

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN: KONSEP, METODE DAN IMPLEMENTASI

**Muhammad Fairuzabadi
Angga Aditya Permana
Wirawan Istiono
Suwito Pomalingo
Agung Budi Prasetyo
Yoseph Pius Kurniawan Kelen
Johni S Pasaribu
Irmawati
Liranti Rahmelina
Santo Fernandi Wijaya
Fadil Firdian
Andri Wijaya
Erick Fernando**



GET PRESS INDONESIA

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN: KONSEP, METODE DAN IMPLEMENTASI

Penulis :

Muhammad Fairuzabadi
Angga Aditya Permana
Wirawan Istiono
Suwito Pomalingo
Agung Budi Prasetyo
Yoseph Pius Kurniawan Kelen
Johni S Pasaribu
Irmawati
Liranti Rahmelina
Santo Fernandi Wijaya
Fadil Firdian
Andri Wijaya
Erick Fernando

ISBN :

Editor : Ariyanto M.Pd

Penyunting : Tri Putri Wahyuni, S.Pd

Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Trianisa, S.Pd

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah
Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat

Website : www.getpress.co.id

Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Oktober 2023

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Sistem Pendukung Keputusan: Konsep, Metode Dan Implementasi ini.

Buku ini membahas Pengantar Sistem Pendukung Keputusan, Konsep Dasar Pengambilan Keputusan, Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan, Analisis Statitik dalam Sistem Pendukung Keputusan, Analisis *Strengths, Weakneseses, Oportunities, Threats* (SWOT), Metode *Simple Additive Weighting* (SAW), Metode *Weight Product* (WP), Metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP), Metode *Simple Multi-Attribute Rating Technique* (SMART), Metode *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), Metode *Profile Matching* (PM), Data Mining dalam Sistem Pendukung Keputusan, Implementasi Sistem Pendukung Keputusan di Berbagai Bidang.

Proses penulisan buku ini berhasil diselesaikan atas kerjasama tim penulis. Demi kualitas yang lebih baik dan kepuasan para pembaca, saran dan masukan yang membangun dari pembaca sangat kami harapkan.

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung dalam penyelesaian buku ini. Terutama pihak yang telah membantu terbitnya buku ini dan telah mempercayakan mendorong, dan menginisiasi terbitnya buku ini. Semoga buku ini dapat bermanfaat bagi masyarakat Indonesia.

Padang, Oktober 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB 1 PENGANTAR SISTEM PENDUKUNG	
KEPUTUSAN.....	1
1.1 Pendahuluan.....	1
1.2 Definisi Sistem Pendukung Keputusan.....	2
1.3 Peran Sistem Pendukung Keputusan.....	3
1.4 Elemen-elemen Utama Sistem Pendukung Keputusan.....	4
1.4.1 Data	5
1.4.2 Sistem Manajemen Basis Data.....	9
1.4.3 Model Pemrosesan.....	10
1.4.4 Alat Analisis.....	12
1.4.5 Antarmuka Pengguna	13
1.4.6 Sistem Komunikasi	15
1.4.7 Pengetahuan Ahli.....	17
DAFTAR PUSTAKA	19
BAB 2 KONSEP DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN. 21	
2.1 Pendahuluan.....	21
2.2 Tahapan Pengambilan Keputusan	23
2.3 Tujuan Pengambilan Keputusan.....	25
2.4 Masalah Pengambilan Keputusan	27
2.5 Faktor yang dapat Merubah Pengambilan Keputusan.....	29
2.6 Dukungan Sistem Informasi.....	31
2.7 Model Pengambilan Keputusan yang Tidak Terstruktur.....	33
2.8 Model Pengambilan Keputusan Secara Berkelompok.....	35
2.9 Model Pengambilan Keputusan dalam Kondisi Pasti dan Tidak Pasti	37
2.10 Contoh Kasus	39
DAFTAR PUSTAKA	41

BAB 3 PENGEMBANGAN SISTEM PENDUKUNG

KEPUTUSAN	43
3.1 Apa Itu Sistem Pendukung Keputusan (DSS)?.....	43
3.2 Sistem Pendukung Keputusan Sejarah.....	45
3.3 Fungsi Sistem Pendukung Keputusan	47
3.4 Karakteristik DSS.....	48
3.5 Komponen DSS.....	49
3.6 Jenis Sistem Pendukung Keputusan	51
3.7 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pendukung Keputusan.....	52
3.8 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan (DSS)	54
3.9 Contoh Sistem Pendukung Keputusan (DSS)	55
3.10 Arsitektur DSS, Masalah Jaringan dan Keamanan....	58
3.10.1 Apa hubungan antara arsitektur DSS, jaringan, dan keamanan?	59
3.11.2 Pertimbangan Keamanan untuk Sistem Pendukung Keputusan	62
DAFTAR PUSTAKA.....	64

BAB 4 ANALISIS STATISTIK DALAM SISTEM

PENDUKUNG KEPUTUSAN	65
4.1 Pendahuluan	65
4.1.1 Definisi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)	65
4.1.2 Pentingnya Analisis Statistik Dalam SPK.....	66
4.2 Dasar-dasar Statistik dalam SPK	68
4.2.1 Konsep Dasar Statistik: Populasi, Sampel, Variabel, Dan Parameter	68
4.2.2 Jenis-Jenis Data Statistik.....	70
4.2.3 Ukuran Pemusatan Data: Mean, Median, Mode..	71
4.2.4 Ukuran Penyebaran Data: Variansi, Deviasi Standar, Kuartil.....	72
4.3 Metode Statistik dalam SPK.....	77
4.3.1 Regresi dan Korelasi.....	78
4.3.2 Uji Hipotesis.....	82
4.3.2 Uji Z.....	83
4.3.3 Analisis Varians (ANOVA).....	85
4.3.4 Analisis Komponen Utama (PCA).....	88
4.3.5 Analisis Kluster	89
4.4 Penerapan Analisis Statistik dalam SPK.....	91

4.4.1 Studi kasus: Penerapan Regresi Dalam Prediksi Penjualan	91
4.4.2 Studi kasus: Klasterisasi Pelanggan Menggunakan Analisis Klaster	94
4.4.3 Studi Kasus: Penggunaan PCA Untuk Reduksi Dimensi Data	97
4.5 Teknologi dan Software untuk Analisis Statistik dalam SPK	99
4.5.1 Pengenalan Software Statistik Populer: R, Python, SPSS, SAS	99
4.5.2 Integrasi Analisis Statistik Dengan Sistem Pendukung Keputusan.....	101
4.5.3 Otomatisasi Proses Analisis Statistik Dalam SPK.....	102
4.6 Tantangan dan Solusi dalam Mengimplementasikan Analisis Statistik pada SPK	103
4.6.1 Mengatasi Data Yang Hilang Atau Tidak Lengkap	103
4.6.2 Menghadapi Data Yang Bersifat Non-Linier	106
4.6.3 Solusi Untuk Data Berdimensi Tinggi	109
4.6.4 Keamanan Dan Privasi Data Dalam Analisis Statistik	112
4.7 Kesimpulan dan Masa Depan Analisis Statistik dalam SPK	113
4.7.1 Ringkasan Penerapan Analisis Statistik Dalam SPK.....	113
4.7.2 Tren Masa Depan: Integrasi Dengan Pembelajaran Mesin Dan Kecerdasan Buatan.....	115
4.7.3 Rekomendasi Untuk Peneliti Dan Praktisi Di Bidang SPK.....	116
DAFTAR PUSTAKA	119
BAB 5 ANALISIS STRENGTHS, WEAKNESSES, OPPORTUNITIES, THREATS (SWOT)	121
5.1 Pendahuluan	121
5.2 Hubungan Analisis SWOT dengan Pengambilan Keputusan.....	123
5.3 Swot	125
5.3.1 Analisis Kekuatan (Strengths).....	129

5.3.2 Analisis Kelemahan (Weaknesses).....	131
5.3.3 Analisis Peluang (Opportunities)	132
5.3.4 Analisis Ancaman (Threats)	134
5.4 Model Analisis SWOT	136
DAFTAR PUSTAKA.....	140
BAB 6 METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING	
(SAW)	143
6.1 Pengertian Metode SAW.....	143
6.2 Daftar Istilah atau Suku Yang Digunakan Dalam Metode SAW.....	144
6.3 Langkah Penggunaan Metode Simple Additive Weighting	145
6.4 Keunggulan dan kelemahan Metode SAW	146
6.5 Cara Perhitungan Simple Additive Weighting	147
6.6 Contoh Soal Dan Penilaian	148
6.6.1 Contoh Soal 1	148
6.6.2 Contoh Soal 2	154
DAFTAR PUSTAKA.....	158
BAB 7 METODE WEIGHT PRODUCT (WP).....	159
7.1 Pendahuluan	159
7.2 <i>Multiple Criteria Decision Making</i> (MCDM)	161
7.3 <i>Multi-Attribute Decision Making</i> (MADM).....	163
7.4 <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW)	165
7.5 <i>Weighted Product</i> (WP)	166
7.6 Studi Kasus dengan Metode WP	168
DAFTAR PUSTAKA.....	172
BAB 8 METODE ANALYTICAL HIERARCHY	
PROCESS (AHP)	173
8.1 Pengenalan Metode AHP.....	173
8.1.1 Tujuan Penggunaan AHP.....	174
8.2 Langkah-langkah dalam AHP	176
8.2.1 Pembentukan Hirarki	177
8.2.2 Pengukuran Perbandingan.....	178
8.2.3 Konsistensi Perbandingan	180
8.2.4 Perhitungan Bobot	181
8.3 Kriteria dan Alternatif.....	183
8.3.1 Pemilihan Kriteria	184
8.3.2 Pemilihan Alternatif.....	185

8.4 Penerapan AHP dalam Berbagai Bidang	188
8.5 Kelebihan dan Keterbatasan AHP	189
8.5.1 Cara Mengatasi Keterbatasan	191
DAFTAR PUSTAKA	193
BAB 9 METODE SIMPLE MULTI-ATTRIBUTE	
RATING TECHNIQUE (SMART)	195
9.1 Pendahuluan	195
9.2 Apa yang dimaksud dengan pengambilan keputusan Multi-kriteria ?	195
9.3 Metode SMART	196
9.4 Kelebihan dan Kekurangan Metode SMART	196
9.5 Langkah-langkah dalam Metode SMART	197
9.6 Studi Kasus dalam Metode SMART	197
DAFTAR PUSTAKA	213
BAB 10 METODE TECHNIQUE FOR ORDER OF	
PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL	
SOLUTION (TOPSIS)	215
10.1 Pendahuluan	215
10.2 Kriteria Metode TOPSIS	216
10.3 Tahapan Proses Metode TOPSIS	217
10.4 Masih relevankah pengambilan keputusan menggunakan metode TOPSIS?	221
DAFTAR PUSTAKA	224
BAB 11 METODE PROFILE MATCHING (PM)	227
11.1 Pendahuluan	227
11.2 Konsep Dasar Metode Profile Matching	227
11.2.1 Definisi	227
11.2.2 Komponen	228
11.2.3 Kelebihan dan Kekurangan	229
11.3 Prosedur Metode Profile Matching	230
11.4 Studi Kasus	232
DAFTAR PUSTAKA	241
BAB 12 DATA MINING DALAM SISTEM	
PENGAMBILAN KEPUTUSAN	243
12.1 Data Mining	243
12.1.1 Kebutuhan akan Data Mining	243
12.2 Sistem Pengambilan Keputusan (SPK)	245
12.2.1 Model dalam Pengambilan Keputusan	245

12.2.2 Proses Pengambilan Keputusan.....	246
12.3 Data Mining Dalam SPK	247
12.3.1 Teknik Data Mining Untuk SPK	248
12.3.2 Implementasi Data Mining Untuk SPK.....	250
DAFTAR PUSTAKA.....	253
BAB 13 IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG	
KEPUTUSAN DI BERBAGAI BIDANG.....	255
13.1 Pendahuluan	255
13.2 Penerapan DSS dalam Akuntansi dan Keuangan.....	256
13.3 Penerapan DSS Dalam Pemasaran.....	257
13.4 Penerapan DSS dalam Pendidikan.....	259
13.5 Penerapan DSS dalam Perusahaan.....	261
13.6 Penerapan DSS dalam Dunia Kesehatan.....	262
13.7 Penerapan DSS dalam Pertanian	264
13.8 Penerapan DSS dalam Kelautan.....	265
DAFTAR PUSTAKA.....	267
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Elemen-elemen Utama DSS	5
Gambar 2.1. Icon Keputusan.....	21
Gambar 2.2. Ilustrasi Pengambilan Keputusan	23
Gambar 2.3. Icon Tujuan Pengambilan Keputusan	25
Gambar 2.4. Icon Masalah Pengambilan Keputusan	27
Gambar 2.5. Icon Faktor Perubahan Pengambilan Keputusan	29
Gambar 2.6. Icon Sistem Informasi	31
Gambar 3.1. klasifikasi sistem pendukung keputusan....	50
Gambar 3.2. klasifikasi sistem pendukung keputusan....	51
Gambar 4.1. Rumus Variansi untuk Data Tunggal dan Kelompok	73
Gambar 4.2. Kurva Standar Deviasi.....	74
Gambar 4.3. Rumus Standar Deviasi.....	75
Gambar 4.4. Penentuan Jumlah Klaster dengan Elbow Method	97
Gambar 4.5. Hasil Regresi Polinomial.....	108
Gambar 4.6. PCA dari Dataset IRIS	111
Gambar 7.1. Komponen <i>Decision Support System</i> (DSS)	159
Gambar 12.1. Perkembangan Data per Menit	244
Gambar 13.1. Lingkungan Operasi Sistem Pendukung Keputusan Pemasaran.	259

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Jumlah iklan dan penjualan produk.....	79
Tabel 4.2. Jumlah iklan dan penjualan produk.....	97
Tabel 5.1. Strategi SWOT	138
Tabel 6.1. kriteria	149
Tabel 6.2. Penentuan Bobot.....	149
Tabel 6.3. Penilaian Kesesuaian Dalam Setiap Alternatif.....	150
Tabel 6.4. Tabel matrik normalisasi	152
Tabel 6.5. Tabel Hasil Perangkingan.....	153
Tabel 6.6. Penentuan Kriteria dalam menentukan beasiswa.....	154
Tabel 6.7. Penentuan Bobot Dalam Menentukan beasiswa.....	154
Tabel 6.8. Nilai Alternatif pada kriteria	155
Tabel 6.9. Tabel Hasil Perangkingan.....	157
Tabel 7.1. Tabel keputusan dalam metode MADM	163
Tabel 9.1. Kriteria yang ditetapkan	198
Tabel 9.2. Kriteria Umur.....	198
Tabel 9.3. Kriteria Berat Tubuh	198
Tabel 9.4. Kriteria Tekanan Darah	199
Tabel 9.5. Kriteria HB	199
Tabel 9.6. Kriteria Temperatur Tubuh	199
Tabel 9.7. Normalisasi	200
Tabel 9.8. Data pertama.....	200
Tabel 9.9. Nilai Kriteria peralternatif.....	201
Tabel 9.10. Nilai A1.....	202
Tabel 9.11. Nilai A2.....	202
Tabel 9.12. Nilai A3.....	203
Tabel 9.13. Nilai A4.....	203
Tabel 9.14. Nilai A5.....	204
Tabel 9.15. Nilai A6.....	204
Tabel 9.16. Nilai A7.....	205
Tabel 9.17. Nilai A8.....	205
Tabel 9.18. Nilai A9.....	206
Tabel 9.19. Nilai A10	206
Tabel 9.20. Nilai <i>Utility</i> Keseluruhan	207

Tabel 9.21. Nilai A1	207
Tabel 9.22. Nilai A2	208
Tabel 9.23. Nilai A3	208
Tabel 9.24. Nilai A4	208
Tabel 9.25. Nilai A5	209
Tabel 9.26. Nilai A6	209
Tabel 9.27. Nilai A7	210
Tabel 9.28. Nilai A8	210
Tabel 9.29. Nilai A9	210
Tabel 9.30. Nilai A10.....	211
Tabel 9.31. Hasil Nilai Akhir	211
Tabel 9.32. Hasil Nilai Keputusan	212
Tabel 10.1. Tahapan proses metode TOPSIS	219
Tabel 11.1. Bobot Nilai GAP	231
Tabel 11.2. Kriteria yang ditetapkan pihak Perpustakaan Universitas XYZ	233
Tabel 11.3. Kriteria Pengusulan.....	233
Tabel 11.4. Kriteria Anggaran Buku dalam Pengajuan ...	234
Tabel 11.5. Kriteria Buku yang sering dipinjam	234
Tabel 11.6. Kriteria Harga Buku	234
Tabel 11.7. Kriteria Edisi Buku.....	235
Tabel 11.8. Kriteria Eksemplar Buku	235
Tabel 11.9. Kriteria Eksemplar Buku	235
Tabel 11.10. Kriteria Penerbit	236
Tabel 11.11. Tabel Pemetaan GAP	236
Tabel 11.12. Tabel Pembobotan melalui data GAP.....	237
Tabel 11.13. Tabel Konversi ke nilai bobot.....	238
Tabel 11.14. Tabel Nilai yang sudah dikonversi	238
Tabel 11.15. Tabel Nilai CF dan SF	239
Tabel 11.16. Tabel Perhitungan nilai total	239
Tabel 11.17. Tabel Perangkingan.....	240

BAB 1

PENGANTAR SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Oleh Muhammad Fairuzabadi

1.1 Pendahuluan

Pengambilan keputusan merupakan aspek kunci dalam kehidupan pribadi maupun dalam konteks bisnis dan manajemen. Keputusan yang tepat dapat mengarah pada kesuksesan, sementara keputusan yang kurang tepat bisa membawa konsekuensi yang merugikan. Di tengah era informasi yang terus berkembang pesat, organisasi dan individu membutuhkan alat yang efisien untuk membantu mereka menghadapi berbagai tantangan dalam pengambilan keputusan.

Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System, DSS*) telah muncul sebagai solusi yang sangat berguna dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih efektif. DSS adalah sebuah alat yang mengintegrasikan teknologi informasi, analisis data, dan pemodelan untuk memberikan wawasan yang mendalam, mendukung perencanaan strategis, dan memfasilitasi proses pengambilan keputusan (Fairuzabadi, Aulia, et al., 2023).

Pada bab ini, kita akan menjelajahi konsep dasar mengenai Sistem Pendukung Keputusan. Kita akan memahami definisi DSS, perannya dalam lingkungan bisnis dan manajemen, tujuan utamanya, serta elemen-elemen kunci yang membentuk dasar dari sistem ini. Pemahaman yang mendalam tentang DSS akan memberikan landasan yang kuat untuk memahami bagaimana teknologi ini dapat diterapkan dalam berbagai konteks organisasi.

Melalui eksplorasi yang mendalam terkait Sistem Pendukung Keputusan, kita akan memahami betapa pentingnya teknologi ini dalam menghadapi kompleksitas dunia modern yang penuh dengan informasi, dan bagaimana DSS dapat

menjadi sekutu berharga dalam upaya mencapai keputusan yang lebih baik dan berdaya saing tinggi.

1.2 Definisi Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan adalah suatu sistem informasi yang digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi atau individu. DSS menggabungkan data, alat analisis, serta fungsi-fungsi pemodelan untuk menyediakan informasi yang relevan dan mendukung proses pengambilan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support System, DSS*) adalah konsep yang telah didefinisikan oleh berbagai pakar dalam berbagai konteks. Di bawah ini adalah beberapa definisi DSS dari beberapa pakar terkenal:

1. DSS sebuah sistem yang membantu pengambilan keputusan yang rumit dengan menyediakan pemrosesan informasi dan model yang digunakan dalam pengambilan keputusan." (Herbert, 1982)
2. DSS adalah sebuah sistem komputer yang berorientasi pada tujuan dan dirancang untuk membantu pemecahan masalah yang dihadapi oleh pengambil keputusan saat menghadapi situasi yang semistruktur atau tidak terstruktur. (Keen & Morton, 1978)
3. DSS adalah sebuah sistem yang mengintegrasikan informasi, model, dan pemrosesan data dengan tujuan membantu para pengambil keputusan dalam mengambil keputusan, memecahkan masalah, dan menyelesaikan tugas-tugas lain (Turban et al., 2003) .
4. DSS adalah sebuah sistem informasi yang memberikan suport kepada pengambilan keputusan dalam mencari solusi untuk masalah semi-terstruktur dengan menggabungkan penggunaan model analitis dan basis data (Marakas, 1999).
5. DSS adalah sebuah sistem yang berfokus pada manusia, interaktif, yang membantu pengambil keputusan menggunakan komunikasi, data, model, dan alat analitis untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan masalah serta membuat keputusan (Liebowitz, 1999).

Definisi ini mencerminkan keragaman dalam pandangan terkait Sistem Pendukung Keputusan, tetapi intinya adalah bahwa DSS adalah sebuah sistem informasi yang dirancang untuk membantu manusia (baik individu maupun organisasi) dalam mengambil keputusan yang lebih baik dengan menyediakan akses ke informasi, analisis data, dan alat pemodelan.

1.3 Peran Sistem Pendukung Keputusan

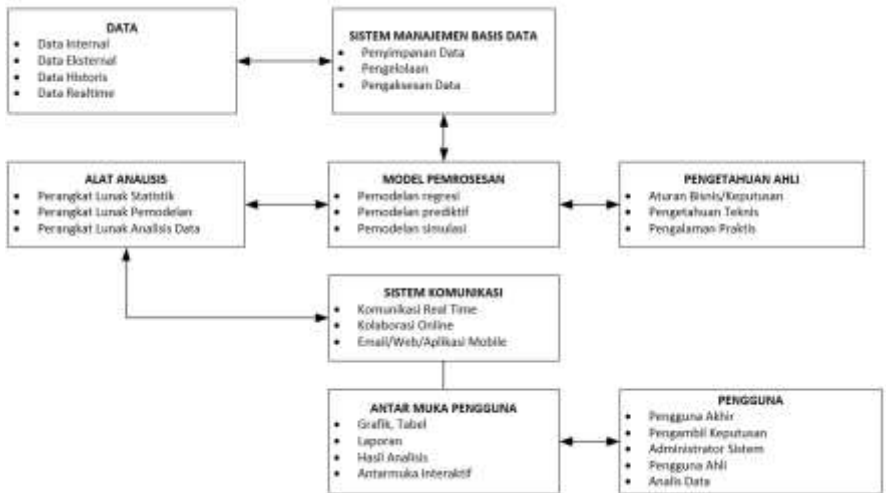
DSS adalah alat yang sangat berharga dalam membantu individu dan organisasi menghadapi kompleksitas lingkungan bisnis modern. Dengan memberikan akses yang cepat dan mudah ke informasi yang relevan serta alat analisis yang kuat, DSS meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan dan memungkinkan tindakan yang lebih efektif dan efisien. Berikut ini peran-peran DSS dalam lingkungan bisnis dan manajemen:

- 1. Mengidentifikasi Masalah dan Peluang:** DSS membantu dalam mengidentifikasi masalah yang ada dalam organisasi. Ini bisa menjadi masalah internal seperti penurunan kinerja atau masalah eksternal seperti perubahan dalam pasar. Selain itu, DSS juga membantu dalam mengenali peluang baru yang dapat dimanfaatkan oleh organisasi.
- 2. Mengumpulkan, Menyimpan, dan Mengelola Data dan Informasi:** DSS memiliki kemampuan untuk mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola data dan informasi. Hal ini penting karena data yang berkualitas tinggi adalah bahan mentah untuk pengambilan keputusan yang baik. DSS menyediakan basis data yang terstruktur dan dapat diakses dengan mudah.
- 3. Menganalisis Data dan Informasi untuk Menghasilkan Wawasan yang Mendalam:** Salah satu peran utama DSS adalah menganalisis data dan informasi. DSS menggunakan berbagai teknik analisis, seperti analisis statistik, pemodelan matematika, dan analisis data prediktif, untuk menghasilkan wawasan yang mendalam. Hal ini membantu pengambil keputusan dalam memahami situasi dengan lebih baik.

4. **Membantu dalam Perencanaan Strategis dan Taktis:** DSS mendukung perencanaan strategis dan taktis dalam organisasi. Dengan menyediakan informasi yang relevan dan alat pemodelan, DSS memungkinkan manajemen untuk merancang strategi jangka panjang dan taktik jangka pendek yang lebih efektif.
5. **Memfasilitasi Pengambilan Keputusan dengan Menyediakan Alternatif dan Konsekuensi:** Salah satu keunggulan DSS adalah kemampuannya untuk menyediakan alternatif keputusan. DSS dapat memodelkan berbagai skenario berdasarkan data yang ada dan memberikan pandangan tentang konsekuensi dari setiap pilihan yang mungkin diambil.

1.4 Elemen-elemen Utama Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan (DSS) adalah alat yang penting dalam dunia bisnis dan manajemen modern. DSS membantu organisasi dan individu dalam mengumpulkan, menganalisis, dan memahami data untuk mengambil keputusan yang lebih baik. Elemen-elemen penting dalam DSS merupakan fondasi dari keberhasilannya. Elemen-elemen penting DSS meliputi data, sistem manajemen basis data, model pemrosesan, pengetahuan ahli, sistem komunikasi, antar muka pengguna, dan pengguna (Burstein & Holsapple, 2008; Kusri, 2021; Sauter, 2011).



Gambar 1.2. Elemen-elemen Utama DSS

1.4.1 Data

Data adalah elemen paling fundamental dalam DSS. Data berkualitas tinggi adalah bahan mentah yang diperlukan untuk analisis dan pengambilan keputusan yang akurat. DSS dapat mengintegrasikan data dari berbagai sumber (Fikry & Nurmi, 2014). Jenis-jenis data dalam konteks DSS dapat dikelompokkan menjadi beberapa kategori, termasuk basis data internal dan eksternal, serta data historis dan real-time. Berikut penjelasan singkat tentang masing-masing jenis data ini:

1. Data Internal (Internal Data)

Data internal adalah jenis data yang dihasilkan, dikumpulkan, dan dimiliki oleh organisasi atau entitas yang menggunakan DSS. Data ini berasal dari operasi sehari-hari organisasi dan sering kali merinci berbagai aspek internal dari bisnis atau proses organisasi tersebut. Beberapa contoh data internal meliputi:

- a. **Data Penjualan:** Informasi tentang jumlah barang atau layanan yang dijual oleh organisasi, termasuk data tentang pelanggan, tanggal transaksi, dan jumlah penjualan.
- b. **Data Persediaan:** Informasi tentang persediaan barang atau bahan mentah yang dimiliki oleh organisasi,

termasuk tingkat stok, status persediaan, dan pergerakan persediaan.

- c. **Data Keuangan:** Data tentang keuangan organisasi, termasuk neraca, laporan laba rugi, dan laporan arus kas.
- d. **Data Karyawan:** Informasi tentang karyawan, seperti data pribadi, riwayat kerja, gaji, dan manajemen kinerja.
- e. **Data Produksi:** Informasi tentang proses produksi, seperti jadwal produksi, kapasitas produksi, dan statistik kualitas.
- f. **Data Pelanggan:** Data tentang pelanggan yang mencakup profil pelanggan, histori pembelian, preferensi, dan informasi kontak.
- g. **Data Operasional:** Informasi yang dihasilkan selama operasi sehari-hari, termasuk data tentang pesanan pelanggan, faktur, dan catatan transaksi.

2. Data Eksternal (*External Data*):

Data eksternal adalah jenis data yang diperoleh dari sumber di luar organisasi atau entitas yang menggunakan DSS. Data ini berasal dari lingkungan eksternal organisasi dan digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan dan analisis yang lebih komprehensif. Berikut adalah beberapa contoh data eksternal:

- a. **Data Pasar:** Informasi tentang pasar dan industri terkait, seperti data penjualan pesaing, analisis pasar, tren industri, dan informasi tentang pesaing.
- b. **Data Sosial Media:** Data yang diperoleh dari platform media sosial seperti Twitter, Facebook, LinkedIn, dan lainnya. Ini mencakup posting, komentar, dan analisis sentimen yang dapat memberikan wawasan tentang citra merek atau respons pelanggan.
- c. **Data Cuaca:** Informasi tentang kondisi cuaca saat ini atau prediksi cuaca yang diperoleh dari lembaga meteorologi. Data cuaca penting dalam bisnis yang dipengaruhi oleh faktor cuaca, seperti pertanian atau perjalanan udara.

- d. **Data Demografis:** Informasi tentang populasi dan karakteristik demografis suatu wilayah atau pasar target. Data ini digunakan untuk memahami profil pelanggan potensial.
- e. **Data Ekonomi:** Data tentang kondisi ekonomi, seperti tingkat pengangguran, pertumbuhan GDP, tingkat suku bunga, dan indeks harga konsumen. Data ini dapat memengaruhi strategi bisnis.
- f. **Data Keuangan Publik:** Informasi keuangan yang dipublikasikan oleh perusahaan publik, seperti laporan keuangan tahunan, laporan laba rugi, dan neraca.
- g. **Data Pemerintah:** Informasi yang diterbitkan oleh pemerintah, seperti data sensus, statistik penduduk, data lingkungan, atau regulasi industri.

3. **Data Historis (*Historical Data*)**

Data historis adalah jenis data yang mencakup informasi tentang peristiwa dan kejadian yang terjadi di masa lalu. Data ini mencatat catatan, angka, atau fakta-fakta yang terkait dengan waktu tertentu di masa lalu. Data historis memiliki nilai penting dalam DSS karena digunakan untuk analisis tren, perbandingan, dan pemahaman tentang bagaimana peristiwa di masa lalu dapat memengaruhi keputusan di masa depan. Berikut beberapa contoh data historis:

- a. **Data Penjualan Historis:** Ini mencakup catatan penjualan organisasi untuk periode waktu tertentu di masa lalu. Data ini mencakup informasi tentang jenis produk atau layanan yang dijual, jumlah penjualan, tanggal transaksi, dan lokasi penjualan.
- b. **Data Stok Historis:** Informasi tentang tingkat persediaan atau stok barang atau bahan mentah pada berbagai titik waktu di masa lalu. Data ini membantu dalam perencanaan persediaan dan manajemen risiko.
- c. **Data Keuangan Historis:** Laporan keuangan dari masa lalu, seperti laporan laba rugi, neraca, dan laporan arus kas. Data ini memberikan gambaran tentang kinerja finansial organisasi selama beberapa periode waktu.

- d. **Data Kinerja Historis Karyawan:** Catatan kinerja karyawan, evaluasi kinerja, dan pencapaian kerja selama beberapa tahun terakhir. Data ini digunakan dalam manajemen kinerja dan pengembangan sumber daya manusia.
- e. **Data Historis Pasar:** Informasi tentang data harga saham, indeks pasar, atau data ekonomi yang mencatat perubahan dalam kondisi pasar selama beberapa periode waktu.
- f. **Data Historis Pelanggan:** Riwayat pembelian pelanggan, preferensi pelanggan, dan interaksi pelanggan di masa lalu. Data ini membantu dalam segmentasi pelanggan dan strategi pemasaran.

4. Data Real-Time

Data real-time, juga dikenal sebagai data waktu nyata, adalah jenis data yang diperbarui dan tersedia secara instan atau hampir instan saat peristiwa terjadi di dunia nyata. Data real-time dapat sangat berharga dalam DSS karena memberikan gambaran tentang situasi saat ini yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan cepat dan responsif. Berikut adalah beberapa contoh data real-time:

- a. **Data Sensor:** Data yang dihasilkan oleh sensor fisik atau perangkat *Internet of Things* (IoT) yang terus menerus memantau lingkungan. Contoh termasuk data sensor cuaca, data suhu dalam ruangan, dan data GPS pada kendaraan.
- b. **Data Lalu Lintas Web:** Informasi tentang aktivitas pengguna di situs web atau platform online yang diperbarui secara langsung. Ini mencakup statistik pengunjung, waktu tinggal, dan interaksi pengguna saat ini.
- c. **Data Pergerakan Stok:** Data yang mengikuti perubahan dalam harga saham, komoditas, atau instrumen keuangan lainnya di pasar finansial. Data ini diperbarui selama sesi perdagangan dan berubah secara konstan.

- d. **Data Sosial Media Real-time:** Posting, komentar, atau pesan yang diperbarui secara langsung di platform media sosial. Data ini digunakan untuk memahami tren sosial dan respons publik terhadap peristiwa terbaru.
- e. **Data Pergerakan Kendaraan:** Informasi tentang pergerakan kendaraan, lalu lintas jalan raya, dan pemantauan transportasi yang diperbarui secara real-time. Data ini dapat digunakan untuk mengelola lalu lintas dan perencanaan rute.
- f. **Data Transaksi E-commerce:** Data tentang transaksi e-commerce yang terjadi secara langsung saat pelanggan melakukan pembelian online. Data ini mencakup informasi tentang produk yang dibeli, harga, dan waktu transaksi.

1.4.2 Sistem Manajemen Basis Data

Sistem Manajemen Basis Data (*Database Management System*, DBMS) adalah komponen penting dalam DSS. DBMS berfungsi untuk menyimpan, mengelola, dan mengakses data yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. DBMS memiliki beberapa peran kunci yang mendukung integritas dan efisiensi data dalam konteks DSS:

- a. **Penyimpanan Data yang Terstruktur:** DBMS dirancang untuk menyimpan data dalam format yang terstruktur. Ini berarti data disimpan dalam tabel, baris, dan kolom yang dapat diakses dan dipahami dengan mudah. Struktur yang terorganisir ini memudahkan pengambilan data yang konsisten dan akurat.
- b. **Keamanan Data:** DBMS menyediakan lapisan keamanan yang kuat untuk melindungi data dari akses yang tidak sah atau perubahan yang tidak diizinkan. Ini mencakup manajemen hak akses pengguna, autentikasi, dan otorisasi untuk memastikan bahwa hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses dan memodifikasi data.
- c. **Konsistensi Data:** DBMS memastikan bahwa data tetap konsisten dan berintegritas. Ini dilakukan dengan menerapkan aturan dan kendali untuk memastikan bahwa

data yang dimasukkan atau diperbarui sesuai dengan struktur data yang telah ditentukan.

- d. **Pengelolaan Transaksi:** Dalam situasi di mana beberapa pengguna dapat mengakses dan memodifikasi data secara bersamaan, DBMS mengelola transaksi secara efisien. Ini melibatkan manajemen transaksi yang memungkinkan operasi data berjalan dengan aman dan tidak saling tumpang tindih.
- e. **Optimalisasi Kinerja:** DBMS berusaha untuk memaksimalkan kinerja dalam mengakses dan memanipulasi data. Ini mencakup pengindeksan data, caching, dan pengoptimalan kueri untuk memastikan bahwa data dapat diambil dengan cepat.
- f. **Pemulihan Data:** DBMS memiliki fasilitas pemulihan yang memungkinkan pemulihan data ke titik waktu tertentu dalam kasus kegagalan sistem atau kesalahan manusia. Ini memastikan keberlanjutan operasi bisnis dan pengambilan keputusan bahkan setelah insiden pemadaman.
- g. **Skalabilitas:** DBMS dapat diatur untuk mengelola volume data yang berkembang seiring waktu. Ini memungkinkan organisasi untuk mengatasi tuntutan data yang terus meningkat.

1.4.3 Model Pemrosesan

Model pemrosesan dalam DSS adalah metode atau teknik yang digunakan untuk menganalisis data dan menghasilkan wawasan yang mendalam yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan. Model pemrosesan ini membantu pengguna DSS dalam merumuskan solusi atau alternatif keputusan berdasarkan data yang tersedia. Beberapa model pemrosesan yang umum digunakan dalam DSS adalah sebagai berikut:

1. **Model Pemrosesan Statistik:** Model ini menggunakan teknik statistik seperti regresi, analisis varians, atau uji hipotesis untuk menganalisis data. Ini berguna dalam mengidentifikasi hubungan antara variabel, memprediksi nilai masa depan, dan mengukur signifikansi perbedaan antara kelompok data.

2. **Model Pemrosesan Matematika:** Model matematika, seperti pemodelan linier atau pemrograman linear, digunakan dalam DSS untuk mengoptimalkan solusi. Misalnya, dalam perencanaan produksi, model pemrograman linier dapat digunakan untuk menentukan alokasi sumber daya yang optimal.
3. **Model Pemrosesan Simulasi:** Model simulasi digunakan untuk memodelkan situasi berbasis skenario yang kompleks. Ini digunakan untuk menggambarkan bagaimana sistem atau proses akan berperilaku dalam berbagai situasi. Model ini berguna dalam pengambilan keputusan ketika peristiwa masa depan tidak pasti.
4. **Model Pemrosesan Data Mining:** Teknik data mining digunakan untuk mengidentifikasi pola atau tren yang tersembunyi dalam data besar. Ini dapat membantu dalam pengelompokan data, prediksi, dan analisis segmentasi pelanggan, serta deteksi anomali.
5. **Model Pemrosesan Optimasi:** Model optimasi berfokus pada pencarian solusi terbaik dalam konteks tertentu. Ini dapat digunakan dalam perencanaan produksi, alokasi sumber daya, atau pengaturan jadwal untuk mencapai tujuan yang optimal.
6. **Model Pemrosesan Kecerdasan Buatan (AI):** Kecerdasan buatan digunakan dalam DSS untuk mengembangkan model yang dapat memahami pola yang rumit dalam data, seperti jaringan saraf tiruan untuk pengenalan pola atau algoritma pembelajaran mesin untuk prediksi.
7. **Model Pemrosesan Aliran Kerja (*Workflow*):** Model ini menggambarkan aliran kerja yang digunakan dalam DSS untuk mengkoordinasikan dan mengotomatisasi tugas-tugas yang berhubungan dengan pengambilan keputusan. Ini dapat membantu dalam mengintegrasikan berbagai elemen DSS.

Pemilihan model pemrosesan yang tepat tergantung pada jenis data yang digunakan, tujuan pengambilan keputusan, dan karakteristik masalah yang dihadapi. Dalam DSS yang kompleks, seringkali digunakan kombinasi dari beberapa model

pemrosesan untuk memahami dan menghasilkan wawasan yang lebih baik dari data yang tersedia.

1.4.4 Alat Analisis

Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (DSS), alat analisis adalah perangkat lunak dan algoritma yang memainkan peran penting dalam mengolah data yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Tujuan utama alat analisis adalah untuk mengubah data menjadi wawasan yang dapat digunakan oleh pengambil keputusan. Berikut adalah beberapa jenis alat analisis yang umum digunakan dalam DSS:

1. **Perangkat Lunak Statistik:** Ini adalah alat-alat yang menggunakan teknik statistik untuk menganalisis data. Mereka dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan distribusi dalam data. Contoh perangkat lunak statistik termasuk SPSS, SAS, dan R.
2. **Perangkat Lunak Pemodelan:** Alat ini memungkinkan pengguna untuk membangun model matematis yang mewakili hubungan antara berbagai variabel dalam data. Pemodelan ini dapat digunakan untuk meramalkan hasil masa depan, mengoptimalkan keputusan, atau mengidentifikasi pola yang relevan. Contoh termasuk Microsoft Excel (dengan fitur pemodelan), MATLAB, dan Mathematica.
3. **Perangkat Lunak Analisis Data:** Alat analisis data membantu dalam menggali wawasan dari data yang besar dan kompleks. Mereka mencakup algoritma untuk segmentasi data, pengenalan pola, dan pengelompokan. Contoh perangkat lunak analisis data termasuk Tableau, QlikView, dan RapidMiner.
4. **Perangkat Lunak Visualisasi Data:** Alat visualisasi membantu dalam mewakili data dengan cara yang lebih mudah dimengerti. Alat ini menghasilkan grafik, grafik, peta panas, dan visualisasi lainnya yang membantu pengguna melihat pola dan tren dalam data. Contoh termasuk Tableau, Power BI, dan D3.js.
5. **Perangkat Lunak Analisis Sentimen:** Alat ini digunakan untuk menganalisis sentimen dalam data teks atau media

- sosial. Mereka dapat mengidentifikasi opini positif, negatif, atau netral dalam ulasan atau posting. Contoh termasuk Sentiment Analysis API dan perangkat lunak berbasis pemrosesan bahasa alami.
6. **Perangkat Lunak Data Mining:** Alat data mining digunakan untuk mengidentifikasi pola tersembunyi dalam data besar. Mereka mencakup teknik seperti clustering, asosiasi, dan pemodelan prediktif. Contoh termasuk RapidMiner, Weka, dan KNIME.
 7. **Perangkat Lunak Geografis (GIS):** Perangkat lunak GIS memungkinkan analisis data spasial dan geografis. Mereka digunakan dalam pemetaan, analisis lokasi, dan pemodelan geografis. Contoh termasuk ArcGIS, QGIS, dan Google Earth.
 8. **Perangkat Lunak Optimasi:** Alat ini digunakan untuk mencari solusi optimal dalam konteks permasalahan tertentu, seperti alokasi sumber daya yang efisien. Contoh termasuk IBM CPLEX untuk pemrograman matematis dan Solver dalam Microsoft Excel.
 9. **Perangkat Lunak Kecerdasan Buatan (AI):** Alat kecerdasan buatan menggunakan teknik seperti jaringan saraf tiruan, pembelajaran mesin, dan pemrosesan bahasa alami untuk menganalisis data dengan cara yang lebih canggih, seperti pengenalan gambar atau analisis teks.
 10. **Alat Analisis Risiko:** Alat ini digunakan untuk mengidentifikasi, mengukur, dan mengelola risiko dalam konteks pengambilan keputusan. Mereka mencakup analisis sensitivitas, simulasi Monte Carlo, dan analisis skenario.

Pengguna DSS dapat memilih alat analisis yang sesuai dengan jenis data yang mereka miliki dan tujuan analisis yang ingin dicapai. Kombinasi dari berbagai alat analisis sering digunakan untuk mendapatkan wawasan yang lebih komprehensif dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Antarmuka Pengguna.

1.4.5 Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna adalah cara pengambil keputusan berinteraksi dengan sistem. Ini mencakup elemen-elemen

seperti tampilan grafis, laporan, dan fitur interaktif (Fairuzabadi, Permana, et al., 2023). Antarmuka yang baik memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menjalankan analisis, mengakses informasi, dan memahami hasilnya. Berikut beberapa elemen penting yang sering ditemukan dalam antarmuka pengguna DSS:

1. **Tampilan Grafis:** Antarmuka pengguna DSS seringkali menampilkan data dalam bentuk grafis, seperti grafik, diagram, peta panas, atau peta. Visualisasi ini membantu pengguna melihat pola, tren, dan anomali dalam data dengan lebih mudah.
2. **Laporan dan Dashboard:** Laporan berisi ringkasan hasil analisis dan informasi penting dalam format yang terstruktur. Dashboard adalah tampilan yang menggabungkan beberapa laporan atau elemen visualisasi dalam satu tampilan yang terpadu, memungkinkan pengguna untuk melihat gambaran besar dengan cepat.
3. **Fitur Interaktif:** Antarmuka DSS sering menyertakan fitur interaktif yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan data. Ini bisa mencakup filter, pemilihan data, atau alat zoom-in/zoom-out dalam visualisasi.
4. **Kueri dan Pencarian:** Pengguna biasanya dapat menggunakan kueri atau fungsi pencarian untuk mengeksplorasi data lebih lanjut. Ini memungkinkan pengguna untuk menemukan informasi yang spesifik dalam dataset yang besar.
5. **Pengaturan Preferensi:** Beberapa DSS memungkinkan pengguna untuk mengatur preferensi mereka sendiri dalam antarmuka, seperti warna, tata letak, atau tampilan default. Ini memberikan tingkat personalisasi.
6. **Notifikasi dan Peringatan:** DSS dapat mengirim notifikasi atau peringatan kepada pengguna ketika ada peristiwa penting atau ketika data mencapai ambang tertentu. Ini membantu pengguna untuk tetap responsif terhadap perubahan.
7. **Bantuan dan Dokumentasi:** Dalam beberapa kasus, antarmuka DSS menyertakan bantuan kontekstual atau

- dokumentasi yang dapat diakses oleh pengguna saat mereka memerlukan panduan atau penjelasan lebih lanjut.
8. **Navigasi yang Intuitif:** Antarmuka pengguna yang baik harus memiliki navigasi yang mudah dipahami. Pengguna harus dapat dengan cepat menemukan dan mengakses berbagai fitur dan laporan tanpa kesulitan.
 9. **Keamanan dan Otorisasi:** Dalam DSS yang berisi data sensitif, antarmuka pengguna harus memiliki lapisan keamanan yang kuat. Ini mencakup manajemen hak akses dan otorisasi untuk memastikan hanya pengguna yang berwenang yang dapat mengakses data tertentu.
 10. **Kemampuan Kolaborasi:** Beberapa DSS menyediakan fitur kolaborasi yang memungkinkan pengguna untuk berbagi hasil analisis dengan tim mereka dan berkolaborasi dalam pengambilan keputusan.

1.4.6 Sistem Komunikasi

Sistem komunikasi dalam DSS memungkinkan berbagi informasi dan kolaborasi antara pengambil keputusan. Ini dapat mencakup fitur komunikasi real-time, kolaborasi online, dan berbagi laporan dan hasil analisis(Power, 2002).

Sistem komunikasi dalam DSS sangat penting karena memfasilitasi aliran informasi dan kolaborasi antara pengambil keputusan, yang dapat membantu meningkatkan proses pengambilan keputusan. Berikut beberapa aspek lebih rinci tentang sistem komunikasi dalam DSS (Burstein & Holsapple, 2008):

1. **Komunikasi Real-time:** DSS dapat menyediakan fasilitas untuk komunikasi real-time antara pengguna. Ini mencakup obrolan langsung, konferensi video, atau obrolan grup yang memungkinkan pengguna untuk berkomunikasi secara instan dan berbagi informasi secara langsung.
2. **Kolaborasi Online:** Sistem komunikasi dalam DSS juga dapat memfasilitasi kolaborasi online di antara pengambil keputusan. Pengguna dapat bekerja sama dalam proyek atau tugas tertentu, mengakses dan mengedit dokumen bersama, serta memberikan masukan dan umpan balik secara online.

3. **Berbagi Laporan dan Hasil Analisis:** DSS memungkinkan pengguna untuk dengan mudah berbagi laporan, hasil analisis, atau wawasan yang dihasilkan dari data. Ini dapat dilakukan melalui pengiriman email, berbagi tautan, atau publikasi dalam platform kolaborasi.
4. **Pengiriman Notifikasi dan Peringatan:** Sistem komunikasi dalam DSS dapat digunakan untuk mengirimkan notifikasi atau peringatan kepada pengguna ketika terjadi peristiwa penting atau ketika data mencapai ambang tertentu. Ini memungkinkan pengguna untuk tetap responsif terhadap perubahan.
5. **Diskusi dan Umpan Balik:** Dalam DSS, pengguna dapat menggunakan sistem komunikasi untuk memulai diskusi atau meminta umpan balik tentang masalah atau analisis tertentu. Ini membuka saluran komunikasi yang memungkinkan pengguna untuk berbagi pemikiran dan wawasan.
6. **Manajemen Proyek:** Dalam beberapa kasus, DSS dapat memiliki fitur manajemen proyek yang memungkinkan pengguna untuk mengorganisir dan mengelola tugas-tugas terkait dengan pengambilan keputusan. Ini membantu dalam perencanaan dan pelaksanaan proyek keputusan.
7. **Keamanan Komunikasi:** Keamanan komunikasi sangat penting dalam DSS, terutama ketika data sensitif dibagikan atau dibahas. Sistem komunikasi harus menyediakan enkripsi dan kontrol akses yang kuat untuk melindungi informasi.
8. **Rekaman dan Audit:** Beberapa DSS dapat merekam riwayat komunikasi dan kolaborasi untuk keperluan audit atau pelacakan. Ini membantu dalam memahami bagaimana keputusan dibuat dan mempertanggungjawabkannya.

Sistem komunikasi yang efektif dalam DSS mendukung kolaborasi tim, mempercepat aliran informasi, dan memastikan bahwa semua pemangku kepentingan memiliki akses yang diperlukan untuk data dan hasil analisis. Ini memungkinkan organisasi untuk mengambil keputusan yang lebih baik dan responsif terhadap perubahan di lingkungan bisnis.

1.4.7 Pengetahuan Ahli

Pengetahuan ahli adalah aturan dan pengetahuan yang digunakan dalam proses pengambilan keputusan. Ini dapat berupa aturan bisnis, pengetahuan teknis, atau pengalaman praktis. Pengetahuan ini diintegrasikan ke dalam DSS untuk membantu dalam membuat keputusan yang lebih cerdas (Power, 2002). beberapa hal yang perlu dipertimbangkan tentang pengetahuan ahli dalam konteks DSS:

1. **Pengetahuan yang Diformalisasi:** Pengetahuan ahli seringkali diformalisasi menjadi aturan bisnis atau aturan penentuan keputusan yang dapat diimplementasikan dalam DSS. Ini berarti pengetahuan ini diubah menjadi format yang dapat dipahami oleh komputer sehingga dapat digunakan dalam proses pengambilan keputusan otomatis.
2. **Pengetahuan Heuristik:** Selain aturan formal, pengetahuan ahli juga bisa berupa heuristik atau panduan berbasis pengalaman. Ini adalah pengetahuan yang tidak selalu mengikuti aturan yang ketat tetapi berguna untuk mengarahkan pengambilan keputusan dalam situasi yang kompleks atau tidak pasti.
3. **Integrasi dengan Data:** Pengetahuan ahli sering kali diintegrasikan dengan data dalam DSS. Ini berarti aturan atau panduan berbasis pengetahuan digunakan bersama dengan data yang ada untuk menghasilkan rekomendasi atau keputusan yang lebih baik.
4. **Pembaruan dan Pembelajaran:** Dalam beberapa kasus, DSS dapat mempelajari pengetahuan ahli dari penggunaannya seiring waktu. Hal ini dapat membantu dalam meningkatkan akurasi dan relevansi pengetahuan ahli seiring dengan perubahan dalam lingkungan bisnis atau praktik.
5. **Manajemen Pengetahuan:** Penting untuk memiliki sistem manajemen pengetahuan yang baik dalam DSS untuk mengelola, memperbarui, dan membagikan pengetahuan ahli. Ini mencakup basis data pengetahuan dan alat untuk mengelola pengetahuan.
6. **Pengetahuan Domain-Spesifik:** Pengetahuan ahli sering sangat terkait dengan domain atau industri tertentu.

Sebagai contoh, dalam bidang medis, pengetahuan ahli dapat berupa pedoman klinis, sedangkan dalam bisnis, itu mungkin aturan-aturan terkait dengan kebijakan perusahaan.

7. **Konsistensi dan Keberlanjutan:** Pengetahuan ahli dapat membantu dalam memastikan bahwa keputusan yang diambil sesuai dengan praktik terbaik dan aturan yang ada dalam suatu domain. Ini membantu dalam mencapai konsistensi dalam pengambilan keputusan organisasi.
8. **Relevansi dan Kontekstualisasi:** Penting untuk memahami konteks di mana pengetahuan ahli digunakan. Terkadang, aturan atau pengetahuan ahli mungkin tidak berlaku dalam semua situasi, dan itu harus diterapkan dengan bijaksana.

Pengetahuan ahli adalah aset berharga dalam DSS karena membantu dalam membuat keputusan yang lebih informasional, efektif, dan sesuai dengan praktik terbaik dalam suatu domain. Ini juga memungkinkan organisasi untuk memanfaatkan pengalaman dan wawasan kolektif dari individu dalam proses pengambilan keputusan

DAFTAR PUSTAKA

- Burstein, F., & Holsapple, C. W. 2008. *Handbook on Decision Support Systems 1. Basic Themes*. Springer Berlin Heidelberg.
- Fairuzabadi, M., Aulia, A. P., Adhicandra, I., Hendarsyah, D., Saputri, F. R., Waworuntu, A., Irmawati, Pomalingo, S., Indra, Sudipa, I. G. I., Ningsi, N., Kristiyanti, D. A., & Permana, A. A. 2023. *Sistem Informasi: Pengantar Komprehensif*.
- Fairuzabadi, M., Permana, A. A., Susanto, A., Kristiyanti, D. A., Dewi, R., Santi, R., Nasiroh, S., Mose, Y., Efendi, R., & Istiono, W. 2023. *Interaksi Manusia dan Komputer: Konsep dan Praktek*. PT Global Eksekutif Teknologi.
- Fikry, M., & Nurmi. 2014. Decision Support System (DSS) Determining Credit Customer Pada PT . Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk Jurnal Edik Informatika. *Jurnal Edik Informatika*, 1, 44–51.
- Herbert, A. S. 1982. *Administrative Behavior, A Study of Decision (Terjemahan)*. PT. Bina Aksara.
- Keen, P. G. ., & Morton, M. S. S. 1978. *Decision Support System and Organizational Perspective*. Addison-Wesley.
- Kusrini. 2021. *Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan*. Penerbit Andi.
- Liebowitz, J. 1999. *Knowledge Management Handbook. Collaboration and Social Networking* (2 ed.). CRC Press.
- Marakas, G. M. 1999. *Decision Support Systems in the Twenty-first Century*. Prentice Hall.
- Power, D. 2002. *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*. Bloomsbury Academic.
- Sauter, V. L. 2011. Decision Support Systems for Business Intelligence: Second Edition. In *Decision Support Systems for Business Intelligence: Second Edition*. <https://doi.org/10.1002/9780470634431>
- Turban, E., Aronson, J., & Llang, T. 2003. Decision Support Systems and Intelligent Systems. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*.

BAB 2

KONSEP DASAR PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Oleh Angga Aditya Permana

2.1 Pendahuluan



Gambar 2.1. Icon Keputusan
Sumber : <https://id.pngtree.com/>

Keputusan adalah tindakan atau proses memilih satu dari beberapa pilihan yang tersedia. Ketika kita membuat keputusan, kita memilih tindakan atau pilihan yang kita anggap paling sesuai dengan tujuan atau keinginan kita pada saat itu. Keputusan bisa berupa tindakan sehari-hari seperti memilih apa yang akan kita makan malam ini, atau keputusan yang lebih besar seperti memilih karier atau membeli rumah. (Turban *et al.* 2007; Druzdzet dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

Keputusan sering kali melibatkan pemikiran dan pertimbangan. Ketika kita membuat keputusan, kita biasanya mempertimbangkan berbagai faktor seperti informasi yang kita miliki, preferensi pribadi, risiko, dan konsekuensi dari setiap pilihan yang ada. Kadang-kadang, keputusan juga bisa dipengaruhi oleh emosi atau perasaan kita pada saat itu.

Keputusan bisa memiliki konsekuensi baik atau buruk. Keputusan yang baik dapat membantu kita mencapai tujuan dan keinginan kita, sedangkan keputusan yang buruk bisa berdampak negatif pada hidup kita. Oleh karena itu, penting untuk memikirkan dengan matang sebelum membuat keputusan penting dan mempertimbangkan semua faktor yang relevan.

Keputusan adalah bagian alami dari kehidupan sehari-hari, dan kita seringkali harus membuat banyak keputusan setiap hari. Kemampuan untuk membuat keputusan yang baik adalah keterampilan penting yang dapat membantu kita mencapai kesuksesan dalam berbagai aspek kehidupan. Dengan memahami konsep dasar keputusan dan melibatkan pemikiran yang cermat, kita dapat membuat keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah alat komputer yang membantu orang membuat keputusan yang lebih baik. SPK membantu dengan memberikan informasi dan analisis yang dibutuhkan untuk memahami situasi atau masalah tertentu. Ini seperti teman yang memberikan saran ketika Anda memiliki pertanyaan sulit.

SPK bekerja dengan cara mengumpulkan data dari berbagai sumber dan kemudian menganalisisnya. Misalnya, jika Anda memiliki bisnis dan ingin tahu produk mana yang paling laku, SPK dapat membantu Anda dengan menganalisis data penjualan dari waktu ke waktu. Dengan informasi ini, Anda dapat membuat keputusan tentang strategi pemasaran Anda.

Sistem Pendukung Keputusan juga dapat membantu dalam pemilihan alternatif. Misalnya, jika Anda ingin membeli mobil baru, SPK dapat membandingkan berbagai merek dan model berdasarkan kriteria seperti harga, konsumsi bahan bakar, dan keamanan. Ini membantu Anda membuat keputusan yang lebih cerdas berdasarkan preferensi Anda.

SPK juga bisa digunakan dalam berbagai bidang seperti perawatan kesehatan untuk membantu dokter dalam diagnosis penyakit, atau dalam manajemen rantai pasokan untuk memprediksi persediaan yang diperlukan. Singkatnya, SPK

membantu kita membuat keputusan yang lebih baik dengan memanfaatkan data dan analisis komputer.

2.2 Tahapan Pengambilan Keputusan



Gambar 2.2. Ilustrasi Pengambilan Keputusan

Sumber : laksito

Tahapan pengambilan keputusan adalah serangkaian langkah atau proses yang dilalui dalam membuat keputusan yang baik dan terinformasi. Berikut adalah tahapan-tahapan umum dalam pengambilan keputusan: (Turban *et al.* 2007; Druzdzel dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

1. Identifikasi Masalah atau Tujuan: Tahap pertama adalah mengidentifikasi masalah yang perlu dipecahkan atau tujuan yang ingin dicapai. Ini melibatkan pengenalan adanya situasi atau permasalahan yang memerlukan tindakan atau keputusan.
2. Pengumpulan Informasi: Setelah masalah atau tujuan diidentifikasi, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan informasi yang relevan. Ini dapat melibatkan pengumpulan data, penelitian, wawancara, atau pengamatan untuk memahami konteks dan faktor-faktor yang terlibat.
3. Penyusunan Alternatif: Setelah Anda memiliki cukup informasi, langkah berikutnya adalah menyusun alternatif-alternatif yang mungkin untuk mengatasi masalah atau

mencapai tujuan. Alternatif ini merupakan berbagai pilihan yang dapat Anda pertimbangkan.

4. **Penilaian Alternatif:** Di tahap ini, Anda menilai setiap alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Anda mengukur sejauh mana setiap alternatif memenuhi kriteria tersebut. Metode analisis seperti proses pemilihan multi-kriteria (*Multi-Criteria Decision Analysis*) sering digunakan dalam tahap ini.
5. **Pemilihan Alternatif Terbaik:** Setelah melakukan penilaian, Anda memilih alternatif yang paling sesuai dengan tujuan atau masalah yang dihadapi. Keputusan ini didasarkan pada hasil analisis dan pertimbangan yang telah dilakukan.
6. **Pelaksanaan Keputusan:** Setelah keputusan dibuat, langkah selanjutnya adalah menerapkan keputusan tersebut dalam tindakan nyata. Ini melibatkan perencanaan dan pelaksanaan langkah-langkah yang diperlukan untuk mengimplementasikan keputusan.
7. **Evaluasi Pasca-Keputusan:** Setelah keputusan dijalankan, penting untuk melakukan evaluasi pasca-keputusan. Anda menilai hasil keputusan, memantau dampaknya, dan memeriksa apakah tujuan telah tercapai. Jika perlu, keputusan dapat disesuaikan atau diperbaiki.
8. **Umpan Balik dan Pembelajaran:** Selama proses pengambilan keputusan, Anda dapat mengumpulkan umpan balik dari pelaksanaan dan hasil keputusan. Umpan balik ini dapat digunakan sebagai pembelajaran untuk keputusan-keputusan di masa depan.
9. **Komunikasi Keputusan:** Penting untuk berkomunikasi secara efektif keputusan yang telah diambil kepada semua pihak yang terlibat atau yang akan terpengaruh oleh keputusan tersebut. Hal ini membantu dalam memahami dan mendukung implementasi keputusan.
10. **Rekam Jejak Keputusan:** Terakhir, disarankan untuk mencatat semua tahapan dan detail pengambilan keputusan. Ini berguna sebagai referensi di masa depan dan untuk meningkatkan proses pengambilan keputusan.

Tahapan-tahapan ini bisa berulang dan tidak selalu berjalan linear. Terkadang, Anda mungkin perlu kembali ke tahapan sebelumnya atau menggabungkan beberapa tahapan sesuai dengan kompleksitas keputusan yang dihadapi.

2.3 Tujuan Pengambilan Keputusan



Gambar 2.3. Icon Tujuan Pengambilan Keputusan

Sumber : <https://www.pngdownload.id/>

Tujuan dari pengambilan keputusan adalah untuk memilih tindakan atau pilihan yang paling sesuai dengan situasi atau masalah yang dihadapi. Pengambilan keputusan adalah proses kunci dalam kehidupan pribadi, bisnis, dan organisasi yang membantu mencapai berbagai tujuan. Berikut adalah beberapa tujuan utama dari pengambilan keputusan: (Turban *et al.* 2007; Druzdzel dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

1. Mengatasi Masalah: Salah satu tujuan utama pengambilan keputusan adalah untuk mengatasi masalah yang ada. Keputusan membantu dalam menemukan solusi untuk masalah yang muncul, baik itu masalah pribadi, profesional, atau bisnis.
2. Mencapai Tujuan: Pengambilan keputusan membantu individu dan organisasi dalam mencapai tujuan mereka. Keputusan yang tepat dapat membantu dalam merencanakan dan mengarahkan tindakan yang diperlukan untuk mencapai target yang telah ditetapkan.
3. Peningkatan Efisiensi: Pengambilan keputusan yang baik dapat meningkatkan efisiensi dalam berbagai proses. Ini

membantu dalam mengelola sumber daya dengan lebih baik, menghindari pemborosan, dan meningkatkan produktivitas.

4. **Pengelolaan Risiko:** Keputusan dapat membantu dalam mengelola risiko. Dengan mempertimbangkan berbagai alternatif dan konsekuensi yang mungkin terjadi, pengambil keputusan dapat mengidentifikasi dan mengurangi risiko yang terkait dengan tindakan tertentu.
5. **Meningkatkan Kualitas Hidup:** Pengambilan keputusan yang baik dapat membantu individu dalam meningkatkan kualitas hidup mereka. Ini termasuk keputusan terkait dengan kesehatan, keuangan, pendidikan, dan hubungan pribadi.
6. **Peningkatan Kinerja Bisnis:** Dalam konteks bisnis, pengambilan keputusan yang efektif adalah kunci untuk kesuksesan. Keputusan yang tepat dapat meningkatkan profitabilitas, efisiensi operasional, kepuasan pelanggan, dan pertumbuhan bisnis.
7. **Inovasi:** Pengambilan keputusan juga dapat mendorong inovasi. Dengan mempertimbangkan alternatif dan mencari cara baru untuk mengatasi masalah atau mencapai tujuan, keputusan dapat memacu perkembangan dan kemajuan.
8. **Pemecahan Konflik:** Dalam konteks hubungan dan organisasi, pengambilan keputusan dapat membantu dalam menyelesaikan konflik. Keputusan yang baik dapat mengarah pada solusi yang diterima oleh semua pihak yang terlibat.
9. **Pengembangan Kemampuan:** Proses pengambilan keputusan juga dapat membantu dalam pengembangan kemampuan individu dan tim. Ini melibatkan penggunaan analisis, pemikiran kritis, dan penilaian.
10. **Kepemimpinan yang Efektif:** Kepemimpinan yang efektif dalam organisasi melibatkan kemampuan untuk membuat keputusan yang baik. Para pemimpin bertanggung jawab atas pengambilan keputusan strategis yang memengaruhi arah dan pertumbuhan organisasi.

Dengan demikian, pengambilan keputusan adalah proses penting yang membantu individu dan organisasi mencapai tujuan mereka, mengelola risiko, dan meningkatkan kualitas hidup. Tujuan pengambilan keputusan beragam tergantung pada konteks dan kebutuhan yang sedang dihadapi.

2.4 Masalah Pengambilan Keputusan



Gambar 2.4. Icon Masalah Pengambilan Keputusan

Sumber : <https://www.pngdownload.id/>

Pengambilan keputusan adalah proses kompleks yang sering kali dihadapi oleh berbagai masalah dan tantangan. Beberapa masalah yang umum terkait dengan pengambilan keputusan meliputi: (Turban *et al.* 2007; Druzdzel dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

1. Keterbatasan Informasi: Kadang-kadang, informasi yang diperlukan untuk membuat keputusan tidak lengkap atau tidak akurat. Keterbatasan informasi ini bisa membuat pengambilan keputusan sulit karena ketidakpastian.
2. Overload Informasi: Di sisi lain, terlalu banyak informasi yang tersedia juga bisa menjadi masalah. Terlalu banyak data dan detail dapat membingungkan dan membuat sulit untuk fokus pada informasi yang paling penting.
3. Ketidakpastian: Keputusan sering kali diambil dalam situasi ketidakpastian, di mana hasil dari setiap alternatif tidak dapat diprediksi dengan pasti. Pengambil keputusan harus mampu mengelola risiko dan ketidakpastian ini.

4. Keterbatasan Waktu: Terkadang, keputusan harus dibuat dalam batas waktu yang ketat. Keterbatasan waktu dapat mempengaruhi kualitas keputusan karena pengambil keputusan tidak memiliki waktu yang cukup untuk merenungkan semua alternatif dengan baik.
5. Kebijakan dan Aturan: Kebijakan organisasi atau peraturan dapat membatasi kebebasan dalam pengambilan keputusan. Pengambil keputusan harus mematuhi aturan yang ada, bahkan jika itu tidak selalu merupakan keputusan terbaik.
6. Tekanan Sosial: Tekanan dari rekan kerja, keluarga, atau masyarakat bisa mempengaruhi pengambilan keputusan. Kadang-kadang, seseorang dapat merasa terdorong untuk membuat keputusan yang populer atau memenuhi harapan orang lain, meskipun itu mungkin tidak menjadi keputusan terbaik.
7. Kognitif dan Emosional: Individu dapat dipengaruhi oleh bias kognitif atau emosi mereka sendiri dalam pengambilan keputusan. Misalnya, bias konfirmasi bisa membuat seseorang lebih cenderung mencari informasi yang memvalidasi pandangan mereka sendiri.
8. Kompleksitas Keputusan: Keputusan yang kompleks dengan banyak faktor dan alternatif bisa menjadi tantangan. Memahami semua aspek yang terlibat dan merumuskan alternatif yang baik bisa menjadi sulit.
9. Pilihan yang Tidak Jelas: Terkadang, pilihan yang tersedia mungkin tidak jelas atau tidak berstruktur dengan baik. Ini dapat membuat pengambilan keputusan menjadi lebih sulit.
10. Kurangnya Kemampuan Pengambilan Keputusan: Beberapa orang mungkin tidak memiliki keterampilan atau pengalaman yang cukup dalam pengambilan keputusan, yang dapat mengakibatkan keputusan yang kurang baik.

Untuk mengatasi masalah-masalah ini, pengambil keputusan dapat menggunakan berbagai teknik dan pendekatan, seperti pemodelan keputusan, analisis risiko, dan konsultasi dengan ahli atau tim. Selain itu, meningkatkan pemahaman tentang bias kognitif dan emosi yang mungkin

mempengaruhi pengambilan keputusan juga dapat membantu dalam membuat keputusan yang lebih baik.

2.5 Faktor yang dapat Merubah Pengambilan Keputusan



Gambar 2.5. Icon Faktor Perubah Pengambilan Keputusan
Sumber : <https://www.dosenpendidikan.co.id/>

Pengambilan keputusan adalah proses yang sangat dinamis, dan banyak faktor yang dapat memengaruhi atau merubah cara seseorang atau organisasi membuat keputusan. Beberapa faktor yang dapat merubah pengambilan keputusan meliputi: (Turban *et al.* 2007; Druzdzel dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

1. Perubahan Informasi: Informasi baru atau berubah dapat memengaruhi keputusan. Terkadang, munculnya data atau fakta baru dapat membuat pengambil keputusan mengubah pandangan atau prioritas mereka.
2. Perubahan Tujuan: Jika tujuan awal berubah atau direvisi, hal ini dapat mengubah keputusan yang diperlukan. Misalnya, jika tujuan bisnis berubah dari pertumbuhan cepat ke pemotongan biaya, keputusan tentang alokasi sumber daya dapat berubah.

3. Krisis atau Perubahan Eksternal: Peristiwa tak terduga seperti krisis ekonomi, bencana alam, atau perubahan dalam lingkungan politik dapat memaksa perubahan keputusan. Organisasi mungkin perlu menyesuaikan strategi mereka untuk menghadapi perubahan ini.
4. Teknologi Baru: Kemajuan dalam teknologi dapat merubah cara bisnis dan individu membuat keputusan. Misalnya, penggunaan analitik data yang canggih dapat memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih terinformasi.
5. Tuntutan Pelanggan: Perubahan dalam preferensi atau tuntutan pelanggan dapat memengaruhi keputusan bisnis. Organisasi harus merespons perubahan ini untuk mempertahankan kepuasan pelanggan.
6. Konteks Sosial dan Budaya: Perubahan dalam budaya atau konteks sosial dapat memengaruhi keputusan individu dalam hal nilai, etika, dan preferensi. Ini bisa memengaruhi keputusan pribadi dan organisasional.
7. Ketidakpastian Lingkungan: Jika tingkat ketidakpastian dalam lingkungan meningkat, pengambilan keputusan dapat menjadi lebih sulit. Organisasi mungkin perlu mengembangkan fleksibilitas dalam keputusan mereka untuk menangani ketidakpastian.
8. Pengalaman dan Pembelajaran: Pengalaman sebelumnya dalam pengambilan keputusan dapat memengaruhi cara seseorang atau organisasi membuat keputusan di masa depan. Pembelajaran dari keputusan sebelumnya dapat membentuk pendekatan yang lebih bijak.
9. Perubahan dalam Komposisi Tim: Jika terdapat perubahan dalam anggota tim atau kepemimpinan, ini dapat memengaruhi proses pengambilan keputusan dan prioritas yang ditetapkan.
10. Perubahan Ekonomi: Faktor ekonomi seperti inflasi, fluktuasi mata uang, atau perubahan dalam pasar dapat mempengaruhi keputusan investasi, harga produk, dan strategi bisnis secara keseluruhan.

Penting untuk diingat bahwa pengambilan keputusan adalah proses yang adaptif. Organisasi dan individu harus mampu merespons perubahan dan beradaptasi dengan situasi yang berubah. Kemampuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor ini dan meresponsnya dengan bijak adalah kunci dalam membuat keputusan yang efektif.

2.6 Dukungan Sistem Informasi



Gambar 2.6. Icon Sistem Informasi
Sumber : <https://www.pngwing.com/>

Sistem Informasi (SI) memberikan dukungan yang signifikan dalam pengambilan keputusan di berbagai tingkatan organisasi. Berikut beberapa cara di mana sistem informasi dapat mendukung proses pengambilan keputusan: (Turban *et al.* 2007; Druzdzel dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

1. Pengumpulan dan Pengolahan Data: Sistem Informasi dapat mengumpulkan, menyimpan, dan mengelola data dari berbagai sumber internal dan eksternal. Ini membuat data lebih mudah diakses dan diolah, sehingga memungkinkan pengambil keputusan untuk memiliki akses ke informasi yang diperlukan dalam waktu nyata.
2. Analisis Data dan Pelaporan: Sistem Informasi dapat melakukan analisis data kompleks dan menghasilkan laporan yang relevan. Ini membantu pengambil keputusan

dalam memahami tren, pola, dan hubungan dalam data yang mungkin sulit untuk ditemukan secara manual.

3. **Pemodelan dan Simulasi:** Sistem Informasi dapat digunakan untuk memodelkan situasi atau skenario yang berbeda. Pengambil keputusan dapat menggunakan model dan simulasi ini untuk menguji dampak dari berbagai keputusan sebelum mengambil tindakan nyata.
4. **Dukungan Keputusan Berbasis Web:** Banyak organisasi menggunakan aplikasi berbasis web yang terintegrasi dengan sistem informasi untuk memberikan akses ke informasi dan alat analisis kepada pengambil keputusan dari berbagai lokasi. Hal ini memungkinkan keputusan dapat diambil secara lebih cepat dan efisien.
5. **Pengambilan Keputusan Berbasis Data:** Sistem Informasi memungkinkan pengambilan keputusan yang berdasarkan bukti dan data. Hal ini membantu mengurangi keputusan yang hanya berdasarkan intuisi atau spekulasi.
6. **Dukungan untuk Keputusan Strategis:** Dalam tingkat manajemen puncak, sistem informasi mendukung pengambilan keputusan strategis dengan menyediakan data dan analisis yang diperlukan untuk merencanakan arah dan tujuan organisasi.
7. **Manajemen Rantai Pasokan:** Dalam bisnis yang bergantung pada rantai pasokan yang kompleks, sistem informasi membantu dalam memantau persediaan, permintaan, dan aliran barang. Ini mendukung pengambilan keputusan terkait persediaan, produksi, dan distribusi.
8. **Analisis Pelanggan dan Pemasaran:** Sistem Informasi dapat membantu dalam mengidentifikasi preferensi pelanggan, pola pembelian, dan perilaku konsumen. Ini mendukung pengambilan keputusan terkait strategi pemasaran dan layanan pelanggan.
9. **Pengambilan Keputusan Berkelanjutan:** Sistem Informasi juga memungkinkan untuk memantau pelaksanaan keputusan dan mengukur hasilnya. Ini memungkinkan perbaikan berkelanjutan dalam pengambilan keputusan dan strategi.

10. Keamanan dan Kepatuhan: Sistem Informasi juga dapat digunakan untuk mengelola keamanan data dan memastikan bahwa organisasi mematuhi peraturan dan standar yang berlaku. Ini meminimalkan risiko hukum dan keamanan informasi.

Penggunaan sistem informasi yang efektif dalam pengambilan keputusan dapat meningkatkan akurasi, efisiensi, dan efektivitas dalam mengelola organisasi. Dengan akses ke data dan alat analisis yang kuat, pengambil keputusan dapat membuat keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi.

2.7 Model Pengambilan Keputusan yang Tidak Terstruktur

Pengambilan keputusan tak terstruktur merujuk pada situasi di mana masalah atau tugas yang dihadapi tidak memiliki struktur yang jelas atau standar untuk solusi. Dalam pengambilan keputusan tak terstruktur, tidak ada pedoman yang sudah ditentukan untuk mengatasi masalah, sehingga pengambilan keputusan harus didasarkan pada penilaian subjektif dan pengetahuan yang kompleks. Model pengambilan keputusan yang tak terstruktur umumnya tidak mengikuti langkah-langkah yang tetap dan kaku seperti model-model pengambilan keputusan yang terstruktur. Sebaliknya, prosesnya lebih fleksibel dan bergantung pada pemikiran kreatif dan pemahaman yang mendalam. (Turban *et al.* 2007; Druzdzel dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

Beberapa karakteristik dan elemen yang terkait dengan pengambilan keputusan tak terstruktur meliputi:

1. Ketidakpastian Tinggi: Dalam situasi tak terstruktur, tingkat ketidakpastian cenderung tinggi karena tidak ada data atau informasi yang jelas untuk memandu keputusan. Keputusan harus dibuat berdasarkan asumsi dan penilaian subjektif.
2. Kompleksitas yang Tinggi: Masalah yang tidak terstruktur seringkali kompleks dan memiliki banyak variabel yang saling terkait. Memahami dan mengatasi kompleksitas ini bisa menjadi tantangan.

3. Keterbatasan Informasi: Terkadang, informasi yang relevan mungkin terbatas atau tidak lengkap. Pengambil keputusan harus bekerja dengan apa yang tersedia dan mencari informasi tambahan jika mungkin.
4. Kemungkinan Solusi yang Beragam: Dalam pengambilan keputusan tak terstruktur, solusi yang mungkin dapat bervariasi secara signifikan. Tidak ada satu jawaban yang benar atau metode yang tepat.
5. Kreativitas dan Pengetahuan: Proses pengambilan keputusan tak terstruktur sering membutuhkan kreativitas dan pemahaman mendalam tentang masalah yang dihadapi. Pengambil keputusan perlu memiliki pengetahuan dan pengalaman yang relevan.
6. Penilaian Subjektif: Karena kurangnya struktur yang jelas, pengambilan keputusan sering kali melibatkan penilaian subjektif dan intuisi. Keputusan mungkin didasarkan pada nilai-nilai, preferensi, dan pandangan pribadi.
7. Eksplorasi Alternatif: Dalam situasi tak terstruktur, penting untuk menjelajahi berbagai alternatif dan melibatkan pemikiran kreatif dalam mencari solusi yang mungkin.
8. Pengambilan Keputusan yang Evolusioner: Keputusan yang diambil dalam situasi tak terstruktur bisa berubah seiring waktu. Kondisi dan informasi yang berkembang mungkin memengaruhi perubahan dalam keputusan.
9. Keterlibatan Tim: Dalam pengambilan keputusan yang tak terstruktur, melibatkan tim dengan beragam pandangan dan keahlian dapat membantu dalam mengatasi kompleksitas dan ketidakpastian.
10. Evaluasi dan Pembelajaran: Setelah keputusan diambil, penting untuk terus mengikuti perkembangan dan melakukan evaluasi untuk memastikan bahwa keputusan tersebut tetap relevan dan efektif.

Pengambilan keputusan tak terstruktur sering ditemui dalam situasi seperti perencanaan strategis, riset pasar yang kompleks, atau penanganan masalah yang belum pernah terjadi sebelumnya. Dalam konteks ini, kemampuan untuk beradaptasi,

berpikir kreatif, dan menggunakan pengetahuan yang mendalam adalah kunci untuk mengambil keputusan yang baik.

2.8 Model Pengambilan Keputusan Secara Berkelompok

Model pengambilan keputusan secara berkelompok adalah proses pengambilan keputusan yang melibatkan sekelompok orang atau tim dalam merumuskan dan memilih solusi untuk masalah atau situasi yang dihadapi. Ini adalah pendekatan yang umum digunakan dalam berbagai konteks, termasuk bisnis, pemerintahan, dan organisasi nirlaba, karena dapat memanfaatkan beragam pengetahuan, pandangan, dan keterampilan individu untuk mencapai hasil yang lebih baik. Berikut adalah beberapa model pengambilan keputusan secara berkelompok yang umum digunakan: (Turban *et al.* 2007; Druzdzel dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

1. **Model Konsultatif:** Dalam model ini, seorang pemimpin atau pengambil keputusan utama mengumpulkan masukan dan saran dari anggota tim atau individu lain sebelum membuat keputusan akhir. Pemimpin masih memiliki otoritas akhir dalam pengambilan keputusan, tetapi menghargai kontribusi tim.
2. **Model Konsensus:** Dalam model ini, kelompok bekerja bersama untuk mencapai kesepakatan atau konsensus mengenai keputusan. Semua anggota harus setuju dengan solusi yang diajukan. Model ini mendorong kerja tim yang kuat dan partisipasi aktif.
3. **Model Mayoritas:** Dalam model ini, keputusan diambil berdasarkan mayoritas suara. Keputusan yang mendapatkan suara terbanyak menjadi keputusan akhir. Model ini cepat dan efisien, tetapi bisa mengabaikan pandangan minoritas.
4. **Model Kemitraan:** Dalam model ini, anggota tim atau pihak-pihak yang terlibat berkolaborasi sebagai mitra dalam pengambilan keputusan. Mereka bekerja bersama untuk merumuskan dan menerima keputusan bersama. Ini

umumnya digunakan dalam konteks bisnis atau proyek berbasis kemitraan.

5. Model Brainstorming: Brainstorming adalah proses di mana anggota tim secara bebas mengajukan ide-ide mereka tanpa evaluasi atau kritik awal. Setelah ide-ide terkumpul, mereka dievaluasi dan dipilih untuk mencapai solusi terbaik.
6. Model Delphi: Model ini melibatkan kelompok yang terpisah secara geografis yang memberikan masukan secara tertulis atau elektronik. Seorang fasilitator mengoordinasikan proses ini dan mengumpulkan dan menyampaikan hasilnya. Model ini berguna untuk masalah yang memerlukan keahlian khusus.
7. Model AHP (*Analytic Hierarchy Process*): Model ini digunakan untuk mengatasi masalah dengan banyak kriteria dan alternatif. Anggota tim memberikan bobot pada setiap kriteria dan membandingkan alternatif. Kemudian, AHP menghasilkan peringkat alternatif berdasarkan bobot kriteria.
8. Model NGT (*Nominal Group Technique*): Model ini menggabungkan elemen brainstorming dengan pemungutan suara. Anggota tim secara individu memberikan ide, kemudian melakukan pemungutan suara untuk menentukan prioritas ide-ide tersebut.
9. Model Masyarakat (*Community Model*): Model ini digunakan dalam pengambilan keputusan dalam komunitas atau kelompok besar. Masyarakat atau kelompok yang lebih besar dapat terlibat dalam proses diskusi, pemungutan suara, atau konsensus untuk menentukan keputusan yang memengaruhi mereka.

Setiap model memiliki kelebihan dan kelemahan tertentu tergantung pada situasi dan tujuan pengambilan keputusan. Pemilihan model yang tepat bergantung pada kompleksitas masalah, jumlah orang yang terlibat, batasan waktu, dan faktor-faktor lainnya. Penting untuk memahami kekuatan dan kelemahan masing-masing model untuk memastikan bahwa pengambilan keputusan berkelompok berjalan dengan efektif.

2.9 Model Pengambilan Keputusan dalam Kondisi Pasti dan Tidak Pasti

Pengambilan keputusan dapat dibedakan berdasarkan tingkat ketidakpastian yang terkait dengan situasi yang dihadapi. Ada dua jenis situasi utama dalam pengambilan keputusan: kondisi yang pasti (*certainty*) dan kondisi yang tidak pasti (*uncertainty*). Berikut adalah model pengambilan keputusan yang sesuai dengan masing-masing kondisi: (Turban *et al.* 2007; Druzdzel dan Flynn 2011; Santoso dan Hartono 2022)

Kondisi yang Pasti (*Certainty*):

1. Model Pengambilan Keputusan Rasio (*Ratio Decision Model*): Dalam situasi pasti, data yang relevan tersedia secara lengkap, dan hasil dari setiap alternatif dapat dengan pasti diprediksi. Model ini melibatkan perbandingan numerik antara berbagai alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya. Keputusan diambil berdasarkan hasil perbandingan ini.
2. Model Program Linear (*Linear Programming Model*): Model ini digunakan ketika sumber daya terbatas dan tujuan yang harus dicapai dengan pasti diketahui. Dalam situasi ini, matematika linier digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan sumber daya dan mencapai tujuan secara maksimal.
3. Model Perhitungan Matematis (*Mathematical Calculation Model*): Dalam kondisi pasti, pengambilan keputusan dapat didasarkan pada perhitungan matematis yang tepat. Misalnya, dalam perencanaan produksi di mana semua parameter dikenal, rumus matematis dapat digunakan untuk menghitung hasil yang diharapkan dari berbagai alternatif.

Kondisi yang Tidak Pasti (*Uncertainty*):

1. Model Pengambilan Keputusan Heuristik (*Heuristic Decision Model*): Dalam situasi ketidakpastian, seringkali tidak ada cukup data atau waktu untuk analisis yang mendalam. Dalam model ini, pengambil keputusan menggunakan

aturan praktis atau heuristik berdasarkan pengalaman atau pengetahuan mereka.

2. Model Simulasi (*Simulation Model*): Model simulasi digunakan untuk menggambarkan dan menganalisis variasi yang mungkin terjadi dalam situasi ketidakpastian. Ini melibatkan pembuatan model komputer yang mensimulasikan berbagai skenario dan memungkinkan pengambilan keputusan untuk melihat dampaknya.
3. Model Pohon Keputusan (*Decision Tree Model*): Model ini digunakan untuk menggambarkan alternatif keputusan dan kemungkinan hasil yang berbeda dalam situasi ketidakpastian. Setiap cabang pohon mewakili pilihan keputusan dan probabilitas hasil yang mungkin.
4. Model Teori Probabilitas (*Probability Theory Model*): Model ini menggunakan teori probabilitas untuk menghitung probabilitas munculnya berbagai hasil dalam situasi ketidakpastian. Pengambilan keputusan berdasarkan perkiraan probabilitas dan dampak yang diharapkan.
5. Model Teori Permainan (*Game Theory Model*): Model ini digunakan dalam situasi di mana tindakan satu pihak dipengaruhi oleh tindakan pihak lain. Model ini memeriksa interaksi antara berbagai pemain dan dampaknya pada hasil keputusan.

Penting untuk diingat bahwa dalam kehidupan nyata, situasi pengambilan keputusan seringkali tidak murni pasti atau murni tidak pasti, melainkan berada di antara keduanya. Oleh karena itu, kombinasi dari beberapa model dan teknik pengambilan keputusan mungkin diperlukan untuk mengatasi berbagai tingkat ketidakpastian dalam suatu situasi.

2.10 Contoh Kasus

Contoh kasus di bawah ini mengilustrasikan konsep dasar pengambilan keputusan dalam situasi nyata:

Kasus: Pemilihan Pekerjaan Baru

Latar Belakang: Anda adalah seorang profesional dengan beberapa tahun pengalaman dalam industri teknologi. Anda telah menerima tawaran pekerjaan baru dari dua perusahaan yang berbeda.

Pilihan A: Perusahaan A adalah perusahaan besar dengan reputasi yang kuat di industri teknologi. Mereka menawarkan gaji yang lebih tinggi dari pekerjaan Anda saat ini, tetapi itu akan memerlukan Anda untuk pindah ke kota yang berjarak jauh dari tempat tinggal Anda sekarang. Anda akan memiliki lebih banyak tanggung jawab dan tekanan kerja yang lebih tinggi.

Pilihan B: Perusahaan B adalah startup teknologi yang sedang berkembang. Mereka menawarkan gaji yang sedikit lebih rendah dari Pilihan A, tetapi mereka berlokasi di kota yang sama dengan tempat tinggal Anda saat ini. Anda akan memiliki lebih banyak fleksibilitas dan kesempatan untuk berkembang di berbagai area pekerjaan.

Konsep Dasar Pengambilan Keputusan yang Terlibat:

1. Identifikasi Masalah: Masalah yang dihadapi adalah memilih antara dua tawaran pekerjaan yang berbeda dengan pertimbangan seperti lokasi, gaji, tanggung jawab, dan kestabilan perusahaan.
2. Pengumpulan Informasi: Anda mengumpulkan informasi tentang perusahaan A dan B, termasuk budaya kerja, struktur gaji, peluang karier, dan perkiraan biaya hidup di kota yang berbeda.
3. Penyusunan Alternatif: Anda menentukan dua alternatif utama: menerima tawaran pekerjaan dari perusahaan A atau perusahaan B.
4. Penilaian Alternatif: Anda mengevaluasi setiap alternatif berdasarkan kriteria yang penting bagi Anda, seperti lokasi, gaji, kepuasan kerja, dan peluang pertumbuhan.

5. **Pemilihan Alternatif Terbaik:** Setelah analisis, Anda memutuskan untuk menerima tawaran pekerjaan dari perusahaan B karena lebih sesuai dengan prioritas Anda, seperti tinggal di kota yang sama.
6. **Pelaksanaan Keputusan:** Anda menerima tawaran pekerjaan dari perusahaan B, memberikan pemberitahuan kepada perusahaan A, dan memulai pekerjaan baru.
7. **Evaluasi Pasca-Keputusan:** Anda terus memonitor pengalaman Anda di perusahaan B untuk memastikan bahwa keputusan Anda tetap memuaskan dan sesuai dengan harapan.

Dalam contoh ini, pengambilan keputusan melibatkan identifikasi masalah, pengumpulan informasi, analisis alternatif, dan pemilihan alternatif terbaik berdasarkan kriteria yang relevan. Keputusan yang diambil adalah hasil dari pertimbangan yang cermat dan memperhitungkan berbagai faktor yang penting bagi Anda dalam karier Anda.

DAFTAR PUSTAKA

- Druzdzet MJ, Flynn RR. 2011. Decision support systems. *Underst. Inf. Retr. Syst. Manag. Types, Stand.*:461–472.doi:10.1177/0193841x8500900105.
- Santoso JT, Hartono B. 2022. DSS (Decision Support Systems) Sistem Pendukung Keputusan. :466.
- Turban E, Aronson JE, Liang TP. 2007. Decision Support and Intelligrnt System .

BAB 3

PENGEMBANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Oleh Wirawan Istiono

3.1 Apa Itu Sistem Pendukung Keputusan (DSS)?

Sistem pendukung keputusan (DSS) mengacu pada aplikasi terkomputerisasi yang digunakan untuk memfasilitasi penentuan, penilaian, dan pilihan strategis dalam konteks organisasi atau perusahaan. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) mampu memproses dan memeriksa data dalam jumlah besar secara efisien, sehingga menghasilkan informasi yang luas dan berharga yang dapat digunakan secara efektif untuk tujuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) biasanya menggabungkan berbagai jenis data, seperti pendapatan yang diantisipasi atau diperkirakan, angka penjualan historis dari berbagai interval waktu, dan data tambahan yang berkaitan dengan manajemen inventaris atau proses operasional (Segal, 2022).

Sistem pendukung keputusan (DSS) adalah sistem informasi yang didigitalkan dan digunakan untuk membantu proses pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau bisnis melalui analisis kumpulan data yang luas. Kompilasi pengetahuan ini bertujuan untuk memecahkan masalah dan memfasilitasi pengambilan keputusan.

Studi ini menyarankan penggunaan teori alternatif untuk menguji, memahami, dan mengukur fleksibilitas secara sistematis melalui pemanfaatan sistem pendukung keputusan (DSS) dalam serangkaian skenario pengambilan keputusan tertentu. Fleksibilitas aplikasi dianggap sebagai fluktuasi nilai portofolio opsi. Analisis komparatif bukti anekdot tentang nilai Sistem Pendukung Keputusan (DSS) seperti yang dijelaskan dalam literatur Sistem Informasi Manajemen (MIS) disandingkan dengan wawasan yang diperoleh melalui teori

pilihan. Menawarkan sumber daya pendidikan dan bantuan kepada anggota staf universitas yang bertanggung jawab memberikan dukungan kepada mahasiswa penyandang disabilitas (Tawde, 2023).

Sistem pendukung keputusan (DSS) adalah sistem informasi yang dirancang untuk memfasilitasi dan meningkatkan operasi pengambilan keputusan dalam bisnis atau organisasi. Sistem pendukung keputusan (DSS) digunakan oleh organisasi, biasanya di tingkat manajemen menengah dan atas, untuk membantu fungsi manajemen, operasi, dan perencanaan. Sistem ini membantu individu dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan situasi yang mudah berubah dan tidak memiliki spesifikasi yang jelas, seperti masalah pengambilan keputusan yang tidak terstruktur dan semi terstruktur. Sistem pendukung keputusan (DSS) dapat dikategorikan menjadi tiga jenis: sistem yang sepenuhnya terkomputerisasi, sistem yang digerakkan oleh manusia, atau sistem hibrida yang menggabungkan elemen elektronik dan manusia (Liudkk, 2010).

Meskipun para ahli secara tradisional memandang Sistem Pendukung Keputusan (DSS) sebagai alat yang dirancang untuk membantu proses pengambilan keputusan, para pengguna DSS menganggapnya sebagai alat yang membantu memfasilitasi operasi organisasi. Penulis tertentu telah memperluas batasan konseptual Sistem Pendukung Keputusan (DSS) untuk mencakup sistem apa pun yang berpotensi memfasilitasi pengambilan keputusan. Perlu dicatat bahwa DSS tertentu menggabungkan komponen perangkat lunak yang dirancang khusus untuk tujuan pengambilan keputusan. Sesuai dengan pandangan Sprague (1980), DSS yang menganut terminologi yang sesuai dapat didefinisikan sebagai berikut (Wikipedia, 2023):

1. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) terutama dirancang untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh manajer tingkat atas, yang sering kali melibatkan masalah yang tidak memiliki struktur dan spesifikasi yang jelas.

2. DSS berupaya untuk mengintegrasikan pemanfaatan model atau teknik analisis dengan fungsi konvensional dalam akses dan pengambilan data.
3. DSS memberikan penekanan khusus pada penggabungan fitur-fitur ramah pengguna yang memfasilitasi penggunaan interaktif oleh individu yang mungkin tidak memiliki kemahiran komputer tingkat lanjut.
4. DSS mengutamakan fleksibilitas dan kemampuan beradaptasi untuk secara efektif mengakomodasi perubahan dalam pendekatan pengambilan keputusan pengguna, serta perubahan lingkungan sekitar.

Sistem pendukung keputusan (DSS) mencakup sistem berbasis pengetahuan. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) yang dibangun dengan baik adalah sistem interaktif berbasis perangkat lunak yang bertujuan untuk membantu pengambil keputusan dalam mengumpulkan informasi berharga dari berbagai sumber, termasuk data mentah, dokumen, pengetahuan pribadi, dan model bisnis. Tujuan utama DSS adalah untuk memfasilitasi proses identifikasi masalah, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Data umum yang dapat dikumpulkan dan disediakan oleh aplikasi bantuan keputusan meliputi (Wikipedia, 2023):

1. Inventaris aset informasi mencakup berbagai sumber data, seperti sumber data lama dan relasional, kubus, gudang data, dan data mart.
2. Angka penjualan komparatif yang membandingkan kinerja antara dua periode berturut-turut.
3. Estimasi pendapatan yang diproyeksikan berasal dari asumsi penjualan produk.

3.2 Sistem Pendukung Keputusan Sejarah

Evolusi konsep pendukung keputusan mungkin terutama disebabkan oleh penyelidikan teoritis mengenai pengambilan keputusan organisasi yang dilakukan di Carnegie Institute of Technology pada akhir tahun 1950an dan awal tahun 1960an, serta upaya implementasi selanjutnya yang dilakukan pada

tahun 1960an. Teks pengguna tidak memberikan informasi apa pun untuk ditulis ulang secara akademis. Bidang Sistem Pendukung Keputusan (DSS) muncul sebagai bidang penyelidikan ilmiah yang berbeda pada pertengahan tahun 1970an, dan kemudian mengalami peningkatan perhatian ilmiah yang signifikan sepanjang tahun 1980an (Wikipedia, 2023).

Selama pertengahan hingga akhir tahun 1980-an, terjadi evolusi penting dalam bidang sistem pendukung keputusan (DSS), dengan munculnya sistem informasi eksekutif (EIS), sistem pendukung keputusan kelompok (GDSS), dan sistem pendukung keputusan organisasi (ODSS). Sistem ini mewakili penyimpangan dari fokus sebelumnya pada pengguna individu dan pendekatan berorientasi model dalam domain DSS. Menurut Sol (1987), definisi dan ruang lingkup Sistem Pendukung Keputusan (DSS) telah berkembang seiring berjalannya waktu. Pada tahun 1970an, DSS awalnya digambarkan sebagai sistem berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan. Namun, pada akhir tahun 1970an, fokus gerakan DSS beralih ke sistem berbasis komputer interaktif yang membantu pengambil keputusan dalam memanfaatkan basis data dan model untuk memecahkan masalah yang kompleks. Pada tahun 1980an, tujuan DSS adalah menyediakan sistem yang memanfaatkan teknologi yang sesuai dan tersedia untuk meningkatkan efektivitas kegiatan manajerial dan profesional. Menjelang akhir tahun 1980an, DSS menghadapi tantangan baru dalam bentuk perancangan stasiun kerja cerdas. Pengguna tidak menyediakan teks apa pun untuk ditulis ulang (Liudkk, 2010).

Sistem Tampilan Penugasan Gerbang (GADS) untuk United Airlines dikembangkan oleh Texas Instruments dan diselesaikan pada tahun 1987. Penerapan sistem pendukung keputusan ini telah dikaitkan dengan pengurangan penundaan perjalanan melalui bantuannya dalam administrasi operasi darat di beberapa bandara. , dimulai dengan Bandara Internasional O'Hare di Chicago dan Bandara Stapleton di Denver, Colorado. Pengguna tidak memberikan teks apa pun untuk ditulis ulang. Perluasan sistem pendukung keputusan (DSS) dimulai sekitar tahun 1990 dengan diperkenalkannya

pergudangan data dan pemrosesan analitis online (OLAP). Dengan dimulainya milenium baru, sejumlah besar aplikasi analitik berbasis web bermunculan (Wikipedia, 2023).

DSS menunjukkan hubungan terbatas dengan paradigma antarmuka pengguna hypertext. Sistem PROMIS Universitas Vermont, yang dirancang untuk pengambilan keputusan medis, dan sistem Carnegie Mellon ZOG/KMS, yang dikembangkan untuk pengambilan keputusan militer dan bisnis, merupakan sistem pendukung keputusan penting yang memberikan kontribusi signifikan terhadap penelitian antarmuka pengguna. Selain itu, meskipun fokus utama para peneliti hiperteks umumnya berkisar pada isu kelebihan informasi, terdapat sekelompok akademisi, terutama Douglas Engelbart, yang mengarahkan perhatian mereka secara khusus kepada para pengambil keputusan.

Munculnya Sistem Pendukung Keputusan (DSS) sebagai elemen penting dalam desain manajemen telah difasilitasi oleh kemajuan teknologi pelaporan. Contoh dari fenomena ini terlihat jelas dalam wacana luas seputar Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dalam domain pendidikan (Liudkk., 2010).

3.3 Fungsi Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (DSS) dirancang untuk mengumpulkan dan menganalisis data, dengan tujuan mensintesis informasi ini untuk menghasilkan laporan yang lengkap. Dalam konteks ini, Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dapat dibedakan dari aplikasi operasi konvensional berdasarkan tujuannya sebagai alat informasi, bukan sekedar mekanisme pengumpulan data.

DSS mempunyai kemampuan untuk diotomatisasi sepenuhnya atau dioperasikan oleh agen manusia. Dalam kasus tertentu, ada kemungkinan kombinasi kedua faktor tersebut. Sistem yang optimal terlibat dalam analisis informasi dan kemudian mengambil keputusan atas nama pengguna. Minimal, sistem ini memungkinkan pengguna manusia untuk meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan mereka dengan peningkatan efisiensi.

Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dapat dimanfaatkan oleh beberapa departemen dalam perusahaan, seperti manajemen dan perencanaan operasi, untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi dan data, yang pada akhirnya mengubahnya menjadi wawasan praktis dan dapat diterapkan. Memang benar, sistem ini sebagian besar digunakan oleh personel manajerial dengan posisi mulai dari tingkat menengah hingga tingkat atas (Liudkk., 2010).

Sebagai gambaran, Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dapat digunakan untuk meramalkan perkiraan pendapatan suatu perusahaan untuk enam bulan ke depan, dengan mempertimbangkan revisi asumsi mengenai penjualan produk. Kerumitan dalam menghitung perkiraan angka pendapatan disebabkan oleh banyak faktor, sehingga hal ini merupakan tugas yang tidak sepele dan tidak dapat dengan mudah dihitung secara manual. Namun demikian, Sistem Pendukung Keputusan (DSS) memiliki kemampuan untuk menggabungkan banyak elemen dan memberikan hasil, serta hasil alternatif. Hasil tersebut diperoleh dari data historis penjualan produk perusahaan dan variabel-variabel yang ada (Segal, 2022).

Dalam konteks organisasi, sistem pendukung keputusan (DSS) berfungsi untuk memeriksa dan menggabungkan sejumlah besar data untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan. Berdasarkan data yang disediakan, sistem menghasilkan laporan yang memiliki kemampuan memperkirakan pendapatan, penjualan, atau menangani manajemen inventaris secara efektif. Dengan memasukkan banyak elemen, Sistem Pendukung Keputusan (DSS) memiliki kemampuan untuk memberikan beberapa hasil dengan memanfaatkan data historis perusahaan dan masukan saat ini (Segal, 2022).

3.4 Karakteristik DSS

Tujuan mendasar dari penggunaan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) adalah untuk mengkomunikasikan informasi secara efektif kepada pengguna akhir dengan cara yang dapat dipahami. Pemanfaatan Sistem Pendukung Keputusan (DSS)

mempunyai keuntungan karena kemampuan programnya, memungkinkan pembuatan beragam laporan yang selaras dengan standar yang ditentukan pengguna. Sebagai gambaran, Sistem Pendukung Keputusan (DSS) mempunyai kemampuan mengumpulkan data dan menyajikannya secara visual, misalnya melalui diagram batang yang menggambarkan perkiraan pendapatan, atau dalam bentuk tertulis melalui laporan komprehensif (Segal, 2022).

Dengan kemajuan teknologi yang berkelanjutan, cakupan analisis data telah meluas melampaui batas-batas komputer mainframe yang besar dan rumit. Mengingat sifatnya sebagai sebuah aplikasi, Sistem Pendukung Keputusan (DSS) menunjukkan kompatibilitas dengan berbagai sistem komputer, termasuk konfigurasi desktop dan laptop. Perangkat seluler juga menawarkan beberapa aplikasi DSS.

Fleksibilitas tingkat tinggi yang ditawarkan oleh Sistem Pendukung Keputusan (DSS) terbukti cukup menguntungkan bagi individu yang melakukan perjalanan rutin. Hal ini memberikan individu kesempatan untuk memiliki pengetahuan komprehensif secara konsisten, memungkinkan mereka membuat penilaian optimal untuk organisasi dan kliennya secara *real-time* atau bahkan secara instan.

3.5 Komponen DSS

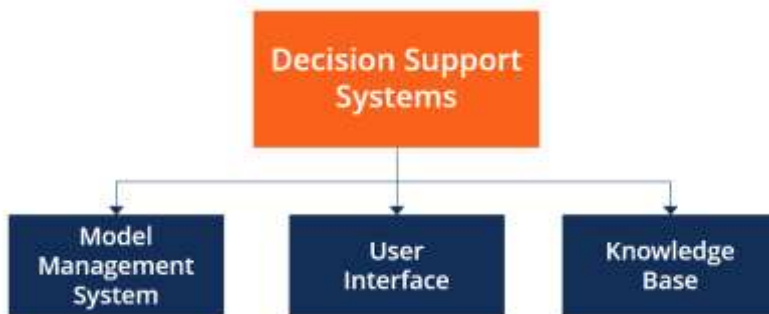
Komponen Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dapat diklasifikasikan ke dalam kategori berikut:

1. Masukan untuk analisis meliputi catatan, komponen data, nilai numerik, dan karakteristik.
2. Kemahiran dan Keahlian Pengguna: Untuk memastikan kinerja sistem yang optimal dan berkontribusi secara efektif, sangat penting bagi pengguna untuk memiliki pemahaman komprehensif tentang pengoperasian dan pemanfaatan sistem.
3. Antarmuka Pengguna: DSS harus memfasilitasi pembangunan dan analisis model melalui penyediaan antarmuka pengguna yang terorganisir dengan cermat.

4. Keputusan dibuat oleh Sistem Pendukung Keputusan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Kerangka kerja DSS terdiri dari tiga komponen utama (Liudkk., 2010):

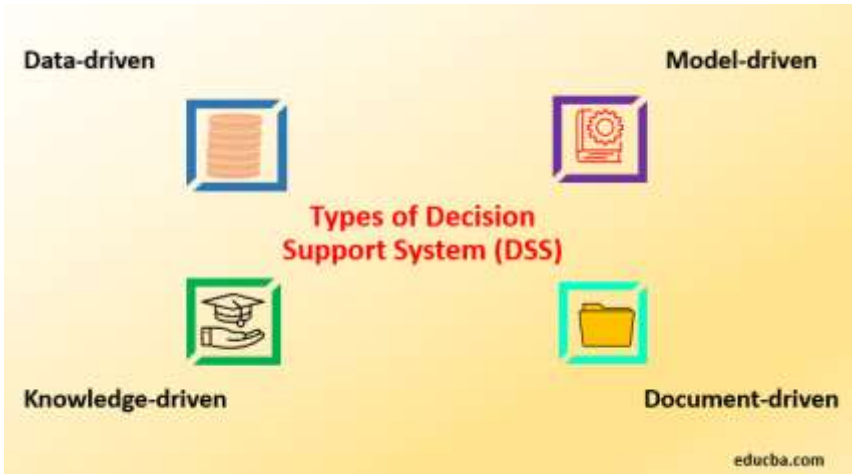
1. Model Sistem Manajemen
Model Management System adalah aplikasi perangkat lunak yang dirancang untuk memfasilitasi pengorganisasian dan pengelolaan model.
Sistem manajemen model mengacu pada sistem yang dirancang untuk mengawasi dan mengatur pengelolaan model. Fungsi S adalah untuk memberikan manajer model pengambilan keputusan yang dapat digunakan dalam upaya profesional mereka. Model digunakan dalam proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan kesejahteraan finansial organisasi, serta dalam prediksi permintaan komoditas atau jasa tertentu.
2. Antarmuka Pengguna
Antarmuka pengguna mencakup beberapa fitur yang dirancang untuk memfasilitasi navigasi sistem bagi pengguna akhir sistem pendukung keputusan (DSS).
3. Basis Pengetahuan
Basis pengetahuan mencakup data yang berasal dari sumber internal, seperti informasi yang dikumpulkan melalui sistem proses transaksional, dan sumber eksternal, seperti surat kabar dan database online.



Gambar 3.1. klasifikasi sistem pendukung keputusan (Sumber: Tim, 2023)

3.6 Jenis Sistem Pendukung Keputusan

Terdapat beberapa klasifikasi untuk sistem pendukung keputusan, yang mencakup berbagai bentuk, yang dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. klasifikasi sistem pendukung keputusan
(Sumber : Tawde, 2023)

1. Berdasarkan data
Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Data mencakup beberapa komponen seperti sistem laci file, sistem analisis data, sistem informasi analitis, dan sistem penyimpanan data. Hal ini memberikan penekanan khusus pada fasilitasi pengambilan dan manipulasi database data terstruktur yang luas.
2. Berdasarkan model
Konsep pendekatan berbasis model mengacu pada penggunaan model sebagai komponen sentral dalam pengembangan dan implementasi sistem atau proses. Model Sistem Pendukung Keputusan (DSS) berasal dari beragam domain dan disiplin ilmu, meliputi model akuntansi, model keuangan, model representatif, model optimasi, dan kerangka terkait lainnya.
3. Konsep didorong oleh pengetahuan.

Studi ini berpusat pada pemanfaatan pengetahuan dan merekomendasikan agar manajer membuat keputusan berdasarkan analisis basis pengetahuan tertentu. Fakta yang telah ditetapkan sebelumnya, metode tersimpan, aturan, dan batasan juga biasa digunakan dalam pemecahan masalah. Selain itu, ia memiliki kemahiran khusus dalam domain pemecahan masalah dan memelihara korelasi erat dengan bidang penambangan data.

4. Berbasis dokumen

Konsep berbasis dokumen mengacu pada fokus pada pemanfaatan dan prioritas penggunaan dokumen sebagai sumber informasi utama dan sistem ini memfasilitasi perolehan dan administrasi dokumen dan halaman web tidak terstruktur untuk manajer melalui integrasi berbagai teknologi penyimpanan dan pemrosesan. , sehingga menawarkan pemeriksaan dan analisis komprehensif terhadap dokumen-dokumen tersebut.

5. Didorong oleh komunikasi

Konsep berbasis komunikasi ditandai dengan fokus pada pertukaran informasi dan ide antar individu atau kelompok. Fenomena ini juga disebut sebagai sistem pendukung keputusan kelompok (GDSS). Sistem pendukung keputusan yang digerakkan oleh komunikasi (DSS) melibatkan upaya kolaboratif dari banyak individu untuk mengatasi tugas-tugas pemecahan masalah yang rumit. Kolaborasi antara eksekutif dan manajer memfasilitasi upaya kolektif untuk mencapai resolusi konklusif dalam upaya pemecahan masalah. Sistem pendukung keputusan (DSS) berbasis komunikasi, seperti NetMeeting dan Groove dari Microsoft, dapat memanfaatkan teknologi untuk fungsionalitasnya.

3.7 Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pendukung Keputusan

Ada beberapa keuntungan yang terkait dengan penerapan dan pemanfaatan Sistem Pendukung Keputusan (DSS). Keuntungan-keuntungan ini dapat dikategorikan menjadi

tiga bidang utama: peningkatan pengambilan keputusan, peningkatan efisiensi, dan peningkatan efektivitas organisasi.

Pertama, DSS memberikan pengambil keputusan akses terhadap berbagai hal yang relevan. Pemanfaatan teknologi ini menghasilkan penghematan waktu melalui percepatan proses pengambilan keputusan. Peningkatan komunikasi antarpribadi difasilitasi melalui banyak cara seperti pertemuan dan sesi curah pendapat. Laporan yang dibuat oleh Sistem Pendukung Keputusan berpotensi menjadi bukti yang berharga. Otomatisasi operasi bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas. Pengurangan biaya (Tawde, 2023).

Salah satu kelemahan yang terkait dengan penerapan Sistem Pendukung Keputusan adalah potensi kelebihan informasi. Menurunnya kedudukan sosial Akibat yang tidak terduga. Kerugian finansial yang timbul akibat terlalu bergantung pada Sistem Pendukung Keputusan (DSS) merupakan suatu kekhawatiran.

Dalam konteks apa Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dapat digunakan? Ada banyak aplikasi untuk memanfaatkan Sistem Pendukung Keputusan (DSS). Pemanfaatan Sistem Pendukung Keputusan Klinis (CDSS) dapat digunakan dalam proses diagnosis medis. Petugas pinjaman bank memiliki kemampuan untuk menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) untuk mengotentikasi kelayakan kredit suatu permohonan pinjaman. Demikian pula, sebuah perusahaan teknik yang terlibat dalam beberapa proyek mungkin menggunakan DSS untuk menilai kemampuan mereka agar tetap hemat biaya dalam pengeluaran mereka. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) sebagian besar digunakan dalam bidang bisnis dan manajemen, berfungsi untuk memfasilitasi penemuan tren yang tidak menguntungkan dan meningkatkan alokasi sumber daya dalam suatu organisasi (Tawde, 2023)..

Seiring kemajuan teknologi, pemanfaatan DSS tidak lagi terbatas pada sistem mainframe yang besar dan rumit. Decision Support System (DSS) merupakan sebuah aplikasi perangkat lunak yang dapat diinstal dan dimanfaatkan pada berbagai perangkat seperti laptop dan tablet. Selain itu, beberapa aplikasi Sistem Pendukung Keputusan (DSS) memiliki kemampuan

untuk dapat diakses melalui perangkat seluler. Fleksibilitas yang ditawarkan oleh DSS sangat menguntungkan bagi mereka yang sering bepergian. Hal ini memungkinkan individu untuk terus mendapatkan informasi yang baik, sehingga memfasilitasi pengambilan keputusan yang optimal untuk bisnis dan klien mereka. Sistem yang optimal memiliki kemampuan untuk memanfaatkan dan mengevaluasi informasi guna memudahkan pengambilan keputusan bagi pengguna. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) mencakup data yang berkaitan dengan proyeksi pendapatan dan penjualan, periode waktu tertentu, angka penjualan, dan inventaris, serta faktor-faktor relevan lainnya (Tawde, 2023).

3.8 Tujuan Sistem Pendukung Keputusan (DSS)

Sistem pendukung keputusan mampu menghasilkan laporan informasi yang komprehensif melalui pengumpulan dan analisis data. Oleh karena itu, dapat diamati bahwa Sistem Pendukung Keputusan (DSS) menunjukkan karakteristik yang berbeda jika dibandingkan dengan aplikasi operasional konvensional. Tujuan utama dari aplikasi operasional pada umumnya adalah untuk mengumpulkan data, sedangkan DSS berfokus pada analisis data dan bukan sekedar pengumpulan data (Tawde, 2023)..

Dalam konteks organisasi, departemen perencanaan, termasuk departemen operasi, menggunakan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) untuk mengumpulkan data dan menghasilkan laporan yang komprehensif. Laporan ini berfungsi sebagai sumber berharga bagi para manajer dalam proses pengambilan keputusan. Sistem Pendukung Keputusan (DSS) terutama digunakan untuk proyeksi penjualan, pengelolaan data inventaris dan operasi, dan memfasilitasi penyajian informasi kepada klien dengan gaya yang mudah digunakan.

Secara teori, Sistem Pendukung Keputusan (DSS) mempunyai potensi untuk digunakan di berbagai bidang pengetahuan, termasuk namun tidak terbatas pada administrasi organisasi, pengelolaan hutan, dan bidang medis. Pelaporan real-time dipandang sebagai pemanfaatan utama Sistem

Pendukung Keputusan (DSS) dalam konteks organisasi. Manajemen inventaris just-in-time (JIT) dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi organisasi (Tawde, 2023)..

Dalam sistem inventaris Just-in-Time (JIT), organisasi harus memiliki akses ke data real-time yang berkaitan dengan tingkat inventaris mereka. Hal ini memungkinkan mereka untuk melakukan pemesanan secara strategis dan tepat waktu, sehingga mengurangi risiko penundaan produksi dan dampak negatif berikutnya. Akibatnya, Sistem Pendukung Keputusan (DSS) menunjukkan tingkat penyesuaian yang lebih tinggi untuk memenuhi kebutuhan spesifik individu atau organisasi yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan, dibandingkan dengan sistem konvensional.

3.9 Contoh Sistem Pendukung Keputusan (DSS)

Sistem pendukung keputusan (DSS) mengacu pada instrumen berbasis komputer yang memfasilitasi proses pengambilan keputusan bagi individu dan organisasi dengan menyediakan informasi dan analisis yang relevan. Berikut contoh sistem bantuan pengambilan keputusan (Tim, 2023):

1. Sistem Pendukung Keputusan Layanan Kesehatan (DSS) membantu praktisi layanan kesehatan dalam proses pengambilan keputusan klinis. Contoh Sistem Pendukung Keputusan (DSS) berpotensi membantu praktisi medis dalam proses diagnosis penyakit dengan memanfaatkan gejala pasien dan riwayat kesehatan.
2. Sistem Pendukung Keputusan Keuangan (DSS) digunakan oleh analis keuangan dan manajer investasi untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan investasi. Individu memiliki kemampuan untuk menganalisis data pasar, melakukan penilaian risiko, dan memprediksi tren keuangan.
3. Sistem Pendukung Keputusan Rantai Pasokan (DSS) digunakan oleh organisasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas aktivitas manajemen rantai pasokan mereka. Alat-alat ini bermanfaat dalam pengelolaan inventaris, prediksi permintaan, dan perencanaan logistik.

4. Manajemen Hubungan Pelanggan (CRM) mengacu pada pendekatan strategis yang digunakan oleh organisasi untuk mengelola dan meningkatkan interaksi mereka dengan pelanggan. Solusi Manajemen Hubungan Pelanggan (CRM) memanfaatkan data untuk memfasilitasi pengelolaan hubungan pelanggan yang efektif dalam perusahaan. Mereka memiliki kemampuan untuk menawarkan perspektif berharga mengenai preferensi pelanggan, riwayat pembelian, dan berkontribusi pada perumusan rencana pemasaran yang efektif.
5. Solusi Business Intelligence (BI) dirancang untuk menawarkan fungsi analisis data dan pelaporan yang memfasilitasi pengambilan keputusan di berbagai tingkat organisasi. Alat seperti dasbor dan visualisasi data dapat digabungkan.
6. Pemanfaatan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) lazim di kalangan pemerhati lingkungan dan pembuat kebijakan sebagai sarana untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang berkaitan dengan pelestarian lingkungan, alokasi sumber daya, dan mitigasi perubahan iklim.
7. Sistem pendukung keputusan pertanian (DSS) digunakan oleh petani untuk meningkatkan pengelolaan tanaman, melakukan analisis tanah, dan merencanakan kegiatan irigasi dengan memanfaatkan data cuaca dan tanah.
8. Sistem Pendukung Keputusan Transportasi (DSS) digunakan oleh bisnis transportasi untuk meningkatkan efisiensi operasi mereka melalui optimalisasi rute, penjadwalan, dan pemeliharaan kendaraan. Intervensi ini berkontribusi terhadap pengurangan biaya dan meningkatkan efisiensi operasional.
9. Sistem pendukung keputusan pemasaran (DSS) memungkinkan pemasar menganalisis data konsumen dan tren pasar secara efektif, sehingga memfasilitasi pengambilan keputusan berdasarkan informasi tentang periklanan, pengembangan produk, dan strategi penetapan harga.
10. Sistem Pendukung Keputusan Pendidikan (DSS) dapat digunakan oleh lembaga pendidikan untuk secara efektif

menangani data siswa, mengevaluasi prestasi akademik, dan memfasilitasi pengambilan keputusan mengenai penyempurnaan kurikulum.

Contoh-contoh yang disebutkan di atas mewakili pilihan sistem pendukung keputusan yang terbatas, yang menunjukkan keragaman yang besar dalam hal kerumitan dan kemampuan, bergantung pada kebutuhan khusus dari pengguna dan organisasi yang dilayaninya.

Sistem pendukung keputusan digunakan oleh organisasi dalam beberapa keadaan, yang mencakup skenario berikut (Tim, 2023):

1. Topik diskusi berkaitan dengan perutean GPS. Perencanaan rute GPS mencontohkan sistem pendukung keputusan konvensional (DSS). Perbandingan dilakukan antar berbagai rute dengan mempertimbangkan variabel seperti jarak, durasi perjalanan, dan biaya. Sistem navigasi GPS juga memungkinkan pengguna untuk memilih rute alternatif, yang kemudian ditampilkan secara visual di peta dan disertai petunjuk rinci untuk setiap langkah.
2. Dasbor Perencanaan Sumber Daya Perusahaan (ERP). Dasbor perencanaan sumber daya perusahaan (ERP) memiliki kemampuan untuk menggunakan sistem pendukung keputusan untuk secara visual mewakili perubahan dalam proses produksi dan bisnis. Dasbor ini juga memungkinkan pemantauan kinerja bisnis saat ini sehubungan dengan tujuan yang telah ditentukan, serta identifikasi area yang dapat ditingkatkan. Dasbor Perencanaan Sumber Daya Perusahaan (ERP) memberikan kesempatan kepada pemilik bisnis untuk memperoleh gambaran singkat tentang data numerik utama dan indikator kinerja yang berkaitan dengan organisasi mereka.
3. Sistem pendukung keputusan klinis (CDSS) adalah alat berbasis komputer yang memberikan informasi dan rekomendasi berbasis bukti kepada profesional kesehatan untuk membantu dalam membuat keputusan klinis. Sistem pendukung keputusan klinis (CDSS) adalah aplikasi perangkat lunak yang menggunakan algoritma pengambilan

keputusan yang canggih untuk membantu dokter dalam membuat keputusan medis yang optimal. Para profesional layanan kesehatan sering kali menggunakan alat ini untuk menganalisis catatan pasien dan hasil tes, serta untuk menentukan terapi yang optimal. Sistem Pendukung Keputusan Klinis (CDSS) dalam domain pelayanan kesehatan berpotensi membantu tenaga kesehatan dalam mengidentifikasi kejanggalan pada pemeriksaan kesehatan tertentu, serta dalam pemantauan pasien pasca prosedur untuk memastikan adanya reaksi yang tidak diinginkan.

3.10 Arsitektur DSS, Masalah Jaringan dan Keamanan

Organisasi sebagian besar berorientasi pada pengambilan keputusan. Hasil dari setiap keputusan mempunyai pengaruh langsung maupun tidak langsung terhadap strategi suatu perusahaan. Jika proses pengambilan keputusan suatu organisasi diintegrasikan secara efektif dengan sistem kecerdasan buatan yang tepat, kemungkinan besar kinerja organisasi akan mengalami peningkatan yang signifikan (Juneja, 2015).

Integrasi kecerdasan manusia dengan sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi menjadi penting untuk memfasilitasi proses pengambilan keputusan yang cepat, lebih sesuai, dan dapat disesuaikan. Mengingat laju perubahan yang cepat dan ketidakstabilan ekonomi yang terus-menerus, integrasi strategi, kognisi manusia, dan teknologi menjadi penting. Sistem pendukung keputusan yang terkomputerisasi telah menjadi komponen penting dalam proses pengambilan keputusan organisasi karena kontribusinya yang signifikan.

Artinya setiap organisasi harus membangun infrastruktur teknologi informasi untuk memudahkan proses pengambilan keputusan. Meskipun menyadari pentingnya membangun struktur yang sesuai untuk memenuhi kebutuhan mereka, individu mencurahkan upaya besar untuk upaya ini. Namun, di organisasi tertentu, pengembangan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dapat dilaksanakan dengan cara

yang kurang memiliki kemahiran dan kompetensi. Proses desain dipercepat dan dilaksanakan dengan tergesa-gesa (Juneja, 2015).

Mengingat persaingan yang ketat, lanskap bisnis yang dinamis, dan ketidakstabilan ekonomi, masuk akal untuk menyatakan bahwa perusahaan memerlukan waktu tambahan untuk mengumpulkan wawasan inovatif, menyempurnakan desain dan infrastruktur Sistem Pendukung Keputusan (DSS), melibatkan analisis dan pemrograman DSS, dan mengidentifikasi potensi masalah keamanan dan jaringan. Hal ini akan memfasilitasi pengembangan sistem bantuan pengambilan keputusan yang kuat, sesuai konteks, dan sangat efisien.

Penciptaan sistem komputer mandiri untuk memfasilitasi pengambilan keputusan tidak mungkin tercapai tanpa desain dan pengembangan yang cermat dari setiap elemen penyusun Sistem Pendukung Keputusan (DSS). Keberhasilan pelaksanaan tugas ini memerlukan partisipasi yang adil baik dari pengambil keputusan maupun individu yang menjalankan peran sebagai analisis, perancang, dan pemrogram DSS. Keberhasilan implementasi setiap komponen dalam arsitektur DSS memerlukan pendekatan yang cermat dan dukungan yang teguh dari seluruh pemangku kepentingan yang terlibat (Juneja, 2015).

3.10.1 Apa hubungan antara arsitektur DSS, jaringan, dan keamanan?

Desain, jaringan, dan keamanan Sistem Pendukung Keputusan (DSS) saling terkait secara rumit. Pengujian arsitektur DSS memerlukan perolehan pemahaman komprehensif tentang cara pengguna akan terlibat dengan sistem dan cara informasi akan dikirimkan antara berbagai titik. Jaringan DSS mempunyai perhatian khusus pada struktur organisasi perangkat keras, distribusi data di dalam sistem, interkoneksi antar komponen DSS, dan metode yang digunakan untuk penyebaran dan akses informasi, termasuk protokol internet, ekstranet, dan intranet.

Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan (DSS) berkaitan dengan konseptualisasi struktur, model, dan perilaku sistem selama proses pengembangan. Di sisi lain, jaringan terutama

berfokus pada membangun koneksi antara berbagai komponen, yang mencakup elemen perangkat lunak dan perangkat keras (Dous, Sewisy dan Seddik, 2018).

Pentingnya keamanan dalam sistem perangkat lunak komputer telah diakui secara universal, dan prinsip ini juga berlaku pada Sistem Pendukung Keputusan (DSS). Sistem dan organisasi dapat mengalami konsekuensi yang merugikan akibat serangan virus, upaya peretasan, atau pengungkapan informasi. Karena adanya informasi rahasia dalam sistem pendukung keputusan, sistem tersebut harus memastikan keselamatan dan keamanan sepenuhnya. Selain itu, sangat penting untuk memastikan perlindungan data karyawan dan klien.

Sistem pendukung keputusan memiliki empat komponen struktural penting (Dous, Sewisy dan Seddik, 2018):

1. Sistem Bahasa (LS) adalah sistem komputer berbasis bahasa.
2. Sistem Presentasi (PS) adalah sistem presentasi.
3. Sistem Manajemen Pengetahuan
4. PPS adalah Sistem Pemrosesan Masalah.

Sistem bahasa mencakup keseluruhan komunikasi yang mampu diterima oleh sistem pendukung keputusan (DSS). Sistem presentasi mencakup seluruh pesan yang dapat dikirimkan oleh Sistem Pendukung Keputusan (DSS). Sistem pengetahuan mencakup keseluruhan pengetahuan yang dicatat dan disimpan dalam Sistem Pendukung Keputusan (DSS). Secara individu atau bersama-sama, ketiga jenis sistem ini tidak memiliki kemampuan untuk melakukan tindakan apa pun. Entitas ini berfungsi sebagai perwujudan pengetahuan, yang mencakup kapasitas transmisi informasi dan akumulasi representasi yang dapat digunakan untuk operasi kognitif prospektif (Dous, Sewisy dan Seddik, 2018).

KS, LS, dan PS merupakan komponen integral dari Sistem Pendukung Keputusan (DSS), meskipun sifatnya hanya sebagai sistem representasi. Elemen keempat, yang dikenal sebagai sistem pemrosesan masalah, memanfaatkan masing-masing elemen tersebut. Sistem tersebut di atas berfungsi sebagai elemen dinamis dalam Sistem Pendukung Keputusan (DSS).

Mesin perangkat lunak Sistem Pendukung Keputusan (DSS) bertanggung jawab untuk memproses masalah. Sistem Pemrosesan Masalah (PPS) dirancang untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang dihadapi selama proses pengambilan keputusan. Gambar 2 menggambarkan keterkaitan antara empat subsistem yang terdiri dari Sistem Pendukung Keputusan (DSS), serta hubungannya dengan pengguna DSS. Pengguna biasanya mengambil peran sebagai pengambil keputusan atau berpartisipasi aktif dalam proses pengambilan keputusan (Dous, Sewisy dan Seddik, 2018).

Meskipun demikian, individu yang dapat diklasifikasikan sebagai pengguna DSS tidak hanya mencakup pengembang dan administrator DSS, namun juga personel entri data dan berbagai perangkat. Dalam skenario apa pun, pengguna memulai permintaan ke Sistem Pendukung Keputusan (DSS) dengan secara aktif memilih elemen tertentu dari Library of Services (LS). Hal ini dapat berupa permintaan penerimaan informasi, penjelasan atas pertanyaan atau tanggapan sebelumnya, penyelesaian kesulitan yang dihadapi oleh pengambil keputusan, identifikasi permasalahan, dan upaya serupa. Setelah menerima permintaan untuk memproses elemen struktur logis (LS), sistem pasca-pemrosesan (PPS) melanjutkan untuk melaksanakan tugas yang diminta (Dous, Sewisy dan Seddik, 2018).

Tugas pemrosesan mungkin mengharuskan PPS untuk mengambil keputusan mengenai pemilihan sebagian isi KS. Proses pengambilan keputusan ini mungkin melibatkan perolehan informasi lebih lanjut dari sumber eksternal, seperti pengguna, atau menghasilkan pengetahuan baru dengan memanfaatkan informasi yang dipilih atau diperoleh. Pengetahuan yang tersimpan dalam sistem pengetahuan (KS) dapat diubah melalui proses pengintegrasian pengetahuan yang dihasilkan atau diperoleh. PPS mempunyai kemampuan untuk menghasilkan balasan pengguna dengan secara selektif menentukan elemen PS mana yang akan ditampilkan (Dous, Sewisy dan Seddik, 2018),

3.11.2 Pertimbangan Keamanan untuk Sistem Pendukung Keputusan

Mengingat meningkatnya prevalensi kejahatan dunia maya, infiltrasi virus, dan pencurian informasi, penerapan langkah-langkah tambahan untuk menjaga keamanan data menjadi penting. Prosesnya dimulai dengan menilai persyaratan keamanan dan mengidentifikasi tantangan, kemudian berlanjut ke penentuan solusi yang sesuai untuk penerapannya (Juneja, 2015).

Metodologi yang digunakan dalam menyelesaikan masalah keamanan:

1. Langkah awal dalam mengatasi masalah keamanan dalam Sistem Pendukung Keputusan (DSS) adalah identifikasi kebutuhan keamanan. Sebelum merancang solusi yang tepat, pengguna dan analis terlibat dalam proses bertukar pikiran secara kolaboratif untuk memastikan persyaratan keamanan spesifik. Tahap ini memerlukan penilaian potensi bahaya.
2. Mengevaluasi pentingnya keamanan: Fase terakhir melibatkan penilaian pentingnya keamanan dalam kaitannya dengan sistem pendukung keputusan (DSS) Anda. Seseorang harus melakukan refleksi diri dengan mempertimbangkan pertanyaan-pertanyaan berikut:
 - a. Betapa pentingnya data yang dilindunginya
 - b. Betapa rumitnya data Anda
 - c. Jenis pengambilan keputusan apa yang akan difasilitasi?
 - d. Siapa yang akan memanfaatkannya?
 - e. Apakah ini memerlukan transfer data ke lokasi yang jauh?
 - f. Berapa biaya yang akan dikeluarkan
3. Mengatasi masalah: Setelah penentuan tingkat keamanan yang diperlukan untuk Sistem Pendukung Keputusan (DSS) telah dibuat, langkah selanjutnya adalah memperbaiki kesalahan yang teridentifikasi. Resolusi potensial dapat diwujudkan dalam format berikut:
 - a. Kata sandi yang ditingkatkan keamanannya
 - b. Pelatihan pengguna Firewall

- c. Peningkatan privasi Statistik pencatatan dan penggunaan
- 4. Pelaksanaan upaya perbaikan dan evaluasi dampaknya selanjutnya. Jalankan resolusi yang telah ditentukan dan evaluasi kemanjurannya dalam menyelesaikan masalah yang teridentifikasi. Tugas yang ada belum selesai; sebaliknya, ini adalah upaya yang berkesinambungan dan berkesinambungan. Pada setiap saat, ada kemungkinan terdapat beberapa kerentanan dalam sistem keamanan. Dianjurkan untuk menyimpan catatan akun-akun ini dan memperbarui kata sandi secara berkala, serta meningkatkan langkah-langkah keamanan firewall.

DAFTAR PUSTAKA

- Dous, Z. M., Sewisy, A. A. and Seddik, M. F. 2018. 'Decision Making Techniques and Tools Based On Decision Support System', *Int. Journal Of Engineering Research And Application*, 8(3), pp. 9–16. doi: 10.9790/9622-0803050916.
- Juneja, P. 2015. *DSS Architecture, Networking and Security Issues*, *managementstudyguide.com*. Available at: <https://www.managementstudyguide.com/decision-support-system-architecture-networking-security-issues.htm> (Accessed: 4 September 2023).
- Liu, S. *et al.* 2010. Integration of decision support systems to improve decision support performance', *Knowledge and Information Systems*, pp. 261–286. doi: 10.1007/s10115-009-0192-4.
- Segal, T. 2022. *Decision Support System (DSS): What It Is and How Businesses Use Them*, *investopedia.com*. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/d/decision-support-system.asp> (Accessed: 21 August 2023).
- Tawde, S. 2023. *What is DSS?*, *educba.com*. Available at: <https://www.educba.com/what-is-dss/> (Accessed: 21 August 2023).
- Team, C. 2023. *Decision Support System (DSS)*, *corporatefinanceinstitute.com*. Available at: <https://corporatefinanceinstitute.com/resources/management/decision-support-system-dss/> (Accessed: 4 September 2023).
- Wikipedia. 2023. *Decision support system*, *wikipedia.org*. Available at: https://en.wikipedia.org/wiki/Decision_support_system (Accessed: 21 August 2023).

BAB 4

ANALISIS STATITIK DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Oleh Suwito Pomalingo

4.1 Pendahuluan

4.1.1 Definisi Sistem Pendukung Keputusan (SPK)

Sistem Pendukung Keputusan (SPK), yang dikenal juga dengan *Decision Support System* (DSS) dalam literatur berbahasa Inggris, adalah suatu sistem informasi interaktif yang dirancang untuk membantu pengambilan keputusan dalam menghadapi masalah yang bersifat semi-struktur atau tidak terstruktur. SPK tidak menggantikan peran pengambil keputusan, melainkan mendukung dan memperkuat proses pengambilan keputusan dengan menyediakan informasi, analisis data, dan alat-alat pemodelan yang relevan.

Ada beberapa karakteristik utama dari SPK:

1. **Interaktif:** SPK memungkinkan interaksi dua arah antara pengguna dan sistem. Pengguna dapat memasukkan data, mengajukan pertanyaan, atau memodifikasi model untuk mendapatkan hasil yang diinginkan.
2. **Fleksibilitas:** SPK dirancang untuk dapat menyesuaikan diri dengan berbagai kebutuhan pengguna. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melakukan eksplorasi berbagai skenario dan alternatif keputusan.
3. **Spesifik Pengguna:** Berbeda dengan sistem informasi lainnya yang dirancang untuk kebutuhan umum, SPK biasanya dirancang khusus untuk kebutuhan pengambilan keputusan oleh sekelompok pengguna tertentu.
4. **Kemampuan Analisis Tinggi:** SPK dilengkapi dengan alat-alat analisis data dan pemodelan yang memungkinkan pengguna untuk menganalisis informasi dari berbagai perspektif dan kedalaman.

Konsep SPK muncul dari kebutuhan untuk mengatasi keterbatasan sistem informasi manajemen tradisional yang tidak mampu menangani masalah yang kompleks dan bersifat dinamis. Dengan bantuan teknologi informasi, SPK mengintegrasikan pengetahuan manusia dan kemampuan komputasi untuk menciptakan solusi yang lebih efektif dalam mendukung proses pengambilan keputusan.

Saat ini, SPK banyak digunakan sebagai alat pengambilan keputusan. Dalam dunia pendidikan, SPK salah satunya dapat digunakan dalam mengevaluasi kinerja guru (Darmawin and Oetama, 2023). Tentunya masih banyak lagi pemanfaatan lainnya seperti penentuan siswa berprestasi (Borman and Helmi, 2018), beasiswa (Marlina, Yusnaeni and Indriyani, 2017), dan lainnya. Dalam konteks bisnis, SPK dapat digunakan dalam berbagai bidang seperti manajemen keuangan, operasional, pemasaran, dan sumber daya manusia (Ramadhan, Wiratama and Permana, 2023). Misalnya, seorang manajer pemasaran dapat menggunakan SPK untuk menganalisis data penjualan dan merumuskan strategi promosi yang efektif.

Dalam sintesisnya, Sistem Pendukung Keputusan adalah gabungan dari manusia, teknologi, dan prosedur yang bekerja bersama-sama untuk meningkatkan kualitas dan efektivitas keputusan dalam berbagai situasi bisnis dan organisasi.

4.1.2 Pentingnya Analisis Statistik Dalam SPK

Analisis statistik telah menjadi salah satu pilar utama dalam pengembangan dan implementasi Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Dalam era informasi saat ini, organisasi dan perusahaan dibanjiri dengan sejumlah besar data yang berasal dari berbagai sumber. Untuk memanfaatkan data ini dengan efektif dan mengambil keputusan yang tepat, diperlukan pemahaman mendalam tentang analisis statistik. (Levit, 2018)

Berikut adalah beberapa alasan mengapa analisis statistik sangat penting dalam SPK:

1. **Pemahaman Data:** Analisis statistik memungkinkan organisasi untuk memahami data yang mereka miliki. Dengan teknik-teknik seperti deskripsi statistik, organisasi dapat mengetahui tren, pola, dan karakteristik data mereka,

yang merupakan langkah pertama dalam pengambilan keputusan yang tepat (Hoel and Jessen, 1972).

2. **Prediksi dan Proyeksi:** Melalui teknik statistik seperti regresi dan analisis deret waktu, SPK dapat memprediksi tren masa depan atau perilaku variabel tertentu. Hal ini sangat penting untuk perencanaan dan strategi bisnis (Kuhn and Johnson, 2013).
3. **Pengambilan Keputusan Berbasis Bukti:** Dalam dunia bisnis yang kompetitif, keputusan yang dibuat berdasarkan intuisi saja tidak lagi cukup. Analisis statistik memberikan bukti empiris yang mendukung keputusan, meningkatkan kepercayaan dan akurasi dari keputusan tersebut (Wohlin *et al.*, 2021).
4. **Optimalisasi Sumber Daya:** Dengan analisis statistik, organisasi dapat mengidentifikasi area mana yang memberikan hasil terbaik dan di mana sumber daya harus dialokasikan untuk hasil maksimal (Davenport, 2012).
5. **Mengidentifikasi Hubungan:** Teknik-teknik seperti korelasi dan regresi memungkinkan organisasi untuk mengidentifikasi hubungan antara variabel yang berbeda. Memahami hubungan ini dapat membantu dalam merumuskan strategi yang lebih efektif (Levit, 2018).
6. **Pengujian Hipotesis:** Sebelum mengimplementasikan keputusan atau strategi baru, penting untuk menguji validitasnya. Dengan uji hipotesis, organisasi dapat memvalidasi asumsi atau ide mereka sebelum penerapan di lapangan (Hoel and Jessen, 1972).
7. **Meningkatkan Efisiensi dan Efektivitas:** Dengan analisis statistik, proses bisnis dapat dianalisis dan dioptimalkan, menghasilkan operasi yang lebih efisien dan efektif (Kuhn and Johnson, 2013).
8. **Pengurangan Risiko:** Dengan memahami data dan tren melalui analisis statistik, organisasi dapat mengidentifikasi potensi risiko dan mengambil langkah-langkah pencegahan sebelum masalah tersebut terjadi (Wohlin *et al.*, 2021).

Dengan demikian, analisis statistik dalam SPK memungkinkan organisasi untuk bergerak dari pengambilan

keputusan berbasis intuisi menjadi pengambilan keputusan berbasis data. Dalam lingkungan bisnis saat ini yang dinamis dan penuh ketidakpastian, memiliki kemampuan untuk menganalisis dan memahami data dengan cepat dan akurat adalah kunci untuk tetap kompetitif dan relevan.

4.2 Dasar-dasar Statistik dalam SPK

4.2.1 Konsep Dasar Statistik: Populasi, Sampel, Variabel, Dan Parameter

Statistik adalah ilmu yang berfokus pada pengumpulan, analisis, interpretasi, presentasi, dan organisasi data. Dalam konteks praktis, statistik memungkinkan kita untuk membuat kesimpulan atau prediksi berdasarkan data. Statistik memberikan kerangka kerja untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasi data. Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (SPK), pemahaman tentang konsep dasar statistik sangat penting.

Untuk memahami statistik dengan lebih mendalam, ada beberapa konsep dasar yang perlu dipahami:

1. Populasi dan Sampel
 - a. Populasi: Merupakan keseluruhan entitas yang ingin kita pelajari. Populasi bisa berupa manusia, objek, transaksi, atau apapun yang dapat diamati. Populasi tidak selalu harus berhubungan dengan 'orang'; bisa juga berarti keseluruhan data transaksi di sebuah bank, semua produk yang diproduksi di pabrik, dan sebagainya (Triola, 2022). Contoh: Jika sebuah perusahaan ingin mengetahui kepuasan pelanggan terhadap produknya, maka semua pelanggan yang telah membeli produk tersebut merupakan populasi.
 - b. Sampel: Adalah sebagian dari populasi yang diambil untuk dianalisis dengan tujuan untuk membuat kesimpulan tentang populasi tersebut. Karena seringkali tidak mungkin atau tidak praktis untuk mengumpulkan data dari seluruh populasi, kita mengambil sebagian kecil dari populasi tersebut yang disebut sampel. Pengambilan sampel harus dilakukan dengan hati-hati agar mewakili

karakteristik dari populasi (Levin and Rubin, 1998)s. Contoh: Dari populasi pelanggan yang telah membeli produk, perusahaan mungkin hanya mewawancarai 100 pelanggan untuk mengetahui kepuasan mereka.

2. Variabel

Variabel adalah karakteristik atau sifat yang dapat berbeda-beda dari satu individu ke individu lainnya dalam populasi atau sampel (Levin and Rubin, 1998).

- a. Variabel Kualitatif (Kategorikal): Variabel yang mengkategorikan atau mendeskripsikan karakteristik dari unit data. Contohnya termasuk jenis kelamin, warna, atau status pernikahan.
- b. Variabel Kuantitatif (Numerik): Variabel yang dapat diukur dan dinyatakan dalam angka. Contohnya termasuk usia, pendapatan, atau berat.

3. Parameter dan Statistik

- a. Parameter: Adalah angka yang menggambarkan atau meringkas karakteristik dari populasi. Karena parameter menggambarkan populasi, nilainya tetap dan tidak berubah, kecuali jika ada perubahan pada populasi itu sendiri.
- b. Statistik: Adalah angka yang menggambarkan atau meringkas karakteristik dari sampel.

4. Pengukuran Data

- a. Data Nominal: Data yang mengkategorikan tanpa urutan tertentu. Contoh: jenis kelamin, agama.
- b. Data Ordinal: Data yang mengkategorikan dengan urutan tertentu. Contoh: tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA).
- c. Data Interval: Data numerik dengan interval yang tetap tetapi tanpa titik awal yang sebenarnya. Contoh: suhu dalam Celsius atau Fahrenheit.
- d. Data Rasio: Data numerik dengan interval tetap dan titik awal yang sebenarnya. Contoh: berat, tinggi, atau usia.

5. Descriptive vs. Inferential Statistics

- a. Statistik Deskriptif: Fokus pada pengumpulan, penyajian, dan ringkasan data dalam bentuk tabel, grafik, atau parameter statistik seperti mean atau standar deviasi. Berbeda dengan statistik inferensial, statistik deskriptif

tidak digunakan untuk membuat kesimpulan atau prediksi mengenai populasi berdasarkan sampel, melainkan hanya untuk mendeskripsikan karakteristik data yang ada.

- b. **Statistik Inferensial:** Statistik inferensial adalah cabang dari statistik yang memungkinkan kita untuk membuat kesimpulan atau inferensi tentang suatu populasi berdasarkan sampel yang diambil dari populasi tersebut. Melalui teknik seperti pengujian hipotesis dan interval kepercayaan, statistik inferensial memberikan alat untuk menilai sejauh mana kesimpulan, generalisasi, atau prediksi tersebut valid dan dapat diandalkan. Fokus pada penggunaan sampel untuk membuat kesimpulan tentang populasi. Ini melibatkan pengujian hipotesis, estimasi, dan teknik lain yang memungkinkan kita untuk infer atau "menebak" tentang karakteristik populasi berdasarkan data sampel.

4.2.2 Jenis-Jenis Data Statistik

Dalam analisis statistik, pemahaman tentang jenis-jenis data sangat penting karena metode analisis yang digunakan seringkali bergantung pada jenis data yang dimiliki. Berikut adalah beberapa jenis data statistik beserta contohnya:

1. **Data Kualitatif (Kategorikal)**
 - a. **Data Nominal:** Data yang mengkategorikan tanpa urutan tertentu. Contoh: Jenis kelamin (laki-laki atau perempuan), merk mobil (Toyota, Honda, BMW), atau warna (merah, biru, hijau).
 - b. **Data Ordinal:** Data yang mengkategorikan dengan urutan tertentu. Contoh: Tingkat kepuasan pelanggan (tidak puas, netral, puas), tingkat pendidikan (SD, SMP, SMA, S1), atau ranking (pertama, kedua, ketiga).
2. **Data Kuantitatif (Numerik)**
 - a. **Data Interval:** Data numerik dengan interval yang tetap tetapi tanpa titik awal yang sebenarnya (tidak ada nilai nol mutlak). Contoh: Suhu dalam Celsius atau Fahrenheit, di mana nol tidak menunjukkan ketiadaan suhu.

- b. Data Rasio: Data numerik dengan interval tetap dan titik awal yang sebenarnya (ada nilai nol mutlak). Contoh: Berat (0 kg berarti tidak ada berat sama sekali), tinggi (0 cm berarti tidak ada tinggi), atau usia (0 tahun berarti baru lahir).
3. Data Diskrit dan Kontinu
- a. Data Diskrit: Data yang dapat dihitung dan biasanya merupakan hasil dari penghitungan. Contoh: Jumlah karyawan dalam sebuah perusahaan, jumlah pelanggan yang datang ke toko dalam sehari, atau jumlah buku dalam perpustakaan.
 - b. Data Kontinu: Data yang dapat diukur dan biasanya merupakan hasil dari pengukuran. Contoh: Tinggi badan seseorang, berat badan, atau waktu yang dihabiskan untuk menyelesaikan tugas.

Memahami jenis-jenis data ini sangat penting dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan. Setiap jenis data memerlukan pendekatan analisis yang berbeda, dan kesalahan dalam mengidentifikasi jenis data dapat mengarah pada kesimpulan yang salah. Oleh karena itu, sebelum melanjutkan analisis lebih lanjut, penting untuk mengidentifikasi dan memahami jenis data yang akan dianalisis.

4.2.3 Ukuran Pemusatan Data: Mean, Median, Mode

Ukuran pemusatan data memberikan gambaran singkat tentang pusat distribusi data. Ini adalah metode dasar yang digunakan untuk mendapatkan gambaran umum tentang data yang dikumpulkan. Berikut adalah penjelasan tentang tiga ukuran pemusatan data yang paling umum digunakan:

1. Mean (Rata-rata)

Mean adalah jumlah total dari semua nilai dalam suatu set data, dibagi dengan jumlah data tersebut.

Rumus: $\text{Mean} = \sum x / n$, di mana $\sum x$ adalah jumlah total dari semua nilai dan n adalah jumlah data.

Contoh: Nilai siswa: 80, 85, 90. $\text{Mean} = (80 + 85 + 90) / 3 = 85$.

2. Median (Nilai Tengah)

Median adalah nilai tengah dalam suatu set data yang telah diurutkan. Jika jumlah data ganjil, median adalah nilai tengahnya. Jika genap, median adalah rata-rata dari dua nilai tengah.

Contoh:

- a. Untuk data: 10, 15, **20**, 25, 30, median adalah 20.
- b. Untuk data: 10, **15**, **20**, 25, median adalah $(20 + 15) / 2 = 17.5$.

3. Mode (Nilai yang Paling Sering Muncul)

Mode adalah nilai yang paling sering muncul dalam suatu set data. Sebuah set data bisa memiliki lebih dari satu mode.

Contoh:

- a. Untuk data: 5, 5, 6, 7, 7, 7, 8, mode adalah 7.
- b. Untuk data: 1, 2, 2, 3, 3, 4, 5, mode adalah 2 dan 3 (bimodal).

Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan, pemahaman tentang ukuran pemusatan data sangat penting. Misalnya, ketika mempertimbangkan kinerja penjualan produk, mean dapat memberikan gambaran tentang penjualan rata-rata, sementara mode dapat menunjukkan produk yang paling sering terjual. Median, di sisi lain, dapat memberikan gambaran tentang penjualan "tengah" yang mungkin lebih representatif jika ada outlier atau variasi ekstrem dalam data. Dengan demikian, kombinasi dari ketiga ukuran pemusatan data ini dapat memberikan gambaran yang lebih holistik tentang data yang sedang dianalisis.

4.2.4 Ukuran Penyebaran Data: Variansi, Deviasi Standar, Kuartil

Selain mengetahui pusat distribusi data melalui ukuran pemusatan, penting juga untuk memahami seberapa jauh data menyebar dari pusatnya. Ukuran penyebaran memberikan gambaran tentang variabilitas atau konsistensi data. Berikut adalah penjelasan tentang beberapa ukuran penyebaran yang umum digunakan:

1. Variansi

Variansi mengukur seberapa jauh setiap angka dalam set data dari mean (rata-rata) dan dikuadratkan untuk menghilangkan nilai negatif. Dengan kata lain, variansi memberikan gambaran tentang seberapa konsisten atau seberapa bervariasi data tersebut dari mean (rata-rata). Jika variansi rendah, maka data cenderung dekat dengan rata-rata. Sebaliknya, jika variansi tinggi, data menunjukkan penyebaran yang lebih luas dari rata-rata.

	Populasi	Sampel
Data tunggal:	$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - Me)^2}{N}$	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - Me)^2}{N - 1}$
Data kelompok:	$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^N f_i \cdot (x_i - Me)^2}{\sum_{i=1}^N f_i}$	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^N f_i \cdot (x_i - Me)^2}{(\sum_{i=1}^N f_i) - 1}$

Gambar 4.1. Rumus Variansi untuk Data Tunggal dan Kelompok
(Sumber : idschool.net)

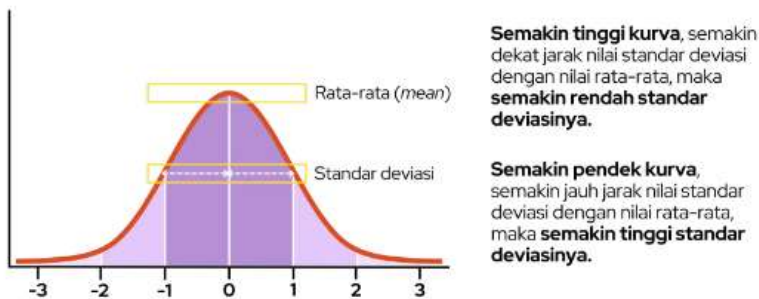
Contoh: Misalkan kita memiliki data mengenai skor ujian dari lima siswa: 70, 75, 80, 85, dan 90.

- Pertama, kita hitung mean (rata-rata) dari skor tersebut
Mean = $(70+75+80+85+90) / 5 = 80$
- Selanjutnya, kita hitung variansi dengan menggunakan rumus untuk sampel
 Untuk 70: $(70 - 80)^2 = 100$
 Untuk 75: $(75 - 80)^2 = 25$
 Untuk 80: $(80 - 80)^2 = 0$
 Untuk 85: $(85 - 80)^2 = 25$
 Untuk 90: $(90 - 80)^2 = 100$
- Jumlahkan semua nilai tersebut: $100+25+0+25+100=250$
- Sekarang bagi dengan $n - 1$ (dimana n adalah jumlah data): $250 / (5-1) = 62.5$

Jadi, variansi dari skor ujian siswa tersebut adalah 62.5. Ini menunjukkan seberapa jauh rata-rata skor siswa menyebar dari mean. Semakin besar variansinya, semakin besar penyebaran data dari mean.

2. Standar Deviasi

Standar deviasi adalah ukuran statistik yang menggambarkan seberapa jauh rata-rata setiap anggota kumpulan data dari mean (rata-rata) kumpulan data tersebut. Dengan kata lain, standar deviasi memberikan gambaran tentang seberapa besar variasi atau dispersi dari set data. Sebuah standar deviasi yang rendah menunjukkan bahwa data cenderung dekat dengan mean, sedangkan standar deviasi yang tinggi menunjukkan bahwa data tersebar dalam rentang yang lebih luas.



Gambar 4.2. Kurva Standar Deviasi
(Sumber : revou.co)

Standar deviasi sering digunakan dalam statistik untuk mengetahui seberapa andal hasil rata-rata; semakin kecil standar deviasinya, semakin akurat rata-rata tersebut dalam mewakili data. Standar deviasi dihitung dengan mengambil akar kuadrat dari variansi. Oleh karena itu, sementara variansi memberikan penyebaran data dalam unit kuadrat, standar deviasi memberikan ukuran penyebaran dalam unit yang sama dengan data aslinya, menjadikannya lebih mudah untuk diinterpretasi dalam konteks praktis.

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n-1}}$$

- σ = Standar deviasi (SD)
- n = Ukuran sampel
- X_i = Nilai x ke - i
- $\bar{X}$ = Nilai rata-rata

Gambar 4.3. Rumus Standar Deviasi
(Sumber : revou.co)

Standar deviasi berfungsi untuk mengevaluasi seberapa bervariasi sampel, memahami sebaran nilai dalam kumpulan data, serta memberi wawasan tentang sejauh mana hasil konsisten dan apa kelemahannya. Sebagai contoh, jika seorang guru ingin mengetahui konsistensi nilai ujian siswa di kelasnya, ia mungkin akan menghitung standar deviasi dari nilai-nilai tersebut. Jika standar deviasinya rendah, ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki nilai yang mendekati rata-rata kelas, menunjukkan konsistensi dalam pencapaian akademik. Namun, standar deviasi yang tinggi menunjukkan adanya variasi yang lebih besar dalam nilai, yang mungkin mengindikasikan adanya siswa yang sangat unggul dan siswa yang memerlukan bantuan tambahan.

3. Kuartil

Kuartil adalah ukuran statistik yang membagi kumpulan data yang telah diurutkan menjadi empat bagian yang sama, memberikan gambaran tentang distribusi data. Kuartil digunakan untuk menilai sebaran data serta untuk mengidentifikasi dan menginterpretasi tendensi sentral dan variasi dalam kumpulan data.

Ada tiga kuartil yang didefinisikan sebagai berikut:

- a. Kuartil Pertama (Q1): Ini adalah nilai tengah antara nilai terkecil dan median dari kumpulan data. Dengan kata lain, 25% dari data berada di bawah Q1.
- b. Kuartil Kedua (Q2): Ini sama dengan median, yang membagi data menjadi dua bagian yang sama. 50% dari data berada di bawah Q2.
- c. Kuartil Ketiga (Q3): Ini adalah nilai tengah antara median dan nilai tertinggi dari kumpulan data. 75% dari data berada di bawah Q3.

Selain itu, Rentang Interkuartil (IQR) didefinisikan sebagai perbedaan antara Q3 dan Q1. IQR memberikan gambaran tentang sebaran data dan digunakan untuk mengidentifikasi outlier.

Misalkan kita memiliki kumpulan data berikut yang telah diurutkan: 2, 5, 9, 12, 15, 18, 22, 25, 30.

- a. Q1 (kuartil pertama) adalah median dari separuh pertama data: 2, 5, 9, 12. Jadi, $Q1 = 5 + 9 / 2 = 7$.
- b. Q2 (kuartil kedua atau median) adalah median dari seluruh kumpulan data: 2, 5, 9, 12, 15, 18, 22, 25, 30. Jadi, $Q2 = 15$.
- c. Q3 (kuartil ketiga) adalah median dari separuh kedua data: 15, 18, 22, 25, 30. Jadi, $Q3 = 18 + 22 / 2 = 20$.

Dengan demikian, $IQR = Q3 - Q1 = 20 - 7 = 13$.

Kuartil memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang distribusi data, memungkinkan kita untuk melihat bagaimana data tersebar di sekitar median dan di luar rentang interkuartil.

Contoh lainnya: sebagai seorang kepala sekolah di sebuah SMA, Anda ingin mengevaluasi kinerja siswa dalam ujian matematika nasional. Anda memiliki data nilai dari 100 siswa dan ingin mengetahui distribusi nilai tersebut.

Setelah mengurutkan data dari yang terendah hingga tertinggi, Anda memutuskan untuk menggunakan kuartil untuk mendapatkan gambaran tentang sebaran nilai.

- a. Kuartil Pertama (Q1): Nilai ini menunjukkan batas bawah dari 25% siswa dengan nilai terendah. Misalkan Q1

adalah 60. Ini berarti 25% siswa memiliki nilai di bawah 60.

- b. Kuartil Kedua (Q2 atau Median): Misalkan median dari data adalah 75. Ini berarti 50% siswa memiliki nilai di bawah 75, dan 50% siswa memiliki nilai di atas 75.
- c. Kuartil Ketiga (Q3): Misalkan Q3 adalah 85. Ini berarti 75% siswa memiliki nilai di bawah 85, dan hanya 25% siswa yang memiliki nilai di atas 85.

Dengan informasi ini, kepala sekolah dapat mengidentifikasi bahwa:

- d. Seperempat siswa berada di bawah nilai 60, yang mungkin memerlukan bimbingan tambahan.
- e. Sebagian besar siswa (antara Q1 dan Q3) memiliki nilai antara 60 dan 85.
- f. Seperempat siswa memiliki prestasi luar biasa dengan nilai di atas 85.

Selain itu, dengan menghitung Rentang Interkuartil ($IQR = Q3 - Q1 = 85 - 60 = 25$), kepala sekolah dapat mengetahui sebaran nilai di antara 50% siswa tengah. IQR yang lebih besar menunjukkan variasi nilai yang lebih luas di antara siswa, sementara IQR yang lebih kecil menunjukkan konsistensi yang lebih besar dalam pencapaian siswa.

Dengan demikian, kuartil memberikan alat yang berguna bagi kepala sekolah untuk memahami kinerja siswa dan merencanakan intervensi atau program pendukung yang sesuai.

4.3 Metode Statistik dalam SPK

Dalam era yang dibanjiri oleh informasi dan data, keputusan yang didasarkan pada analisis data yang tepat menjadi esensial. Sistem Pendukung Keputusan (SPK) telah berkembang sebagai instrumen vital yang mendukung organisasi dan individu dalam membuat keputusan yang berorientasi pada data. Salah satu elemen sentral dari SPK adalah integrasi prinsip-prinsip statistik, yang memfasilitasi pemahaman, evaluasi, dan interpretasi data yang tersedia.

Memahami statistik seringkali lebih mudah saat kita membandingkannya dengan sub-bidang lain di dalamnya. Sebagai contoh, statistika inferensial sering kali disandingkan dengan statistika deskriptif untuk menyoroti perbedaan utamanya. Meskipun keduanya beroperasi dalam ranah statistik, mereka memiliki fokus yang berbeda. Statistik inferensial bertujuan untuk menarik kesimpulan mengenai suatu populasi berdasarkan analisis sampel data, sementara statistik deskriptif berfokus pada pengukuran dan deskripsi data. Dengan kata lain, inferensial biasanya digunakan saat kita ingin membuat generalisasi tentang suatu populasi yang karakteristiknya belum sepenuhnya diketahui, sedangkan deskriptif lebih menggambarkan data yang sudah ada.

Dalam penerapan statistika inferensial, teknik seperti pengujian hipotesis dan analisis regresi menjadi dominan. Di sisi lain, dalam statistika deskriptif, kita sering kali bergantung pada ukuran tendensi sentral seperti rata-rata dan ukuran dispersi. Alat-alat yang sering digunakan dalam statistik inferensial meliputi T-test, Z-test, F-test, dan analisis regresi linier, sementara dalam statistik deskriptif, kita menggunakan alat seperti varians, rentang, mean, median, dan modus.

Dengan memahami kedua pendekatan statistik ini, kita dapat merancang SPK yang lebih adaptif, memastikan bahwa setiap keputusan yang diambil berakar pada analisis data yang komprehensif dan valid.

4.3.1 Regresi dan Korelasi

Dalam dunia analisis data, terutama dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (SPK), memahami hubungan antara variabel sangat penting. Dua metode statistik yang sering digunakan untuk memahami dan mengukur hubungan ini adalah regresi dan korelasi.

Berikut penjelasan tentang regresi dan korelasi:

1. Regresi

Regresi adalah metode statistik yang digunakan untuk memprediksi nilai dari satu variabel (variabel dependen) berdasarkan nilai dari satu atau lebih variabel lain (variabel independen). Dengan kata lain, regresi mencoba untuk memodelkan hubungan antara variabel-variabel tersebut.

Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (SPK), regresi dapat digunakan untuk memprediksi hasil berdasarkan input tertentu.

Salah satu jenis regresi adalah regresi linear sederhana. Regresi linier sederhana melibatkan hubungan antara dua variabel yakni satu variabel independen dan satu variabel dependen.

Rumus: $y = \beta_0 + \beta_1 x + \epsilon$

Dimana:

- g. y adalah variabel dependen.
- h. x adalah variabel independen.
- i. β_0 adalah intersep.
- j. β_1 adalah koefisien regresi.
- k. ϵ adalah kesalahan atau residu.

Contoh: misalkan Anda memiliki data penjualan produk berdasarkan jumlah iklan yang ditayangkan.

Tabel 4.1. Jumlah iklan dan penjualan produk.

Jumlah Iklan	Penjualan
1	50
2	80
3	90
4	110

Dari Tabel 4.1, kita ingin memprediksi penjualan berdasarkan jumlah iklan.

```
import numpy as np
from sklearn.linear_model import LinearRegression
# Data
X = np.array([1, 2, 3, 4]).reshape((-1, 1))
y = np.array([50, 80, 90, 110])

# Membuat model regresi linier
```

```

model = LinearRegression().fit(X, y)

# Mendapatkan koefisien dan intersep
beta_0 = model.intercept_
beta_1 = model.coef_[0]

print(f"Intersep ( $\beta_0$ ): {beta_0}")
print(f"Koefisien ( $\beta_1$ ): {beta_1}")

# Memprediksi penjualan untuk 5 iklan
prediksi = model.predict(np.array([[5]]))
print(f"Prediksi penjualan untuk 5 iklan: {prediksi[0]}")

```

Begitu potongan kode program ini dijalankan, maka hasilnya

- a. Intersep (β_0): 34.99999999999999
- b. Koefisien (β_1): 19.000000000000004
- c. Prediksi penjualan untuk 5 iklan: 130.0

Sehingga prediksi penjualan untuk 5 iklan adalah 130.

Dalam konteks SPK, regresi linier dapat membantu pengambil keputusan dalam memahami hubungan antara variabel dan membuat prediksi yang akurat berdasarkan data historis. Ini sangat berguna dalam berbagai aplikasi, seperti perencanaan anggaran, alokasi sumber daya, atau strategi pemasaran.

2. Korelasi

Korelasi adalah teknik statistik yang digunakan untuk menilai kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel. Koefisien korelasi, sering dilambangkan dengan r , berkisar antara -1 hingga 1.

Contoh: misalkan Anda memiliki data penjualan produk berdasarkan jumlah iklan yang ditayangkan seperti pada Tabel 4.1. Dari data tersebut, kita ingin mengetahui seberapa kuat hubungan antara jumlah iklan dengan penjualan.

```
import numpy as np
from scipy.stats import pearsonr

# Data
X = np.array([1, 2, 3, 4])
y = np.array([50, 80, 90, 110])

# Menghitung koefisien korelasi Pearson
r, _ = pearsonr(X, y)

print(f"Koefisien Korelasi (r): {r}")
```

Koefisien korelasi, yang dalam hal ini bernilai $r = 0.9811557810392123$, memberikan gambaran tentang kekuatan dan arah hubungan antara dua variabel. Nilai r berkisar antara -1 hingga 1. Interpretasi dari nilai r adalah sebagai berikut:

- a. $r = 1$: Korelasi positif sempurna.
- b. $r = -1$: Korelasi negatif sempurna.
- c. $r = 0$: Tidak ada korelasi.

Pada contoh, nilai r adalah 0.9811557810392123 yang artinya mendekati 1, sehingga menunjukkan:

- a. Kekuatan Hubungan: Korelasi antara dua variabel tersebut sangat kuat.
- b. Arah Hubungan: Korelasi positif, yang berarti ketika satu variabel meningkat, variabel lainnya cenderung meningkat juga, dan sebaliknya.

Dengan demikian, dalam konteks contoh Anda tentang jumlah iklan dan penjualan, ini menunjukkan bahwa ada hubungan positif yang sangat kuat antara jumlah iklan yang ditayangkan dan jumlah penjualan yang dicapai. Ketika jumlah iklan meningkat, penjualan cenderung meningkat juga, dan sebaliknya. Namun, penting untuk diingat bahwa

meskipun korelasi menunjukkan hubungan yang kuat, itu tidak menunjukkan hubungan sebab-akibat. Ada kemungkinan faktor lain yang mempengaruhi kenaikan penjualan selain peningkatan jumlah iklan.

4.3.2 Uji Hipotesis

Uji hipotesis adalah salah satu konsep sentral dalam statistika inferensial, yang memungkinkan peneliti untuk membuat kesimpulan tentang populasi berdasarkan sampel data. Proses ini melibatkan pembuatan dua pernyataan berlawanan tentang parameter populasi dan kemudian menggunakan data untuk menentukan pernyataan mana yang lebih mendukung.

Langkah-langkah dalam Uji Hipotesis:

1. Menentukan Hipotesis Nol (H_0): Hipotesis nol adalah pernyataan status quo atau pernyataan yang ingin kita uji untuk kemungkinan penolakan. Biasanya mengklaim bahwa tidak ada efek atau perbedaan.
2. Menentukan Hipotesis Alternatif (H_a atau H_1): Ini adalah pernyataan yang ingin kita buktikan atau verifikasi. Biasanya merupakan lawan dari hipotesis nol.
3. Memilih Tingkat Signifikansi (α): Tingkat signifikansi adalah probabilitas menolak hipotesis nol ketika sebenarnya benar. Nilai umum yang digunakan adalah 0.05, 0.01, atau 0.10.
4. Pilih Uji Statistik yang Sesuai: Pilihan uji statistik tergantung pada jenis data, distribusi, dan desain penelitian.
5. Mengumpulkan Data dan Menghitung Nilai Uji: Berdasarkan data sampel yang dikumpulkan, hitung nilai uji statistik.
6. Bandingkan dengan Daerah Kritis atau Hitung P-Value: Jika nilai uji berada dalam daerah kritis atau P-Value kurang dari α , kita menolak hipotesis nol.
7. Buat Keputusan: Berdasarkan perbandingan, buat keputusan untuk menerima atau menolak hipotesis nol.

Misalkan Anda ingin mengetahui apakah program pelatihan baru meningkatkan produktivitas karyawan. Anda memutuskan untuk melakukan uji hipotesis.

1. H_0 : Program pelatihan tidak meningkatkan produktivitas.

2. H_1 : Program pelatihan meningkatkan produktivitas.
3. Anda memilih $\alpha = 0.05$.
4. Anda mengumpulkan data produktivitas sebelum dan sesudah pelatihan dan melakukan t-test.
5. Jika P-Value < 0.05, Anda menolak H_0 dan menyimpulkan bahwa program pelatihan meningkatkan produktivitas.

Uji hipotesis adalah alat penting dalam statistik yang memungkinkan peneliti untuk membuat kesimpulan tentang populasi berdasarkan sampel data. Ini memberikan kerangka kerja untuk memahami apakah perbedaan atau efek yang diamati dalam data mungkin terjadi karena kebetulan atau apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik.

Dalam konteks pengambilan keputusan, uji hipotesis memberikan kerangka kerja untuk mengevaluasi efektivitas intervensi atau perubahan. Misalnya, sebelum mengadopsi strategi bisnis baru atau mengimplementasikan program baru, organisasi dapat melakukan uji hipotesis untuk menilai apakah perubahan yang diusulkan akan memberikan hasil yang diinginkan. Ini memastikan bahwa keputusan didasarkan pada bukti empiris, bukan hanya intuisi atau pendapat.

4.3.2 Uji Z

Uji Z adalah metode statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata sampel dengan rata-rata populasi. Uji ini sering digunakan ketika varians populasi diketahui, dan ukuran sampel cukup besar (umumnya lebih dari 30). Uji Z dapat digunakan untuk kasus satu atau dua sampel.

Kapan Menggunakan Uji Z:

1. Varians atau deviasi standar populasi diketahui.
2. Ukuran sampel cukup besar ($n > 30$).
3. Jika ukuran sampel lebih kecil, uji t mungkin lebih sesuai.
4. Data terdistribusi normal. Jika tidak, transformasi mungkin diperlukan.

Langkah-langkah Uji Z:

1. Tentukan Hipotesis Nol dan Alternatif: Misalnya, $H_0 : \mu = \mu_0$ dan $H_1 : \mu \neq \mu_0$.

2. Pilih Tingkat Signifikansi: Misalnya, $\alpha = 0.05$.
3. Hitung Statistik Uji Z menggunakan formula di atas.
4. Bandingkan dengan Nilai Kritis: Jika nilai absolut Z lebih besar dari nilai kritis Z pada tingkat signifikansi α , tolak hipotesis nol.
5. Ambil Keputusan: Berdasarkan perbandingan, buat keputusan untuk menerima atau menolak hipotesis nol.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK) adalah sistem informasi yang mendukung proses pengambilan keputusan bisnis. SPK sering kali memerlukan analisis data untuk memberikan rekomendasi atau prediksi yang akan membantu pengambil keputusan. Dalam konteks ini, uji statistik seperti Uji Z dapat menjadi komponen penting dari SPK.

Berikut adalah beberapa cara Uji Z berkaitan dengan SPK:

1. Pengambilan Keputusan Berbasis Data: SPK yang efektif sering kali memerlukan analisis data yang objektif untuk mendukung rekomendasinya. Uji Z dapat memberikan bukti empiris tentang apakah suatu perubahan atau intervensi (seperti pelatihan karyawan dalam contoh sebelumnya) memiliki efek yang signifikan.
2. Evaluasi Kinerja: Dalam bisnis atau penelitian, seringkali perlu mengevaluasi kinerja suatu program atau intervensi. Misalnya, apakah kampanye pemasaran baru meningkatkan penjualan? Atau apakah perubahan dalam proses produksi meningkatkan kualitas produk? Dengan menggunakan Uji Z dalam SPK, pemangku kepentingan dapat memperoleh jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini dengan kepercayaan statistik.
3. Optimasi Sumber Daya: Dalam banyak kasus, sumber daya (waktu, uang, tenaga kerja) terbatas. SPK dapat menggunakan Uji Z untuk menentukan di mana sumber daya harus dialokasikan untuk hasil maksimal. Misalnya, jika dua program pelatihan berbeda ditawarkan kepada karyawan, mana yang lebih efektif?
4. Risiko dan Ketidakpastian: Setiap keputusan bisnis datang dengan sejumlah risiko. Uji Z, dengan tingkat signifikansinya, memberikan ukuran ketidakpastian. Dalam SPK, ini

memungkinkan pengambil keputusan untuk memahami dan mempertimbangkan risiko yang terkait dengan keputusan mereka.

5. Komunikasi dan Justifikasi: Hasil dari Uji Z dapat digunakan dalam SPK untuk berkomunikasi dengan pemangku kepentingan lainnya. Misalnya, jika manajemen ingin membenarkan investasi dalam teknologi baru, mereka dapat menggunakan hasil Uji Z untuk menunjukkan bahwa teknologi tersebut meningkatkan produktivitas atau efisiensi.

Dengan demikian, Uji Z, sebagai salah satu alat analisis data, dapat menjadi komponen penting dari Sistem Pendukung Keputusan, memungkinkan organisasi untuk membuat keputusan yang lebih tepat, efisien, dan berbasis data.

4.3.3 Analisis Varians (ANOVA)

Analisis Varians (ANOVA) adalah teknik statistik yang digunakan untuk membandingkan rata-rata tiga atau lebih kelompok. Tujuan utamanya adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan signifikan antara rata-rata kelompok-kelompok tersebut. ANOVA bekerja dengan menganalisis varians dalam data untuk menentukan sumber variasi.

ANOVA membandingkan varians antar kelompok dengan varians dalam kelompok. Jika varians antar kelompok cukup besar dibandingkan dengan varians dalam kelompok, maka kita dapat menyimpulkan bahwa setidaknya ada satu pasang kelompok yang berbeda.

Komponen ANOVA

1. Variasi Antara Kelompok (*Between-group Variation*): Variasi yang disebabkan oleh perbedaan dalam rata-rata kelompok.
2. Variasi Dalam Kelompok (*Within-group Variation*): Variasi yang disebabkan oleh perbedaan dalam anggota individu dalam kelompok.

Langkah-langkah ANOVA:

1. Tentukan Hipotesis:
 - a. H_0 : Semua kelompok memiliki rata-rata yang sama.
 - b. H_1 : Setidaknya satu kelompok memiliki rata-rata yang berbeda dari yang lain.
2. Pilih Tingkat Signifikansi: Misalnya, $\alpha = 0.05$.
3. Hitung F-statistik: Rasio dari variasi antar kelompok dengan variasi dalam kelompok.
4. Bandingkan F-statistik dengan nilai kritis F dari tabel distribusi F berdasarkan derajat kebebasan.
5. Buat Keputusan: Jika F-statistik lebih besar dari nilai kritis F, tolak hipotesis nol.

Misalkan Anda ingin mengetahui apakah ada perbedaan produktivitas antara tiga metode pelatihan yang berbeda di perusahaan Anda. Anda memiliki data produktivitas dari tiga kelompok karyawan yang masing-masing menerima salah satu dari tiga metode pelatihan. Dengan menggunakan ANOVA, Anda dapat menentukan apakah ada perbedaan signifikan dalam produktivitas antara metode pelatihan.

Jenis-jenis ANOVA :

1. One-way ANOVA: Menganalisis perbedaan antara kelompok berdasarkan satu faktor independen.
2. Two-way ANOVA: Menganalisis perbedaan antara kelompok berdasarkan dua faktor independen.
3. Repeated Measures ANOVA: Digunakan ketika subjek yang sama digunakan untuk setiap kondisi perlakuan.

ANOVA adalah alat yang berguna untuk membandingkan rata-rata tiga atau lebih kelompok. Ini memberikan kerangka kerja untuk menilai apakah perbedaan yang diamati antara kelompok-kelompok tersebut signifikan secara statistik atau dapat dijelaskan oleh kebetulan semata. Jika ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan, analisis lanjutan (seperti uji *post-hoc*) mungkin diperlukan untuk menentukan kelompok mana yang berbeda dari yang lain.

Dalam konteks SPK, ANOVA dapat menjadi komponen penting dari SPK, terutama dalam situasi di mana perlu

membandingkan kinerja atau efektivitas dari tiga atau lebih strategi, metode, atau kelompok.

Berikut adalah beberapa cara ANOVA berkaitan dengan SPK:

1. **Evaluasi Strategi atau Kebijakan:** Misalkan sebuah perusahaan ingin mengevaluasi efektivitas tiga kampanye pemasaran yang berbeda. Dengan menggunakan ANOVA dalam SPK, perusahaan dapat menentukan apakah salah satu kampanye secara signifikan lebih efektif daripada yang lain.
2. **Optimasi Sumber Daya:** Dalam situasi di mana sumber daya terbatas, SPK dengan ANOVA dapat membantu organisasi menentukan strategi atau metode mana yang memberikan hasil terbaik, sehingga sumber daya dapat dialokasikan dengan lebih efisien.
3. **Pengembangan Produk:** Jika sebuah perusahaan ingin mengetahui pendapat konsumen tentang beberapa varian produk baru, ANOVA dapat digunakan dalam SPK untuk menilai apakah ada perbedaan signifikan dalam tanggapan konsumen terhadap varian-varian tersebut.
4. **Pengambilan Keputusan Berbasis Data:** Dengan menggunakan ANOVA dalam SPK, pengambil keputusan dapat membuat keputusan yang didasarkan pada bukti empiris, bukan hanya intuisi atau pendapat. Ini meningkatkan keakuratan dan keandalan keputusan.
5. **Identifikasi Area Perbaikan:** Jika ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok, analisis lanjutan dapat membantu mengidentifikasi area mana yang memerlukan perbaikan atau intervensi.
6. **Komunikasi dan Justifikasi:** Hasil dari ANOVA dapat digunakan dalam SPK untuk berkomunikasi dengan pemangku kepentingan lainnya, memberikan justifikasi empiris untuk rekomendasi atau keputusan.

Dengan demikian, ANOVA, sebagai salah satu alat analisis data, dapat menjadi komponen penting dari Sistem Pendukung Keputusan, memungkinkan organisasi untuk membuat keputusan yang lebih tepat, efisien, dan berbasis data.

4.3.4 Analisis Komponen Utama (PCA)

PCA adalah teknik reduksi dimensi yang digunakan dalam statistika dan analisis data. Tujuan utamanya adalah untuk mengurangi dimensi dari set data dengan banyak variabel sambil mempertahankan sebanyak mungkin informasi dari data tersebut.

PCA menciptakan variabel baru yang disebut "komponen utama". Komponen-komponen ini adalah kombinasi linier dari variabel asli dan saling ortogonal (tidak berkorelasi). Komponen pertama mencoba menangkap sebanyak mungkin varians dari data asli, komponen kedua (yang ortogonal terhadap yang pertama) mencoba menangkap varians yang tersisa, dan seterusnya. Dengan memilih sejumlah kecil komponen utama (misalnya, 2 atau 3 dari 10 variabel asli), kita dapat mempertahankan sebagian besar informasi dari data asli dengan dimensi yang jauh lebih rendah.

Langkah-langkah PCA

1. Standarisasi Data: Penting untuk standarisasi data (rata-rata 0, deviasi standar 1) sebelum menerapkan PCA, terutama jika variabel memiliki skala yang berbeda.
2. Hitung Matriks Kovariansi: Untuk mengetahui hubungan antar variabel.
3. Hitung Eigenvalue dan Eigenvector: Ini akan menentukan komponen utama.
4. Pilih Komponen: Pilih sejumlah komponen yang menjelaskan sebagian besar varians dalam data.
5. Transformasi Data: Ubah data asli ke dalam ruang komponen utama yang dipilih.

Kaitan dengan SPK

1. Visualisasi Data: Dalam SPK, PCA sering digunakan untuk visualisasi data. Dengan mengurangi dimensi data ke 2 atau 3 komponen utama, data dapat divisualisasikan dalam plot 2D atau 3D, memudahkan interpretasi dan identifikasi pola.
2. Pengambilan Keputusan Berbasis Data: Dalam situasi di mana ada banyak variabel atau fitur, PCA dapat membantu dalam mengidentifikasi fitur mana yang paling penting atau relevan untuk suatu keputusan.

3. **Optimasi Model:** Dalam konteks pembelajaran mesin atau analisis data, model yang lebih sederhana sering kali lebih mudah diinterpretasikan dan kurang rentan terhadap overfitting. Dengan menggunakan PCA untuk mengurangi dimensi data, kita dapat menciptakan model yang lebih efisien dan efektif.
4. **Penyederhanaan Data:** Dalam SPK yang melibatkan set data besar dengan banyak variabel, PCA dapat digunakan untuk menyederhanakan data dan mengurangi beban komputasi, sambil mempertahankan informasi penting.
5. **Pengenalan Pola:** Dengan mengurangi dimensi data, PCA dapat membantu dalam mengidentifikasi pola atau kelompok dalam data yang mungkin sulit dilihat dalam ruang dimensi tinggi.

Dengan demikian, PCA adalah alat yang sangat berguna dalam SPK, memungkinkan pengambil keputusan untuk mendapatkan wawasan dari data dengan banyak variabel dengan cara yang lebih mudah diinterpretasikan dan dikelola.

4.3.5 Analisis Kluster

Analisis kluster adalah teknik pengelompokan objek atau poin data ke dalam kelompok-kelompok (atau "kluster") berdasarkan kesamaan karakteristik. Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa data dalam satu kluster memiliki kesamaan yang lebih tinggi satu sama lain dibandingkan dengan data di kluster lain.

Dasar Analisis Kluster

1. **Pengukuran Kesamaan:** Sebuah metrik (seperti jarak Euclidean atau jarak Manhattan) digunakan untuk mengukur kesamaan antara poin data.
2. **Metode Pengelompokan:** Ada berbagai metode pengelompokan seperti k-means, hierarchical clustering, dan DBSCAN.
3. **Jumlah Kluster:** Terkadang jumlah kluster harus ditentukan sebelumnya (seperti dalam k-means), sementara metode lain memungkinkan penentuan jumlah kluster berdasarkan data.

Langkah-langkah Analisis Kluster

1. Pilih Metrik Kesamaan: Tentukan bagaimana Anda akan mengukur kesamaan atau jarak antara poin data.
2. Pilih Metode Pengelompokan: Misalnya, k-means, hierarchical, atau metode lainnya.
3. Tentukan Jumlah Kluster: Ini mungkin didasarkan pada pengetahuan domain, optimasi metrik tertentu, atau karakteristik data.
4. Evaluasi Kluster: Gunakan metrik seperti Silhouette Score untuk menilai kualitas kluster yang dihasilkan.

Kaitan dengan SPK

1. Segmentasi: Dalam bisnis, analisis kluster sering digunakan untuk segmentasi pelanggan, di mana pelanggan dikelompokkan berdasarkan perilaku atau karakteristik pembelian. SPK dapat memanfaatkan informasi ini untuk menargetkan promosi atau strategi pemasaran khusus untuk setiap segmen.
2. Pengambilan Keputusan Berbasis Data: Dengan mengelompokkan data ke dalam kluster, pengambil keputusan dapat memahami pola dan tren dalam data, memungkinkan keputusan yang lebih tepat dan berdasarkan data.
3. Optimasi Sumber Daya: Dalam logistik atau manajemen rantai pasokan, analisis kluster dapat digunakan untuk mengoptimalkan rute pengiriman atau lokasi gudang. SPK dengan analisis kluster dapat memberikan rekomendasi untuk alokasi sumber daya yang paling efisien.
4. Deteksi Anomali: Dalam keamanan siber atau pemantauan jaringan, kluster yang tidak biasa atau poin data yang tidak termasuk dalam kluster dapat dianggap sebagai anomali atau potensi ancaman. SPK dapat memberikan peringatan atau tindakan berdasarkan temuan ini.
5. Rekomendasi Produk: Dalam sistem rekomendasi, analisis kluster dapat digunakan untuk mengelompokkan produk atau konten yang serupa, dan kemudian merekomendasikannya kepada pengguna berdasarkan preferensi mereka.

Analisis klaster adalah alat yang sangat berguna dalam SPK, memungkinkan organisasi untuk mendapatkan wawasan dari data, mengoptimalkan sumber daya, dan membuat keputusan yang lebih tepat dan berbasis data.

4.4 Penerapan Analisis Statistik dalam SPK

4.4.1 Studi kasus: Penerapan Regresi Dalam Prediksi Penjualan

Dalam dunia bisnis, prediksi penjualan adalah salah satu aspek krusial yang mempengaruhi banyak keputusan strategis, mulai dari manajemen persediaan hingga perencanaan pemasaran. Menggunakan analisis statistik, khususnya regresi, dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) dapat membantu perusahaan memahami faktor-faktor yang mempengaruhi penjualan dan membuat prediksi yang lebih akurat untuk masa mendatang.

Penerapan Regresi dalam SPK

1. Pengumpulan Data: Kumpulkan data historis penjualan serta variabel lain yang mungkin mempengaruhi penjualan, seperti anggaran pemasaran, harga produk, musim, dan faktor ekonomi makro.
2. Pemodelan Regresi: Gunakan metode regresi (misalnya, regresi linier) untuk memodelkan hubungan antara penjualan (variabel dependen) dan variabel independen lainnya. Misalnya, model mungkin memiliki bentuk:
$$\text{Penjualan} = a + b_1 (\text{Anggaran Pemasaran}) + b_2 (\text{Harga Produk}) + \dots$$
3. Evaluasi Model: Setelah membangun model, evaluasi keakuratannya dengan menggunakan metrik seperti R-squared, RMSE, atau metrik lainnya. Ini akan memberi tahu seberapa baik model Anda menjelaskan variasi dalam data penjualan.
4. Prediksi: Dengan model yang telah dievaluasi, masukkan data variabel independen untuk periode waktu mendatang untuk mendapatkan prediksi penjualan.

5. Integrasi ke SPK: Integrasikan model regresi ke dalam SPK sehingga pemangku kepentingan dapat memasukkan data baru dan mendapatkan prediksi penjualan secara real-time.

Berikut contoh code dengan python:

```
# Impor pustaka yang diperlukan
import pandas as pd
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.metrics import mean_squared_error, r2_score
from flask import Flask, request, jsonify

# 1. Pengumpulan Data
data = pd.read_csv('data_penjualan.csv')

# 2. Pemodelan Regresi
X = data[['AnggaranPemasaran', 'HargaProduk', 'Musim',
'FaktorEkonomiMakro']]
y = data['Penjualan']
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,
test_size=0.2, random_state=42)
model = LinearRegression()
model.fit(X_train, y_train)

# 3. Evaluasi Model
y_pred = model.predict(X_test)
r2 = r2_score(y_test, y_pred)
rmse = mean_squared_error(y_test, y_pred, squared=False)
print(f"R-squared: {r2}")
print(f"RMSE: {rmse}")

# 4. Prediksi (Contoh)
```

```

data_baru = {
    'AnggaranPemasaran': [50000],
    'HargaProduk': [20],
    'Musim': [3],
    'FaktorEkonomiMakro': [1.5]
}
prediksi_penjualan = model.predict(pd.DataFrame(data_baru))
print(f"Prediksi Penjualan: {prediksi_penjualan[0]}")

# 5. Integrasi ke SPK dengan Flask
app = Flask(__name__)

@app.route('/prediksi', methods=['POST'])
def prediksi_api():
    data_input = request.json
    data_df = pd.DataFrame([data_input])
    hasil = model.predict(data_df)
    return jsonify({"prediksi_penjualan": hasil[0]})

if __name__ == '__main__':
    app.run(debug=True)

```

Menggunakan analisis regresi dalam SPK untuk prediksi penjualan memungkinkan perusahaan untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan berbasis data. Ini tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga memberikan wawasan strategis yang dapat digunakan untuk meningkatkan kinerja bisnis. Dalam dunia bisnis yang kompetitif, alat seperti ini dapat memberikan keunggulan kompetitif yang signifikan.

4.4.2 Studi kasus: Klasterisasi Pelanggan Menggunakan Analisis Klaster

Dalam bisnis, memahami pelanggan adalah kunci untuk meningkatkan penjualan dan loyalitas pelanggan. Salah satu cara untuk memahami pelanggan adalah dengan mengelompokkannya ke dalam segmen atau klaster berdasarkan karakteristik tertentu. Analisis klaster adalah teknik statistik yang memungkinkan perusahaan untuk melakukan hal ini.

Langkah-langkah Penerapan

1. Pengumpulan Data: Kumpulkan data pelanggan, seperti riwayat pembelian, demografi, perilaku online, dan metrik lain yang relevan.
2. Pra-pemrosesan Data: Normalisasi data (misalnya, skala antara 0 dan 1) dan tangani nilai yang hilang atau outlier.
3. Pemilihan Metode Klasterisasi: Ada berbagai metode klasterisasi seperti K-Means, Hierarchical Clustering, dan DBSCAN. Misalnya, kita memilih K-Means karena mudah diimplementasikan dan diinterpretasikan.
4. Menentukan Jumlah Klaster: Gunakan metode seperti Elbow Method atau Silhouette Analysis untuk menentukan jumlah klaster yang optimal.
5. Pelaksanaan Klasterisasi: Terapkan metode klasterisasi yang dipilih ke data.
6. Interpretasi Klaster: Setelah klaster dibuat, analisis karakteristik setiap klaster untuk memahami profil pelanggan di setiap klaster.
7. Integrasi ke SPK: Integrasikan model klasterisasi ke dalam SPK sehingga tim pemasaran atau penjualan dapat dengan mudah mengidentifikasi klaster pelanggan untuk strategi yang ditargetkan.

Contoh Penerapan dalam Konteks Nyata :

Sebuah perusahaan e-commerce ingin memahami perilaku pelanggannya untuk meningkatkan strategi pemasarannya. Mereka mengumpulkan data seperti jumlah pembelian, kategori produk yang dibeli, waktu kunjungan, dan

demografi pelanggan. Setelah menerapkan analisis kluster, mereka menemukan tiga kluster utama:

1. Pelanggan Setia: Mereka yang sering berbelanja dan memiliki riwayat pembelian yang panjang.
2. Pelanggan Kesempatan: Mereka yang berbelanja sesekali, biasanya saat ada diskon atau penawaran khusus.
3. Pelanggan Baru: Mereka yang baru saja mendaftar dan baru membuat beberapa pembelian.

Dengan informasi ini, perusahaan dapat membuat strategi pemasaran yang ditargetkan untuk setiap kluster, seperti memberikan penawaran khusus untuk pelanggan setia atau memberikan kupon diskon untuk pelanggan baru.

```
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.cluster import KMeans
import matplotlib.pyplot as plt

# Menghasilkan data contoh
np.random.seed(42)
jumlah_pelanggan = 1000

# Jumlah pembelian
jumlah_pembelian = np.random.randint(1, 100,
jumlah_pelanggan)

# Kategori produk yang dibeli (misalnya 1 untuk elektronik, 2
untuk pakaian, 3 untuk makanan, dst.)
kategori_produk = np.random.randint(1, 4, jumlah_pelanggan)

# Waktu kunjungan dalam menit
waktu_kunjungan = np.random.randint(1, 60,
jumlah_pelanggan)
```

```

# Demografi pelanggan (misalnya 1 untuk 18-25 tahun, 2 untuk
26-35 tahun, dst.)
demografi = np.random.randint(1, 5, jumlah_pelanggan)

data = pd.DataFrame({
    'JumlahPembelian': jumlah_pembelian,
    'KategoriProduk': kategori_produk,
    'WaktuKunjungan': waktu_kunjungan,
    'Demografi': demografi
})

# Menentukan jumlah kluster dengan Elbow Method
wcss = []
for i in range(1, 11):
    kmeans = KMeans(n_clusters=i, init='k-means++',
random_state=42)
    kmeans.fit(data)
    wcss.append(kmeans.inertia_)

plt.figure(figsize=(10,5))
plt.plot(range(1, 11), wcss, marker='o', linestyle='--')
plt.title('Elbow Method')
plt.xlabel('Number of clusters')
plt.ylabel('WCSS')
plt.show()

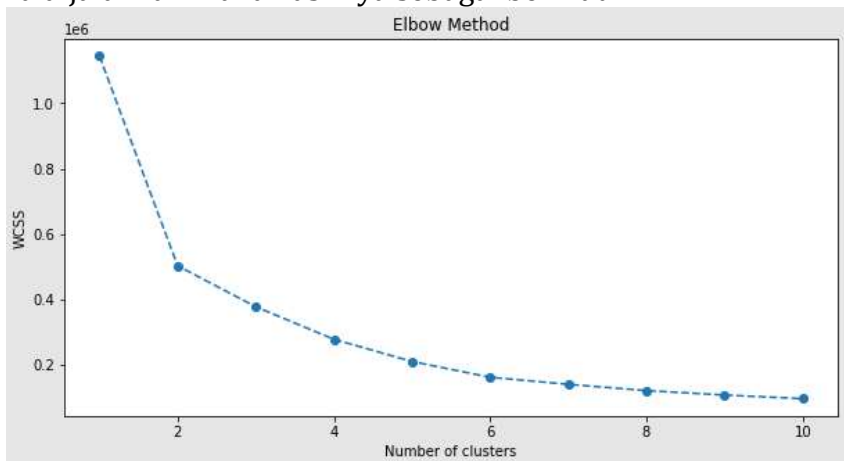
# Dari plot, kita bisa memilih 3 kluster
kmeans = KMeans(n_clusters=3, init='k-means++',
random_state=42)
data['Klaster'] = kmeans.fit_predict(data)
# Menampilkan rata-rata setiap kluster

```

```
print(data.groupby('Klaster').mean())
```

Dari hasil rata-rata, kita bisa memberi label ke setiap klaster
 # Misalnya, klaster dengan jumlah pembelian tertinggi adalah "Pelanggan Setia", dst.

Jika dijalankan maka hasilnya sebagai berikut:



Gambar 4.4. Penentuan Jumlah Klaster dengan Elbow Method
 (Sumber : dokumentasi pribadi)

Tabel 4.2. Jumlah iklan dan penjualan produk.

Klaster	Jumlah Pembelian	Kategori Produk	Waktu Kunjungan	Demografi
0	53.711765	1.955882	31.426471	2.541176
1	18.037234	2.047872	28.252660	2.563830
2	86.323944	1.964789	27.580986	2.397887

4.4.3 Studi Kasus: Penggunaan PCA Untuk Reduksi Dimensi Data

Dalam analisis data, seringkali kita berhadapan dengan dataset yang memiliki banyak fitur atau dimensi. Meskipun fitur-fitur ini dapat memberikan informasi yang berharga, mereka juga dapat menyebabkan masalah seperti "kutukan dimensi" yang dapat mempengaruhi kinerja model dan

meningkatkan kompleksitas komputasi. *Principal Component Analysis* (PCA) adalah teknik linear yang digunakan untuk mengurangi dimensi data sambil mempertahankan sebanyak mungkin informasi.

Contoh Penerapan dalam Konteks Nyata:

Sebuah perusahaan ritel memiliki data transaksi pelanggan dengan ratusan fitur, termasuk jenis produk yang dibeli, waktu pembelian, metode pembayaran, dan lainnya. Mereka ingin menganalisis data ini untuk mendapatkan wawasan tentang perilaku pelanggan, tetapi kompleksitas data membuat analisis menjadi sulit.

Dengan menerapkan PCA, perusahaan tersebut dapat mengurangi dimensi data menjadi hanya beberapa komponen utama yang menangkap sebagian besar informasi dalam data. Dengan dataset yang lebih sederhana dan mudah dikelola, analisis menjadi lebih cepat dan efisien.

```
import pandas as pd
import numpy as np
from sklearn.decomposition import PCA
from sklearn.preprocessing import StandardScaler

# Misalkan kita memiliki dataset dengan 1000 sampel dan 100
# fitur
np.random.seed(42)
data = pd.DataFrame(np.random.randn(1000, 100))

# Pra-pemrosesan: Standarisasi data
scaler = StandardScaler()
data_normalized = scaler.fit_transform(data)

# Penerapan PCA
pca = PCA(n_components=20) # Misalnya kita ingin
mengurangi ke 20 komponen utama
```

```
data_pca = pca.fit_transform(data_normalized)

# Varians yang dijelaskan oleh setiap komponen
explained_variance = pca.explained_variance_ratio_
print(f"Varians yang dijelaskan oleh 20 komponen utama:
{explained_variance.sum()}")
```

Dengan kode di atas, Anda dapat mengurangi dimensi dataset Anda dan melihat seberapa banyak informasi yang dipertahankan oleh komponen utama yang Anda pilih.

4.5 Teknologi dan Software untuk Analisis Statistik dalam SPK

Dalam era digital saat ini, analisis statistik telah menjadi lebih mudah dan efisien berkat berbagai software dan teknologi yang tersedia. Dalam konteks Sistem Pendukung Keputusan (SPK), pemilihan software statistik yang tepat sangat penting untuk memastikan analisis yang akurat dan keputusan yang tepat. Berikut adalah beberapa software statistik populer yang sering digunakan dalam analisis data untuk SPK.

4.5.1 Pengenalan Software Statistik Populer: R, Python, SPSS, SAS

1. R

R adalah bahasa pemrograman dan lingkungan software yang digunakan untuk analisis statistik dan grafik. Dikembangkan pertama kali di Selandia Baru, R kini telah menjadi salah satu alat statistik paling populer di dunia. Keunggulan dari R karena memiliki pustaka yang luas untuk berbagai jenis analisis statistik. Komunitasnya yang besar dan aktif berarti banyak dukungan dan sumber daya tersedia. Selain itu, R adalah software open source, sehingga gratis untuk digunakan. Dalam penerapan dalam SPK: R sering digunakan untuk analisis eksplorasi, pemodelan prediktif, dan visualisasi data.

2. Python

Meskipun Python adalah bahasa pemrograman umum dengan banyak aplikasi, pustaka seperti Pandas, NumPy, dan Scikit-learn menjadikannya pilihan yang kuat untuk analisis statistik. Keunggulan dari Python mudah dipelajari dan memiliki sintaks yang intuitif. Seperti R, Python juga open source. Dengan pustaka yang kaya dan komunitas yang besar, Python adalah alat yang sangat fleksibel untuk analisis data. Python sering digunakan untuk analisis data besar, pembelajaran mesin, dan integrasi dengan aplikasi web atau sistem lain.

3. SPSS

SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) adalah software statistik komersial yang telah digunakan selama beberapa dekade, terutama dalam penelitian sosial dan bisnis. Keunggulan dari SPSS adalah antarmuka berbasis GUI dari SPSS membuatnya mudah digunakan bahkan bagi mereka yang tidak memiliki latar belakang pemrograman. Ini juga menawarkan berbagai pilihan untuk analisis statistik. Penerapan dalam SPK, SPSS sering digunakan dalam penelitian pasar, survei pelanggan, dan analisis data bisnis lainnya.

4. SAS

SAS (*Statistical Analysis System*) adalah suite software analisis yang digunakan untuk analisis data lanjutan, bisnis intelijen, analisis prediktif, dan lainnya. Keunggulan SAS dikenal dengan kemampuannya dalam mengelola, menganalisis, dan memvisualisasikan data besar. Ini adalah solusi berbayar yang sering digunakan oleh perusahaan besar. SAS sering digunakan dalam industri seperti perawatan kesehatan, keuangan, dan farmasi untuk analisis data dan pelaporan.

Pemilihan software statistik tergantung pada kebutuhan, ukuran data, dan kemampuan pengguna. Sementara R dan Python lebih disukai oleh pengguna yang nyaman dengan pemrograman, SPSS dan SAS mungkin lebih sesuai untuk mereka yang mencari solusi berbasis GUI atau memiliki

kebutuhan analisis yang sangat spesifik. Dalam konteks SPK, penting untuk memilih alat yang tidak hanya memungkinkan analisis yang tepat tetapi juga integrasi yang mulus dengan sistem lain.

4.5.2 Integrasi Analisis Statistik Dengan Sistem Pendukung Keputusan

Keputusan bisnis yang efektif seringkali bergantung pada kemampuan untuk menggabungkan analisis statistik dengan Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Integrasi ini memungkinkan organisasi untuk memanfaatkan kekuatan data dalam mendukung proses pengambilan keputusan, memastikan bahwa keputusan didasarkan pada wawasan konkret dan bukan hanya intuisi semata. Dengan menggabungkan analisis statistik ke dalam SPK, perusahaan dapat memastikan bahwa keputusan yang diambil didukung oleh data empiris, meningkatkan akurasi, dan mengurangi risiko.

Analisis statistik menyediakan metode untuk memahami, menginterpretasi, dan memprediksi fenomena dengan menggunakan data. Dalam konteks bisnis, ini bisa berarti memahami perilaku pelanggan, mengoptimalkan rantai pasokan, atau memprediksi tren penjualan. Namun, wawasan yang diperoleh dari analisis ini hanya seefektif penerapannya. Di sinilah SPK berperan, memberikan platform di mana wawasan ini dapat diaplikasikan langsung ke keputusan bisnis sehari-hari.

Namun, integrasi analisis statistik ke dalam SPK bukanlah tugas yang sederhana. Ini memerlukan pemahaman mendalam tentang data yang tersedia, serta keahlian dalam metode analisis yang sesuai. Selain itu, perlu ada infrastruktur teknologi yang memadai untuk mendukung integrasi ini, memastikan bahwa data dapat dengan mudah diakses, diproses, dan dianalisis dalam waktu nyata.

Keuntungan dari integrasi ini adalah kemampuan untuk membuat keputusan yang lebih tepat dan responsif. Misalnya, dengan memahami pola pembelian pelanggan melalui analisis statistik, perusahaan ritel dapat menyesuaikan persediaan mereka sesuai dengan permintaan, atau menawarkan promosi

yang ditargetkan untuk meningkatkan penjualan. Demikian pula, perusahaan logistik dapat menggunakan analisis statistik untuk memprediksi volume pengiriman dan mengoptimalkan rute pengiriman mereka.

Integrasi antara analisis statistik dan SPK adalah langkah penting menuju pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan berbasis data. Dengan memanfaatkan kekuatan analisis statistik dan menggabungkannya dengan keputusan operasional sehari-hari, organisasi dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi risiko, dan memaksimalkan peluang mereka di pasar yang kompetitif.

4.5.3 Otomatisasi Proses Analisis Statistik Dalam SPK

Otomatisasi telah merevolusi banyak aspek dari dunia bisnis, dan analisis statistik dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK) tidak terkecuali. Dengan volume data yang terus meningkat dan kebutuhan untuk mendapatkan wawasan dalam waktu nyata, otomatisasi proses analisis menjadi kunci untuk memastikan efisiensi dan ketepatan. Dengan otomatisasi, tugas-tugas yang sebelumnya memerlukan jam atau bahkan hari untuk diselesaikan kini dapat dilakukan dalam hitungan menit, memungkinkan perusahaan untuk merespons dengan cepat terhadap perubahan dan peluang di pasar.

Salah satu keuntungan utama otomatisasi dalam analisis statistik adalah konsistensi. Dengan mengotomatisasi proses, perusahaan dapat memastikan bahwa analisis dilakukan dengan cara yang sama setiap saat, mengurangi potensi kesalahan manusia dan memastikan hasil yang dapat diandalkan. Selain itu, otomatisasi memungkinkan perusahaan untuk menganalisis set data yang lebih besar dengan lebih cepat, memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang situasi mereka.

Namun, otomatisasi juga datang dengan tantangannya sendiri. Penting untuk memastikan bahwa algoritma dan metode yang digunakan dalam proses otomatisasi telah diuji dengan cermat dan valid untuk tujuan yang diinginkan. Selain itu, sementara otomatisasi dapat meningkatkan kecepatan dan efisiensi, penting untuk tetap memiliki pemahaman mendalam

tentang data dan metode analisis untuk memastikan interpretasi yang tepat dari hasil.

Dalam konteks SPK, otomatisasi analisis statistik memungkinkan pemangku kepentingan untuk mendapatkan wawasan dan rekomendasi secara real-time. Misalnya, sistem otomatis mungkin dapat menganalisis data penjualan secara real-time dan memberikan rekomendasi tentang promosi atau penyesuaian harga yang mungkin diperlukan. Ini memungkinkan perusahaan untuk merespons dengan cepat terhadap perubahan di pasar dan memanfaatkan peluang segera setelah mereka muncul.

Secara keseluruhan, otomatisasi proses analisis statistik dalam SPK menawarkan banyak keuntungan bagi perusahaan yang ingin meningkatkan efisiensi dan ketepatan pengambilan keputusan mereka. Namun, penting untuk mendekati otomatisasi dengan pemahaman yang jelas tentang kekuatan dan keterbatasannya, serta komitmen untuk memastikan integritas dan keakuratan dari proses dan hasilnya.

4.6 Tantangan dan Solusi dalam Mengimplementasikan Analisis Statistik pada SPK

Dalam penerapan analisis statistik pada Sistem Pendukung Keputusan (SPK), berbagai tantangan mungkin muncul, beberapa diantaranya seperti masalah data yang hilang atau tidak lengkap, data bersifat non-linear, data berdimensi tinggi, dan keamanan serta privasi data. Mengatasi tantangan ini adalah kunci untuk memastikan keakuratan dan keandalan dari analisis yang dilakukan.

4.6.1 Mengatasi Data Yang Hilang Atau Tidak Lengkap

Data yang lengkap dan akurat adalah fondasi dari setiap analisis statistik. Data yang hilang atau tidak lengkap dapat menyebabkan bias, mengurangi kekuatan statistik, dan menghasilkan kesimpulan yang menyesatkan. Dalam konteks SPK, keputusan yang didasarkan pada data yang tidak lengkap dapat berisiko dan kurang optimal.

Ada banyak alasan mengapa data mungkin hilang atau tidak lengkap. Ini mungkin disebabkan oleh kesalahan manusia saat memasukkan data, kegagalan teknis, atau data mungkin tidak pernah dikumpulkan. Dalam survei atau kuesioner, responden mungkin memilih untuk tidak menjawab pertanyaan tertentu, menyebabkan data yang hilang.

Strategi Mengatasi Data Yang Hilang:

1. Penghapusan: Salah satu pendekatan yang paling sederhana adalah menghapus observasi atau fitur dengan data yang hilang. Namun, ini bisa mengurangi jumlah data yang tersedia untuk analisis dan mungkin tidak ideal jika data yang hilang signifikan.
2. Imputasi: Ini melibatkan penggantian data yang hilang dengan nilai yang diperkirakan. Ada berbagai metode imputasi, mulai dari penggantian dengan rata-rata atau median, hingga metode yang lebih kompleks seperti regresi atau penggunaan algoritma seperti K-Nearest Neighbors.
3. Penggunaan Model yang Toleran Terhadap Data yang Hilang: Beberapa model statistik, seperti Random Forest, dapat menangani data yang hilang dengan baik tanpa memerlukan imputasi.
4. Analisis Multiple Imputation: Ini adalah pendekatan di mana imputasi dilakukan beberapa kali, menghasilkan beberapa set data lengkap. Analisis kemudian dilakukan pada setiap set data, dan hasilnya digabungkan.

Berikut contoh code dengan python salah satu teknik untuk mengganti data yang hilang yakni dengan melakukan imputasi data yang hilang dengan nilai mean.

```
import pandas as pd
from sklearn.impute import SimpleImputer

# Contoh DataFrame dengan data yang hilang
data = {
    'Nama': ['John', 'Alice', 'Bob', 'Charlie', 'David'],
    'Usia': [28, None, 22, 35, None],
```

```

    'Gaji': [50000, None, 30000, 60000, 42000]
}

df = pd.DataFrame(data)

# Inisialisasi imputer untuk mengisi nilai yang hilang dengan
rata-rata
imputer = SimpleImputer(strategy='mean')

# Pilih kolom-kolom yang ingin diimputasi
kolom_imputasi = ['Usia', 'Gaji']

# Lakukan imputasi pada DataFrame
df[kolom_imputasi] =
imputer.fit_transform(df[kolom_imputasi])

# Tampilkan DataFrame hasil imputasi
print(df)

```

Saat memilih strategi untuk mengatasi data yang hilang, penting untuk mempertimbangkan sifat data dan mekanisme yang menyebabkan data hilang. Misalnya, jika data hilang sepenuhnya acak, imputasi rata-rata mungkin sesuai. Namun, jika ada pola dalam data yang hilang, pendekatan yang lebih canggih mungkin diperlukan.

Mengatasi data yang hilang atau tidak lengkap adalah salah satu tantangan utama dalam analisis statistik, terutama dalam konteks SPK. Dengan pemahaman yang baik tentang data dan penyebab ketidakhadirannya, serta dengan penerapan strategi yang tepat, analis dapat memastikan bahwa analisis mereka tetap akurat dan relevan, memberikan dasar yang kuat untuk pengambilan keputusan.

4.6.2 Menghadapi Data Yang Bersifat Non-Linier

Data non-linier dapat menyulitkan analisis karena hubungan antar variabel mungkin tidak dapat dijelaskan dengan mudah melalui model linier sederhana. Data non-linier adalah data di mana hubungan antara variabel independen dan dependen tidak dapat dijelaskan dengan garis lurus. Dalam grafik scatter plot, data non-linier mungkin tampak tersebar atau mengikuti pola tertentu yang tidak linier. Dalam konteks SPK, data semacam ini mungkin muncul saat mencoba memprediksi variabel target berdasarkan satu atau lebih variabel prediktor.

Model linier sederhana, seperti regresi linier, mungkin tidak efektif dalam menangkap hubungan yang kompleks dalam data non-linier. Menggunakan model linier pada data non-linier dapat menghasilkan prediksi yang tidak akurat dan kesimpulan yang menyesatkan. Selain itu, metrik evaluasi model mungkin menunjukkan bahwa model tidak fit dengan baik terhadap data.

Strategi Mengatasi Data Non-Linier:

1. Model Non-Linier: Menggunakan model statistik atau algoritma pembelajaran mesin yang dirancang khusus untuk data non-linier, seperti regresi polinomial, regresi logistik (untuk data kategorikal), atau support vector machines.
2. Transformasi Data: Terkadang, mengubah skala atau melakukan transformasi tertentu pada data (seperti logaritmik atau kuadrat) dapat membantu dalam linearisasi hubungan.
3. Pembelajaran Mesin: Teknik-teknik pembelajaran mesin seperti pohon keputusan, random forests, atau neural networks sering kali lebih fleksibel dalam menangkap hubungan non-linier daripada metode statistik tradisional.
4. Ensemble Methods: Menggabungkan prediksi dari beberapa model dapat meningkatkan akurasi dan mengurangi varians, terutama saat berhadapan dengan data non-linier.

Contoh code dalam python

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import PolynomialFeatures
from sklearn.linear_model import LinearRegression
from sklearn.metrics import mean_squared_error

# Contoh data non-linier
np.random.seed(0)
X = np.random.rand(100, 1)
y = 2 * X**2 + 1 + 0.1 * np.random.randn(100, 1)

# Split data menjadi data latih dan data uji
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y,
test_size=0.3, random_state=42)

# Menerapkan regresi polinomial
degree = 2 # Derajat polinomial
poly_features = PolynomialFeatures(degree=degree)
X_train_poly = poly_features.fit_transform(X_train)
X_test_poly = poly_features.transform(X_test)

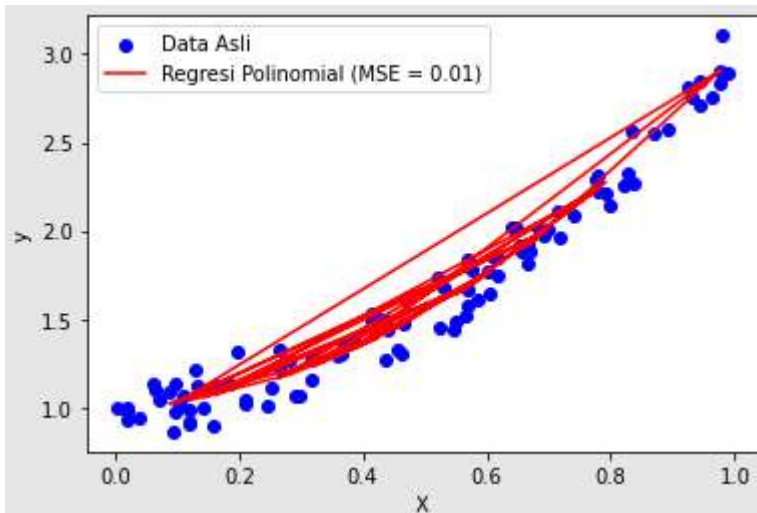
# Membangun model regresi linear pada data yang telah
diubah
model = LinearRegression()
model.fit(X_train_poly, y_train)

# Memprediksi data uji
y_pred = model.predict(X_test_poly)
```

```
# Menghitung error
mse = mean_squared_error(y_test, y_pred)

# Plot hasil
plt.scatter(X, y, label='Data Asli', c='b')
plt.plot(X_test, y_pred, label='Regresi Polinomial (MSE = {:.2f})'.format(mse), c='r')
plt.xlabel('X')
plt.ylabel('y')
plt.legend()
plt.show()
```

Begitu code program tersebut dijalankan, maka akan tampil jenis data menjadi sebagai berikut.



Gambar 4.5. Hasil Regresi Polinomial
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Dalam contoh ini, kita membuat data buatan yang bersifat non-linier. Kemudian, kita menerapkan regresi polinomial dengan derajat polinomial 2 menggunakan

PolynomialFeatures. Setelah itu, kita menggunakan model regresi linear untuk memprediksi data uji.

Anda dapat mengubah degree sesuai dengan derajat polinomial yang sesuai dengan data Anda. Semakin tinggi derajat polinomial, semakin kompleks modelnya, namun juga berpotensi overfitting terhadap data latih.

Meskipun ada banyak teknik yang dapat digunakan untuk mengatasi data non-linier, penting untuk memahami sifat data dan hubungan yang ingin ditangkap. Selain itu, validasi silang dan evaluasi model yang tepat sangat penting untuk memastikan bahwa model yang dipilih bekerja dengan baik pada data baru.

Data non-linier menawarkan tantangan khusus dalam analisis statistik, tetapi dengan pendekatan yang tepat, masih mungkin untuk mendapatkan wawasan yang berharga dan membuat keputusan yang didukung oleh data. Dengan memahami sifat non-linier dari data dan dengan memilih teknik analisis yang sesuai, analis dapat memastikan bahwa SPK mereka memberikan rekomendasi yang akurat dan relevan.

4.6.3 Solusi Untuk Data Berdimensi Tinggi

Data berdimensi tinggi adalah data yang memiliki banyak variabel atau fitur, dan tantangan utamanya adalah bagaimana mengelola, menganalisis, dan memahami data semacam itu. Data berdimensi tinggi biasanya memiliki ratusan atau bahkan ribuan variabel. Tantangan utamanya adalah bagaimana mengatasi kompleksitas data ini sehingga dapat diambil wawasan yang bermanfaat. Dalam konteks SPK, data berdimensi tinggi sering muncul dalam bentuk data pelanggan, data sensor, atau data transaksi bisnis yang besar.

Beberapa tantangan yang muncul dengan data berdimensi tinggi termasuk:

1. **Kerumitan Analisis:** Semakin banyak variabel, semakin rumit analisisnya. Mengidentifikasi hubungan, tren, atau pola dalam data ini bisa menjadi pekerjaan yang sangat rumit.
2. **Meningkatnya Dimensi:** Semakin banyak variabel, semakin banyak kemungkinan kombinasi variabel yang mungkin. Ini dapat menghasilkan overfitting (model terlalu sesuai dengan

data pelatihan) dan membuat hasil analisis tidak dapat diterapkan pada data baru.

3. Biaya Komputasi: Data berdimensi tinggi memerlukan daya komputasi yang besar untuk analisis. Ini dapat menghasilkan biaya komputasi yang tinggi dan memerlukan infrastruktur yang kuat.

Strategi Mengatasi Data Berdimensi Tinggi:

1. Pengurangan Dimensi: Salah satu pendekatan utama adalah mengurangi dimensi data dengan memilih subset fitur yang paling relevan atau dengan menggunakan teknik seperti Principal Component Analysis (PCA) untuk menggabungkan fitur yang serupa.
2. Pemodelan yang Toleran Terhadap Dimensi Tinggi: Beberapa algoritma pembelajaran mesin, seperti Support Vector Machines (SVM) atau Random Forests, dapat bekerja dengan baik pada data berdimensi tinggi.
3. Validasi Silang: Penting untuk menggunakan validasi silang untuk menguji kinerja model pada data yang tidak terlihat sebelumnya, sehingga mengurangi risiko overfitting.
4. Penyederhanaan Model: Model yang lebih sederhana cenderung lebih tahan terhadap dimensi tinggi dan memiliki risiko overfitting yang lebih rendah.

Berikut contoh implementasi dengan code python

```
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
from sklearn.decomposition import PCA
from sklearn.datasets import load_iris

# Contoh dataset iris yang memiliki 4 dimensi
iris = load_iris()
X = iris.data
y = iris.target

# Menerapkan PCA dengan 2 komponen utama
```

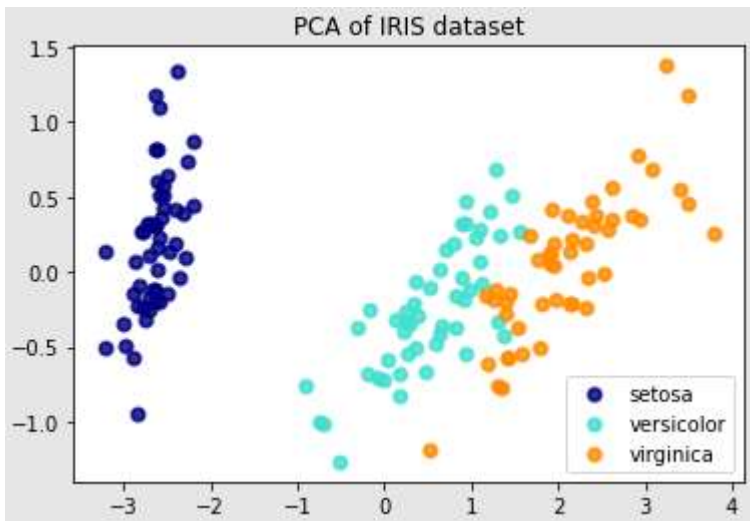
```

pca = PCA(n_components=2)
X_r = pca.fit_transform(X)

# Plot hasil PCA
plt.figure()
colors = ['navy', 'turquoise', 'darkorange']
lw = 2

for color, i, target_name in zip(colors, [0, 1, 2],
iris.target_names):
    plt.scatter(X_r[y == i, 0], X_r[y == i, 1], color=color, alpha=.8,
lw=lw,
                label=target_name)
plt.legend(loc='best', shadow=False, scatterpoints=1)
plt.title('PCA of IRIS dataset')
plt.show()

```



Gambar 4.6. PCA dari Dataset IRIS
(Sumber : dokumentasi pribadi)

Dalam contoh di atas, kami menggunakan dataset iris yang memiliki 4 dimensi. Kami menerapkan PCA dengan 2 komponen utama ($n_components=2$) untuk mengurangi dimensi data menjadi 2 dimensi. Hasil PCA digunakan untuk membuat visualisasi yang lebih sederhana.

Anda dapat mengganti dataset X dan y dengan dataset Anda sendiri yang memiliki dimensi tinggi. PCA akan membantu Anda mengurangi dimensi data tersebut sehingga lebih mudah dianalisis atau divisualisasikan.

Data berdimensi tinggi adalah tantangan umum dalam analisis statistik, terutama dalam konteks SPK di mana pengambilan keputusan yang cepat dan tepat diperlukan. Dengan memahami sifat data dan dengan menerapkan strategi yang sesuai, analis dapat memanfaatkan potensi data berdimensi tinggi dan menghasilkan wawasan yang bermanfaat untuk organisasi mereka.

4.6.4 Keamanan Dan Privasi Data Dalam Analisis Statistik

Tantangan Keamanan dan Privasi Data:

1. Ancaman Keamanan: Data dalam SPK dapat mencakup informasi sensitif seperti data pelanggan, informasi keuangan, atau rahasia industri. Ancaman keamanan seperti peretasan atau kebocoran data dapat membahayakan organisasi secara serius.
2. Kebijakan Privasi: Banyak negara telah mengesahkan undang-undang perlindungan data yang ketat. Menggunakan data dengan cara yang tidak sesuai dengan peraturan privasi dapat mengakibatkan sanksi hukum yang serius.
3. Kekhawatiran Privasi Pelanggan: Pelanggan dan pengguna sering kali khawatir tentang bagaimana data pribadi mereka digunakan. Ini dapat mengakibatkan kehilangan kepercayaan dan merugikan reputasi organisasi.

Solusi Keamanan dan Privasi Data:

1. Enkripsi: Melakukan enkripsi data selama penyimpanan dan transmisi adalah langkah pertama yang penting dalam menjaga keamanan. Enkripsi melindungi data dari akses yang tidak sah.

2. Akses Terbatas: Hanya orang-orang yang membutuhkan akses ke data yang seharusnya memiliki akses ke data tersebut. Pengaturan peran dan izin harus diterapkan secara ketat.
3. Anonimitas Data: Menghilangkan identifikasi pribadi dari data sebelum analisis dapat membantu menjaga privasi. Teknik seperti hashing atau agregasi dapat digunakan.
4. Penyadapan (Masking) Data: Data sensitif bisa disembunyikan atau dimaskerkan dalam laporan atau analisis sehingga tidak terlihat secara langsung.
5. Kepatuhan Peraturan: Penting untuk memahami dan mematuhi peraturan perlindungan data seperti GDPR di Eropa atau HIPAA di Amerika Serikat.
6. Pelatihan Kesadaran: Meningkatkan kesadaran tentang keamanan dan privasi data di seluruh organisasi adalah langkah penting. Semua anggota tim harus memahami pentingnya menjaga data dengan aman.

Keamanan dan privasi data adalah aspek penting dalam analisis statistik yang dilakukan dalam SPK. Kehilangan data atau pelanggaran privasi dapat berdampak serius pada organisasi. Oleh karena itu, langkah-langkah proaktif harus diambil untuk melindungi data dan mematuhi peraturan yang berlaku. Dengan menjaga keamanan dan privasi data, organisasi dapat menjalankan analisis statistik dengan keyakinan dan memastikan bahwa keputusan yang diambil didasarkan pada data yang aman dan terlindungi.

4.7 Kesimpulan dan Masa Depan Analisis Statistik dalam SPK

4.7.1 Ringkasan Penerapan Analisis Statistik Dalam SPK

Dalam perjalanan buku ini, kita telah menjelajahi dunia yang mendalam dan beragam dari analisis statistik dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Kami telah menggali berbagai aspek analisis statistik, mulai dari pemahaman dasar statistik hingga penerapannya yang kompleks dalam konteks SPK yang

modern. Sebagai ringkasan dari perjalanan ini, mari kita tinjau beberapa poin penting.

1. **Keberagaman Aplikasi:** Analisis statistik telah menemukan berbagai aplikasi dalam SPK. Dalam berbagai industri seperti keuangan, kesehatan, e-commerce, dan banyak lainnya, analisis statistik membantu organisasi dalam pengambilan keputusan yang lebih baik. Ini mencakup prediksi, klasifikasi, klusterisasi, dan banyak lagi.
2. **Pentingnya Data:** Data adalah inti dari analisis statistik. Keakuratan dan kualitas data sangat penting. Oleh karena itu, langkah awal yang penting adalah pengumpulan, pembersihan, dan persiapan data dengan teliti.
3. **Model dan Algoritma:** Berbagai model statistik dan algoritma pembelajaran mesin digunakan dalam analisis statistik dalam SPK. Regresi, pengklasifikasi seperti Naive Bayes, dan teknik kluster seperti K-Means adalah beberapa di antaranya. Pemilihan model yang tepat sangat tergantung pada masalah yang dihadapi.
4. **Tantangan dalam Data Besar:** Dengan masuknya era data besar, organisasi harus menghadapi tantangan dalam mengelola, menganalisis, dan memahami data yang besar dan kompleks. Ini mencakup pemrosesan data yang efisien dan teknik analisis yang skalabel.
5. **Privasi dan Keamanan:** Keamanan data dan privasi pengguna adalah prioritas utama. Organisasi harus mematuhi peraturan perlindungan data dan menjaga data dengan aman agar tidak jatuh ke tangan yang salah.
6. **Masa Depan:** Masa depan analisis statistik dalam SPK menjanjikan perkembangan yang lebih lanjut. Kemajuan dalam kecerdasan buatan, analisis big data, dan pemahaman yang lebih baik tentang statistik akan membantu organisasi dalam mengambil keputusan yang lebih cerdas.

Kesimpulannya analisis statistik adalah alat yang kuat dalam Sistem Pendukung Keputusan. Dengan pemahaman yang baik tentang konsep statistik, pengelolaan data yang cermat, dan penerapan model yang sesuai, organisasi dapat memanfaatkan potensi analisis statistik untuk meningkatkan efisiensi,

produktivitas, dan pengambilan keputusan yang lebih baik. Dalam masa depan yang semakin terhubung dan berorientasi data, analisis statistik dalam SPK akan terus menjadi komponen kunci dalam kesuksesan organisasi.

4.7.2 Tren Masa Depan: Integrasi Dengan Pembelajaran Mesin Dan Kecerdasan Buatan

Ketika kita melihat masa depan analisis statistik dalam Sistem Pendukung Keputusan (SPK), ada satu tren yang sangat menonjol yakni integrasi dengan pembelajaran mesin (machine learning) dan kecerdasan buatan (artificial intelligence). Ini adalah pernikahan antara metode klasik statistik dengan kekuatan algoritma pembelajaran mesin yang mampu mengekstraksi pola yang lebih kompleks dari data.

Integrasi ini menghasilkan dua perkembangan utama dalam dunia SPK. Pertama, pembelajaran mesin membawa model yang lebih fleksibel dan mampu beradaptasi dengan data yang semakin kompleks dan besar. Model seperti neural networks, decision trees, dan random forests dapat memahami pola yang tidak dapat ditemukan dengan metode statistik klasik. Ini membuka pintu untuk prediksi yang lebih akurat dan rekomendasi yang lebih personal.

Kedua, kecerdasan buatan membawa otomatisasi ke tahap yang lebih tinggi dalam SPK. Dengan kemampuan untuk mengenali pola, mengambil keputusan, dan bahkan berinteraksi dengan manusia, AI mengubah cara SPK berfungsi. Contoh praktisnya adalah chatbot yang menggunakan kecerdasan buatan untuk memberikan rekomendasi berdasarkan pertanyaan pengguna atau algoritma yang secara otomatis mengoptimalkan strategi bisnis berdasarkan data real-time.

Namun, ada tantangan dalam integrasi ini. Salah satunya adalah interpretabilitas model. Algoritma pembelajaran mesin sering kali dilihat sebagai "hitam kotak" karena sulit untuk menjelaskan bagaimana mereka mencapai suatu keputusan. Ini menjadi kendala dalam kasus-kasus di mana diperlukan transparansi atau pertanggungjawaban dalam keputusan.

Tren lain adalah peningkatan dalam analisis big data. Data semakin menjadi harta berharga, dan organisasi

membutuhkan infrastruktur yang kuat untuk mengelola, menyimpan, dan mengolah data besar ini. Analisis statistik dalam SPK akan terus berkembang untuk mengatasi tantangan data besar ini.

Dalam konteks masa depan, etika dan privasi data akan menjadi perhatian sentral. Seiring dengan peningkatan kemampuan untuk mengumpulkan dan menganalisis data, akan ada perdebatan lebih lanjut tentang bagaimana data dapat digunakan dan siapa yang memiliki akses ke data ini.

Secara keseluruhan, masa depan analisis statistik dalam SPK adalah cerah. Integrasi dengan pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan membuka peluang baru, sementara analisis big data membawa tantangan yang perlu diatasi. Dengan perhatian yang tepat pada etika dan privasi data, kita dapat merencanakan masa depan yang penuh inovasi dan dampak positif dalam pengambilan keputusan.

4.7.3 Rekomendasi Untuk Peneliti Dan Praktisi Di Bidang SPK

Dalam penutup buku ini, kami ingin memberikan sejumlah rekomendasi kepada para peneliti dan praktisi di bidang Sistem Pendukung Keputusan (SPK). Perjalanan analisis statistik dalam SPK telah membawa kita melalui berbagai konsep, teknik, dan tren masa kini. Untuk melanjutkan perkembangan positif ini, berikut beberapa panduan yang dapat menjadi landasan bagi masa depan SPK:

1. **Pertahankan Pemahaman Dasar:** Meskipun ada perkembangan teknologi yang pesat, pemahaman yang kuat tentang konsep dasar statistik tetap menjadi pondasi yang tak ternilai. Ini membantu peneliti dan praktisi memahami alat-alat yang mereka gunakan dengan lebih baik.
2. **Terus Belajar dan Berinovasi:** Dunia teknologi berubah dengan cepat. Selalu ada algoritma baru, teknik analisis yang lebih canggih, dan perkembangan dalam kecerdasan buatan. Tetap terbuka terhadap pembelajaran dan inovasi adalah kunci untuk tetap relevan.
3. **Berkolaborasi Secara Luas:** SPK seringkali memerlukan pemahaman yang mendalam dalam berbagai disiplin ilmu,

termasuk matematika, statistik, ilmu komputer, dan bidang aplikasi tertentu. Berkolaborasi dengan berbagai ahli dapat menghasilkan solusi yang lebih komprehensif.

4. **Pertimbangkan Etika Data:** Data adalah aset yang berharga, tetapi juga memiliki dampak sosial dan etika yang signifikan. Pertimbangkan secara seksama bagaimana data dikumpulkan, digunakan, dan dibagikan. Selalu prioritaskan privasi pengguna dan keberlanjutan.
5. **Keterampilan Komunikasi yang Kuat:** Mampu mengomunikasikan hasil analisis statistik dengan jelas kepada pemangku kepentingan yang mungkin tidak memiliki latar belakang statistik yang kuat adalah keterampilan berharga. Ini membantu memastikan bahwa hasil analisis digunakan dengan benar dalam pengambilan keputusan.
6. **Adaptasi Terhadap Perkembangan Hukum:** Peraturan dan hukum terkait dengan data dan privasi terus berkembang. Pastikan untuk selalu mematuhi peraturan yang berlaku dan memantau perubahan dalam peraturan tersebut.
7. **Gunakan Teknologi dengan Bijak:** Meskipun teknologi memungkinkan analisis statistik yang lebih canggih, juga penting untuk menggunakannya dengan bijak. Jangan menggantung diri pada algoritma tanpa pemahaman yang memadai tentang data dan masalah yang dihadapi.
8. **Terus Berfokus pada Masalah Bisnis:** Ingatlah bahwa analisis statistik adalah alat untuk memecahkan masalah bisnis. Tetap berfokus pada tujuan bisnis saat melakukan analisis untuk memastikan relevansi dan dampak yang sesuai.
9. **Terlibat dalam Komunitas:** Bergabung dengan komunitas peneliti dan praktisi di bidang SPK dapat memberikan wawasan berharga dan peluang untuk berbagi pengetahuan. Diskusi dan kolaborasi dalam komunitas ini dapat memperkaya pemahaman dan pemecahan masalah.
10. **Selalu Evaluasi Dampak:** Akhirnya, evaluasi dampak dari analisis statistik yang dilakukan dalam SPK adalah kunci. Bagaimana hasil analisis tersebut memengaruhi pengambilan keputusan dan kinerja organisasi? Dengan mengukur dampak ini, kita dapat memastikan bahwa analisis statistik memiliki nilai yang nyata.

Dalam menghadapi masa depan SPK yang semakin kompleks, semakin terhubung, dan berorientasi data, penelitian dan praktisi yang berkomitmen untuk terus belajar, berkolaborasi, dan memprioritaskan etika akan menjadi pionir dalam menggali potensi penuh analisis statistik dalam mendukung pengambilan keputusan yang cerdas dan efektif.

DAFTAR PUSTAKA

- Borman, R. I. and Helmi, F. 2018. 'PENERAPAN METODE PERBANDINGAN EKSPONENSIAL (MPE) DALAM SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMA BEASISWA SISWA BERPRESTASI PADA SMK XYZ', *Computer Engineering, Science and System Journal*, 3(1), p. 17. doi: 10.24114/cess.v3i1.8227.
- Darmawin, D. A. and Oetama, R. S. 2023. 'Teacher Performance Evaluation Decision Support System Using Simple Additive Weighting: Case Study Mentari Intercultural School', *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2), pp. 554–562. doi: 10.33379/gtech.v7i2.2327.
- Davenport, T. H. 2012. *Enterprise Analytics: Optimize Performance, Process, and Decisions Through Big Data*. Pearson.
- Hoel, P. G. and Jessen, R. J. 1972. 'Basic Statistics for Business and Economics.', *Recherches économiques de Louvain*, 38(2), pp. 247–247. doi: 10.1017/S0770451800061686.
- Kuhn, M. and Johnson, K. 2013. *Applied Predictive Modeling*. New York, NY: Springer New York. doi: 10.1007/978-1-4614-6849-3.
- Levin, R. I. and Rubin, D. S. 1998. *Statistics for management*. 7th edn. New Jersey: Prentice-Hall International.
- Levit, A. 2018. *The Role of Statistics in Business Decision Making*, *americanexpress.com*. Available at: <https://www.americanexpress.com/en-us/business/trends-and-insights/articles/the-role-of-statistics-in-business-decision-making/> (Accessed: 14 September 2023).
- Marlina, M., Yusnaeni, W. and Indriyani, N. 2017. 'SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN SISWA YANG BERHAK MENDAPATKAN BEASISWA DENGAN METODE TOPSIS', *TECHNO NUSA MANDIRI: Journal of Computing and Information Technology*, 14(2). doi: 10.33480/techno.v14i2.198.

- Ramadhan, M. C., Wiratama, J. and Permana, A. A. 2023. 'A PROTOTYPE MODEL ON DEVELOPMENT OF WEB-BASED DECISION SUPPORT SYSTEM FOR EMPLOYEE PERFORMANCE ASSESSMENTS WITH SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING METHOD', *JSiI (Jurnal Sistem Informasi)*, 10(1), pp. 25–32. doi: 10.30656/jsii.v10i1.6137.
- Triola, M. F. 2022. *Elementary Statistics*. 14th edn. Dutchess Community College.
- Wohlin, C. *et al.* 2021. 'Towards evidence-based decision-making for identification and usage of assets in composite software: A research roadmap', *Journal of Software: Evolution and Process*, 33(6). doi: 10.1002/smr.2345.

BAB 5

ANALISIS STRENGTHS, WEAKNESSES, OPPORTUNITIES, THREATS (SWOT)

Oleh Agung Budi Prasetyo

5.1 Pendahuluan

Dalam bidang perencanaan strategis, sudah biasa bagi banyak lembaga, institusi maupun organisasi untuk membuat analisa SWOT sebagai sarana untuk meneliti dan mengidentifikasi sumber daya yang mereka, baik itu secara internal maupun secara eksternal, selain itu juga melakukan analisa tren serta pola yang mungkin memiliki ekspos atau pengaruh baik positif maupun negatif dalam menjalankan bisnis mereka (*Namugenyi, Nimmagadda and Reiners, 2019*). Dalam hal pengambilan keputusan, analisis SWOT mempunyai peran penting karena membantu dalam memahami situasi secara komprehensif dan memberikan kerangka kerja yang terbuka dan apa adanya.

Dengan menganalisis kekuatan dan kelemahan internal, kita dapat menentukan potensi yang kita pegang serta lebih fleksibel untuk memodifikasi yang perlu diterapkan. Di lain sisi, menilai peluang dan ancaman eksternal membantu dalam merancang strategi dan menghindari potensi risiko. Misalnya, jika seorang individu merupakan pengusaha pemula yang berniat untuk memulai bisnis fashion online, maka melakukan Analisis SWOT akan sangat membantu melihat gambaran secara obyektif sebelum membuat keputusan akhir.

Adalah masuk akal bahwa seseorang misalnya menemukan bahwa kekuatan mereka terletak pada keterampilan desain dan keterampilan kreatif yang kuat, sementara kelemahan mereka mungkin adalah kurangnya pengalaman mereka dalam menjalankan bisnis online. Dalam hal melihat peluang, seseorang dapat mengamati tren yang

meningkat dalam penjualan online dan permintaan yang tinggi di pasar. Namun, ada potensi ancaman seperti persaingan yang ketat dan perubahan peraturan di industri.

Dengan demikian, melakukan Analisis SWOT memungkinkan seseorang untuk membuat keputusan berdasarkan informasi dengan memberikan analisis mendalam tentang situasi yang dihadapi. SWOT merupakan akronim yang mewakili Kekuatan, Kelemahan, Peluang, dan Ancaman (Quezada *et al.*, 2019). Tujuan dari analisis SWOT adalah untuk menilai dan mengetahui faktor internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi tujuan atau keputusan yang akan dibuat (Benzaghta *et al.*, 2021). Selama proses analisa, atribut yang dinilai kemudian adalah kekuatan dan kelemahan internal organisasi atau individu, serta peluang dan ancaman yang mungkin timbul dari faktor eksternal. Sangat penting untuk mempertimbangkan semua elemen ini ketika membuat keputusan penting.

1. **Kekuatan** didefinisikan sebagai kualitas internal yang memberikan keunggulan kompetitif bagi individu atau organisasi. Kekuatan ini dapat mencakup berbagai aset unik, kemampuan, reputasi positif, atau karakteristik lain yang berkontribusi pada efektivitas dan keberhasilan organisasi dalam lingkungan kerjanya. Intinya, kekuatan berfungsi sebagai faktor internal yang meningkatkan dan memperkuat posisi organisasi di pasar.
2. Di sisi lain, **kelemahan** mengacu pada faktor internal yang menghambat pencapaian tujuan atau kinerja. Kelemahan ini dapat bermanifestasi dalam berbagai bentuk seperti kurangnya sumber daya, keterampilan penting, atau faktor lain yang menghadirkan tantangan dan hambatan daya saing. Mereka mewakili area di mana organisasi mungkin kurang dan dapat menghambat kemajuan dan kesuksesan.
3. **Peluang**, sebaliknya, mewakili elemen lingkungan eksternal yang dapat dimanfaatkan untuk mencapai tujuan atau meningkatkan kinerja. Peluang ini dapat muncul dari berbagai sumber seperti perubahan tren pasar, teknologi yang muncul, atau keadaan lain yang menghadirkan kondisi yang menguntungkan untuk pertumbuhan dan kemajuan.

Mereka menyediakan jalan bagi organisasi untuk memanfaatkan faktor-faktor eksternal dan meningkatkan posisinya di pasar.

4. Akhirnya, **ancaman**, juga dikenal sebagai kekuatan eksternal, memiliki potensi untuk menghambat pencapaian tujuan atau kinerja. Ancaman ini dapat berasal dari persaingan yang ketat, perubahan peraturan, pergeseran perilaku konsumen, atau situasi merugikan lainnya yang menimbulkan risiko dan tantangan bagi organisasi. Mereka menandakan potensi bahaya dan harus dipantau dan dikelola dengan cermat untuk memastikan kemampuan organisasi untuk menavigasi dan mengatasinya.

Analisis SWOT adalah instrumen yang banyak digunakan dalam manajemen organisasi, yang bertujuan untuk meneliti sumber daya internal dan eksternal untuk mengidentifikasi tren dan pola yang akan segera terjadi yang mungkin memiliki dampak besar pada bisnis, baik secara positif maupun negatif. (Namugenyi, Nimmagadda and Reiners, 2019)

5.2 Hubungan Analisis SWOT dengan Pengambilan Keputusan

Analisis SWOT, yang merupakan singkatan dari Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats, adalah alat strategis yang digunakan untuk mengevaluasi dan menganalisis faktor internal dan eksternal yang secara signifikan dapat mempengaruhi keberhasilan dan hasil dari suatu organisasi, proyek, atau proses pengambilan keputusan. Dengan menggunakan metode ini, pengambil keputusan dapat memperoleh pemahaman yang komprehensif tentang situasi saat ini, karena memungkinkan mereka untuk mengidentifikasi dan menilai kekuatan dan kelemahan internal dalam organisasi, sementara juga menyoroti peluang dan ancaman eksternal yang berpotensi berdampak pada pilihan dan keputusan yang dibuat. Oleh karena itu, melalui pemanfaatan analisis SWOT, para pengambil keputusan dilengkapi dengan perspektif holistik dan menyeluruh yang membantu dalam evaluasi berbagai faktor dan

membantu dalam membuat keputusan yang tepat (Du Plooy and Buys, 2020).

Analisis SWOT, karena kemampuannya untuk memberikan pemangku kepentingan dengan pemahaman yang komprehensif tentang keadaan dan hambatan organisasi atau proyek saat ini, memainkan peran penting dalam proses pengambilan keputusan. Dengan mempertimbangkan faktor internal dan eksternal yang memiliki potensi untuk mempengaruhi pilihan, pemangku kepentingan dilengkapi dengan tingkat kesadaran yang tinggi, memungkinkan mereka untuk membuat keputusan yang tidak hanya lebih bijaksana, tetapi juga lebih terinformasi (Benzaghta *et al.*, 2021). Kesadaran akan berbagai faktor yang berperan ini memungkinkan para pemangku kepentingan untuk mempelajari lebih dalam proses pengambilan keputusan mereka, yang mengarah pada hasil yang lebih sehat dan membumi.

Melalui proses melakukan analisis SWOT, ini memberikan kesempatan berharga bagi semua pihak yang terlibat dalam suatu organisasi untuk mengevaluasi dan menilai secara menyeluruh berbagai aset dan kewajiban yang dimilikinya. Dengan melakukan analisis ini, menjadi mungkin untuk mengidentifikasi dan memahami tidak hanya keuntungan yang mungkin dimiliki perusahaan dibandingkan dengan pesaingnya, seperti aset, sumber daya, dan keterampilannya, tetapi juga kelemahan yang mungkin dimilikinya. Pengetahuan ini sangat penting bagi para pemangku kepentingan karena memberdayakan mereka untuk secara efektif menggunakan kekuatan pengambilan keputusan mereka dengan sepenuhnya menyadari apa yang dimiliki organisasi.

Selain itu, sangat penting bagi para pemangku kepentingan untuk menyadari bahwa kelemahan ini dapat timbul karena berbagai faktor, termasuk tidak adanya alat atau keahlian yang tepat, atau bahkan masalah struktural yang menghambat kemampuan organisasi untuk membuat keputusan yang terinformasi dengan baik. Dengan merangkul kesadaran ini dan mengakui kekurangan yang mungkin ada dalam organisasi, pemangku kepentingan lebih siap untuk secara proaktif mencari solusi atau strategi yang sesuai yang dapat membantu

mengurangi dampak negatif dari kekurangan ini. Pada akhirnya, pemahaman yang komprehensif dan pendekatan proaktif ini akan memungkinkan para pemangku kepentingan untuk menavigasi tantangan dan kompleksitas yang muncul dalam konteks organisasi.

Ketika memeriksa kemungkinan eksternal di luar perusahaan, penggunaan analisis SWOT terbukti cukup menguntungkan. Alat analisis ini memungkinkan entitas perusahaan untuk mengungkap potensi keuntungan yang mungkin timbul dari pergeseran pasar, tren dalam industri, atau perubahan kebijakan yang dapat dieksploitasi oleh dunia bisnis. Dengan memiliki pemahaman yang komprehensif tentang peluang yang ada, pemangku kepentingan diberdayakan untuk membuat keputusan berdasarkan informasi yang pada akhirnya akan berkontribusi pada perbaikan organisasi.

Namun, penting untuk dicatat bahwa analisis SWOT tidak hanya berfokus pada mengidentifikasi peluang; akan tetapi juga menyoroti potensi ancaman yang mungkin dihadapi organisasi. Ancaman ini, yang berpotensi membahayakan kelangsungan hidup perusahaan, dapat bermanifestasi dalam berbagai bentuk termasuk persaingan yang ketat, perubahan undang-undang, atau risiko ekonomi yang berbahaya. Dengan menyadari ancaman ini, para pemangku kepentingan dapat secara efektif mempersiapkan dan menyusun strategi yang bertujuan untuk meminimalkan risiko atau dampak yang mungkin mereka berikan pada organisasi.

5.3 Swot

Pengambilan keputusan adalah proses memilih di antara berbagai alternatif. Dalam dunia bisnis, pengambilan keputusan yang baik dapat menentukan keberhasilan atau kegagalan suatu perusahaan. Salah satu alat yang dapat digunakan untuk membantu pengambilan keputusan yang baik adalah analisis SWOT (*Abdel-Basset, Mohamed and Smarandache, 2018*).

Analisis SWOT adalah singkatan dari *Strengths* (kekuatan), *Weaknesses* (kelemahan), *Opportunities* (peluang), dan *Threats* (ancaman). Analisis SWOT adalah *framework* yang

digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi suatu organisasi (Quezada *et al.*, 2019).

Faktor internal adalah faktor-faktor yang berada di bawah kontrol organisasi, seperti sumber daya, kemampuan, dan kompetensi. Faktor eksternal adalah faktor-faktor yang berada di luar kontrol organisasi, seperti kondisi ekonomi, persaingan, dan teknologi.

Analisis SWOT dapat membantu organisasi untuk:

1. Memahami posisi mereka di pasar
2. Mengidentifikasi peluang dan ancaman yang mereka hadapi
3. Mengembangkan strategi untuk memanfaatkan peluang dan mengatasi ancaman
4. Mengembangkan rencana aksi untuk mencapai tujuan mereka

Analisis SWOT telah banyak digunakan oleh organisasi dari berbagai industri dimana analisis SWOT adalah alat yang efektif untuk pengambilan keputusan strategis (Du Plooy and Buys, 2020).

1. Definisi analisis SWOT

Analisis SWOT adalah suatu framework yang digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi suatu organisasi. Analisis SWOT terdiri dari empat komponen, yaitu:

- a. *Strengths* (kekuatan): faktor-faktor internal yang positif dan mendukung organisasi.
- b. *Weaknesses* (kelemahan): faktor-faktor internal yang negatif dan tidak mendukung organisasi.
- c. *Opportunities* (peluang): faktor-faktor eksternal yang positif dan mendukung organisasi.
- d. *Threats* (ancaman): faktor-faktor eksternal yang negatif dan tidak mendukung organisasi.

Analisis SWOT dapat digunakan untuk membantu organisasi dalam:

1. Memahami posisi mereka di pasar.

2. Mengidentifikasi peluang dan ancaman yang mereka hadapi.
3. Mengembangkan strategi untuk memanfaatkan peluang dan mengatasi ancaman.
4. Mengembangkan rencana aksi untuk mencapai tujuan mereka.

2. Manfaat analisis SWOT

Analisis SWOT adalah alat yang bermanfaat untuk membantu organisasi dalam membuat keputusan strategis. Berikut adalah beberapa manfaat analisis SWOT:

- a. Memahami posisi organisasi di pasar. Analisis SWOT dapat membantu organisasi memahami kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang mereka hadapi. Dengan pemahaman ini, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih strategis tentang bagaimana mereka ingin bersaing di pasar.
- b. Mengembangkan strategi untuk mencapai tujuan. Analisis SWOT dapat membantu organisasi mengembangkan strategi untuk memanfaatkan peluang dan mengatasi ancaman. Dengan strategi yang tepat, organisasi dapat mencapai tujuan mereka dengan lebih mudah.
- c. Meningkatkan komunikasi dan koordinasi. Analisis SWOT dapat membantu meningkatkan komunikasi dan koordinasi di dalam organisasi. Dengan memahami kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman mereka, anggota organisasi dapat bekerja lebih erat bersama untuk mencapai tujuan mereka.
- d. Meningkatkan pengambilan keputusan. Analisis SWOT dapat membantu meningkatkan pengambilan keputusan di dalam organisasi. Dengan informasi yang disediakan oleh analisis SWOT, anggota organisasi dapat membuat keputusan yang lebih cerdas dan lebih beralasan (Longhurst *et al.*, 2020).

3. Langkah-langkah melakukan analisis SWOT

Analisis SWOT adalah alat yang bermanfaat untuk membantu organisasi dalam membuat keputusan strategis. Analisis SWOT terdiri dari empat komponen, yaitu kekuatan (*strengths*), kelemahan (*weaknesses*), peluang (*opportunities*), dan ancaman (*threats*) (Popović *et al.*, 2022). Untuk melakukan analisis SWOT yang efektif untuk pengambilan keputusan, ada beberapa langkah yang dapat dilakukan, yaitu:

a. Identifikasi kekuatan dan kelemahan

Langkah pertama adalah mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan organisasi. Kekuatan adalah faktor-faktor internal yang positif dan mendukung organisasi, sedangkan kelemahan adalah faktor-faktor internal yang negatif dan tidak mendukung organisasi.

Untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan, organisasi dapat melakukan brainstorming dengan anggota tim, melakukan survei kepada pelanggan atau pemangku kepentingan lainnya, dan menganalisis data kinerja organisasi.

b. Identifikasi peluang dan ancaman

Langkah kedua adalah mengidentifikasi peluang dan ancaman yang dihadapi oleh organisasi. Peluang adalah faktor-faktor eksternal yang positif dan mendukung organisasi, sedangkan ancaman adalah faktor-faktor eksternal yang negatif dan tidak mendukung organisasi.

Untuk mengidentifikasi peluang dan ancaman, organisasi dapat melakukan analisis lingkungan eksternal, seperti tren industri, kondisi ekonomi, dan kebijakan pemerintah.

c. Mengembangkan strategi

Setelah mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman, organisasi dapat mulai mengembangkan strategi. Strategi adalah rencana tindakan yang akan diambil oleh organisasi untuk mencapai tujuannya.

Dalam mengembangkan strategi, organisasi dapat menggunakan analisis SWOT untuk mengidentifikasi area-area yang perlu ditingkatkan atau dipertahankan.

d. Mengevaluasi strategi

Setelah strategi diterapkan, organisasi perlu mengevaluasi efektivitasnya. Evaluasi dapat dilakukan dengan memantau kemajuan organisasi menuju tujuannya dan mengidentifikasi area-area yang perlu diperbaiki.

5.3.1 Analisis Kekuatan (*Strengths*)

Analisis Kekuatan (*Strengths*) adalah salah satu bagian dari analisis SWOT yang menyoroti kekuatan internal yang dapat dimanfaatkan oleh organisasi untuk mencapai tujuannya. Contoh kekuatan yang dapat dicantumkan dalam analisis SWOT meliputi motivasi, visi yang jelas, atau pengetahuan sebelumnya yang kuat. Analisis SWOT adalah alat yang diakui untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman organisasi, departemen, produk, atau layanan. Namun, meskipun alat ini banyak digunakan, seringkali dilakukan dengan tidak efektif, sehingga analisisnya kurang mendalam (Goshovska *et al.*, 2021).

Tujuannya adalah untuk meneliti penggunaan alat manajemen strategis *Strengths-Weaknesses-Opportunities-Threats* atau analisis SWOT, dan menilai bagaimana metodologi telah digunakan serta perubahan pada metodologi tersebut. Temuan baik untuk maupun terhadap analisis SWOT harus mengarah pada pandangan yang seimbang tentang teknik tersebut serta menghasilkan ide-ide untuk pembangunan teori yang diperlukan.

Dengan demikian, penting bagi organisasi untuk melakukan analisis SWOT dengan cermat dan mendalam agar dapat memanfaatkan kekuatan internalnya secara maksimal. Hal ini dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kekuatan yang dimiliki dan merumuskan strategi untuk memanfaatkannya dalam mencapai tujuan organisasi.

1. Apa yang dimaksud dengan kekuatan?

“Kekuatan” dalam konteks analisis SWOT merujuk pada aspek positif internal dari organisasi atau individu yang memberikan keunggulan kompetitif. Ini bisa berupa sumber daya, keterampilan, atau atribut lain yang dapat digunakan

untuk mencapai tujuan. Kekuatan ini membantu dalam mengidentifikasi apa yang dilakukan organisasi atau individu dengan baik dan memisahkan mereka dari pesaing mereka.

2. Bagaimana cara mengidentifikasi kekuatan?

Untuk mengidentifikasi kekuatan dalam analisis SWOT, organisasi atau individu harus mengevaluasi sumber daya, keterampilan, dan atribut internal yang memberikan keunggulan kompetitif. Hal ini dapat dilakukan dengan meninjau kinerja masa lalu, membandingkan dengan pesaing, dan meminta masukan dari karyawan, pelanggan, dan pemangku kepentingan lainnya. Penting juga untuk mempertimbangkan faktor eksternal seperti tren pasar dan perubahan teknologi yang dapat mempengaruhi kekuatan organisasi atau individu (Chock *et al.*, 2022).

Kekuatan adalah faktor-faktor internal yang positif dan mendukung organisasi. Kekuatan dapat berupa sumber daya, kemampuan, atau keunggulan kompetitif yang dimiliki oleh organisasi.

Untuk mengidentifikasi kekuatan, organisasi dapat melakukan beberapa hal berikut:

1. Brainstorming dengan anggota tim.
Brainstorming adalah proses untuk menghasilkan ide-ide baru secara kreatif. Dalam konteks analisis SWOT, brainstorming dapat digunakan untuk mengidentifikasi kekuatan yang dimiliki oleh organisasi.
2. Melakukan survei kepada pelanggan atau pemangku kepentingan lainnya.
Survei dapat digunakan untuk mengumpulkan umpan balik dari pelanggan atau pemangku kepentingan lainnya tentang kekuatan organisasi.
3. Menganalisis data kinerja organisasi.
Analisis data kinerja organisasi dapat membantu organisasi mengidentifikasi area-area di mana mereka unggul.

3. Contoh kekuatan

Berikut adalah beberapa contoh kekuatan yang dapat dimiliki oleh organisasi:

- a. Sumber daya keuangan
- b. Sumber daya manusia
- c. Teknologi
- d. Kemampuan pemasaran
- e. Kualitas produk atau layanan
- f. Reputasi
- g. Loyalitas pelanggan
- h. Brand awareness

5.3.2 Analisis Kelemahan (*Weaknesses*)

Kelemahan (*weaknesses*) merupakan salah satu faktor yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan. Kelemahan dapat diartikan sebagai kekurangan atau keterbatasan yang dimiliki oleh suatu pihak, baik individu, organisasi, atau negara. Dalam konteks pengambilan keputusan, kelemahan dapat menjadi faktor yang menghambat keberhasilan suatu keputusan. Analisis kelemahan merupakan proses mengidentifikasi dan menganalisis kelemahan yang dimiliki oleh suatu pihak (Goshovska *et al.*, 2021).

1. Apa yang dimaksud dengan kelemahan?

Kelemahan dapat diartikan sebagai kekurangan atau keterbatasan yang dimiliki oleh suatu pihak, baik individu, organisasi, atau negara.

2. Bagaimana cara mengidentifikasi kelemahan?

Kelemahan dapat diidentifikasi dengan berbagai cara, antara lain:

- a. Refleksi diri. Melakukan refleksi diri dapat membantu individu untuk memahami kelemahan mereka sendiri.
- b. Mendapatkan masukan dari orang lain. Mendengarkan masukan dari orang lain yang objektif dapat membantu individu untuk mengidentifikasi kelemahan mereka yang mungkin tidak mereka sadari.
- c. Menganalisis data dan informasi. Menganalisis data dan informasi yang relevan dapat membantu individu untuk mengidentifikasi kelemahan mereka.

- d. Melakukan benchmarking. Benchmarking adalah proses membandingkan diri dengan organisasi lain yang lebih baik. Ini dapat membantu individu untuk mengidentifikasi kelemahan mereka dan belajar dari organisasi lain.
- e. Contoh kelemahan
Beberapa contoh kelemahan yang dapat menghambat pengambilan keputusan antara lain:
- f. Kekurangan sumber daya, seperti dana, tenaga kerja, atau teknologi, dapat menghambat organisasi untuk mencapai tujuannya. Misalnya, sebuah perusahaan yang kekurangan dana akan sulit untuk berinvestasi dalam teknologi baru.
- g. Kurangnya keterampilan atau pengetahuan dapat membuat individu atau organisasi sulit untuk memecahkan masalah atau mengambil keputusan yang tepat. Misalnya, seorang manajer yang tidak memiliki keterampilan kepemimpinan yang baik akan sulit untuk mengelola timnya.
- h. Persaingan yang ketat dapat membuat organisasi sulit untuk bersaing dan bertahan. Misalnya, sebuah perusahaan yang menghadapi persaingan yang ketat dari perusahaan lain akan sulit untuk meningkatkan pangsa pasarnya.
- i. Lingkungan yang tidak stabil dapat membuat organisasi sulit untuk beradaptasi dan mengambil keputusan yang tepat. Misalnya, sebuah perusahaan yang beroperasi di lingkungan yang tidak stabil, seperti negara yang sedang mengalami konflik, akan sulit untuk membuat rencana bisnis jangka panjang.

5.3.3 Analisis Peluang (*Opportunities*)

Analisis peluang dapat dilakukan dengan menggunakan berbagai metode, seperti analisis SWOT, analisis PESTLE, dan analisis Porter's Five Forces. Analisis SWOT adalah metode yang paling umum digunakan untuk menganalisis peluang. Analisis SWOT mengidentifikasi faktor-faktor internal dan eksternal

yang dapat mempengaruhi peluang organisasi (Sensuse, Wibowo and Cahyaningsih, 2016).

Faktor internal yang dianalisis dalam analisis SWOT adalah kekuatan (strengths) dan kelemahan (weaknesses) organisasi. Faktor eksternal yang dianalisis adalah peluang (opportunities) dan ancaman (threats).

1. Apa yang dimaksud dengan peluang?

Peluang adalah faktor-faktor yang dapat menguntungkan suatu organisasi. Peluang dapat muncul dari lingkungan internal atau eksternal organisasi. Analisis peluang adalah proses mengidentifikasi dan mengevaluasi peluang yang dapat menguntungkan organisasi.

2. Bagaimana cara mengidentifikasi peluang?

Peluang adalah faktor penting yang dapat mempengaruhi kinerja organisasi. Oleh karena itu, penting bagi organisasi untuk mengidentifikasi dan memanfaatkan peluang yang ada.

Berikut adalah beberapa tips untuk mengidentifikasi peluang dalam pengambilan keputusan:

- a. Pahami lingkungan internal dan eksternal organisasi.
- b. Lakukan analisis SWOT dan PESTLE.
- c. Identifikasi tren dan perubahan yang sedang terjadi.
- d. Brainstorm dengan tim Anda untuk mendapatkan ide-ide baru.
- e. Jangan takut untuk mengambil risiko.

Berikut adalah contoh peluang dalam pengambilan keputusan:

- a. Peluang pasar, seperti munculnya tren baru atau perubahan perilaku konsumen.
- b. Peluang teknologi, seperti perkembangan teknologi baru yang dapat digunakan untuk meningkatkan produk atau layanan.
- c. Peluang regulasi, seperti perubahan regulasi yang dapat membuka peluang baru bagi bisnis.
- d. Peluang ekonomi, seperti pertumbuhan ekonomi yang dapat meningkatkan permintaan produk atau layanan.

- e. Peluang sosial, seperti perubahan demografi yang dapat membuka peluang baru bagi bisnis.
Berikut adalah beberapa contoh spesifik dari peluang-peluang tersebut:
- f. Peluang pasar: Sebuah perusahaan teknologi melihat peluang untuk mengembangkan aplikasi baru untuk pasar yang sedang berkembang.
- g. Peluang teknologi: Sebuah perusahaan manufaktur melihat peluang untuk menggunakan teknologi baru untuk meningkatkan efisiensi produksinya.
- h. Peluang regulasi: Sebuah perusahaan jasa keuangan melihat peluang untuk mengembangkan produk baru yang sesuai dengan peraturan baru.
- i. Peluang ekonomi: Sebuah perusahaan ritel melihat peluang untuk ekspansi ke pasar baru yang sedang tumbuh.
- j. Peluang sosial: Sebuah perusahaan makanan dan minuman melihat peluang untuk mengembangkan produk baru yang sesuai dengan tren gaya hidup sehat.

Peluang-peluang ini dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi organisasi yang dapat memanfaatkannya dengan baik. Peluang dapat membantu organisasi untuk tumbuh, berkembang, dan meraih kesuksesan. Berikut adalah beberapa tips untuk memanfaatkan peluang dalam pengambilan keputusan:

- a. Lakukan analisis SWOT untuk mengidentifikasi peluang yang relevan dengan organisasi Anda.
- b. Evaluasi peluang dengan cermat untuk menentukan apakah peluang tersebut layak untuk dipertimbangkan.
- c. Kembangkan strategi untuk memanfaatkan peluang.
- d. Ambil tindakan untuk memanfaatkan peluang.

5.3.4 Analisis Ancaman (*Threats*)

Analisis ancaman adalah salah satu komponen penting dalam proses pengambilan keputusan. Dengan menganalisis ancaman, organisasi dapat membuat keputusan yang lebih baik

tentang bagaimana menghindari atau mengurangi dampak ancaman tersebut.

1. Apa yang dimaksud dengan ancaman?

Ancaman adalah faktor-faktor yang dapat merugikan suatu organisasi. Ancaman dapat muncul dari lingkungan internal atau eksternal organisasi. Analisis ancaman adalah proses mengidentifikasi dan mengevaluasi ancaman yang dapat merugikan organisasi (Sefriyadi *et al.*, 2023).

2. Bagaimana cara mengidentifikasi ancaman?

Mengidentifikasi ancaman adalah aspek penting dari perencanaan strategis dan manajemen risiko. Ini melibatkan pengenalan bahaya potensial yang dapat berdampak negatif pada kemampuan organisasi untuk berfungsi atau mencapai tujuannya. Ancaman ini bisa bersifat internal atau eksternal, dan bisa berasal dari berbagai sumber, termasuk tren ekonomi, pergeseran pasar, perubahan pendanaan, dukungan politik, regulasi pemerintah, pergeseran hubungan, dan pergeseran demografi target.

Pemodelan ancaman adalah salah satu pendekatan untuk mengidentifikasi ancaman. Proses ini melibatkan penilaian teknologi yang digunakan untuk mendeteksi ancaman atau kerentanan potensial yang mungkin terjadi di masa depan. Ini adalah pendekatan hipotetis untuk mengurangi risiko dan memantau ancaman potensial di masa depan.

Dalam konteks analisis SWOT, ancaman dianggap sebagai faktor eksternal yang berada di luar kendali organisasi dan dapat memiliki dampak negatif. Kemampuan untuk mengidentifikasi ancaman ini sangat penting untuk menghindari dampak negatif potensial pada organisasi.

3. Contoh ancaman

Dalam pengambilan keputusan, ancaman internal dan eksternal dapat mempengaruhi proses dan hasilnya. Ancaman internal dapat berasal dari karakteristik individu, seperti filosofi moral pribadi yang terdiri dari idealisme dan relativisme, tingkat pendidikan, jenis kelamin, dan usia¹. Sementara itu, ancaman eksternal dapat berasal dari intensitas moral yang memiliki enam variabel, yaitu

besarnya konsekuensi, probabilitas efek, konsensus sosial, kedekatan temporal, kedekatan dan konsentrasi efek¹.

Menurut sebuah studi yang diterbitkan di Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi, pengambilan keputusan dapat dipengaruhi oleh faktor waktu, politik, ketidaksetujuan antarmanajer, ketidakmampuan untuk mengidentifikasi alternatif yang tepat atau mengimplementasikan solusi, pergantian manajer, atau munculnya alternatif baru secara tiba-tiba.

Dengan demikian, penting bagi organisasi untuk memahami ancaman internal dan eksternal yang dapat mempengaruhi proses pengambilan keputusan mereka. Dengan mengidentifikasi ancaman ini, organisasi dapat mengambil langkah-langkah untuk mengurangi risiko dan meningkatkan kemungkinan hasil yang positif.

5.4 Model Analisis SWOT

Model analisis SWOT merupakan sebuah metode yang digunakan dalam pengambilan keputusan bisnis. SWOT sendiri adalah singkatan dari *Strengths* (Kekuatan), *Weaknesses* (Kelemahan), *Opportunities* (Peluang), dan *Threats* (Ancaman). Dengan menganalisis komponen-komponen tersebut, sebuah perusahaan dapat memperoleh gambaran menyeluruh tentang posisi dan kondisi bisnisnya sehingga dapat menentukan langkah-langkah strategis yang tepat (Puyt, Lie and Wilderom, 2023).

1. Bagaimana cara menggunakan analisis SWOT untuk membuat keputusan?

Dalam hal menggali ide untuk analisa SWOT maka yang perlu dilakukan adalah pengaturan pertemuan formal. Seseorang yang ditunjuk sebagai moderator akan mengambil peran penting dalam menjelaskan seluk-beluk sistem SWOT, sehingga memastikan bahwa semua peserta mendapat informasi yang memadai terkait pembuatan kerangka analisisnya. Selanjutnya, group yang terkumpul akan dibagi lagi menjadi subkelompok yang lebih kecil, masing-masing diberikan tanggung jawab untuk

menghasilkan ide-ide mereka sendiri secara mandiri (King, Freyn and Morrison, 2023).

Setelah proses brainstorming selesai, seluruh kelompok diminta berkumpul kembali, sehingga secara keseluruhan akan mendapat perspektif yang berbeda yang kemudian digabung untuk mendapat sudut pandang yang komprehensif. Dengan pengumpulan poin SWOT, langkah selanjutnya yaitu melibatkan analisis data yang cermat, yang pada akhirnya akan berujung pada perumusan kesimpulan yang diinformasikan. Temuan ini akan didokumentasikan dengan cermat dan disajikan dengan jelas dan ringkas, sehingga memungkinkan informasi disebarluaskan dan diserap oleh semua pemangku kepentingan.

Tabel 5.1. Strategi SWOT

	Strengths (Kekuatan)	Weaknesses (Kelemahan)
	1. ... 2. ... 3. ... 4. ... 5. ... 6. ...	1. ... 2. ... 3. ... 4. ... 5. ... 6. ...
Opportunities (Peluang)	Strengths – Opportunities Strategy	Weaknesses – Opportunities Strategy
1. ... 2. ... 3. ... 4. ... 5. ... 6. ... 7. ...	Strategi gunakan kekuatan untuk meningkatkan kesempatan: 1. ... 2. ... 3. ...	Strategi tutupi kelemahan dengan mengambil kesempatan: 1. ... 2. ... 3. ...
Threats (Ancaman)	Strengths – Threats Strategy	Weaknesses – Threats Strategy
1. ... 2. ... 3. ... 4. ... 5. ... 6. ... 7. ...	Strategi gunakan kekuatan untuk menghindari ancaman: 1. ... 2. ... 3. ...	Strategi minimalkan kelemahan dan hindari ancaman: 1. ... 2. ... 3. ...

2. *Opportunity – Strength* : Gunakan kekuatan untuk meningkatkan kesempatan
3. *Opportunity – Weakness* : Tutupi kelemahan dengan mengambil kesempatan
4. *Threat – Strength* : Gunakan kekuatan untuk menghindari ancaman
5. *Threat – Weakness* : Minimalkan kelemahan dan hindari ancaman

Dari tabel tersebut Anda dapat menyimpulkan apa yang sudah bisnis Anda lakukan untuk dipertahankan, serta kesempatan apa yang dapat Anda manfaatkan untuk pengembangan bisnis dan mengurangi ancaman.

Dalam pengambilan keputusan bisnis, model analisis SWOT dapat menjadi alat yang sangat berguna. Dengan mempertimbangkan kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang relevan, perusahaan dapat mengidentifikasi posisi dan kondisi bisnisnya secara komprehensif. Hal ini memberikan dasar yang kuat untuk mengembangkan strategi yang tepat guna dan membuat keputusan yang lebih baik. Oleh karena itu, sangat penting bagi setiap perusahaan untuk memahami dan menerapkan model analisis SWOT dalam konteks bisnisnya.

Mengingat betapa pentingnya analisis SWOT, diimbau kepada pembaca untuk melihat secara menyeluruh kondisi bisnis mereka dan melakukan analisis SWOT secara berkala. Dengan melakukan hal ini, mereka dapat mengidentifikasi perubahan dan tren yang terjadi dalam lingkungan bisnis dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk tetap kompetitif dan sukses.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Basset, M., Mohamed, M. and Smarandache, F. 2018. 'An extension of neutrosophic AHP-SWOT analysis for strategic planning and decision-making', *Symmetry*, 10(4). Available at: <https://doi.org/10.3390/sym10040116>.
- Benzaghta, M.A. *et al.* 2021. 'SWOT analysis applications: An integrative literature review', *Journal of Global ...* [Preprint]. Available at: <https://digitalcommons.usf.edu/globe/vol6/iss1/5/>.
- Chock, R.Y. *et al.* 2022. 'Quantitative SWOT analysis: A structured and collaborative approach to reintroduction site selection for the endangered Pacific pocket mouse', *Journal for Nature Conservation*, 70, p. 126268. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2022.126268>.
- Goshovska, V. *et al.* 2021. 'Problems of Applying Information Technologies in Public Governance', *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, 21(8), pp. 71–78. Available at: <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.8.10>.
- King, T., Freyn, S. and Morrison, J. 2023. 'SWOT analysis problems and solutions: Practitioners' feedback into the ongoing academic debate', *Journal of Intelligence Studies in Business*, 13(1), pp. 30–42. Available at: <https://doi.org/10.37380/jisib.v13i1.989>.
- Longhurst, G.J. *et al.* 2020. 'Strength, Weakness, Opportunity, Threat (SWOT) Analysis of the Adaptations to Anatomical Education in the United Kingdom and Republic of Ireland in Response to the Covid-19 Pandemic', *Anatomical Sciences Education*, 13(3), pp. 301–311. Available at: <https://doi.org/10.1002/ase.1967>.
- Namugenyi, C., Nimmagadda, S.L. and Reiners, T. 2019. 'Design of a SWOT analysis model and its evaluation in diverse digital business ecosystem contexts', *Procedia Computer Science*, 159, pp. 1145–1154. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2019.09.283>.

- Du Plooy, H. and Buys, P. 2020. 'Developing a channel strategy decision support framework for a diesel engine supplier in Mozambique', *Innovative Marketing*, 16(1), pp. 19–28. Available at: [https://doi.org/10.21511/im.16\(1\).2020.03](https://doi.org/10.21511/im.16(1).2020.03).
- Popović, V. *et al.* 2022. 'Multicriteria Optimization of Logistics Processes Using a Grey FUCOM-SWOT Model', *Symmetry*, 14(4). Available at: <https://doi.org/10.3390/sym14040794>.
- Puyt, R.W., Lie, F.B. and Wilderom, C.P.M. 2023. 'The origins of SWOT analysis', *Long Range Planning*, 56(3), p. 102304. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2023.102304>.
- Quezada, L.E. *et al.* 2019. 'Measuring performance using SWOT analysis and balanced scorecard', *Procedia Manufacturing*, 39(2019), pp. 786–793. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.01.430>.
- Sefriyadi, I. *et al.* 2023. 'Private car ownership in Indonesia: Affecting factors and policy strategies', *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 19(April), p. 100796. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.trip.2023.100796>.
- Sensuse, D.I., Wibowo, W.C. and Cahyaningsih, E. 2016. 'Indonesian Government Knowledge Management Model', *Information Resources Management Journal*, 29(1), pp. 91–108. Available at: <https://doi.org/10.4018/irmj.2016010106>.

BAB 6

METODE SIMPLE ADDITIVE WEIGHTING (SAW)

Oleh Yoseph Pius Kurniawan Kelen

6.1 Pengertian Metode SAW

SAW (*Simple Additive Weighting*) adalah cara atau prosedur umum yang digunakan dalam proses pengambilan hasil keputusan berbasis banyak kriteria. Prinsip dasar metode ini adalah memberikan nilai bobot pada berbagai faktor atau kriteria yang relevan dalam pengambilan keputusan, lalu menghitung skor total untuk setiap opsi atau alternatif dengan mempertimbangkan bobot tersebut. Metode SAW dianggap sebagai pendekatan yang cukup sederhana namun efektif dalam proses pengambilan keputusan, terutama ketika kita perlu memutuskan pilihan terbaik dari beberapa alternatif yang dipertimbangkan sesuai dengan kriteria yang berbeda.

Pada metode ini, terdapat penggunaan matriks keputusan (X) yang telah dinormalisasi untuk mengubahnya menjadi skala yang dapat dibandingkan dengan semua rating alternatif yang tersedia.

Metode SAW juga salah satu metode yang sangat terkenal dan banyak digunakan dalam berbagai situasi, terutama dalam konteks pengambilan keputusan multi-kriteria (*Multi-Attribute Decision Making*, MADM), serta dalam pengambilan keputusan multi-kriteria yang melibatkan aspek fuzzy.

Dalam konteks pengambilan keputusan multi-kriteria, metode SAW menyarankan agar pengambil keputusan menentukan bobot atau tingkat signifikansi untuk setiap atribut yang terlibat dalam penilaian. Hal ini memungkinkan atribut yang berbeda memiliki pengaruh yang berbeda dalam proses pengambilan keputusan, sehingga pengambil keputusan dapat secara lebih akurat mencapai alternatif optimal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.

(<https://lancangkuning.com/post/14831/pengertian-metode-simple-additive-weighting-saw.html>).

6.2 Daftar Istilah atau Suku Yang Digunakan Dalam Metode SAW

Dalam metode SAW, terdapat beberapa istilah atau suku yang digunakan untuk melakukan evaluasi dan pembobotan alternatif. Berikut adalah daftar istilah atau suku yang digunakan dalam metode SAW:

1. **Standar (Kriteria):** Standar merujuk pada kriteria atau faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi alternatif. Kriteria ini adalah ukuran yang digunakan untuk evaluasi, dan dalam SAW, kriteria dapat berupa manfaat (yang semakin tinggi semakin baik) dan biaya (yang semakin kecil semakin baik). Kriteria juga memiliki bobot yang menunjukkan tingkat pentingnya setiap kriteria dalam pengambilan keputusan.
2. **Alternatif:** Alternatif merujuk pada objek atau pilihan yang dievaluasi. Dalam contoh yang diberikan, alternatif bisa menjadi mahasiswa yang mencari beasiswa atau calon karyawan yang akan direkrut oleh perusahaan.
3. **Properti (Atribut):** Properti adalah nilai-nilai atau atribut-atribut yang terkait dengan setiap alternatif. Misalnya, dalam kasus rekrutmen karyawan, atribut bisa mencakup pengalaman kerja, usia, dan pendidikan. Setiap alternatif memiliki properti yang berbeda-beda berdasarkan atribut-atribut ini.
4. **Fragmentasi Data (Data Crips):** Fragmentasi Data, atau yang disebut juga Data Crips, adalah pengelompokan atau klasifikasi nilai-nilai atribut ke dalam rentang atau interval tertentu. Ini digunakan untuk normalisasi atribut. Tidak semua kasus memiliki data Crips, dan penggunaannya bersifat opsional. Jika data Crips ada, maka atribut akan dinormalisasi menggunakan data ini. Sebaliknya, jika tidak ada data Crips, atribut akan dihitung secara langsung.

Contoh data crips yang diberikan dalam konteks rekrutmen karyawan adalah pengelompokan usia ke dalam tiga rentang:

- a. Muda (20-22),
- b. Rata-rata (23-25)
- c. Tua (26-30).

Data crips ini digunakan untuk membantu dalam normalisasi atribut usia dalam perbandingan antar alternatif.

(<https://www.imaji.co/metode-simple-additive-weighting/>)

6.3 Langkah Penggunaan Metode Simple Additive Weighting

1. Pemilihan Kriteria: Tahap awal meliputi pemilihan kriteria yang akan menjadi dasar dalam pengambilan keputusan seleksi. Beberapa contoh kriteria yang umumnya digunakan adalah:
 - a. Harga (biaya).
 - b. Kapasitas RAM (manfaat).
 - c. Kapasitas Memori (manfaat).
 - d. Jenis Prosesor (kelebihan).
 - e. Kualitas Kamera (pro).

Contoh di atas mencerminkan kriteria yang digunakan dalam proses pemilihan smartphone yang ingin dibeli.

2. Penentuan Tingkat Kesesuaian: Setiap alternatif akan dinilai berdasarkan tingkat kesesuaian mereka terhadap setiap kriteria yang telah ditetapkan.
3. Pembuatan Matriks Keputusan: Matriks keputusan dibentuk berdasarkan kriteria-kriteria yang telah ditetapkan. Selanjutnya, dilakukan normalisasi matriks ini menggunakan persamaan yang sesuai dengan jenis atributnya, sehingga menghasilkan matriks R yang telah dinormalisasi.
4. Perhitungan Hasil Rating: Nilai rating diperoleh melalui penjumlahan perkalian antara matriks R yang telah dinormalisasi dengan vektor-vektor bobot. Perhitungan ini

dilakukan sedemikian rupa sehingga menghasilkan nilai maksimum. Alternatif yang memiliki nilai maksimum ini kemudian dipilih sebagai solusi terbaik. (Sumber: <https://lancangkuning.com/post/14831/pengertian-metode-simple-additive-weighting-saw.html>)

6.4 Keunggulan dan kelemahan Metode SAW

Metode simple additive Weighting (SAW) mempunyai beberapa keunggulan antara lain:

1. SAW memungkinkan penilaian yang lebih akurat karena didasarkan pada nilai kriteria dan bobot prioritas yang telah ditentukan. Dengan SAW, Anda dapat memilih opsi terbaik dari sejumlah besar alternatif yang dihasilkan melalui proses pemeringkatan yang atribut-atributnya memiliki bobot yang telah ditentukan (Kusmadewi, 2006).
2. Setelah menentukan nilai bobot setiap atribut, SAW melakukan proses perankingan untuk memilih opsi terbaik dari opsi yang tersedia.
3. Evaluasi menggunakan SAW lebih akurat karena mengacu pada nilai bobot prioritas yang telah ditentukan.
(Sumber: <https://extra.cahyadsn.com/saw?access=20210808042942>)

Sementara itu, terdapat beberapa kekurangan dalam penggunaan

Metode SAW:

1. Pengambil keputusan harus membuat matriks keputusan sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan.
2. Pengambil keputusan harus menentukan bobot untuk setiap atribut, yang dapat menjadi langkah yang rumit dan memerlukan kebijaksanaan yang baik.
3. Pengambil keputusan harus memasukkan data secara akurat dan tepat untuk menghindari adanya kesalahan ketika menentukan bobot serta perankingan kriteria.
4. Standar yang ditentukan dalam SAW harus mempunyai jangkauan yang luas serta bersifat tetap untuk mencerminkan kondisi yang berubah seiring waktu.

(Sumber:<https://www.pengadaanbarang.co.id/2022/05/simple-additive-weighting.html>).

6.5 Cara Perhitungan Simple Additive Weighting

Dalam melakukan perhitungan, metode *Simple Additive Weighting* (SAW) terdiri dari beberapa langkah, yaitu:

1. Pilih opsi yang diwakili oleh A_i .
2. Memilih kriteria yang akan digunakan untuk memilih contoh keputusan, dilambangkan dengan K .
3. Evaluasi seberapa mirip setiap opsi dengan setiap kriteria dan masukkan nilainya ke dalam tabel.
4. Menentukan bobot prioritas atau tingkat kepentingan (W) dari masing-masing kriteria, dihitung bobot prioritasnya sebagai berikut: $W = [W_1, W_2, W_3, \dots, W]$.
5. Buatlah tabel untuk mengevaluasi kesesuaian setiap pilihan untuk setiap kriteria.
6. Membuat matriks keputusan (X) berdasarkan tabel penilaian kesesuaian yang mencerminkan nilai... N .
7. Normalisasi matriks keputusan dengan menghitung nilai efisiensi ternormalisasi (rij) untuk setiap alternatif A_i pada kriteria K .

$$x_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases}$$

Keterangan:

1. Rij adalah nilai efisiensi yang dinormalisasi.
2. X_{ij} adalah nilai atribut untuk setiap kriteria.
3. $\max x_{ij}$ merupakan nilai tertinggi dari setiap atribut kriteria i .
4. Nilai x_{ij} minimum _{i} untuk setiap atribut standar.
5. "keuntungan" mewakili nilai tertinggi yang dianggap terbaik.

6. “biaya” berarti nilai terendah dianggap terbaik, rij adalah nilai evaluasi kinerja ternormalisasi dari alternatif Ai pada atribut Cj, dimana $i=1,2,...,m$ dan $j=1,2,...,n$.

Hasil nilai evaluasi kinerja yang telah dinormalisasi (rij) membentuk matriks ternormalisasi (R), yang dapat ditampilkan sebagai berikut:

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & r_{1j} \\ \dots & \dots & \dots \\ r_{i1} & r_{i2} & r_{ij} \end{bmatrix}$$

Hasil preferensi akhir (V_i) diperoleh dengan menjumlahkan hasil perkalian elemen baris pada matriks ternormalisasi (R_n) dan bobot preferensi (W) yang sesuai dengan elemen kolom matriks (W).

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

Keterangan:

1. V_i = peringkat pada setiap alternatif.
2. w_j = nilai bobot masing-masing kriteria.
3. rij = nilai rating kinerja yang dinormalisasi.

Nilai V_i yang lebih tinggi menunjukkan bahwa alternatif Ai lebih disukai. (Sumber: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ijse/article/view/9990/483>).

6.6 Contoh Soal Dan Penilaian

6.6.1 Contoh Soal 1

Menggunakan Metode SAW untuk Menentukan Guru Terbaik

1. Menetapkan Kriteria (K)

Tahap awal adalah Mengidentifikasi kriteria yang akan digunakan sebagai panduan dalam pemilihan guru terbaik. Kriteria-kriteria ini dapat ditemukan dalam Tabel 6.1.

Tabel 6.1. kriteria

Kode	Kriteria
K1	Ijazah
K2	Sertikat
K3	Absen
K4	Kedisiplinan
K5	Tanggung Jawab

2. Menetapkan Bobot Individu (W)

Tentukan bobot individu untuk setiap kriteria menggunakan persentase. Kriteria yang dianggap berprioritas tinggi akan mendapat bobot lebih tinggi dibandingkan kriteria yang dianggap berprioritas rendah. Rincian nilai bobot masing-masing kriteria tercantum pada Tabel 6.2.

Tabel 6.2. Penentuan Bobot

Kriteria(A)	Keterangan		Bobot
K1	Ijazah		30%
K2	Sertifikat		20%
K3	Absen		20%
K4	Kedisiplinan		15%
K5	Tanggung Jawab		15%
Total		100%	

3. **Memberikan Penilaian Kesesuaian pada Setiap Alternatif dari Semua Kriteria**

Pada langkah ini, data guru dikumpulkan sesuai dengan kriteria yang sudah ditetapkan sebelumnya.

Tabel 6.3. Penilaian Kesesuaian Dalam Setiap Alternatif.

Alternatif	Kriteria				
	K1	K2	K3	K4	K5
A1	70	60	80	50	70
A2	80	70	70	80	50
A3	60	50	80	80	70

4. **Normalisasi Matriks (R)**

Sebelum kita melanjutkan dengan normalisasi matriks, langkah pertama adalah mengidentifikasi jenis kriteria yang akan digunakan, apakah itu kriteria biaya atau manfaat. Dalam konteks ini, semua kriteria yang tersedia adalah kriteria manfaat atau keuntungan.

Rumus yang digunakan adalah
$$x_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases}$$

Kriteria Ijazah (K1) – Keuntungan:

Nilai Max Xij = {70;80;60} = 8

$$r_{11} = \frac{70}{80} = 0,875$$
$$r_{12} = \frac{80}{80} = 1$$
$$r_{13} = \frac{60}{80} = 0,75$$

Kriteria Sertifikasi (K2) - Keuntungan:

Nilai $Max X_{ij} = \{60;70;50\} = 70$

$$r_{12} = \frac{60}{70} = 0,857$$

$$r_{22} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{32} = \frac{50}{70} = 0,71$$

Kriteria Absen (K3) - Keuntungan:

Nilai $Max X_{ij} = \{80;70;80\} = 80$

$$r_{13} = \frac{80}{80} = 1$$

$$r_{23} = \frac{70}{80} = 0,875$$

$$r_{33} = \frac{80}{80} = 1$$

Kriteria Kedisiplinan (K4) - Keuntungan:

Nilai $Max X_{ij} = \{50;80;80\} = 80$

$$r_{14} = \frac{50}{80} = 0,6$$

$$r_{24} = \frac{80}{80} = 1$$

$$r_{34} = \frac{80}{80} = 1$$

Kriteria Tanggung Jawab (K5) - Keuntungan:

Nilai $Max X_{ij} = \{70;50;70\} = 70$

$$r_{15} = \frac{70}{70} = 1$$

$$r_{25} = \frac{50}{70} = 0,714$$

$$r_{35} = \frac{70}{70} = 1$$

5. Membuat Matriks Normalisasi

Setelah melaksanakan proses normalisasi nilai untuk setiap alternatif dalam setiap kriteria, kita akan mendapatkan matriks normalisasi seperti yang terlihat dalam Tabel 6.4.

Tabel 6.4. Tabel matrik normalisasi

K1	K2	K3	K4	K5
0,875	0,875	1	0,625	1
1	1	0,875	1	0,714
0,75	0,714	1	1	1

6. Perangkingan

Pada tahap perangkingan, terjadi proses penjumlahan hasil perkalian matriks yang telah dinormalisasi dengan bobot yang telah ditentukan. Setelah perhitungan ini selesai, langkah selanjutnya adalah melakukan perangkingan, di mana alternatif yang mencapai skor tertinggi akan dianggap sebagai rekomendasi terbaik untuk pengambilan keputusan. Berikut adalah contoh dari perhitungan dalam proses perangkingan:

Rumus yang digunakan :

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

- $V1 = (0,3)(0,875) + (0,2)(0,857) + (0,2)(1) + (0,15)(0,625) + (0,15)(1) = 0,877$
- $V2 = (0,3)(1) + (0,2)(1) + (0,2)(0,875) + (0,15)(1) + (0,15)(0,714) = 0,932$
- $V3 = (0,3)(0,75) + (0,2)(0,714) + (0,2)(1) + (0,15)(1) + (0,15)(1) = 0,86$

Hasil perhitungan nilai perankingan di atas dapat ditemukan dalam Tabel 6.5.

Tabel 6.5. Tabel Hasil Perangkingan

Ranking	Alternatif	Nilai
1	K2	0,932
2	K1	0,877
3	K3	0,867

Dari Tabel 6.5 dapat disimpulkan bahwa K2 mempunyai nilai tertinggi diantara dua pilihan yang tersisa. Oleh karena itu, dalam contoh kasus ini, metode SAW memberikan rekomendasi terbaik untuk K2.

(<https://jacis.pubmedia.id/index.php/jacis/article/view/5/5>)

6.6.2 Contoh Soal 2

Mengidentifikasi kriteria yang akan digunakan dalam penilaian calon penerima beasiswa dengan memanfaatkan Metode SAW sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan.

Prosedur yang harus diikuti dalam menghitung penerimaan beasiswa menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) adalah sebagai berikut:

1. Penentuan kriteria

Langkah awal adalah menentukan kriteria yang akan digunakan sebagai acuan dalam menilai kelayakan penerima Beasiswa, yang ditandai huruf K.

Tabel 6.6. Penentuan Kriteria dalam menentukan beasiswa

Kriteria	Keterangan
K1	Rangking 1
K2	Yatim
K3	Kurang Mampu

2. Menentukan bobot

Pada langkah kedua kita akan mengatur nilai bobot atau tingkat kepentingan (W) untuk masing-masing kriteria. Di bawah ini adalah bobot kriteria yang akan digunakan dalam evaluasi penerimaan beasiswa:

Tabel 6.7. Penentuan Bobot Dalam Menentukan beasiswa

Kriteria	Tingkat Kepentingan	Bobot
K1	Sangat Tinggi	50%
K2	Tinggi	30%
K3	Sedang	20%

3. Memberikan alternatif skor untuk setiap kriteria

Langkah ketiga adalah memberikan alternatif skor untuk setiap kriteria. Seperti terlihat pada Tabel 3 dan setelah menghasilkan skor pengganti, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi dengan menggunakan perhitungan berikut:

Tabel 6.8. Nilai Alternatif pada kriteria

Kriteria			
Alternatif	K1	K2	K3
Merdin	85	70	65
Mety	80	75	62
Issa	82	73	64
Adelia	90	72	61

4. Menormalisasikan matriks

Rumus normlisasi matriks yang digunakan yaitu :

$$x_{ij} = \begin{cases} \frac{x_{ij}}{\max_i x_{ij}} \\ \frac{\min_i x_{ij}}{x_{ij}} \end{cases}$$

$$r11 = \max \frac{85}{(85:80:82:90)} = \frac{85}{90} = 0,94 \quad r32 = \max \frac{73}{(70:75:73:72)} \frac{73}{75} = 0,97$$

$$r21 = \max \frac{80}{(85:80:82:90)} = \frac{80}{90} = 0,88 \quad r42 = \max \frac{72}{(70:75:73:72)} \frac{72}{75} = 0,96$$

$$r31 = \max \frac{82}{(85:80:82:90)} = \frac{82}{90} = 0,91$$

$$r13 = \max \frac{65}{(65:62:64:61)} = \frac{65}{65} = 1$$

$$r_{41} = \max \frac{90}{(85:80:82:90)} = \frac{90}{90} = 1$$

$$\frac{62}{65} = 0,95$$

$$r_{12} =$$

$$r_{33} = \max \frac{64}{(65:62:64:61)} \frac{64}{65} = 0,98$$

$$r_{21} =$$

$$r_{43} = \max \frac{61}{(65:62:64:61)} \frac{61}{65} = 0,93$$

$$r_2 = \max \frac{62}{(65:62:64:61)} =$$

$$\max \frac{70}{(70:75:73:72)} = \frac{70}{75} = 0,93$$

$$\max \frac{80}{(85:80:82:90)} = \frac{80}{90} = 0,88$$

5. Setelah normalisasi dilakukan, langkah berikutnya adalah membuat matriks nilai-nilai yang telah dinormalisasikan:

$$R = \begin{bmatrix} 0,94 & 0,93 & 1 \\ 0,88 & 1 & 0,95 \\ 0,91 & 0,97 & 0,98 \\ 1 & 0,96 & 0,93 \end{bmatrix}$$

Bobot yang telah ditetapkan oleh sekolah adalah sebagai berikut:

$$K_1 = 0,5$$

$$K_2 = 0,3$$

$$K_3 = 0,2$$

Langkah berikutnya yaitu melakukan perhitungan hasil (V) berdasarkan normalisasi yang telah dihitung sebelumnya. Dalam perhitungan nilai (V), kita akan menerapkan rumus berikut:

$$V_i = \sum_{j=1}^n W_j R_{ij}$$

Berikut adalah perhitungan nilai (V) yang telah dinormalisasi:

$$V1 = (0,5)(0,94) + (0,3)(0,93) + (0,2)(1) = 0,949$$

$$V2 = (0,5)(0,88) + (0,3)(1) + (0,2)(0,95) = 0,93$$

$$V3 = (0,5)(0,91) + (0,3)(0,97) + (0,2)(0,98) = 0,942$$

$$V4 = (0,5)(1) + (0,3)(0,96) + (0,2)(0,93) = 0,974$$

6. Perangkingan

Dari perhitungan yang telah dilakukan, terlihat bahwa nilai tertinggi dari keempat data tersebut terdapat pada V4, dengan skor 0,974. Oleh karena itu, alternatif yang menjadi pilihan terbaik adalah V4. Dengan kata lain, Adelia akan dipilih sebagai penerima beasiswa

Tabel 6.9. Tabel Hasil Perangkingan

Ranking	Alternatif	Nilai
1	K4	0,974
2	K1	0,949
3	K3	0,942
4	K2	0,93

(<https://ejournal.raharja.ac.id/index.php/jmari/article/view/1661>)

DAFTAR PUSTAKA

- Apriani, N.D., Krisnawati, N., and Fitrisari, Y. 2021. "Application of Decision Support System Using the SAW Method for Selecting the Best Teachers." *Journal Automation Computer Information System*, 1(1), 37–45. [Online] Available at: <https://doi.org/10.47134/jacis.v1i1.5>.
- Cahya. 2022. "DSS Utilizing the SAW Method." May 31, 2022. [Preprint].
- Mardiana, M., Aslam, Z.K., and Kurniawan, D. 2021. "Scholarship Acceptance System Using the SAW Method as Decision Support." *Jurnal Manajemen Retail Indonesia*, 2(2), 165–171.[Online]Availableat:<https://doi.org/10.33050/jmari.v2i2.1661>.
- Muzaki, L. 2022. "Illustrative Case Study of Simple Additive Weighting: Its Advantages, Disadvantages, and Calculation Procedure." [Online] Available at: <https://www.pengadaanbarang.co.id/2022/05/simple-additive-weighting.html>.
- Nawawi, H.M. et al. 2021. "Decision Support System for Selecting Potential Business Locations with the SAW Method (Case Study: SahabatLink Tasikmalaya)." *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 7(1), 26–34. [Online]Availableat:<https://doi.org/10.31294/ijse.v7i1.990>.
- Sugiyanto. 2021. "Understanding the Simple Additive Weighting (SAW) Method." [Preprint] [Online] Available at: <https://www.imaji.co/metode-simple-additive-weighting/#pengertian-metode-simple-additive-weighting>.

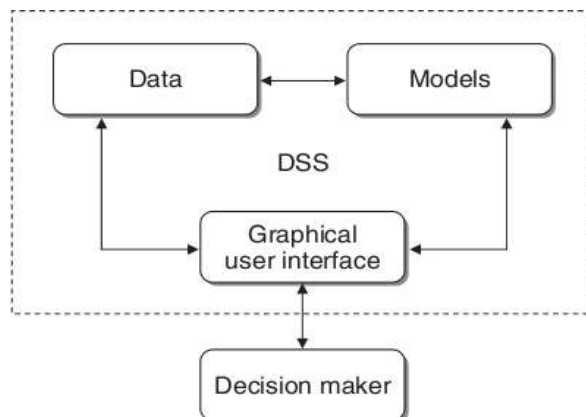
BAB 7

METODE WEIGHT PRODUCT (WP)

Oleh Johni S Pasaribu

7.1 Pendahuluan

Sistem Pendukung Keputusan atau *Decision Support System* (DSS) merupakan sistem informasi berbasis komputer yang pendekatannya menghasilkan berbagai alternatif keputusan untuk membantu pihak tertentu dalam menangani permasalahan dengan menggunakan data dan model, seperti diperlihatkan pada Gambar 7.1. *Decision Support System* (DSS) hanya menyediakan alternatif keputusan dan kemudian diserahkan kepada pengguna untuk mengambil keputusan (Xu Z. , 2014). DSS sendiri dapat diartikan sebagai pemanfaatan komputer sebagai media pengambilan keputusan yang digunakan untuk membantu para pengambil keputusan mengambil keputusan dalam waktu singkat dan keputusan yang terbaik (Turban, 2005). Pengambilan keputusan merupakan hasil proses seleksi dari berbagai alternatif yang dipilih oleh suatu mekanisme tertentu secara bertahap, sistematis, konsisten, dan dalam setiap langkah sejak awal telah melibatkan semua pihak untuk menghasilkan keputusan yang terbaik (Li, 2005).



Gambar 7.1. Komponen *Decision Support System* (DSS)

Saat ini, banyak metode ilmiah telah dikembangkan untuk memecahkan berbagai jenis masalah dalam pengambilan keputusan yang dihadapi oleh perusahaan. Terlihat bahwa perusahaan yang menerapkan metode analisis keputusan yang modern dan ilmiah dalam menghadapi masalah keputusan manajemen bisnis yang semakin kompleks memberikan keunggulan kompetitif yang penting dalam kehidupan bisnis. Di antara metode ilmiah ini, metode pengambilan keputusan multi kriteria (*Multiple-criteria decision making*, MCDM) dalam literatur riset operasi telah menarik banyak perhatian dalam beberapa tahun terakhir. Alasan utama untuk hal ini diperkirakan adalah fakta bahwa metode analisis keputusan multi kriteria MCDM mengandung solusi terbaik atau paling tepat yang bertentangan satu sama lain dalam setiap masalah keputusan dan mengandung banyak kriteria. Inti dari pekerjaan ini adalah untuk memperkenalkan dan mengklasifikasikan metode-metode yang telah dipelajari di bidang MCDM untuk menekankan pentingnya penerapan metode-metode ilmiah ini dalam proses evaluasi dan penyelesaian, khususnya terhadap permasalahan pengambilan keputusan yang dihadapi oleh perusahaan sektor publik.

Permasalahan MCDM secara garis besar dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori: pengambilan keputusan atribut ganda (*Multiple attribute decision making*, MADM) dan pengambilan keputusan objektif ganda (*Multiple objective decision making*, MODM), tergantung pada apakah masalahnya adalah masalah seleksi atau masalah desain. Metode MODM memiliki nilai variabel keputusan yang ditentukan dalam domain kontinu atau bilangan bulat, dengan pilihan infinitif atau sejumlah besar pilihan, yang terbaik harus memenuhi batasan dan prioritas preferensi pengambil keputusan. Sebaliknya, metode MADM umumnya bersifat diskrit, dengan sejumlah alternatif yang telah ditentukan sebelumnya. MADM adalah pendekatan yang digunakan untuk memecahkan masalah yang melibatkan seleksi di antara sejumlah alternatif yang terbatas. Metode MADM menentukan bagaimana informasi atribut diproses untuk sampai pada suatu pilihan.

Pengambilan keputusan multi-atribut MADM merupakan model yang digunakan untuk mencari alternatif optimal dari sejumlah alternatif terhadap kriteria yang telah ditetapkan. Dasar dari MADM (*Multiple attribute decision making*) adalah penentuan nilai bobot setiap atribut, dilanjutkan dengan proses perbandingan yang akan memilih alternatif yang telah diberikan (Kusumadewi, 2006). Ada berbagai macam metode dalam model MADM, seperti metode *Simple Additive Weighting* (SAW) dan metode *Weighted Product* (WP). Kedua metode tersebut dikatakan sebagai metode yang paling sering digunakan dalam penyelesaian permasalahan MADM. Pada bab ini akan dibahas sedikit metode SAW namun lebih detail pembahasan metode WP.

7.2 Multiple Criteria Decision Making (MCDM)

Pengambilan keputusan multi-kriteria (MCDM) merupakan salah satu masalah utama pengambilan keputusan yang bertujuan untuk menentukan alternatif terbaik dengan mempertimbangkan lebih dari satu kriteria dalam proses seleksi. MCDM memiliki banyak alat dan metode yang dapat diterapkan di berbagai bidang mulai dari keuangan hingga desain teknik. Pengambilan Keputusan Multi-Kriteria (MCDM) atau biasa disebut *Multi-Criteria Decision Analysis* (MCDA), merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang paling akurat (Arul doss, Lakshmi, & Venkatesan, 2013) (Velasquez & Hester, 2013). Metode ini mempertimbangkan berbagai kriteria kualitatif dan kuantitatif yang perlu diperbaiki untuk menemukan solusi terbaik. Misalnya, biaya atau harga dan kualitas proses adalah salah satu kriteria paling umum dalam banyak masalah pengambilan keputusan (Shahsavarani & Azad Marz Abadi, 2015). Selain itu, dalam permasalahan tersebut, kelompok ahli memberikan bobot yang berbeda terhadap kriteria yang didasarkan pada pentingnya setiap kriteria dalam kasus tertentu.

MCDM dapat digunakan untuk permasalahan sehari-hari dalam kehidupan manusia. Namun, ketika permasalahannya didasarkan pada subjek yang lebih penting, misalnya pada

tingkat permodalan, maka evaluasi kriteria merupakan isu yang penting. Oleh karena itu, dalam situasi seperti ini, pengambilan keputusan perlu didasarkan pada penataan yang tepat dan evaluasi eksplisit terhadap semua kriteria dengan menggunakan perangkat lunak dan alat yang sesuai. Secara praktis, MCDM digunakan untuk menangani langkah-langkah penataan, pengambilan keputusan, dan perencanaan ketika domain memiliki banyak kriteria untuk mencapai solusi optimal berdasarkan preferensi pengambil keputusan (Shahsavarani & Azad Marz Abadi, 2015).

Dalam salah satu metode yang umum digunakan, kriteria dianggap sebagai dua jenis: (1) atribut dan (2) tujuan. Lebih lanjut, Hwang dan Yoon (Hwang & Yoon, 1981) membagi permasalahan MCDM menjadi dua kategori utama berdasarkan jumlah alternatif yaitu pengambilan keputusan multi-atribut (*Multiple attribute decision making*, MADM) dan pengambilan keputusan multi-tujuan (*Multiple objective decision making*, MODM). MODM berfokus pada ruang keputusan yang berkelanjutan dengan jumlah alternatif yang tidak terbatas dan juga dikenal sebagai masalah pengambilan keputusan yang berkelanjutan. Di sini, wilayah yang layak (di mana terdapat alternatif) dianggap sebagai solusi terhadap masalah pengambilan keputusan. Ini adalah masalah optimasi tanpa adanya alternatif langsung dan spesifik yang dipilih sebagai solusi. Dalam tipe ini, kriteria adalah tujuan, dan atribut bersifat implisit. Meskipun tidak ada tujuan dan pilihan yang jelas, batasannya jelas dan pengambil keputusan memiliki tingkat interaksi yang tinggi. MADM juga dikenal sebagai masalah diskrit dan berkonsentrasi pada masalah dengan alternatif keputusan yang diketahui secara eksplisit dengan bilangan berhingga. Ini adalah masalah evaluasi yang memilih solusi di antara sejumlah alternatif yang berbeda. Dalam jenis MCDM ini, tujuan, atribut (yang merupakan kriteria) dan pilihannya jelas; namun batasannya tidak jelas dan tingkat interaksi antar pengambil keputusan terbatas.

7.3 Multi-Attribute Decision Making (MADM)

Pengambilan keputusan multi-atribut MADM adalah pendekatan untuk memecahkan masalah yang melibatkan seleksi di antara sejumlah alternatif yang terbatas. Metode MADM (*Multiple attribute decision making*) menentukan bagaimana informasi atribut diproses untuk sampai pada suatu pilihan. Metode MADM memerlukan perbandingan antar dan intra-atribut, dan melibatkan pengorbanan eksplisit yang sesuai.

Setiap tabel keputusan (disebut juga matriks keputusan) dalam metode MADM mempunyai empat bagian utama, yaitu: (a) alternatif, (b) atribut, (c) bobot atau kepentingan relatif setiap atribut, dan (d) ukuran kinerja alternatif dengan sehubungan dengan atribut. Tabel keputusan ditunjukkan pada Tabel 3.1. Tabel keputusan menunjukkan alternatif, A_i (untuk $i = 1, 2, \dots, N$), atribut, B_j (untuk $j = 1, 2, \dots, M$), bobot atribut, w_j (untuk $j=1, 2, \dots, M$) dan ukuran kinerja alternatif, m_{ij} (untuk $i=1, 2, \dots, N$; $j=1, 2, \dots, M$). Dengan adanya informasi tabel keputusan dan metode pengambilan keputusan, tugas pengambil keputusan adalah menemukan alternatif terbaik dan/atau membuat peringkat seluruh rangkaian alternatif. Dapat ditambahkan di sini bahwa semua elemen dalam tabel keputusan harus dinormalisasi ke dalam satuan yang sama, sehingga semua atribut yang mungkin ada dalam masalah keputusan dapat dipertimbangkan.

Tabel 7.1. Tabel keputusan dalam metode MADM

Alternatives	Attributes				
	$B_1(w_1)$	$B_2(w_2)$	$B_3 \dots (w_3)(-)$	$-(-)$	$B_M(w_M)$
A_1	m_{11}	m_{12}	$m_{13} \dots -$	$-$	m_{1M}
A_2	m_{21}	m_{22}	$m_{23} \dots -$	$-$	m_{2M}
A_3	m_{31}	m_{32}	$m_{33} \dots -$	$-$	m_{3M}
$-$	$-$	$-$	$- \dots -$	$-$	$-$
$-$	$-$	$-$	$- \dots -$	$-$	$-$
A_N	m_{N1}	m_{N2}	$m_{N3} \dots -$	$-$	m_{NM}

Pengambilan keputusan multi-mtribut MADM mengacu pada penyaringan, penentuan prioritas, pemeringkatan, atau pemilihan serangkaian alternatif yang biasanya berada pada atribut independen, tidak sepadan, atau bertentangan (K. S. S. Anupama, 2015). Permasalahan MADM dapat dinyatakan secara ringkas dalam format matriks seperti gambar di bawah ini:

$$A = \{a_i | i = 1,2,3, \dots, n\}$$

$$C = \{c_j | j = 1,2,3, \dots, m\}$$

$$W = \{w_1, w_2, w_3, \dots, w_n\}$$

$$X = \begin{pmatrix} X_{11} & \cdots & X_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ X_{m1} & \cdots & X_{mn} \end{pmatrix}$$

dimana $A_1, A_2, \dots, A_m$ adalah alternatif yang layak, $C_1, C_2, \dots, C_n$ adalah atribut (kriteria), x_{ij} adalah peringkat kinerja alternatif ke- i terhadap atribut ke- j , dan w_j adalah bobot (signifikansi) atribut ke- j .

Dalam evaluasi MADM pada umumnya, atribut dapat diklasifikasikan menjadi dua kategori utama: atribut biaya dan atribut manfaat. Dalam hal atribut manfaat, skor yang lebih tinggi diberikan kepada alternatif yang peringkat kinerjanya lebih tinggi, yaitu, yang lebih disukai adalah maksimum atribut ke- j . Berbeda dengan sebelumnya, dalam hal atribut biaya, skor yang lebih tinggi diberikan kepada alternatif yang peringkat kinerjanya lebih rendah, yaitu minimum atribut ke- j lebih disukai.

Ada tiga pendekatan untuk mencari nilai bobot suatu atribut, yaitu pendekatan objektif, pendekatan subjektif dan pendekatan integrasi. Pendekatan integrasi berada antara pendekatan subjektif dan pendekatan objektif. Masing-masing pendekatan mempunyai kelebihan dan kekurangan. Pada pendekatan obyektif, nilai bobot dihitung secara matematis,

sehingga mengabaikan subyektif dari pihak pengambil keputusan. Pada pendekatan subyektif, nilai bobot ditentukan berdasarkan pengambil keputusan, sehingga beberapa faktor dalam proses pemeringkatan alternatif dapat ditentukan secara bebas. Dalam tulisan ini menggunakan integrasi antara pendekatan obyektif dan pendekatan subyektif.

7.4 Simple Additive Weighting (SAW)

Metode Simple Additive Weighting (SAW) mungkin merupakan metode MADM yang paling dikenal dan paling banyak digunakan (K. S. S. Anupama, 2015). Metode SAW juga dikenal sebagai metode penilaian adalah salah satu metode pengambilan keputusan beberapa atribut yang terbaik dan paling sederhana. Logika dasar metode SAW adalah memperoleh penjumlahan tertimbang dari penilaian kinerja setiap alternatif terhadap seluruh atribut. Prosedur langkahnya diberikan di bawah ini:

$$A = \{a_1, a_2, a_3, \dots, a_n\}$$

Misalkan $A = (a_1, a_2, a_3, \dots, a_n)$ adalah himpunan alternatif-alternatif.

$$C = \{c_1, c_2, c_3, \dots, c_n\}$$

Misalkan $C = (c_1, c_2, c_3, \dots, c_n)$ adalah himpunan kriteria.

1. Langkah 1: Buatlah matriks keputusan:

$$\begin{pmatrix} d_{11} & \cdots & d_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ d_{n1} & \cdots & d_{nn} \end{pmatrix}$$

dimana d_{ij} adalah rating alternatif A_i terhadap kriteria C_i .

2. Langkah 2: Buatlah matriks keputusan yang dinormalisasi. Untuk atribut manfaat (kriteria manfaat/benefit):

$$r_{ij} = \frac{d_{ij}}{d_{ij}^{max}}$$

Untuk atribut yang tidak bermanfaat (kriteria biaya/cost):

$$r_{ij} = \frac{d_{ij}^{min}}{d_{ij}}$$

3. Langkah 3: Membangun matriks keputusan ternormalisasi tertimbang.

$$v_{ij} = w_{ij} \times r_{ij}, \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

4. Langkah 4: Hitung skor setiap alternatif.

$$S_i = \sum_{j=1}^m v_{ij}, i = 1, 2, 3, \dots, n$$

5. Langkah 5: Pilih alternatif terbaik.

$$BA_{saw} = \max_{i=1}^n S_i$$

7.5 Weighted Product (WP)

Metode WP merupakan salah satu metode penyelesaian yang ditawarkan untuk menyelesaikan masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM). Metode WP mirip dengan Metode Weighted Sum (WS), hanya saja metode WP terdapat perkalian dalam perhitungan matematikanya. Metode ini menggunakan teknik perkalian untuk menghubungkan rating atribut, dimana rating setiap atribut harus dipangkatkan terlebih dahulu dengan bobot atribut yang bersangkutan atau bisa disebut dengan proses normalisasi (K. S. S. Anupama, 2015).

Prosedur langkahnya dengan metode WP diberikan di bawah ini:

1. Langkah 1: identik dengan metode SAW
2. Langkah 2: Normalisasi atau Perbaikan Weight. Persamaan berikut digunakan untuk menormalkan atau memperbaiki bobot dan menentukan kategori setiap kriteria yang termasuk dalam kriteria manfaat/benefit **dengan nilai positif** atau biaya/cost **dengan nilai negatif**:

$$w_j = \frac{w_j}{\sum w_j}$$

dimana w_j adalah bobot atribut dan $\sum W_j$ merupakan penjumlahan dari bobot atribut. Setelah dihitung, nilai w_j akan berada di antara 0 sampai 1, dan jumlah seluruh w_j adalah 1.

3. Langkah 3: Menentukan Vektor S. Tentukan vektor S dengan mengalikan seluruh kriteria dengan alternatif hasil perbaikan sebelumnya.

$$S_i = \prod_{j=1}^n X_{ij} w_j$$

4. Langkah 4: Menentukan Vektor V. Tentukan vektor V yang digunakan untuk perbandingan dari setiap banyaknya vektor S dengan seluruh nilai vektor S. Nilai V terbesar merupakan alternatif terbaik.

$$V_i = \frac{\prod_{j=1}^n X_{ij} w_j}{\prod_{j=1}^n (X_{ij*}) w_j}$$

5. Langkah 5: Pilih alternatif terbaik.

$$BA_{wp} = \max_{i=1}^n M_i$$

Dimana BA_{wp} merupakan Alternatif Terbaik (Best Alternative) dalam metode Weighted Product (WP) dan M adalah skor matriks.

7.6 Studi Kasus dengan Metode WP

Sebuah perguruan tinggi XYZ akan mencari seorang dosen dimana sudah ada pilihan administrasi dan psikotest terdapat 8 alternatif (A) pilihan yaitu: Budi, Roni, Tuti, Boy, Tanti, Wawan, Nunik, dan Agus. Kriteria dasar (C) yang menjadi acuan dalam pengambilan keputusan, yaitu: Penguasaan Aspek teknis (skala 1-10), Pengalaman Kerja (dalam tahun), Interpersonal Skill (skala 1-10), Usia (dalam tahun) dan Status Perkawinan (10: menikah dengan tanggungan, 8: menikah tanpa tanggungan, 5: belum menikah). Bobot masing-masing kriteria adalah sebagai berikut (5, 2, 3, 1.5, 3). Nilai pada setiap alternatif (=A) dosen untuk setiap kriteria (=C) tersebut (Langkah 1):

Dosen	KRITERIA				
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅
A ₁	6.5	9.5	6	30	8
A ₂	7	2	6.5	24	10
A ₃	7	3	7	29	5
A ₄	8	2.5	8.5	24	8
A ₅	9	4.5	6	35	5
A ₆	9	5.5	6.5	45	5
A ₇	7.5	3	7	41	5
A ₈	8	2	6	42	5

Bobot untuk setiap kriteria dengan atributnya masing-masing (*benefit* atau *cost*) sebagai berikut:

Kriteria	Deskripsi	Bobot	Atribut
C ₁	Penguasaan Aspek teknis	5	benefit
C ₂	Pengalaman Kerja	2	benefit
C ₃	Interpersonal Skill	3	benefit
C ₄	Usia	1.5	cost
C ₅	Status Perkawinan	3	cost

Skor untuk masing-masing bobot setiap kriteria adalah: $W = (5, 2, 3, 1.5, 3)$ dimana kriteria-kriteria C_1 , C_2 dan C_3 adalah kriteria keuntungan/*benefit* sementara C_4 dan C_5 adalah kriteria biaya/*cost*. Berdasarkan informasi tersebut, Perguruan Tinggi X dapat menentukan pilihannya merekrut seorang dosen tersebut dengan metode WP yaitu sebagai berikut (Langkah 2):

$$w_1 = \frac{5}{(5+2+3+1.5+3)} = \frac{5}{14.5} = 0.3448275862069$$

$$w_2 = \frac{2}{(5+2+3+1.5+3)} = \frac{2}{14.5} = 0.13793103448276$$

$$w_3 = \frac{3}{(5+2+3+1.5+3)} = \frac{3}{14.5} = 0.20689655172414$$

$$w_4 = \frac{1.5}{(5+2+3+1.5+3)} = \frac{1.5}{14.5} = 0.10344827586207$$

$$w_5 = \frac{3}{(5+2+3+1.5+3)} = \frac{3}{14.5} = 0.20689655172414$$

Sehingga diperoleh bobot ternormalisasi (Langkah 2):

$$w = (w_1, w_2, w_3, w_4, w_5) = (0.3448275862069, 0.13793103448276, 0.20689655172414, 0.10344827586207, 0.20689655172414).$$

Nilai vektor preferensi S dihitung sehingga diperoleh hasil (Langkah 3) (perhatikan: kriteria 4 dan 5 merupakan kriteria biaya sehingga bernilai negatif:

$$S_1 = (6.5^{0.3448275862069} (9.5^{0.13793103448276}) (6^{0.20689655172414}) (30^{-0.10344827586207}) (8^{-0.20689655172414}) = 1.7239$$

$$S_2 = (7^{0.3448275862069} (2^{0.13793103448276}) (6.5^{0.20689655172414}) (24^{-0.10344827586207}) (10^{-0.20689655172414}) = 1.4172$$

$$S_3 = (7^{0.3448275862069} (3^{0.13793103448276}) (7^{0.20689655172414}) (29^{-0.10344827586207}) (5^{-0.20689655172414}) = 1.7226$$

$$S_4 = (8^{0.3448275862069} (2.5^{0.13793103448276}) (8.5^{0.20689655172414}) (24^{-0.10344827586207}) (8^{-0.20689655172414}) = 1.6942$$

$$S_5 = (90.3448275862069) (4.5^{0.13793103448276}) (60.20689655172414) \\ (35^{-0.10344827586207}) (5^{-0.20689655172414}) = 1.8871$$

$$S_6 = (90.3448275862069) (5.5^{0.13793103448276}) (6.5^{0.20689655172414}) \\ (45^{-0.10344827586207}) (5^{-0.20689655172414}) = 1.9219$$

$$S_7 = (7.5^{0.3448275862069}) (30.13793103448276) (70.20689655172414) \\ (41^{-0.10344827586207}) (5^{-0.20689655172414}) = 1.702$$

$$S_8 = (80.3448275862069) (20.13793103448276) (60.20689655172414) \\ (42^{-0.10344827586207}) (5^{-0.20689655172414}) = 1.59$$

Perhitungan nilai vektor preferensi V (Langkah 4):

$$V_1 = \frac{1.7239}{(1.7239+1.4172+1.7226+1.6942+1.8871+1.9219+1.702+1.59)} = 0.1262$$

$$V_2 = \frac{1.4172}{(1.7239+1.4172+1.7226+1.6942+1.8871+1.9219+1.702+1.59)} = 0.1038$$

$$V_3 = \frac{1.7226}{(1.7239+1.4172+1.7226+1.6942+1.8871+1.9219+1.702+1.59)} = 0.1261$$

$$V_4 = \frac{1.6942}{(1.7239+1.4172+1.7226+1.6942+1.8871+1.9219+1.702+1.59)} = 0.124$$

$$V_5 = \frac{1.8871}{(1.7239+1.4172+1.7226+1.6942+1.8871+1.9219+1.702+1.59)} = 0.1382$$

$$V_6 = \frac{1.9219}{(1.7239+1.4172+1.7226+1.6942+1.8871+1.9219+1.702+1.59)} = 0.1407$$

$$V_7 = \frac{1.702}{(1.7239+1.4172+1.7226+1.6942+1.8871+1.9219+1.702+1.59)} = 0.1246$$

$$V_8 = \frac{1.59}{(1.7239+1.4172+1.7226+1.6942+1.8871+1.9219+1.702+1.59)} = 0.1164$$

Maka diperoleh matriks berikut yang berisikan nilai akhir vektor V berdasarkan metode WP (dari nilai terbesar ke nilai terkecil) sebagai berikut (Langkah 5):

No	Alternatif	Nilai Akhir
1	A ₆ Wawan	0.14070350298941
2	A ₅ Tanti	0.13816016500759
3	A ₁ Budi	0.12621257071403
4	A ₃ Tuti	0.1261124768152
5	A ₇ Nunik	0.12460430391019
6	A ₄ Boy	0.12403658061206
7	A ₈ Agus	0.11640616455154
8	A ₂ Roni	0.10376017984428

Sehingga dari 8 orang kandidat, diperoleh hasil yang terpilih untuk diterima sebagai dosen di Perguruan Tinggi X adalah **Wawan** dengan total nilai perhitungan akhir sebesar **0.14070350298941**.

DAFTAR PUSTAKA

- Aruldoss, M., Lakshmi, M., & Venkatesan, V. 2013. A survey on multi criteria decision making methods and its applications. . *Am. J. Inf. Syst.*, 31–43.
- Hwang, C.-L., & Yoon, K. 1981. Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications—A State-of-the-Art Survey. ; *Springer: New York, NY, USA, Volume 186*.
- K. S. S. Anupama, S. S. 2015. Application of MADM Algorithms to Network Selection. *International Journal of Innovative Research in Electrical, Electronics, Instrumentation and Control Engineering*, 64-67.
- Kusumadewi, S. H. 2006. *Fuzzy Multi-Attribute Decision Making (MADM)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Li, D. 2005. Multiattribute decision making models and methods using intuitionistic fuzzy sets. *Journal of Computer and System Sciences*, 73-85.
- Shahsavarani, A., & Azad Marz Abadi, E. 2015. The Bases, Principles, and Methods of Decision-Making: A review of literature. *IJMR*, 214–225.
- Turban, E. J. 2005. *Decision Support System and Intelligent System (Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas)*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Velasquez, M., & Hester, P. 2013. An analysis of multi-criteria decision making methods. *Int. J. Oper.*, 56–66.
- Xu, Z. 2014. Ranking Alternatives Based on Intuitionistic Preference Relation. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 1259-1281.

BAB 8

METODE ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP)

Oleh Irmawati

8.1 Pengenalan Metode AHP

Pengambilan keputusan adalah salah satu kunci dalam hampir setiap aspek kehidupan kita. Kita sering dihadapkan pada situasi dimana harus memilih antara beberapa pilihan yang mungkin, dengan mempertimbangkan banyak faktor yang beragam. Dalam dunia bisnis, teknik, ilmu sosial, dan banyak bidang lainnya, pengambilan keputusan yang tepat penting untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Untuk membantu mengatasi kompleksitas dalam pengambilan keputusan, metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) telah muncul sebagai alat yang sangat berharga.

AHP adalah pendekatan sistematis yang dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980-an, yang dirancang khusus untuk menghadapi masalah pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria atau faktor yang saling berkaitan (Ishizaka and Labib, 2011). Dalam situasi seperti ini, pengambil keputusan sering kali sulit mengevaluasi secara tepat bagaimana faktor-faktor ini harus diberi bobot relatif dan diintegrasikan dalam proses pengambilan keputusan.

AHP memungkinkan pengambil keputusan untuk:

1. **Strukturisasi Masalah:** AHP membantu mengorganisir masalah kompleks menjadi sebuah hirarki yang terstruktur. Hirarki ini mencakup tujuan akhir (*goal*), kriteria (*criteria*) yang diperlukan untuk mencapai tujuan, dan alternatif (*alternatives*) yang dapat dipilih.
2. **Penilaian Perbandingan:** Pengambil memberikan penilaian perbandingan berpasangan antara elemen-elemen dalam setiap tingkat hirarki. Misalnya, dalam tingkat kriteria,

mereka menilai sejauh mana satu kriteria lebih penting dibandingkan dengan yang lain.

3. Perhitungan Bobot: AHP menggunakan metode matematis untuk mengubah penilaian perbandingan menjadi bobot relatif. Hal ini membantu dalam mengukur preferensi relatif terhadap setiap elemen dalam hirarki.
4. Agregasi Bobot: Bobot relatif dari tingkat yang lebih rendah digunakan untuk menghitung bobot elemen pada tingkat yang lebih tinggi dalam hirarki. Proses ini menghasilkan prioritas relatif untuk setiap alternatif.
5. Pemilihan Alternatif Terbaik: Dengan menggunakan bobot yang dihasilkan, pengambil keputusan dapat dengan mudah memilih alternatif yang paling sesuai dengan tujuan mereka.

AHP telah diterapkan secara luas di berbagai sektor, termasuk bisnis, rekayasa, ilmu sosial, lingkungan, dan perencanaan. Kemampuannya untuk menghadapi kompleksitas dan mengubah preferensi subjektif menjadi solusi yang terukur menjadikannya alat yang sangat berguna dalam mengambil keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi.

8.1.1 Tujuan Penggunaan AHP

AHP adalah alat analisis yang kuat dan fleksibel digunakan untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan yang kompleks dengan banyak kriteria yang beragam. Tujuan utama penggunaan AHP adalah memberikan kerangka kerja sistematis untuk mengutamakan alternatif berdasarkan preferensi dan kriteria tertentu (Saaty, 2008). Di bawah ini, dijelaskan mengenai tujuan penggunaan AHP :

1. Pemilihan Investasi: Salah satu tujuan utama penggunaan AHP adalah untuk membantu perusahaan dalam memilih investasi yang paling menguntungkan.
Contoh kasus: Sebuah perusahaan ingin memutuskan investasi antara dua proyek - proyek A dan proyek B. Mereka memiliki kriteria yang berbeda seperti ROI, risiko, dan dampak lingkungan. AHP digunakan untuk mengukur preferensi terhadap proyek-proyek ini dan mengambil keputusan yang tepat.

2. **Pemilihan Vendor:** Dalam lingkungan bisnis, AHP digunakan untuk memilih vendor atau pemasok terbaik. Sebuah perusahaan mungkin memiliki berbagai kriteria seperti harga, kualitas produk, waktu pengiriman, dan dukungan pelanggan. AHP membantu perusahaan mengidentifikasi vendor yang paling cocok dengan kebutuhan mereka.
3. **Perencanaan Sumber Daya Manusia:** Dalam manajemen sumber daya manusia, AHP digunakan untuk pengambilan keputusan terkait rekrutmen, promosi, dan pengembangan karyawan. Kriteria seperti pengalaman, keterampilan, dan kepemimpinan bisa dinilai dengan AHP untuk memilih karyawan yang paling cocok untuk peran tertentu.
4. **Perencanaan Strategis:** Dalam perencanaan strategis, AHP digunakan untuk mengalokasikan sumber daya terbatas pada berbagai proyek atau inisiatif. Organisasi dapat memprioritaskan inisiatif berdasarkan sejumlah kriteria seperti potensi keuntungan, risiko, dan tingkat kesesuaian dengan tujuan strategis.

Studi Kasus: Pemilihan Lokasi Bisnis Restoran

Seorang pengusaha yang berencana untuk membuka restoran ingin menentukan lokasi yang paling cocok. Dia memiliki tiga pilihan lokasi yang berbeda dan empat kriteria penting: tingkat lalu lintas, biaya sewa, potensi pelanggan, dan kompetisi di sekitar. Dengan menggunakan AHP, pengusaha ini meminta beberapa teman yang berpengalaman di industri restoran untuk memberikan perbandingan pasangan kriteria dan alternatif. Setelah mengumpulkan data ini, dia menghitung bobot relatif untuk setiap kriteria dan menggabungkannya untuk mengidentifikasi lokasi terbaik.

Dalam contoh ini, AHP digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan yang kompleks dan memungkinkan pemangku kepentingan untuk mengatasi masalah pengambilan keputusan yang melibatkan banyak kriteria dan alternatif.

8.2 Langkah-langkah dalam AHP

Metode AHP merupakan alat penting dalam pengambilan keputusan yang kompleks, terutama ketika ada banyak kriteria dan alternatif yang harus dinilai. AHP digunakan untuk mengatasi masalah pemilihan, perankingan, atau pengelompokan berbagai alternatif berdasarkan kriteria tertentu (Shahin and Mahbod, 2007). Berikut ini adalah langkah-langkah dalam metode AHP:

1. Menentukan Tujuan Utama (*Goal Setting*):

Langkah pertama dalam AHP adalah menentukan tujuan utama dari proses pengambilan keputusan. Tujuan ini adalah landasan untuk hierarki yang akan dibuat. Tujuan ini biasanya berhubungan dengan masalah yang akan dipecahkan atau keputusan yang akan diambil.

2. Membuat Hierarki (*Hierarchy Creation*):

Selanjutnya, hierarki dibuat dengan membagi tujuan utama menjadi beberapa subtujuan atau kriteria yang lebih kecil. Kriteria-kriteria ini kemudian dapat dibagi lagi menjadi subkriteria jika diperlukan. Hierarki ini akan membantu dalam mengorganisasi pemikiran dan memahami hubungan antara elemen-elemen yang berbeda.

3. Penilaian Perbandingan:

Setelah hierarki dibuat, langkah berikutnya adalah melakukan penilaian perbandingan berpasangan antara elemen-elemen dalam hierarki. Dilakukan dengan memberikan nilai relatif terhadap seberapa penting atau kuat pengaruh satu elemen terhadap elemen lainnya. Nilai ini dinyatakan dalam skala 1 hingga 9, di mana 1 berarti elemen memiliki pengaruh sama kuat, dan 9 berarti satu elemen memiliki pengaruh sangat lebih kuat dari yang lain.

4. Konsistensi (*Consistency Check*):

Untuk memastikan keabsahan perbandingan berpasangan, perlu dilakukan uji konsistensi. Saaty mengembangkan rasio konsistensi (*Consistency Ratio*) untuk menilai sejauh mana perbandingan berpasangan konsisten. Jika rasio ini melebihi ambang batas tertentu, perbandingan berpasangan perlu direvisi.

5. Menghitung Bobot (*Weight Calculation*):
Setelah perbandingan berpasangan selesai, bobot untuk setiap elemen dalam hierarki dihitung. Dilakukan dengan mengagregasi perbandingan berpasangan menggunakan metode matematis tertentu, seperti metode eigenvalue atau metode konsistensi.
6. Menghitung Nilai Total (*Total Value Calculation*):
Setelah bobot dihitung, nilai total atau peringkat untuk setiap alternatif dihitung dengan menggabungkan bobot kriteria dengan nilai alternatif pada setiap kriteria.
7. Analisis Sensitivitas (*Sensitivity Analysis*):
Terakhir, perlu dilakukan analisis sensitivitas untuk memahami bagaimana perubahan dalam perbandingan berpasangan atau bobot kriteria dapat memengaruhi hasil akhir. Hal ini penting untuk memahami sejauh mana keputusan yang diambil dapat diandalkan.

Langkah-langkah di atas adalah panduan umum dalam metode AHP. Penting untuk dicatat bahwa AHP memerlukan pemahaman matematis yang cukup, dan penggunaan perangkat lunak khusus seperti perangkat lunak AHP juga dapat membantu dalam proses perhitungan.

8.2.1 Pembentukan Hirarki

Pembentukan hirarki pada metode AHP adalah salah satu langkah kunci dalam proses pengambilan keputusan multi-kriteria. AHP digunakan untuk memecahkan masalah kompleks dengan menguraikan masalah tersebut menjadi sebuah struktur hirarki yang terdiri dari elemen-elemen yang berbeda tingkat kepentingannya.

Tahapan pembentukan hierarki pada metode AHP melibatkan langkah-langkah berikut (Saaty and Vargas, 2012):

Pembentukan Hierarki: Proses ini adalah langkah kunci dalam metode AHP. Hierarki dibentuk dengan menempatkan masalah ditingkat paling atas dan membaginya menjadi tiga tingkatan utama:

1. Tingkat 1 - Tujuan Utama (Goal): Tujuan atau masalah utama yang ingin dipecahkan. Ini adalah tingkat tertinggi dalam hierarki.

2. Tingkat 2 - Kriteria (Criteria): Kriteria yang telah Anda tentukan sebelumnya untuk mengevaluasi alternatif.
3. Tingkat 3 - Alternatif (*Alternatives*): Alternatif yang Anda identifikasi sebagai solusi atau pilihan yang mungkin.

Contoh Kasus Pembentukan Hirarki pada Metode AHP (Contoh Investasi):

Misalkan kita ingin menginvestasikan uang dalam beberapa pilihan investasi yang berbeda, dan kita memiliki beberapa kriteria yang ingin di pertimbangkan: ROI, risiko, likuiditas. Proses pembentukan hierarki AHP akan terlihat seperti ini:

1. Tujuan Utama (Goal): Pilihan Investasi Terbaik
2. Kriteria (Criteria):
 - a. ROI
 - b. Risiko
 - c. Likuiditas
3. Alternatif (*Alternatives*):
 - a. Saham A
 - b. Obligasi B
 - c. Reksa Dana C

Selanjutnya, kita akan melakukan perbandingan pairwise comparison untuk menilai sejauh mana masing-masing kriteria lebih penting dibandingkan dengan yang lain (misalnya, kita mungkin menilai bahwa ROI lebih penting daripada risiko, dan sebagainya).

8.2.2 Pengukuran Perbandingan

Pengukuran perbandingan dalam AHP adalah proses penting untuk mengumpulkan preferensi atau prioritas relatif antara berbagai elemen dalam suatu hierarki. AHP digunakan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria, di mana kita perlu membandingkan elemen-elemen yang berbeda dalam hal kepentingannya terhadap suatu tujuan atau kriteria tertentu. Pengukuran perbandingan memungkinkan kita untuk menghasilkan bobot atau nilai prioritas yang akan digunakan

dalam analisis lebih lanjut. Berikut adalah langkah-langkah umum dalam pengukuran perbandingan dalam AHP:

1. Identifikasi Hierarki: Identifikasi elemen-elemen yang akan dibandingkan dalam hierarki. Hierarki terdiri dari elemen-elemen yang terbagi menjadi tingkat atau level yang berbeda, dari tingkat teratas (tujuan utama) hingga tingkat terendah (alternatif atau subkriteria).
2. Penentuan Skala Perbandingan: Skala perbandingan AHP adalah kerangka kerja yang digunakan untuk mengukur preferensi relatif antara elemen-elemen. Skala perbandingan AHP umumnya berkisar dari 1 hingga 9, dengan nilai-nilai berikut:
 - 1: Sama pentingnya
 - 3: Sedikit lebih penting
 - 5: Lebih penting
 - 7: Kuat lebih penting
 - 9: Mutlak lebih penting2, 4, 6, dan 8: Nilai-nilai antara dua nilai yang berdekatan di atas, menunjukkan tingkat perbedaan yang lebih moderat.
3. Pengukuran Perbandingan: Setiap elemen dalam hierarki dibandingkan satu sama lain berdasarkan skala perbandingan yang telah ditentukan. Responden dapat memberikan nilai perbandingan sesuai dengan preferensi mereka. Misalnya, jika kita membandingkan dua subkriteria A dan B, dan kita menganggap A sedikit lebih penting daripada B, kita dapat memberikan nilai 3 untuk A dan 1 untuk B.
4. Konsistensi: AHP juga memerlukan pengukuran konsistensi agar perbandingan yang diberikan oleh responden konsisten. Jika perbandingan tidak konsisten, maka harus dilakukan penyesuaian hingga konsistensi tercapai.
5. Pengolahan Data: Data perbandingan dikumpulkan dari semua responden dan diolah menjadi matriks perbandingan. Dari matriks ini, kita dapat menghitung bobot relatif untuk setiap elemen dalam hierarki.

Contoh Kasus:

Misalkan kita bekerja dalam tim pengembangan produk untuk perusahaan dan perlu memilih teknologi yang akan digunakan untuk mengembangkan produk baru. Kita memiliki empat kriteria utama yang harus dipertimbangkan: biaya, kualitas, waktu pengembangan, dan keamanan. Setiap kriteria memiliki beberapa subkriteria. Kita ingin menggunakan AHP untuk memutuskan prioritas teknologi berdasarkan kriteria-kriteria ini.

8.2.3 Konsistensi Perbandingan

Konsistensi perbandingan dalam konteks model AHP mengacu pada tingkat keselarasan atau keberlanjutan dari preferensi atau perbandingan yang dibuat oleh seorang pengambil keputusan saat membandingkan beberapa elemen atau alternatif dalam hierarki keputusan. AHP adalah metode pengambilan keputusan multi-kriteria yang digunakan untuk mengatasi situasi di mana kita harus memilih satu alternatif dari beberapa pilihan berdasarkan berbagai kriteria.

Dalam AHP, seorang pengambil keputusan diminta untuk memberikan perbandingan relatif antara pasangan elemen atau alternatif dalam hierarki. Misalnya, jika Anda harus memilih di antara tiga mobil (A, B, dan C) berdasarkan kriteria harga, kualitas, dan efisiensi bahan bakar, Anda harus memberikan perbandingan relatif antara setiap pasangan mobil, seperti A vs. B, A vs. C, dan B vs. C. Nilai-nilai perbandingan ini menggambarkan sejauh mana Anda lebih memilih satu alternatif daripada yang lain dalam hal kriteria yang diberikan.

Konsistensi perbandingan penting dalam AHP karena membantu memastikan keandalan hasil akhir. Jika perbandingan yang diberikan oleh pengambil keputusan tidak konsisten, maka hasil akhir dari proses AHP mungkin tidak dapat diandalkan. Dalam AHP, konsistensi diperiksa dengan menggunakan rasio konsistensi (CR), yang mengukur sejauh mana perbandingan yang diberikan oleh pengambil keputusan konsisten. Jika CR melebihi batas tertentu, maka perbandingan dianggap tidak konsisten, dan pengambil keputusan harus merevisi perbandingan mereka.

Untuk menjaga konsistensi perbandingan dalam AHP, beberapa panduan yang direkomendasikan meliputi:

1. Menggunakan skala perbandingan yang konsisten, seperti skala 1-9 yang umum digunakan dalam AHP.
2. Melakukan perbandingan dengan hati-hati dan mempertimbangkan implikasi perbandingan terhadap kriteria yang diberikan.
3. Menggunakan metode perhitungan CR untuk memeriksa konsistensi dan merevisi perbandingan jika diperlukan.

Dengan menjaga konsistensi perbandingan, AHP dapat memberikan hasil yang lebih dapat diandalkan dan membantu pengambil keputusan dalam mengatasi masalah kompleks yang melibatkan banyak kriteria dan alternatif.

8.2.4 Perhitungan Bobot

Perhitungan bobot dalam model AHP adalah langkah penting dalam proses pengambilan keputusan yang digunakan untuk menentukan sejauh mana elemen-elemen atau alternatif dalam hierarki keputusan berkontribusi terhadap tujuan akhir atau tujuan tertinggi. Bobot ini mengindikasikan tingkat pentingnya atau prioritas relatif dari setiap elemen atau alternatif dalam konteks keputusan yang sedang dipertimbangkan. Proses perhitungan bobot dalam AHP melibatkan beberapa langkah, yaitu:

1. Membangun Hierarki Keputusan:
Langkah pertama adalah membangun hierarki keputusan yang terdiri dari elemen-elemen atau alternatif yang akan dievaluasi dan kriteria yang akan digunakan untuk mengevaluasi mereka. Hierarki biasanya memiliki tiga tingkat: tingkat tertinggi (tujuan akhir), tingkat menengah (kriteria), dan tingkat terendah (elemen atau alternatif).
2. Pengisian Matriks Perbandingan Pasangan:
Pengambil keputusan diminta untuk memberikan perbandingan relatif antara pasangan elemen atau alternatif dalam matriks perbandingan pasangan. Perbandingan ini dilakukan berdasarkan kriteria yang ditentukan sebelumnya.

Contohnya, seorang pengambil keputusan mungkin akan memberikan perbandingan relatif antara alternatif A dan B terkait dengan kriteria tertentu, seperti "A lebih penting daripada B" atau "A kurang penting daripada B."

3. Normalisasi Matriks Perbandingan Pasangan:

Setelah matriks perbandingan pasangan telah diisi, langkah selanjutnya adalah melakukan normalisasi terhadap matriks tersebut. Normalisasi ini dilakukan untuk mengubah perbandingan relatif menjadi nilai bobot yang memenuhi prinsip dasar bahwa jumlah bobot dalam setiap baris matriks adalah sama. Ini menghindari bias yang mungkin timbul dari perbandingan yang diberikan dalam berbagai skala.

4. Perhitungan Vektor Eigen (Nilai Eigen):

Dalam AHP, metode nilai eigen digunakan untuk menghitung bobot relatif dari setiap kriteria atau elemen. Nilai eigen mengukur sejauh mana suatu elemen atau kriteria sejalan dengan preferensi pengambil keputusan. Proses ini melibatkan perhitungan matematis yang kompleks, termasuk perhitungan nilai eigen maksimum.

5. Menormalisasi Vektor Eigen:

Hasil dari perhitungan vektor eigen harus dinormalisasi untuk memastikan bahwa jumlah bobot adalah satu (1). Hal ini dapat dilakukan dengan membagi setiap nilai eigen dengan jumlah nilai eigen.

6. Perhitungan Bobot Akhir:

Akhirnya, bobot relatif untuk semua elemen atau alternatif dihitung berdasarkan hasil normalisasi dari vektor eigen. Bobot ini mengindikasikan kontribusi relatif masing-masing elemen atau alternatif terhadap tujuan akhir atau kriteria yang diberikan.

Proses perhitungan bobot dalam AHP membantu pengambil keputusan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang elemen atau alternatif mana yang paling penting dalam konteks keputusan mereka. Hasil bobot ini dapat digunakan untuk membuat ranking, memilih alternatif terbaik,

atau mendukung proses pengambilan keputusan yang lebih tepat.

8.3 Kriteria dan Alternatif

Dalam AHP, terdapat dua komponen utama yang harus dipertimbangkan: kriteria dan alternatif.

Kriteria adalah faktor-faktor yang digunakan untuk mengevaluasi atau mengukur kualitas suatu alternatif. Kriteria ini harus relevan dengan tujuan pengambilan keputusan dan harus dapat diukur atau dibandingkan. Dalam AHP, kriteria biasanya diberi bobot untuk mengindikasikan tingkat pentingnya masing-masing kriteria dalam proses pengambilan keputusan (Babaei, Araghinejad and Hoorfar, 2013). Langkah-langkah untuk menentukan kriteria dalam AHP adalah sebagai berikut:

1. **Identifikasi Kriteria:** Identifikasi semua faktor yang relevan yang harus dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan.
Misalnya, jika kita ingin memilih mobil, kriteria bisa meliputi harga, konsumsi bahan bakar, keamanan, kenyamanan, dan lain sebagainya.
2. **Penentuan Bobot Kriteria:** Setelah identifikasi kriteria, tentukan bobot atau tingkat pentingnya masing-masing kriteria. Bobot ini dapat diberikan dalam bentuk persentase atau skala relatif. Pengambil keputusan perlu memutuskan seberapa penting setiap kriteria dalam konteks keputusan tersebut.

Alternatif adalah pilihan atau opsi yang akan dievaluasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Alternatif ini harus dapat dibandingkan satu sama lain. Setiap alternatif akan dinilai pada setiap kriteria, dan hasilnya akan digunakan untuk mengambil keputusan. Langkah-langkah untuk menentukan alternatif dalam AHP adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Alternatif:

Identifikasi semua pilihan atau alternatif yang tersedia untuk dipertimbangkan. Misalnya, dalam pemilihan mobil, alternatif bisa berupa merek dan model mobil yang berbeda.

2. Penilaian Alternatif:

Evaluasi setiap alternatif pada setiap kriteria yang telah ditentukan. Hal ini bisa dilakukan dengan memberikan skor atau nilai pada setiap kriteria untuk setiap alternatif.

3. Perankingan Alternatif:

Setelah penilaian selesai, peringkat alternatif berdasarkan nilai yang diberikan pada setiap kriteria. Hal ini akan membantu kita menentukan alternatif terbaik sesuai dengan preferensi dan bobot kriteria.

Contoh Kasus:

Misalnya, kita memilih smartphone baru. Kita mengidentifikasi beberapa kriteria seperti harga, kualitas kamera, kapasitas baterai, dan performa prosesor sebagai faktor yang penting. Kita memberikan bobot kepada setiap kriteria dan kemudian menilai beberapa merek smartphone berdasarkan kriteria tersebut. Dengan menggunakan AHP, kita dapat meranking alternatif smartphone dan memilih yang terbaik sesuai dengan preferensi kita.

8.3.1 Pemilihan Kriteria

Pemilihan kriteria (*criteria selection*) dalam metode AHP adalah tahap awal dan penting dalam proses pengambilan keputusan berdasarkan AHP. Dalam konteks AHP, kriteria merujuk pada berbagai faktor atau atribut yang akan digunakan untuk menilai dan membandingkan berbagai alternatif dalam sebuah keputusan. Pemilihan kriteria melibatkan identifikasi dan penentuan faktor-faktor yang paling relevan dan signifikan yang akan digunakan untuk mengevaluasi alternatif yang ada. Berikut adalah beberapa langkah yang umumnya dilakukan dalam pemilihan kriteria dalam metode AHP:

1. Identifikasi Kriteria: Identifikasi semua kriteria yang relevan untuk keputusan yang sedang dipertimbangkan. Ini

- melibatkan pemahaman mendalam tentang masalah atau situasi yang sedang dihadapi.
2. **Penentuan Hierarki Kriteria:** Setelah mengidentifikasi kriteria, susun hierarki kriteria tersebut dalam beberapa tingkatan (level) berbeda. Biasanya, hierarki dimulai dengan tingkat paling atas, yang mencakup tujuan utama atau tujuan akhir, diikuti oleh kriteria sub-level yang lebih spesifik.
 3. **Penilaian Kriteria:** Berikan bobot atau nilai relatif kepada setiap kriteria dalam hierarki. Bobot ini mencerminkan tingkat pentingnya setiap kriteria terhadap tujuan akhir. Penilaian ini dapat dilakukan dengan menggunakan skala perbandingan berpasangan (*pairwise comparison scale*) yang khas dalam AHP, seperti skala Saaty.
 4. **Konsistensi Pengambilan Keputusan:** Periksa konsistensi penilaian kriteria dengan menggunakan metode AHP untuk memastikan bahwa penilaian yang diberikan konsisten. Jika ada inkonsistensi, perbaiki penilaian hingga hierarki kriteria menjadi konsisten.
 5. **Normalisasi Bobot:** Normalisasikan bobot kriteria sehingga jumlah bobot di setiap tingkat hierarki sama dengan 1.

Setelah pemilihan kriteria selesai, kita dapat menggunakan hierarki kriteria yang telah dibuat untuk melakukan analisis AHP dan mengevaluasi alternatif berdasarkan kriteria tersebut.

8.3.2 Pemilihan Alternatif

Pemilihan alternatif adalah proses penting dalam pengambilan keputusan di berbagai bidang, seperti bisnis, manajemen, teknik, dan bahkan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk membantu dalam pemilihan alternatif adalah AHP atau Proses Hirarki Analitik.

AHP membantu mengatasi masalah pemilihan alternatif dengan mengurai keputusan menjadi berbagai kriteria dan subkriteria yang relevan. Proses ini memungkinkan perbandingan relatif antara alternatif-alternatif yang berbeda,

memungkinkan pengambil keputusan untuk mengidentifikasi alternatif terbaik berdasarkan prioritas yang diberikan pada masing-masing kriteria (Saaty and Vargas, 2012).

Berikut adalah contoh kasus untuk menggambarkan bagaimana AHP dapat digunakan dalam pemilihan alternatif:

Contoh Kasus: Pemilihan Mobil Baru

Misalkan seseorang ingin membeli mobil baru, dan dia memiliki beberapa pilihan yang berbeda. Pemilihannya antara:

1. Mobil A: Sedan dengan konsumsi bahan bakar yang baik.
2. Mobil B: SUV dengan ruang yang lebih luas.
3. Mobil C: Mobil sport dengan kinerja tinggi.
4. Mobil D: Mobil listrik dengan emisi nol.

Dia memiliki beberapa kriteria yang ingin dipertimbangkan:

1. Harga pembelian.
2. Konsumsi bahan bakar.
3. Ruang interior.
4. Kinerja mesin.
5. Dampak lingkungan.

Proses pemilihan mobil baru ini dapat diuraikan menjadi beberapa langkah menggunakan AHP:

Langkah 1: Pembentukan Hirarki Kriteria

Dalam langkah ini, pengambil keputusan harus menentukan hirarki kriteria, dengan kriteria utama di bagian atas dan kriteria sub di bawahnya. Dalam kasus ini, hirarki kriteria dapat terlihat seperti ini:

Kriteria Utama:

1. Harga pembelian
2. Konsumsi bahan bakar
3. Ruang interior
4. Kinerja mesin
5. Dampak lingkungan

Langkah 2: Penilaian Kriteria

Selanjutnya, pengambil keputusan perlu memberikan bobot relatif kepada setiap kriteria. Bobot ini mencerminkan

tingkat pentingnya masing-masing kriteria dalam pengambilan keputusan. Bobot ini dapat diberikan dalam bentuk skala 1 hingga 9, di mana 1 adalah tidak penting dan 9 adalah sangat penting.

Langkah 3: Penilaian Alternatif

Pengambil keputusan perlu menilai setiap alternatif terhadap setiap kriteria. Skala yang sama (1 hingga 9) digunakan untuk penilaian ini. Sebagai contoh, pengambil keputusan dapat memberikan penilaian sebagai berikut:

1. Mobil A: Harga pembelian (8), Konsumsi bahan bakar (7), Ruang interior (6), Kinerja mesin (5), Dampak lingkungan (3)
2. Mobil B: Harga pembelian (6), Konsumsi bahan bakar (5), Ruang interior (9), Kinerja mesin (4), Dampak lingkungan (2)
3. Mobil C: Harga pembelian (7), Konsumsi bahan bakar (4), Ruang interior (5), Kinerja mesin (9), Dampak lingkungan (4)
4. Mobil D: Harga pembelian (5), Konsumsi bahan bakar (8), Ruang interior (7), Kinerja mesin (3), Dampak lingkungan (9)

Langkah 4: Perhitungan Prioritas Alternatif

Setelah penilaian kriteria dan alternatif dilakukan, AHP dapat digunakan untuk menghitung prioritas relatif dari setiap alternatif terhadap kriteria utama. Ini melibatkan perhitungan matriks kriteria dan matriks alternatif, yang pada akhirnya akan menghasilkan prioritas relatif.

Dalam kasus ini, AHP akan menghasilkan prioritas relatif untuk setiap mobil, dan pengambil keputusan dapat memilih mobil dengan prioritas tertinggi sesuai dengan preferensi pribadinya.

8.4 Penerapan AHP dalam Berbagai Bidang

AHP dikembangkan oleh Thomas L. Saaty pada tahun 1980-an dan telah menjadi alat yang sangat berharga dalam membantu organisasi dan individu membuat keputusan yang kompleks. Berikut ini adalah beberapa contoh penerapan AHP dalam berbagai bidang :

1. Manajemen Proyek:

AHP digunakan dalam manajemen proyek untuk mengevaluasi berbagai alternatif yang terkait dengan alokasi sumber daya, penjadwalan, dan pengelolaan risiko. Contoh kasus: Pemilihan vendor untuk proyek konstruksi.

2. Keuangan:

AHP digunakan dalam investasi keuangan untuk membantu investor dalam memilih portofolio investasi yang optimal berdasarkan kriteria seperti risiko, pengembalian, dan likuiditas. Contoh kasus: Diversifikasi portofolio investasi.

3. Sumber Daya Manusia:

AHP dapat digunakan dalam manajemen sumber daya manusia untuk menilai kandidat pekerja berdasarkan berbagai kriteria seperti keterampilan, pengalaman, dan budaya organisasi. Contoh kasus: Seleksi kandidat untuk posisi manajemen .

4. Kesehatan:

Dalam bidang kesehatan, AHP dapat digunakan untuk memprioritaskan pengembangan obat, pengalokasian sumber daya medis, atau evaluasi perawatan kesehatan berdasarkan efektivitas dan biaya. Contoh kasus: Penilaian manfaat klinis.

5. Pemilihan Lokasi Bisnis:

AHP digunakan untuk membantu pemilik bisnis dalam memilih lokasi yang optimal untuk mendirikan usaha baru. Contoh kasus: Penentuan lokasi toko ritel.

6. Pendidikan:

Dalam bidang pendidikan, AHP digunakan untuk merancang kurikulum, mengevaluasi program pembelajaran, dan mengalokasikan sumber daya pendidikan dengan efisien. Contoh kasus: Penilaian efektivitas program pendidikan.

7. Lingkungan:

AHP dapat digunakan dalam pengambilan keputusan terkait dengan pengelolaan lingkungan, seperti pemilihan proyek lingkungan yang berkelanjutan atau evaluasi dampak lingkungan.

Contoh kasus:

Evaluasi dampak lingkungan dari proyek konstruksi besar (Vego, Kučar-Dragičević and Koprivanac, 2008).

Penerapan AHP dalam berbagai bidang ini menunjukkan fleksibilitas dan kegunaannya sebagai alat pengambilan keputusan multi-kriteria yang efektif.

8.5 Kelebihan dan Keterbatasan AHP

Seperti metode lainnya, AHP memiliki kelebihan dan keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya.

Kelebihan AHP:

1. Struktur Hierarki: Salah satu kelebihan utama AHP adalah kemampuannya untuk mengorganisasi masalah ke dalam struktur hierarki. Membantu dalam memahami hubungan antara elemen-elemen yang berbeda dan memecah masalah yang kompleks menjadi bagian yang lebih kecil dan lebih terkelola.
2. Kemampuan Menangani Masalah Kompleks: AHP sangat efektif dalam menangani masalah yang sangat kompleks dengan banyak alternatif dan kriteria. Membuatnya cocok untuk berbagai konteks, seperti pemilihan investasi, pemilihan supplier, penilaian kinerja proyek, atau penentuan prioritas dalam perencanaan strategis.
3. Fleksibilitas: AHP sangat fleksibel dalam mengatasi preferensi dan bobot yang berubah-ubah dari waktu ke waktu. Memungkinkan pemutusan keputusan yang lebih dinamis saat situasi berubah atau informasi baru muncul.
4. Perhitungan Kepentingan Relatif: Metode ini memungkinkan pembuat keputusan untuk mengukur dan membandingkan bobot relatif dari setiap kriteria dan alternatif. Dengan cara ini, kejelasan dapat ditemukan dalam

mengidentifikasi elemen-elemen yang paling penting dalam pengambilan keputusan.

5. **Konsistensi:** AHP memiliki metode untuk mengukur konsistensi perbandingan berpasangan, sehingga dapat mengidentifikasi jika pembuat keputusan memberikan penilaian yang tidak konsisten.

Contoh:

Misalnya, dalam pemilihan proyek investasi, AHP dapat membantu dalam mengevaluasi proyek-proyek berdasarkan kriteria seperti tingkat pengembalian investasi (ROI), risiko, dampak lingkungan, dan dampak sosial. AHP akan membantu dalam menilai bobot relatif setiap kriteria dan memilih proyek yang paling sesuai dengan tujuan perusahaan.

Keterbatasan AHP:

1. **Subjektivitas:** Salah satu keterbatasan utama AHP adalah ketergantungan pada preferensi subjektif pembuat keputusan saat memberikan penilaian perbandingan berpasangan. Hal ini dapat menjadi masalah jika pembuat keputusan tidak konsisten atau terlalu memengaruhi oleh bias pribadi.
2. **Kompleksitas Perhitungan:** AHP melibatkan perhitungan yang kompleks, terutama ketika masalah memiliki banyak alternatif dan kriteria. Hal ini dapat memakan waktu dan sumber daya.
3. **Sulitnya Memperoleh Data:** Kadang-kadang sulit untuk mendapatkan data yang diperlukan untuk perbandingan berpasangan, terutama jika data tersebut bersifat kualitatif.
4. **Keterbatasan dalam Menangani Masalah Multikriteria yang Dinamis:** AHP kurang cocok untuk masalah yang terus berubah dan memiliki elemen-elemen yang berfluktuasi dalam bobot dan preferensi.

Contoh:

Dalam pemilihan desain produk, AHP mungkin memiliki keterbatasan dalam menilai produk-produk yang sangat inovatif

dan tidak ada data historis yang dapat digunakan untuk perbandingan.

Penting untuk memahami baik kelebihan maupun keterbatasan AHP sebelum menggunakannya dalam pengambilan keputusan. Selain itu, perlu juga mempertimbangkan konteks dan sifat dari masalah pengambilan keputusan yang sedang dihadapi untuk memutuskan apakah AHP adalah metode yang paling sesuai.

8.5.1 Cara Mengatasi Keterbatasan

AHP memiliki keterbatasan yang perlu diatasi agar penggunaannya dapat memberikan hasil yang dapat diandalkan dan valid. Berikut adalah beberapa cara mengatasi keterbatasan metode AHP:

1. Validasi Perbandingan Berpasangan (*Pairwise Comparison Validation*):

Salah satu keterbatasan utama AHP adalah ketergantungan pada perbandingan berpasangan yang diberikan oleh pengguna. Hal ini dapat menjadi subjektif dan mengarah pada hasil yang tidak konsisten. Untuk mengatasi masalah ini, penting untuk memvalidasi perbandingan berpasangan dengan menggunakan metode seperti konsistensi perbandingan berpasangan. Jika perbandingan tidak konsisten, pengguna dapat diminta untuk merevisi perbandingan mereka.

2. Inklusi Semua Stakeholder:

Dalam situasi pengambilan keputusan yang kompleks, berbagai pihak atau pemangku kepentingan mungkin terlibat. Untuk mengatasi keterbatasan yang muncul akibat pemahaman subjektif, penting untuk mengambil sudut pandang dari berbagai pihak yang terlibat dalam proses pengambilan keputusan. Hal ini dapat dilakukan dengan mewawancarai dan berdiskusi dengan pemangku kepentingan yang relevan untuk memahami perspektif mereka.

3. Analisis Sensitivitas (*Sensitivity Analysis*):

Hasil dari metode AHP dapat sangat bergantung pada bobot yang diberikan kepada kriteria dan subkriteria. Untuk

mengatasi keterbatasan ini, lakukan analisis sensitivitas. Hal ini melibatkan mengubah bobot kriteria dan mengamati bagaimana perubahan ini memengaruhi ranking alternatif. Dengan demikian, kita dapat memahami sejauh mana keputusan kita rentan terhadap variasi dalam preferensi kriteria.

4. Perangkat Lunak Pendukung:

Perangkat lunak khusus dapat membantu mengatasi keterbatasan dalam hal perhitungan yang rumit, konsistensi perbandingan berpasangan, dan analisis sensitivitas. Menggunakan perangkat lunak AHP yang terpercaya dapat membuat proses pengambilan keputusan lebih efisien dan akurat.

5. Melibatkan Ahli AHP: Jika mungkin, melibatkan seorang ahli AHP dalam proses pengambilan keputusan. Ahli ini membantu mengidentifikasi dan mengatasi keterbatasan AHP serta memastikan bahwa metode ini diterapkan dengan benar.

6. Pelatihan dan Pendidikan: Mengedukasi pengguna tentang metode AHP dan prinsip-prinsipnya juga merupakan langkah penting. Pelatihan yang memadai dapat membantu mengurangi kesalahan dalam perbandingan berpasangan dan memastikan pemahaman yang lebih baik tentang metode ini.

Dengan mengambil langkah-langkah ini, kita dapat mengatasi keterbatasan metode AHP dan membuat pengambilan keputusan yang lebih baik dan lebih terinformasi dalam situasi yang kompleks. Pemahaman yang mendalam tentang metode ini dan perhatian terhadap aspek subjektivitasnya akan membantu memaksimalkan manfaat dari AHP.

DAFTAR PUSTAKA

- Babaei, H., Araghinejad, S. and Hoorfar, A. 2013. 'Developing a new method for spatial assessment of drought vulnerability (case study: Zayandeh-Rood river basin in Iran)', *Water and Environment Journal*, 27(1), pp. 50–57.
- Ishizaka, A. and Labib, A. 2011. 'Review of the main developments in the analytic hierarchy process', *Expert systems with applications*, 38(11), pp. 14336–14345.
- Saaty, T.L. 2008. 'Decision making with the analytic hierarchy process', *International journal of services sciences*, 1(1), pp. 83–98.
- Saaty, T.L. and Vargas, L.G. 2012. *Models, methods, concepts & applications of the analytic hierarchy process*. Springer Science & Business Media.
- Saaty, T.L. and Vargas, L.G. (no date) 'Models, Methods, Concepts & Applications of the Analytic Hierarchy Process [electronic resource]'.
[electronic resource]
- Shahin, A. and Mahbod, M.A. 2007. 'Prioritization of key performance indicators: An integration of analytical hierarchy process and goal setting', *International Journal of Productivity and Performance Management*, 56(3), pp. 226–240.
- Vego, G., Kučar-Dragičević, S. and Koprivanac, N. 2008. 'Application of multi-criteria decision-making on strategic municipal solid waste management in Dalmatia, Croatia', *Waste management*, 28(11), pp. 2192–2201.

BAB 9

METODE SIMPLE MULTI-ATTRIBUTE RATING TECHNIQUE (SMART)

Oleh Liranti Rahmelina

9.1 Pendahuluan

Pengambil keputusan adalah proses yang dibuat dalam memilih alternatif untuk mencapai hal yang diinginkan. Pengetahuan dalam melakukan penentuan suatu keputusan adalah hal yang harus di dampingi dengan metode yang sesuai dengan hasil output yang diharapkan. Keputusan yang dilakukan sebelumnya diketahui terlebih dahulu objek dan point yang akan diproses. Objek dan point ini akan menjadikan turunan dalam penentuan kriteria.

9.2 Apa yang dimaksud dengan pengambilan keputusan Multi-kriteria ?

Pengambilan keputusan Multikriteria ini berupa serangkaian analisis suatu alternatif solusi dalam menghasilkan keputusan untuk memilih alternatif terbaik. Alternatif ini berfungsi mengadakan pembandingan seluruh keputusan yang akan diambil, yaitu keputusan yang paling terbaik. pengambilan keputusan multikriteria merupakan solusi inovatif baru untuk model pengambilan keputusan yang strategis dengan lebih tepat dan akurat (Goswami and Behera, 2023).

Teknik analisis keputusan multikriteria adalah salah pendekatan yang memilih keputusan yang terbaik (Alijoyo, 2019). Pendekatan ini memfokuskan dalam penentuan dan penyusunan keputusan mana yang lebih sesuai pada kondisi yang dihadapi suatu organisasi. Struktur multi kriteria berdasarkan beberapa alternatif ketika terdapat resiko atau

ketidakpastian, sehingga pada metodologi untuk menilai individu dan probabilitas menjadi subyektif.

9.3 Metode SMART

Banyak atribut yang akan diinputkan maka membutuhkan metode SMART yang mendukung keputusan dalam memilih alternatif yang terbaik. Metode ini memiliki kriteria dan sub kriteria bobot yang ditentukan menggunakan ROC (*Rank Order Centroid*) (Saleh, 2017). Setiap pembuat keputusan memastikan setiap alternatif sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan dan nilai yang telah disepakati. Nilai tersebut dirata-ratakan dengan skala tertentu. Setiap atribut memiliki bobot yang menggambarkan seberapa penting skala dan atribut lainnya sehingga diperoleh alternatif yang terbaik.

9.4 Kelebihan dan Kekurangan Metode SMART

Metode Smart memiliki beberapa Kelebihan, diantaranya:

1. *Simple Multi-attribute Rating Technique* (SMART) merupakan metode MCDM yang mudah untuk modifikasi disaat pengaruh dari jumlah kategori meningkat.
2. Metode ini memiliki teknik yang bermanfaat dan efisiensi waktu dalam mengambil keputusan yang cukup penting
3. Perhitungan metode SMART kategori lebih sederhana.
4. Fleksibel dalam menentukan pembobotan
5. Pengambilan keputusan yang memproses data secara luas
6. Penambahan dan pengurangan alternative tidak berpengaruh dalam perhitungan pembobotan karena setiap penilaian alternatif tidak saling ketergantungan

Metode SMART juga mempunyai kekurangan, diantaranya:

1. Metode ini harus selalu ada perubahan berkala sesuai dengan keadaan dan kebutuhan lingkungan.
2. Metode ini menjadikan kemampuan dalam manajemen dan bakat tidak dapat dimodelkan .

9.5 Langkah-langkah dalam Metode SMART.

Langkah-langkah penyelesaian dari metode SMART sebagai berikut (Supratman, 2021):

1. Pertama : penentuan jumlah kriteria untuk sebuah keputusan dalam menyelesaikan permasalahan.
2. Kedua : Memberikan nilai pada rentang 0-100 pada setiap kriteria berdasarkan prioritas dengan melakukan normalisasi ($W_j/\sum W_j$)
3. Ketiga : melakukan perhitungan terhadap kriteria pada setiap alternatif.
4. Keempat : menghitung nilai *utility* untuk setiap kriteria.

$$\text{Rumus : } U_i(a_i) = 100 \frac{(C_{\max} - C_{out\ i})}{(C_{\max} - C_{\min})} \%$$

Keterangan :

$U_i(a_i)$: Nilai Utility kriteria ke – 1 untuk kriteria ke – i

$C_{\max}$: Nilai Kriteria Maksimal

$C_{\min}$: Nilai Kriteria Minimal

$C_{out\ i}$: Nilai Kriteria ke-1

5. Langkah kelima Menghitung nilai akhir/utility akhir $u(a_i)$ dan melakukan perangkingan dengan menggunakan rumus:

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m \frac{m}{j} w_j . u_i(a_i)$$

9.6 Studi Kasus dalam Metode SMART.

Judul Studi Kasus Penentuan Calon pendonor darah pada Palang Merah Indonesia (PMI) Kota Padang menggunakan metode SMART.

Langkah-langkah pada metode SMART sebagai berikut:

1. Langkah 1 : penentuan jumlah kriteria dari keputusan dan nilai bobot setiap kriteria.

Tabel 9.1. Kriteria yang ditetapkan

No	Nama Kriteria	Nilai Bobot
1	Umur (C1)	10%
2	Berat Tubuh (C2)	20%
3	Tekanan Darah (C3)	20%
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	25%
5	Temperatur Tubuh (C5)	25%

- a. Kriteria Umur (C1)
Kriteria berdasarkan umur dikategorikan dalam bentuk nilai . Kriteria umur dapat dilihat pada Tabel 9.2.

Tabel 9.2. Kriteria Umur

Umur (Tahun)	Nilai
≤ 25	100
26-40	90
41-55	80
> 55	70

- b. Kriteria Berat Tubuh (C2)
Kriteria berat tubuh dikategorikan dalam bentuk nilai.

Tabel 9.3. Kriteria Berat Tubuh

Berat Tubuh (Kg)	Nilai
≤ 45	100
46-55	75
56-65	50
>65	25

- c. Kriteria Tekanan Darah (C3)
Kriteria tekanan darah dikategorikan dalam bentuk nilai.

Tabel 9.4. Kriteria Tekanan Darah

Tekanan Darah	Nilai
$\leq 112/75$ mmHg	100
112/76 mmHg - 114/80 mmHg	75
114/81 mmHg - 118/80 mmHg	50
$>118/80$ mmHg	25

- d. Kriteria *Hemoglobin* (HB) Darah (C4)
Kriteria HB darah dikategorikan dalam bentuk nilai.

Tabel 9.5. Kriteria HB

Hemoglobin (HB) Darah	Nilai
> 17 gr/dL	100
17-15 gr/dL	75
14-12 gr/dL	50
≤ 12 gr/dL	25

- e. Kriteria Temperatur Tubuh (C5)
Kriteria berdasarkan Temperatur tubuh dikategorikan dalam bentuk nilai.

Tabel 9.6. Kriteria Temperatur Tubuh

Temperatur Tubuh	Nilai
$36,5^{\circ}\text{C} - 36,7^{\circ}\text{C}$	100
$36,8^{\circ}\text{C} - 37,0^{\circ}\text{C}$	75
$37,1^{\circ}\text{C} - 37,3^{\circ}\text{C}$	50
$> 37,3^{\circ}\text{C}$	25

2. Langkah 2: menghitung normalisasi pada setiap kriteria menggunakan rumus : $W_j/\sum W_j$.

Tabel 9.7. Normalisasi

Kriteria	Keterangan	bobot	Normalisasi
C1	Umur	10%	0,1
C2	Berat Tubuh	20%	0,2
C3	Tekanan Darah	20%	0,2
C4	Hemoglobin (HB) Darah	25%	0,25
C5	Temperatur Tubuh	25%	0,25

3. Langkah 3: melakukan perhitungan terhadap kriteria setiap alternatif. Data pertama dapat dilihat pada Tabel 9.8

Tabel 9.8. Data pertama

No	Nama Alternatif	Nilai Bobot Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
1	Responden 1	40	68	120/75 mmHg	13	36.6 ⁰
2	Responden 2	49	70	110/60 mmHg	15	36.7 ⁰
3	Responden 3	58	55	114/60 mmHg	15	36.9 ⁰
4	Responden 4	33	76	113/75 mmHg	14	37.0 ⁰
5	Responden 5	35	85	115/75 mmHg	17	36.8 ⁰
6	Responden 6	22	55	130/80 mmHg	13	36.5 ⁰
7	Responden 7	32	50	117/85 mmHg	16	37.3 ⁰
8	Responden 8	26	48	130/75 mmHg	14	37.0 ⁰
9	Responden 9	34	46	115/80 mmHg	13	36.8 ⁰
10	Responden 10	35	57	115/75 mmHg	13	36.9 ⁰

Setelah mendapatkan data awal, dilanjutkan dengan mengkonversikan dalam bentuk nilai permasing kriteria yang ditentukan.

Tabel 9.9. Nilai Kriteria peralternatif

Kode	Nama Alternatif	Kriteria				
		C1	C2	C3	C4	C5
A1	Responden 1	90	25	25	50	100
A2	Responden 2	80	25	100	50	100
A3	Responden 3	70	75	75	50	90
A4	Responden 4	90	25	100	25	90
A5	Responden 5	90	25	75	75	90
A6	Responden 6	100	75	25	50	100
A7	Responden 7	90	100	50	75	80
A8	Responden 8	100	100	25	50	90
A9	Responden 9	90	100	75	50	90
A10	Responden 10	90	75	75	50	90

4. Menghitung nilai *utility* untuk setiap kriteria agar mendapatkan perangkingan pada setiap alternatif yang layak atau tidak untuk dipilih. Untuk menghitung nilai *utility* digunakan rumus :

$$U_i(a_i) = 100 \frac{(C_{max} - C_{out i})}{(C_{max} - C_{min})} \%$$

Keterangan :

$U_i(a_i)$: Nilai Utility kriteria ke – 1 untuk kriteria ke – i
 C_{max} : Nilai Kriteria Maksimal
 C_{min} : Nilai Kriteria Minimal
 $C_{out\ i}$: Nilai Kriteria ke-1

a. Nilai *Utility* A1

Tabel 9.10. Nilai A1

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$
2	Berat Tubuh (C2)	25	$100 \frac{100 - 25}{100 - 0} = 75$
3	Tekanan Darah (C3)	25	$100 \frac{100 - 25}{100 - 0} = 75$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	50	$100 \frac{100 - 50}{100 - 0} = 50$
5	Temperatur Tubuh (C5)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$

b. Nilai *Utility* A2

Tabel 9.11. Nilai A2

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	80	$100 \frac{100 - 80}{100 - 0} = 20$
2	Berat Tubuh (C2)	25	$100 \frac{100 - 25}{100 - 0} = 75$
3	Tekanan Darah (C3)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	50	$100 \frac{100 - 50}{100 - 0} = 0$
5	Temperatur Tubuh (C5)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$

c. Nilai Utility A3

Tabel 9.12. Nilai A3

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	70	$100 \frac{100 - 70}{100 - 0} = 30$
2	Berat Tubuh (C2)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
3	Tekanan Darah (C3)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	50	$100 \frac{100 - 50}{100 - 0} = 50$
5	Temperatur Tubuh (C5)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$

d. Nilai Utility A4

Tabel 9.13. Nilai A4

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$
2	Berat Tubuh (C2)	25	$100 \frac{100 - 25}{100 - 0} = 75$
3	Tekanan Darah (C3)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	25	$100 \frac{100 - 25}{100 - 0} = 75$
5	Temperatur Tubuh (C5)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$

e. Nilai Utility A5

Tabel 9.14. Nilai A5

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$
2	Berat Tubuh (C2)	25	$100 \frac{100 - 25}{100 - 0} = 75$
3	Tekanan Darah (C3)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
5	Temperatur Tubuh (C5)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$

f. Nilai Utility A6

Tabel 9.15. Nilai A6

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	100	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$
2	Berat Tubuh (C2)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
3	Tekanan Darah (C3)	25	$100 \frac{100 - 25}{100 - 0} = 75$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	50	$100 \frac{100 - 50}{100 - 0} = 50$
5	Temperatur Tubuh (C5)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$

g. Nilai Utility A7

Tabel 9.16. Nilai A7

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$
2	Berat Tubuh (C2)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$
3	Tekanan Darah (C3)	50	$100 \frac{100 - 50}{100 - 0} = 50$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
5	Temperatur Tubuh (C5)	80	$100 \frac{100 - 80}{100 - 0} = 20$

h. Nilai Utility A8

Tabel 9.17. Nilai A8

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$
2	Berat Tubuh (C2)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$
3	Tekanan Darah (C3)	25	$100 \frac{100 - 25}{100 - 0} = 75$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	50	$100 \frac{100 - 50}{100 - 0} = 50$
5	Temperatur Tubuh (C5)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$

i. Nilai Utility A9

Tabel 9.18. Nilai A9

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$
2	Berat Tubuh (C2)	100	$100 \frac{100 - 100}{100 - 0} = 0$
3	Tekanan Darah (C3)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	50	$100 \frac{100 - 50}{100 - 0} = 50$
5	Temperatur Tubuh (C5)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$

j. Nilai Utility A10

Tabel 9.19. Nilai A10

No	Kriteria	Penilaian	$U_i(a_i)$
1	Umur (C1)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$
2	Berat Tubuh (C2)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
3	Tekanan Darah (C3)	75	$100 \frac{100 - 75}{100 - 0} = 25$
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	50	$100 \frac{100 - 50}{100 - 0} = 50$
5	Temperatur Tubuh (C5)	90	$100 \frac{100 - 90}{100 - 0} = 10$

Perhitungan *utility* peralternatif, dilanjutkan dengan merangkap nilai keseluruhan.

Tabel 9.20. Nilai *Utility* Keseluruhan

A	C1	C2	C3	C4	C5	$U_i(a_i)$ C1	$U_i(a_i)$ C2	$U_i(a_i)$ C3	$U_i(a_i)$ C4	$U_i(a_i)$ C5
A1	90	25	25	50	100	10	75	75	50	0
A2	80	25	100	50	100	20	75	0	50	0
A3	70	75	75	50	90	30	25	25	50	0
A4	90	25	100	25	90	10	75	0	75	10
A5	90	25	75	75	90	10	75	25	25	10
A6	100	75	25	50	100	0	25	75	50	0
A7	90	100	50	75	80	10	0	50	25	20
A8	100	100	25	50	90	0	0	75	50	10
A9	90	100	75	50	90	10	0	25	50	10
A10	90	75	75	50	90	10	25	25	50	10

5. Nilai Akhir dalam menentukan Perangkingan
Menghitung nilai *utility* keseluruhan ($u(a_i)$) menggunakan rumus :

$$u(a_i) = \sum_{j=1}^m \frac{w_j}{m} \cdot u_i(a_i)$$

- a. Nilai Keseluruhan *Utility* $U_i(a_i)$ A1

Tabel 9.21. Nilai A1

No	Kriteria	$u_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	90	0,1	9
2	Berat Tubuh (C2)	25	0,2	5
3	Tekanan Darah (C3)	25	0,2	5
4	Hemoglobin (HB) Darah (C4)	50	0,25	12,5
5	Temperatur Tubuh (C5)	100	0,25	25
Total Nilai <i>Utility</i> Keseluruhan dari A1				56,5

- b. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A2

Tabel 9.22. Nilai A2

No	Kriteria	$u_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	20	0,1	2
2	Berat Tubuh (C2)	75	0,2	15
3	Tekanan Darah (C3)	0	0,2	0
4	Hemoglobin (HB) Darah (C4)	50	0,25	12,5
5	Temperatur Tubuh (C5)	0	0,25	0
Total Nilai Utility Keseluruhan dari A2				29,5

- c. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A3

Tabel 9.23. Nilai A3

No	Kriteria	$u_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	30	0,1	3
2	Berat Tubuh (C2)	25	0,2	5
3	Tekanan Darah (C3)	25	0,2	5
4	Hemoglobin (HB) Darah (C4)	50	0,25	12,5
5	Temperatur Tubuh (C5)	10	0,25	2,5
Total Nilai Utility Keseluruhan dari A3				28

- d. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A4

Tabel 9.24. Nilai A4

No	Kriteria	$u_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	10	0,1	1
2	Berat Tubuh (C2)	75	0,2	15
3	Tekanan Darah (C3)	0	0,2	0
4	Hemoglobin (HB) Darah (C4)	75	0,25	18,75
5	Temperatur Tubuh (C5)	10	0,25	2,5
Total Nilai Utility Keseluruhan dari A4				37,25

- e. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A5

Tabel 9.25. Nilai A5

No	Kriteria	$U_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	10	0,1	1
2	Berat Tubuh (C2)	75	0,2	15
3	Tekanan Darah (C3)	25	0,2	5
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	25	0,25	6,25
5	Temperatur Tubuh (C5)	10	0,25	2,5
Total Nilai <i>Utility</i> Keseluruhan dari A5				29,75

- f. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A6

Tabel 9.26. Nilai A6

No	Kriteria	$u_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	0	0,1	0
2	Berat Tubuh (C2)	25	0,2	5
3	Tekanan Darah (C3)	75	0,2	15
4	<i>Hemoglobin</i> (HB) Darah (C4)	50	0,25	12,5
5	Temperatur Tubuh (C5)	0	0,25	0
Total Nilai <i>Utility</i> Keseluruhan dari A6				32,5

- g. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A7

Tabel 9.27. Nilai A7

No	Kriteria	$u_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	10	0,1	1
2	Berat Tubuh (C2)	0	0,2	0
3	Tekanan Darah (C3)	50	0,2	10
4	Hemoglobin (HB) Darah (C4)	25	0,25	6,25
5	Temperatur Tubuh (C5)	20	0,25	5
Total Nilai Utility Keseluruhan dari A7				22,25

- h. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A8

Tabel 9.28. Nilai A8

No	Kriteria	$U_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	0	0,1	0
2	Berat Badann (C2)	0	0,2	0
3	Tekanan Darah (C3)	75	0,2	15
4	Hemoglobin (HB) Darah (C4)	50	0,25	12,5
5	Temperatur Tubuh (C5)	10	0,25	2,5
Total Nilai Utility Keseluruhan dari A8				30

- i. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A9

Tabel 9.29. Nilai A9

No	Kriteria	$u_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	10	0,1	1
2	Berat Tubuh (C2)	0	0,2	0
3	Tekanan Darah (C3)	25	0,2	5
4	Hemoglobin (HB) Darah (C4)	50	0,25	12,5
5	Temperatur Tubuh (C5)	10	0,25	2,5
Total Nilai Utility Keseluruhan dari A9				21

- j. Nilai Keseluruhan Utility $U_i(a_i)$ A10

Tabel 9.30. Nilai A10

No	Kriteria	$u_i(a_i)$	w_j	$u(a_i)$
1	Umur (C1)	10	0,1	1
2	Berat Tubuh (C2)	25	0,2	5
3	Tekanan Darah (C3)	25	0,2	5
4	Hemoglobin (HB) Darah (C4)	50	0,25	12,5
5	Temperatur Tubuh (C5)	10	0,25	2,5
Total Nilai Utility Keseluruhan dari A10				26

Berdasarkan hasil perhitungan Nilai Utility Keseluruhan $u(a_i)$ diatas, maka didapat rata-rata nilai keseluruhan Utility. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.31.

Tabel 9.31. Hasil Nilai Akhir

Kode	Alternatif	Nilai Akhir
A1	Responden 1	56,5
A2	Responden 2	29,5
A3	Responden 3	28
A4	Responden 4	37,25
A5	Responden 5	29,5
A6	Responden 6	32,5
A7	Responden 7	22,25
A8	Responden 8	30
A9	Responden 9	21
A10	Responden 10	26
rata-rata		31,25

Berdasarkan Tabel 9.31, untuk mendapatkan calon pendonor yang layak diperoleh setelah nilai tersebut dilakukan perankingan mulai dari nilai tertinggi hingga nilai terendah, serta dilakukan pembatasan nilai kelayakan $>31,25$ (diambil dari rata-rata).

Berdasarkan nilai diatas, maka didapat perankingan seperti pada Tabel 9.32.

Tabel 9.32. Hasil Nilai Keputusan

Kode	Alternatif	Nilai Akhir	Rangking	Keputusan
A1	Responden 1	56,5	1	Layak
A4	Responden 4	37,25	2	Layak
A6	Responden 6	32,5	3	Layak
A8	Responden 8	30	4	Tidak Layak
A2	Responden 2	29,5	5	Tidak Layak
A5	Responden 5	29,5	6	Tidak Layak
A3	Responden 3	28	7	Tidak Layak
A10	Responden 10	26	8	Tidak Layak
A7	Responden 7	22,25	9	Tidak Layak
A9	Responden 9	21	10	Tidak Layak

Dari hasil diatas telah didapatkan data calon pendonor yang layak sebagai pendonor di PMI Kota Padang, di dapatkan ada 4 responden yang layak dan ada 6 responden yang tidak layak.

DAFTAR PUSTAKA

- Alijoyo, D.A. 2019. *Multi-criteria Decision Analysis*.
- Goswami, S.S. and Behera, D.K. 2023. 'Developing Fuzzy-AHP-Integrated Hybrid MCDM System of COPRAS- ARAS for Solving an Industrial Robot Selection Problem', *International Journal of Decision Support System Technology (IJDSST)*, 15(1), pp. 1–38. Available at: <https://doi.org/10.4018/IJDSST.324599>.
- Saleh, A. 2017. Penerapan Metode Simple Multi Attribute Rating Technique Exploiting Rank Dalam Sistem Pendukung Keputusan Rekrutmen Asisten Laboratorium Komputer, *Jurnal Masyarakat Telematika dan Informasi*, 8(1), pp. 1–10.
- Setiawan, nanang Y. 2016. *Pengambilan Keputusan Multi-Kriteria Multi-Criteria Decision Making For Selecting Semantic Web Service Considering Variability And Complexity Trade-Off*. Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Supratman, E. 2021. 'No Title', *Informatika*, 7(2), pp. 10–17.

BAB 10

METODE TECHNIQUE FOR ORDER OF PREFERENCE BY SIMILARITY TO IDEAL SOLUTION (TOPSIS)

Oleh Santo Fernandi Wijaya

10.1 Pendahuluan

Metode Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS) adalah suatu metode pengambilan keputusan untuk menentukan peringkat dan memprioritaskan dari multi-kriteria atau *Multi Criteria Decision Making* (MCDM). MCDM pertama kali diperkenalkan oleh Yoon & Hwang, 1981 (Hsu and Hsu, 2006). Metode TOPSIS dapat memecahkan permasalahan peringkat dan perbandingan algoritma, uji statistik, dan deviasi standar untuk menangani masalah (Krohling and Pacheco, 2015). Metode TOPSIS bertujuan untuk melakukan perangkingan atau peringkat faktor dengan menggunakan prinsip kriteria bahwa alternatif yang terpilih mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan jarak terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak antara dua titik untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal. Solusi ideal positif didefinisikan sebagai jumlah dari seluruh nilai terbaik yang dapat dicapai oleh setiap atribut, sedangkan solusi negatif-ideal terdiri dari seluruh nilai terburuk yang dicapai untuk setiap atribut. Topsis mempertimbangkan keduanya, jarak terhadap solusi ideal positif dan jarak terhadap solusi ideal negatif dengan mengambil kedekatan relatif terhadap solusi ideal positif. Metode TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif dan memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Metode TOPSIS memiliki keunggulan seperti memperoleh pendapat gabungan dari berbagai ahli,

menggunakan persamaan matematika dalam memroses penilaian para ahli dari sumber responden, tidak ada batasan jumlah kriteria, dan tidak perlu melakukan pertemuan secara fisik dengan para responden. Metode TOPSIS merupakan metode pengambilan keputusan multi-kriteria untuk memilih alternatif terbaik dari beberapa alternatif dengan kriteria tertentu. Penggunaan metode TOPSIS dapat menjadi pilihan untuk membandingkan perbedaan preferensi alternatif dengan beberapa kriteria yang dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan multi-kriteria untuk memastikan keputusan konsisten dan sesuai dengan tujuan. Metode TOPSIS menggunakan konsep jarak dari alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif untuk merangkum preferensi. Alternatif yang mendekati solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif menjadi pilihan dengan peringkat tertinggi. Metode TOPSIS tidak secara eksplisit mengidentifikasi alternatif yang dominan atau tidak dapat diterima, kurang sensitif terhadap perubahan bobot kriteria atau preferensi pengambil keputusan, dan cenderung memiliki penanganan konflik yang lebih sederhana. Metode TOPSIS dapat mengatasi permasalahan Multiple Attribute Decision Making yang dapat mendukung pemilihan pengambilan keputusan secara tepat, sehingga tidak membingungkan (Chakraborty, 2022). Metode TOPSIS merupakan pendekatan multikriteria dengan mempertimbangkan aspek strategis dan pelayanan. Untuk mengilustrasikan model yang diusulkan (Nascimento et al., 2023). Metode TOPSIS dapat digunakan sebagai pendekatan multikriteria dengan mempertimbangkan aspek strategis dan pelayanan untuk menentukan pengambilan keputusan dalam keadaan ketidakpastian, bahkan dapat memberikan transparansi pada kriteria yang dipertimbangkan (Sembiring et al., 2018).

10.2 Kriteria Metode TOPSIS

Metode TOPSIS dapat sebagai model pengambilan keputusan penentuan penerimaan mahasiswa magang yang dilakukan secara otomatis, sehingga memberikan kontribusi

bagi pimpinan perusahaan dalam mengefisienkan waktu. Metode TOPSIS relatif lebih sederhana dan mudah dipahami karena menghitung jarak Euclidean dari alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Konsep ini lebih intuitif bagi banyak orang. TOPSIS memiliki kriteria sebagai berikut (Sinambela and Nababan, 2023).

1. Stabilitas dalam Bobot Kriteria. TOPSIS menggunakan bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya dan bersifat konstan. Ini dapat menguntungkan dalam situasi di mana bobot kriteria tidak berubah atau tidak ada perubahan yang signifikan dalam preferensi pengambil keputusan.
2. Penanganan Konflik yang Sederhana. TOPSIS memiliki penanganan konflik yang lebih sederhana karena tidak secara eksplisit mengatasi konflik preferensi pengambil keputusan. Dalam beberapa kasus, keputusan yang lebih tegas dapat diinginkan.
3. Sensitivitas Terhadap Perubahan Bobot yang Rendah. TOPSIS: Karena bobot kriteria tetap, TOPSIS dapat kurang sensitif terhadap fluktuasi bobot yang kecil atau perubahan preferensi pengambil keputusan.

Setiap metode memiliki aplikasi yang sesuai tergantung pada kebutuhan analisis dan karakteristik masalah pengambilan keputusan. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan tujuan, preferensi pengambil keputusan, dan sifat masalah saat memilih metode yang paling sesuai untuk pengambilan keputusan strategis.

10.3 Tahapan Proses Metode TOPSIS

Langkah selanjutnya adalah perlu memahami secara mendalam mengenai tahapan proses penggunaan metode TOPSIS secara tepat sesuai urutan proses. Untuk itu, pada bagian ini, penulis akan menjelaskan mengenai tahapan proses penggunaan metode TOPSIS, yaitu sebagai berikut (Huang, 2008).

1. Mengidentifikasi Kriteria Penilaian. Pada bagian ini perlu ditentukan kriteria yang akan digunakan untuk menilai

produk atau layanan. Kriteria ini dapat mencakup faktor seperti profitabilitas, popularitas, biaya produksi, kualitas, tingkat kepuasan pelanggan, atau atribut lain yang relevan. Bobot Kriteria dapat memberikan bobot relatif pada setiap kriteria untuk mencerminkan pentingnya masing-masing dalam pengambilan keputusan. Bobot ini harus ditentukan berdasarkan preferensi dan prioritas perusahaan atau tim pengambil keputusan.

2. Mengidentifikasi Alternatif Produk atau Layanan. Pada bagian ini menentukan daftar semua produk atau layanan yang akan dilakukan penilaian. Untuk itu, perlu memastikan bahwa daftar semua produk atau layanan telah mencakup semua alternatif yang relevan untuk siap dibandingkan.
3. Mengumpulkan Data. Pada bagian ini, dilakukan proses pengumpulan Data untuk menilai setiap produk atau layanan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Pengumpulan Data dapat berupa angka, skala penilaian, atau informasi kualitatif, tergantung pada kriteria yang digunakan.
4. Melakukan Normalisasi Data. Pada bagian ini merupakan langkah untuk mengubah data mentah menjadi skala relatif yang memungkinkan perbandingan antara kriteria dengan menggunakan teknik normalisasi seperti min-max scaling atau z-score normalization.
5. Menentukan Solusi Ideal Positif dan Negatif Solusi Ideal Positif (A+): Pada bagian ini, setiap kriteria tentukan produk atau layanan yang memiliki nilai tertinggi. Produk atau layanan dengan nilai tertinggi pada setiap kriteria akan membentuk solusi ideal positif. Solusi Ideal Negatif (A-): Untuk setiap kriteria, ditentukan produk atau layanan yang memiliki nilai terendah. Produk atau layanan dengan nilai terendah pada setiap kriteria akan membentuk solusi ideal negatif.
6. Menghitung Jarak Antara Alternatif dan Solusi Ideal. Pada bagian ini akan menghitung Jarak antara setiap alternatif dan solusi ideal positif (A+) serta solusi ideal negatif (A-). Ini dilakukan untuk setiap kriteria.

7. Menghitung Skor Similarity dan Peringkat. Skor Similarity: Pada bagian ini akan menghitung skor similarity untuk setiap alternatif dengan menggunakan rumus TOPSIS. Skor similarity merupakan perbandingan antara jarak alternatif terhadap solusi ideal negatif dengan jumlah jarak alternatif terhadap solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Skor ini mengukur sejauh mana alternatif mendekati solusi ideal positif dan sejauh mana ia menjauhi solusi ideal negatif. Peringkat: Peringkatkan alternatif berdasarkan skor similarity. Alternatif dengan skor similarity tertinggi akan menjadi yang teratas atau memiliki prioritas tertinggi.
8. Menginterpretasi Hasil. Pada bagian ini akan menghitung hasil Prioritas yang merupakan hasil dari analisis penggunaan metode TOPSIS ini akan memberikan peringkat untuk setiap alternatif. Dengan menginterpretasikan hasil ini, maka dapat untuk menentukan produk atau layanan yang memiliki prioritas tertinggi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Pengambilan Keputusan: Hasil ini dapat membantu dalam pengambilan keputusan terkait dengan promosi, pengembangan, alokasi sumber daya, atau strategi pemasaran produk atau layanan.

Berdasarkan uraian mengenai tahapan proses penggunaan metode TOPSIS tersebut, secara ringkas dapat dilihat pada tabel 10.1.

Tabel 10.1. Tahapan proses metode TOPSIS

Tahapan	Keterangan
1	Mengidentifikasi Kriteria Penilaian
2	Mengidentifikasi Alternatif
3	Mengumpulkan Data
4	Melakukan Normalisasi Data
5	Menghitung untuk menentukan solusi ideal positif dan negatif
6	Menghitung Jarak Antara Alternatif dan Solusi Ideal
7	Menghitung Skor Similarity dan Peringkat
8	Menginterpretasi Hasil

Penggunaan metode TOPSIS memerlukan pemahaman secara mendalam mengenai kriteria, bobot kriteria, dan data yang digunakan dalam melakukan analisis lebih lanjut. Kemudian dapat mengevaluasi dan melakukan interpretasi terhadap hasil dalam mendukung pengambilan keputusan yang tepat oleh para pihak yang berkepentingan.

Untuk memahami secara mendalam terkait penggunaan metode TOPSI, maka perlu memahami mengenai tahapan pembobotan dari metode TOPSIS. Tahapan pembobotan dari metode TOPSIS yaitu sebagai berikut: (Huang, 2008).

1. Membangun matriks normalisasi terbobot (normalized decision matriks) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \frac{X_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m X^2_{ij}}}$$

Dimana i adalah solusi alternatif, j adalah kriteria ataufaktor dan xij adalah solusi ke-i dengan kriteria j.

2. Membangun matriks normalisasi terbobot (weighted normalized decision matriks) dengan mengalikan matrik ternormalisasi dengan bobot nilai pembobotan entropi, dengan formula normalisasi bobot matriks v sebagai berikut:

$$V = \begin{bmatrix} V_{11} & V_{12} & \dots & V_{1n} \\ V_{21} & V_{22} & \dots & V_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ V_{m1} & V_{m2} & \dots & V_{mn} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{1r11} & w_{2r12} & \dots & w_{nr1n} \\ w_{1r21} & w_{2r22} & \dots & w_{nr2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{1rm1} & w_{2rm2} & \dots & w_{nrmm} \end{bmatrix}$$

3. Menentukan matrik untuk solusi ideal positif dan solusi ideal negatif. Solusi ideal positif dinotasikan dengan A+, sedangkan solusi ideal negatif dinotasikan dengan A-. Dengan rumus sebagai berikut:

$$A^* = \left\{ \left[\max_i V_{ij} \mid j \in J \right], \left[\min_i V_{ij} \mid j \in J^1 \right] \right\} \quad 1 = 1, 2, \dots, m$$

$$\begin{aligned}
&= \{V_1^*, V_2^*, \dots, V_j^* \dots V_n^*\} \\
A^- &= \left\{ \left[\min_i V_{ij} \mid j \in J \right], \left[\max_i V_{ij} \mid j \in J^1 \right] \right\} \quad i = 1, 2, \dots, m \\
&= \{V_1^-, V_2^-, \dots, V_j^- \dots V_n^-\}
\end{aligned}$$

4. Menghitung jarak antara nilai setiap solusi alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal negatif . Dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_i^*)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (V_{ij} - V_i^-)^2}, \quad i = 1, 2, \dots, m$$

5. Menghitung kedekatan relatif (nilai preferensi) terhadap solusi ideal alternatif, dengan formula berikut:

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$$

6. Melakukan pengurutan(perangking) terhadap nilai C_i^+ . Solusi terbaik ialah yang memiliki jarak terpendek terhadap solusi ideal dan jarak terjauh dengan solusi negatif ideal.

10.4 Masih relevankah pengambilan keputusan menggunakan metode TOPSIS?

Biasanya dalam pengambilan keputusan harus memiliki bobot kriteria yang telah ditentukan sebelumnya dan bersifat konstan. Untuk itu, Metode TOPSIS dapat digunakan dengan efektif karena metode ini tidak memerlukan perubahan bobot kriteria. Disamping itu, Metode TOPSIS memiliki pendekatan yang sederhana dan mudah dipahami. Hal ini yang membuat metode TOPSIS menjadi salah satu pilihan yang digunakan dalam rangka mendukung pengambilan keputusan dengan yang

tidak memiliki latar belakang matematika atau statistik yang kuat. Juga metode TOPSIS dapat membantu pengambilan keputusan dalam menemukan alternatif yang paling mendekati solusi ideal positif dan paling jauh dari solusi ideal negatif, yang seringkali merupakan tujuan dalam pengambilan keputusan.

Hal tersebut menjadi salah satu alasan dimana beberapa kegiatan operasional dalam perusahaan dapat menggunakan metode TOPSIS. Kegiatan operasional dalam perusahaan yang dapat menggunakan metode TOPSIS seperti : (Fanaei et., 2023, Wahyuni, 2017).

1. Mengidentifikasi pilihan indikator kinerja utama manajemen sumber daya manusia dalam rangka mencapai kinerja dan strategi bisnis perusahaan.
2. Menentukan pilihan bagi karyawan yang memiliki kualitas pegawai yang berkualitas.
3. Pemilihan Supplier terbaik untuk memenuhi kebutuhan perusahaan. Metode TOPSIS dapat digunakan untuk menganalisis peringkat supplier berdasarkan kriteria seperti harga, kualitas, jangkauan geografis, dan waktu pengiriman.
4. Penilaian kinerja sumber daya manusia perusahaan yang dilakukan berdasarkan kriteria seperti produktivitas, kualitas pekerjaan, inisiatif, dan kehadiran. Hasil penilaian dari metode TOPSIS ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dalam promosi, dan pengembangan sumber daya manusia.
5. Penilaian prioritas produk/layanan dalam perusahaan yang diprioritaskan untuk digunakan dalam kegiatan promosi berdasarkan kriteria seperti profitabilitas, dan tingkat persediaan.
6. Pengelolaan rantai pasokan untuk pemilihan rute pengiriman, penyimpanan persediaan, atau pemilihan pemasok komponen.

Berdasarkan pemaparan tersebut di atas, dapat dikatakan bahwa metode TOPSIS masih relevan untuk pengambilan keputusan dalam mendukung pengambilan

keputusan di era digital ini. Untuk itu, perlu diperhatikan bahwa hal penting untuk mempertimbangkan dimana karakteristik masalah dan preferensi pengambilan keputusan berdasarkan analisis kebutuhan secara mendalam. Pengambilan keputusan dengan menggunakan metode TOPSIS bertujuan untuk mengoptimalkan pengambilan keputusan yang mempertimbangkan berbagai kriteria dan preferensi yang relevan.

DAFTAR PUSTAKA

- Chakraborty, S. 2022. TOPSIS and Modified TOPSIS: A comparative analysis. *Decision Analytics Journal*, 2, 100021. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2021.100021>.
- Fanaei, S., Zareiyan, A., Shahraki, S., & Mirzaei, A. 2023. Determining the key performance indicators of human resource management of military hospital managers; a TOPSIS study. *BMC Primary Care*, 24(1), 47.
- Hsu P.F. and Hsu M.G. 2006. Optimizing the Information Outsourcing Practices of Primary Care Medical Organizations Using Entropy and TOPSIS. Hsin Chu City: Yuanpei University, 2006.
- Huang, J. 2008. Combining entropy weight and TOPSIS method for information system selection. *IEEE conference on cybernetics and intelligent systems* (pp. 1281-1284). doi: 10.1109/ICCIS.2008.4670971.
- Krohling, R. A., & Pacheco, A. G. 2015. A-TOPSIS—an approach based on TOPSIS for ranking evolutionary algorithms. *Procedia Computer Science*, 55, 308-317. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2015.07.054>.
- Nascimento, C. R. S. M. S., de Almeida-Filho, A. T., & Palha, R. P. 2023. A TOPSIS-Based Decision Model to Establish Priorities for Sequencing the Design of Construction Projects in the Public Sector. *Mathematical Problems in Engineering*. <https://doi.org/10.1155/2023/1414294>
- Sembiring, A. A., Sembiring, A. S., & Siregar, S. R. 2018. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Prioritas Pengembangan Industri Kecil Menengah Di Kabupaten Karo Menggunakan Metode Topsis. *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, 5(3), 269-274.
- Sinambela, L., & Nababan, L. 2023. Implementasi Metode TOPSIS dalam Penerimaan Mahasiswa Magang pada Yayasan Perguruan Immanuel Medan. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 7(2), 286-296. <https://doi.org/10.59697/jtik.v7i2.77>

Wahyuni, E. G. 2017. Sistem pendukung keputusan penerimaan pegawai dengan metode TOPSIS. SITEKIN: Jurnal Sains, Teknologi dan Industri, 14(2), 108-116.

BAB 11

METODE PROFILE MATCHING (PM)

Oleh Fadil Firdian

11.1 Pendahuluan

Metode *Profile Matching* adalah suatu metode analisis yang digunakan untuk membandingkan karakteristik atau atribut dari suatu entitas dengan kriteria atau profil yang telah ditetapkan sebelumnya. Dengan menggunakan metode ini memungkinkan melakukan pengukuran sejauh mana suatu entitas cocok dengan profil yang diinginkan serta memfasilitasi suatu pengambilan keputusan yang lebih baik.

Pada bab ini dibahas tentang konsep dasar, komponen, jenis-jenis profil, tahapan, studi kasus pada metode *profile matching*.

11.2 Konsep Dasar Metode Profile Matching

11.2.1 Definisi

Metode *profile matching* adalah mekanisme pengambilan keputusan dengan membandingkan nilai awal dengan input yang dimilikikan dilanjutkan dengan perengkingan berdasarkan skor tertinggi (Sihombing and Simangunsong, 2020). *Profile Matching*/metode GAP yaitu suatu metode pengambilan keputusan yang mengasumsikan bahwa terdapat variabel prediktor dan harus dipenuhi (Sebastian *et al.*, 2021) (Kurniawati and Ahmad, 2021).

Selanjutnya, Metode *profile matching* adalah proses membandingkan antara profil yang dimiliki oleh alternatif pada profile standar dengan perbedaan kompetensinya (GAP) (Pawan, Widiyanto and Hasan, 2021), semakin kecil gap yang dihasilkan maka bobot nilai akan semakin besar dan memiliki peluang yang semakin besar menempati posisi atas perengkingan (Aisyah and Purba, 2019).

11.2.2 Komponen

Metode *profile matching* memiliki beberapa komponen penting dalam melakukan pencocokan profil. Berikut komponen-komponen utama dari metode *profile matching* :

1. **Profil entitas**, berupa karakteristik atau atribut dari entitas yang akan dievaluasi atau dipasangkan dengan kriteria atau profil yang diinginkan. Contoh entitas bisa berupa karyawan, konsumen, produk, atau elemen lain dalam konteks tertentu.
2. **Kriteria pencocokan**, merupakan kriteria atau standar yang digunakan untuk membandingkan profil entitas dengan profil yang diinginkan. Kriteria ini dapat berupa keterampilan, pengalaman, preferensi, atau atribut lain yang relevan.
3. **Pengukuran atau skala**, merupakan cara untuk mengukur kriteria yang telah ditetapkan. Contoh, skala numerik untuk menilai keterampilan atau preferensi.
4. **Bobot atau prioritas**, merupakan bobot yang diberikan pada masing-masing kriteria. Hal ini menunjukkan tingkat pentingnya setiap kriteria dalam keputusan akhir.
5. **Data profil**, mencakup informasi atribut dari entitas yang akan dievaluasi. Contohnya, pengalaman kerja, pendidikan, dan lain-lain tergantung pada konteks yang ada.
6. **Algoritma pencocokan**, merupakan teknik untuk membandingkan profil entitas dengan profil yang diinginkan, sehingga menghasilkan skor atau tingkat kesesuaian entitas dan profil
7. **Normalisasi data**, proses ini bertujuan untuk memastikan kriteria dengan skala yang berbeda dapat diperlakukan secara adil. Hal ini bertujuan untuk mengurangi efek dari variabilitas data.
8. **Penilaian dan analisis hasil**, yaitu mengevaluasi hasil yang didapat sehingga dapat digunakan untuk mendukung keputusan yang lebih memiliki informasi. Analisis ini melibatkan interpretasi skor kesesuaian dan faktor tambahan jika ada.

9. **Penyesuaian hasil**, merupakan penyesuaian atau koreksi terhadap hasil yang didapat berdasarkan faktor tambahan yang mungkin tidak terdapat pada kriteria awal.
10. **Strategi implementasi dan kontrol**, merupakan strategi untuk mengontrol penerapan metode *profile matching* secara tepat dan sesuai dengan rencana.

Keseluruhan komponen metode *profile matching* di atas digunakan agar proses dalam penerapan metode dapat berjalan dengan tepat sasaran dan sesuai dengan rencana yang dibuat.

11.2.3 Kelebihan dan Kekurangan

Metode *profile matching* memiliki beberapa kelebihan diantaranya:

1. Pemilihan entitas yang paling sesuai dengan profil yang diinginkan, sehingga dapat meminimalkan risiko dalam pemilihan entitas yang tidak sesuai dengan kriteria tertentu
2. Membantu mengoptimalkan penggunaan sumber daya yang terbatas. misalnya dalam proses rekrutmen karyawan, hal ini dapat memastikan karyawan yang direkrut mempunyai keterampilan dan pengalaman yang sesuai dengan posisi yang ada.
3. Dengan adanya kriteria dan bobot yang ditetapkan sebelumnya sehingga dapat mengurangi subjektivitas dalam proses pengambilan keputusan.
4. Dapat meningkatkan efisiensi waktu dan sumber daya perusahaan atau organisasi dalam mengambil keputusan

Selain memiliki kelebihan, metode *profile matching* juga memiliki kelemahan, yaitu:

1. Kurang efektif jika digunakan untuk mengukur karakteristik bersifat subjektif atau sulit diukur secara kuantitatif.
2. Sangat memerlukan data yang akurat dan terpercaya , jika tidak maka akan mengakibatkan kesalahan dalam proses pencocokan.
3. Memiliki keterbatasan terhadap kriteria yang telah ditetapkan.

4. Memiliki tingkat fleksibilitas yang sangat rendah terhadap perubahan situasi yang sangat cepat.
5. Dalam implementasi metode yang efektif harus memiliki pengetahuan dan keahlian dalam melakukan identifikasi kriteria yang relevan, mengukur kriteria, dan menyesuaikan bobot dengan baik dan benar.

Berdasarkan kelebihan dan kekurangan metode *profile matching* di atas, maka penting untuk mempertimbangkan dengan bijak dalam memilihnya sebagai pendukung kebutuhan agar sesuai dengan kebutuhan dan tujuan yang spesifik dari situasi yang ada.

11.3 Prosedur Metode Profile Matching

Metode *profile matching* secara garis besar merupakan proses membandingkan nilai gap pada data aktual dari profil yang dinilai dengan nilai profil yang diharapkan, sehingga diketahui perbedaan pada kompetensinya (disebut juga gap), semakin kecil hasil GAP maka bobot nilainya semakin besar (Santi, 2018). Berikut tahapan serta perumusan perhitungan menggunakan metode *profile matching*.

1. Pembobotan, tahapan ini bobot nilai ditentukan bagi setiap aspek itu sendiri. Inputan pada proses pembobotan berupa selisih profil nasabah dengan profil pencapaian. Dalam penentuan peringkat aspek kapasitas intelektual, sikap kerja dan perilaku pada jabatan yang sama di setiap gap, diberikan bobot nilai sesuai dengan tabel 11.1 berikut :

Tabel 11.1. Bobot Nilai GAP

No	Selisih	Bobot Nilai	Keterangan
1	0	5	Tidak ada selisih (Kompetensi sesuai yang dibutuhkan)
2	1	4,5	Kompetensi individu kelebihan 1 tingkat/ level
3	-1	4	Kompetensi individu kekurangan 1 tingkat/ level
4	2	3,5	Kompetensi individu kelebihan 2 tingkat/ level
5	-2	3	Kompetensi individu kekurangan 2 tingkat/ level
6	3	2,5	Kompetensi individu kelebihan 3 tingkat/ level
7	-3	2	Kompetensi individu kekurangan 3 tingkat/ level
8	4	1,5	Kompetensi individu kelebihan 4 tingkat/ level
9	-4	1	Kompetensi individu kekurangan 4 tingkat/ level

2. Pengelompokkan *Core* dan *Secondary* Factor

Setelah ditentukan bobot nilai gap kriteria, tiap kriteria dikelompokkan menjadi dua kelompok yaitu *core factor* dan *secondary factor*.

a. *Core Factor* (Faktor Utama)

Core factor adalah aspek paling dibutuhkan oleh suatu jabatan yang diperkirakan menghasilkan kinerja secara optimal. Rumus dalam menghitung core factor yang digunakan sebagai berikut.

$$NCF = \frac{\sum NC}{\sum IC} \dots\dots\dots [1]$$

b. *Secondary Factor* (Faktor Pendukung)

Secondary factor adalah aspek selain *core factor*. Rumus yang digunakan untuk menghitung *secondary factor* sebagai berikut :

$$NSF = \frac{\sum NS}{\sum IS} \dots\dots\dots [2]$$

3. Perhitungan Nilai Total

Perhitungan nilai total dari masing-masing aspek dapat digunakan rumus sebagai berikut :

$$N = X\% NCF + Y\% NSF \dots\dots\dots [3]$$

4. Perangkingan

Hasil akhir penggunaan proses profile matching yaitu perankingan kandidat yang diajukan dalam mengisi jabatan/posisi tertentu. Perankingan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Rangking = X\% N1 + Y\% N2 + Z\% N3 \dots\dots\dots [4]$$

11.4 Studi Kasus

Judul Studi Kasus : Penerapan Sistem Pendukung Keputusan menggunakan Metode Profile Matching untuk menentukan pengadaan Buku.

Deskripsi : pengadaan buku Perpustakaan Universitas XYZ masih menggunakan cara manual. Sehingga pengumpulan buku yang dilakukan oleh petugas atas permintaan jurusan dilakukan seleksi satu persatu sehingga petugas kesulitan dalam proses pengadaannya. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dibangunlah sistem pendukung keputusan yang dapat memberikan solusi alternatif dalam proses pengadaan buku.

Penggunaan metode profile matching petugas perpustakaan dapat memperoleh judul buku yang akan diadakan sesuai dengan nilai terbesar. Metode ini bertujuan untuk memilih alternatif buku berdasarkan kriteria - kriteria (Usulan, penerbit, edisi buku, anggaran buku, buku yang sering dipinjam, harga, stok, tahun terbit) yang telah ditentukan.

Langkah-langkah yang dilakukan di dalam melakukan Metode Profile Matching adalah sebagai berikut:

1. Langkah 1: Tentukan kriteria dan skala penilaian
Penentuan kriteria dan skala penilaian sesuai dengan yang telah ditetapkan oleh pihak perpustakaan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 11. 2

Tabel 11.2. Kriteria yang ditetapkan pihak Perpustakaan Universitas XYZ

No	Nama Kriteria
1	Pengusulan (C1)
2	Anggaran Buku dalam Pengajuan (C2)
3	Buku yang sering dipinjam (C3)
4	Harga Buku (C4)
5	Edisi Buku (C5)
6	Eksemplar Buku (C6)
7	Tahun Terbit (C7)
8	Penerbit (C8)

- a. Kriteria Pengusulan (C1)
Kriteria Pengusulan (C1) yang sesuai dengan kebutuhan dan telah diubah dalam bentuk rating dapat dilihat pada Tabel 11.3 :

Tabel 11.3. Kriteria Pengusulan

Uraian	Nilai
Dosen sesuai RPS	5
Mahasiswa sesuai matakuliah dan RPS	4
Dosen dari bahan tambahan	3
Mahasiswa dari bahan tambahan	2
Umum	1

- b. Kriteria Anggaran Buku dalam Pengajuan (C2)
Kriteria Anggaran Buku dalam Pengajuan yang sesuai dengan kebutuhan dan telah diubah dalam bentuk rating dapat dilihat pada Tabel 11.4.

Tabel 11.4. Kriteria Anggaran Buku dalam Pengajuan

Uraian	Nilai
> 2.000.000	5
1.999.999-1.499.999	4
1.499.998-1.000.0000	3
999.999 -500.000	2
<500.000	1

- c. Kriteria Buku yang sering dipinjam (C3)
Kriteria Buku yang sering dipinjam yang sesuai dengan kebutuhan dan telah diubah dalam bentuk rating dapat dilihat pada Tabel 11.5.

Tabel 11.5. Kriteria Buku yang sering dipinjam

Uraian	Nilai
1 semester	5
10 kali dalam semester	4
9-5 kali dalam semester	3
< 5 kali dalam semester	2
tidak ada	1

- d. Kriteria Harga Buku (C4)
kriteria Harga Buku yang sesuai dengan kebutuhan dan telah diubah dalam bentuk rating dapat dilihat pada tabel 11.6.

Tabel 11.6. Kriteria Harga Buku

Uraian	Nilai
<500.000	5
999.999 -500.000	4
1.499.999- 1.000.0000	3
1.999.999-1.499.999	2
> 2.000.000	1

e. Kriteria Edisi Buku (C5)

Kriteria Edisi Buku yang sesuai dengan kebutuhan dan telah diubah sesuai dengan kebutuhan dalam bentuk rating dapat dilihat pada Tabel 11.7.

Tabel 11.7. Kriteria Edisi Buku

Uraian	Nilai
> Edisi 5	5
Edisi 4	4
Edisi 3	3
Edisi 2	2
Edisi 1	1

f. Kriteria Eksemplar Buku (C6)

Kriteria Eksemplar Buku yang sesuai dengan kebutuhan dan telah diubah dalam bentuk rating dapat dilihat pada Tabel 11.8.

Tabel 11.8. Kriteria Eksemplar Buku

Uraian	Nilai
Belum Ada	5
1	4
2	3
3	2
4	1

g. Kriteria Tahun Terbit (C7)

Kriteria Tahun Terbit yang sesuai dengan kebutuhan dan telah diubah dalam bentuk rating dapat dilihat pada Tabel 11.9.

Tabel 11.9. Kriteria Eksemplar Buku

Uraian	Nilai
Rata-rata < 3 tahun	5
5 tahun - 3 tahun	4
7 tahun - 5 tahun	3
9 tahun-7 tahun	2
> 10 tahun dari saat ini	1

- h. Kriteria Penerbit (C8)
 Kriteria Penerbit yang sesuai dengan kebutuhan dan telah diubah dalam bentuk rating dapat dilihat pada Tabel 11.10.

Tabel 11.10. Kriteria Penerbit

Uraian	Nilai
Penerbit Mayor	5
Penerbit Indie	4
Penerbit Vanity Publisher	3
Penerbit Self Publishing	2
Tidak ada Penerbit	1

2. Langkah 2: Perhitungan GAP
 Proses Pemetaan GAP ini Pemustaka melakukan penilaian secara langsung terhadap setiap buku pada beberapa profil atribut yang telah ditentukan. Selanjutnya akan dilakukan pencocokan dengan nilai standar yang diinginkan pihak universitas xyz. Pencocokkan ini berguna untuk mendapatkan nilai selisih antara nilai profil atribut dengan profil nilai standar. Adapun untuk mendapatkan hasil GAP dihitung menggunakan rumus (GAP = Profil Atribut - Profil Standar). Tabel pemetaan GAP dapat dilihat pada Tabel 11.11.

Tabel 11.11. Tabel Pemetaan GAP

No	Nama Buku	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Buku a	5	2	5	4	3	5	5	5
2	Buku b	4	3	3	3	3	4	4	4
3	Buku c	3	3	2	2	3	3	5	3
4	Buku d	3	2	2	5	2	3	3	4
5	Buku e	3	4	1	4	3	3	4	3
6	Buku f	2	2	2	3	2	2	2	2
Nilai Standar		5	3	3	4	4	4	3	5
1	Buku a	0	-1	2	0	-1	1	2	0
2	Buku b	-1	0	0	-1	-1	0	1	-1
3	Buku c	-2	0	-1	-2	-1	-1	2	-2
4	Buku d	-2	-1	-1	1	-2	-1	0	-1

No	Nama Buku	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
5	Buku e	-2	1	-2	0	-1	-1	1	-2
6	Buku f	-3	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-3

3. Langkah 3 yaitu Melakukan Pembobotan
Setelah dilakukannya pemetaan GAP, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan pembobotan. Pembobotan melalui data GAP dapat dilihat pada Tabel 11.12.

Tabel 11.12. Tabel Pembobotan melalui data GAP

No	Selisih	Bobot Nilai	Keterangan
1	0	5	Tidak ada selisih (Kompetensi sesuai yang dibutuhkan)
2	1	4,5	Kompetensi individu kelebihan 1 tingkat/ level
3	-1	4	Kompetensi individu kekurangan 1 tingkat/ level
4	2	3,5	Kompetensi individu kelebihan 2 tingkat/ level
5	-2	3	Kompetensi individu kekurangan 2 tingkat/ level
6	3	2,5	Kompetensi individu kelebihan 3 tingkat/ level
7	-3	2	Kompetensi individu kekurangan 3 tingkat/ level
8	4	1,5	Kompetensi individu kelebihan 4 tingkat/ level
9	-4	1	Kompetensi individu kekurangan 4 tingkat/ level

Pada tahap ini nilai GAP yang telah didapat akan dikonversikan kedalam bobot nilai GAP yang telah ditetapkan di metode *profile matching*.

Tabel 11.13. Tabel Konversi ke nilai bobot

No	Nama Buku	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Buku a	0	-1	2	0	-1	1	2	0
2	Buku b	-1	0	0	-1	-1	0	1	-1
3	Buku c	-2	0	-1	-2	-1	-1	2	-2
4	Buku d	-2	-1	-1	1	-2	-1	0	-1
5	Buku e	-2	1	-2	0	-1	-1	1	-2
6	Buku f	-3	-1	-1	-1	-2	-2	-1	-3
Konversi ke nilai Bobot									
1	Buku a	5	4	3,5	5	4	4,5	3,5	5
2	Buku b	4	5	5	4	4	5	4,5	4
3	Buku c	3	5	4	3	4	4	3,5	3
4	Buku d	3	4	4	4,5	3	4	5	4
5	Buku e	3	4,5	3	5	4	4	4,5	3
6	Buku f	2	4	4	4	3	3	4	2

4. Langkah 4 : Perhitungan *Core Factor* dan *Secondary Factor*.
Core factor adalah pengambilan beberapa kriteria yang paling utama dan untuk sisanya akan dijadikan *secondary factor*.

Core factor : C1,C4,C5,C7,C8

secondary factor : C2, C3,C6

Core factor = kriteria yang termasuk kedalam core factor, dengan rumus sebagai berikut:

$$NCF = \frac{\sum NC}{\sum IC}$$

Tabel 11.14. Tabel Nilai yang sudah dikonversi

No	Nama Buku	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
1	Buku a	5	4	3,5	5	4	4,5	3,5	5
2	Buku b	4	5	5	4	4	5	4,5	4
3	Buku c	3	5	4	3	4	4	3,5	3
4	Buku d	3	4	4	4,5	3	4	5	4
5	Buku e	3	4,5	3	5	4	4	4,5	3
6	Buku f	2	4	4	4	3	3	4	2

Contoh Rumus = Buku a = $5+5+4+3,5+5 / 5 = 4,5$

Tabel 11.15. Tabel Nilai CF dan SF

No	Nama Buku	Core Factor (CF)					CF	Secondary Factor (SF)			SF
		C1	C4	C5	C7	C8	C1C4C5 C7C8	C2	C3	C6	C2C3C6
1	Buku a	5	5	4	3,5	5	2	4	3,5	4,5	4,00
2	Buku b	4	4	4	4,5	4	1,6	5	5	5	5,00
3	Buku c	3	3	4	3,5	3	1,2	5	4	4	4,33
4	Buku d	3	4,5	3	5	4	1,4	4	4	4	4,00
5	Buku e	3	5	4	4,5	3	1,2	4,5	3	4	3,83
6	Buku f	2	4	3	4	2	0,8	4	4	3	3,67

5. Perhitungan Nilai Total

Perhitungan nilai total berdasarkan dari persentase core factor dan secondary factor. Core factor ditetapkan dengan nilai 60% dan secondary factor dengan nilai 40%. Menghitung nilai total menggunakan rumus :

$$N = X\% \text{ NCF} + Y\% \text{ NSF}$$

Tabel 11.16. Tabel Perhitungan nilai total

No	Nama Buku	Nilai CF (Core Factor)	Nilai SF (Secondary Factor)	NA (Nilai Akhir)
1	Buku a	2	4	$(60\%*2)+(40\%*4) = 2,8$
2	Buku b	1,6	5	$(60\%*1,6)+(40\%*5) = 2,96$
3	Buku c	1,2	4,33	$(60\%*1,2)+(40\%*4,33) = 2,45$
4	Buku d	1,4	4	$(60\%*1,4)+(40\%*4) = 2,44$
5	Buku e	1,2	3,8	$(60\%*1,2)+(40\%*3,88) = 2,24$
6	Buku f	0,8	3,6	$(60\%*0,8)+(40\%*3,6) = 1,92$

6. Perangkingan

Perangkingan ini berfungsi mengetahui nilai tertinggi dan terendah atau dalam pengadaan jika pihak kampus meminta untuk melakukan pengadaan 4 buku, maka bisa di urutkan 4 buku yang efektif untuk diadakan di perpustakaan, berikut contoh 4 buku dengan nilai tertinggi :

Tabel 11.17. Tabel Perangkingan

No	Nama Buku	NA (Nilai Akhir)
1	Buku b	2,96
2	Buku a	2,8
3	Buku c	2,45
4	Buku d	2,44

Dari tabel diatas merupakan buku yang paling efektif diadakan di perpustakaan Universitas XYZ.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, S. and Purba, W. 2019. 'Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Penilaian Kinerja Karyawan Menggunakan Metode Profile Matching', *Jurnal Mahajana Informasi*, 4(2), pp. 16–20.
- Kurniawati, R.D. and Ahmad, I. 2021. 'Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Usaha Mikro Kecil Menengah Dengan Menggunakan Metode Profile Matching Pada Uptd Plut Kumkm Provinsi Lampung', *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, 2(1), pp. 74–79. Available at: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>.
- Pawan, E., Widiyanto, W.W. and Hasan, P. 2021. 'Implementasi Metode Profile Matching Untuk Menentukan Penerima Beasiswa Bidikmisi', *Creative Information Technology Journal*, 8(1), p. 54. Available at: <https://doi.org/10.24076/citec.2021v8i1.257>.
- Santi, I.H. 2018. 'Penerapan Metode Profile Matching Untuk Pengembangan Area Pemasaran Produk Kendang Jimbe Kota Blitar', *Prosiding SINTAK*, pp. 338–346.
- Sebastian, I. *et al.* 2021. 'Decision Support System Feasibility of Granting Receivables on Goods Export Services in Freight Forwarding Company', *Jurnal Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Komputer (JITK)*, 7(1), pp. 1–8.
- Sihombing, dedi saputra and Simangunsong, A. 2020. 'Analysis of Health Equipment Vendor Determination of Amplas Medika Partner Hospital using Profile Matching Method', *Login: Jurnal Teknologi Komputer*, 14(2), pp. 47–61.

BAB 12

DATA MINING DALAM SISTEM PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Oleh Andri Wijaya

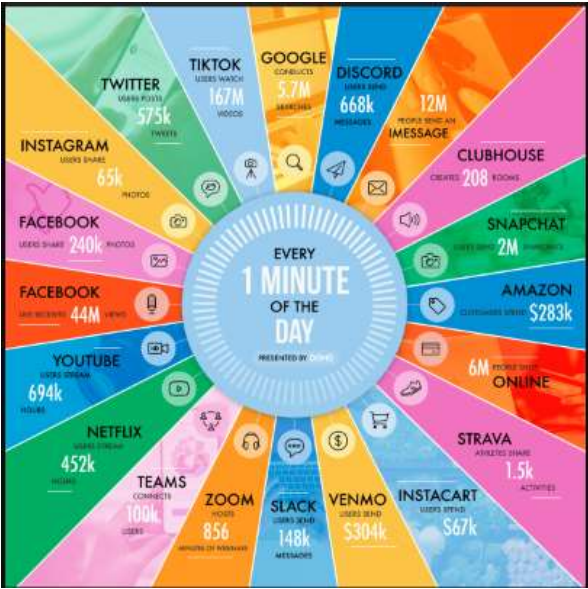
12.1 Data Mining

Pada era digitalisasi, sejumlah besar aktifitas memanfaatkan teknologi di berbagai industri dan organisasi. Sebagai dampak dari hal tersebut salah satunya yang saat ini sedang tren banyak dimanfaatkan adalah informasi. Pertumbuhan informasi semakin pesat dengan banyaknya data yang dihasilkan dari penggunaan teknologi di segala bidang. Ketersediaan data yang sangat besar ini atau lebih dikenal dengan big data tidak ada gunanya kecuali jika diubah menjadi informasi yang berharga dan berguna. Jika tidak kita akan tenggelam dalam data dan haus akan pengetahuan. Untuk mengatasi agar tidak terjadi sebagai solusinya adalah data mining yang mampu untuk mengekstraksi informasi yang berguna dari sejumlah besar data yang tersedia. Data mining dapat didefinisikan sebagai kumpulan teknik untuk penemuan otomatis yang efisien dari pola-pola sebelumnya yang tidak diketahui, pola yang baru berguna dan dapat dipahami oleh bisnis dan pola-pola tersebut harus ditindaklanjuti sehingga dapat digunakan dalam pengambilan keputusan perusahaan (Bhatia, 2019).

12.1.1 Kebutuhan akan Data Mining

Data mining pada saat ini sedang menarik banyak perhatian di industri informasi dan di masyarakat secara keseluruhan dalam beberapa tahun terakhir, karena ketersediaan data pada saat ini sudah mencapai dalam jumlah yang besar (*Big Data*). Khususnya pada bidang-bidang bisnis dengan persaingan yang semakin ketat semua strategi secara keseluruhan sudah diterapkan (Strategi tradisional) maka sudah

saatnya perusahaan mencari dan menerapkan strategi baru. Dengan kebutuhan strategi yang semakin mendesak untuk dapat memenangkan persaingan dan melihat adanya peluang dengan ketersediaan data yang banyak maka perusahaan harus dapat mengubah data tersebut menjadi informasi dan pengetahuan yang berguna. Informasi dan pengetahuan yang diperoleh dapat digunakan untuk berbagai aplikasi mulai dari analisis pasar, deteksi penipuan, dan retensi pelanggan hingga kontrol produksi dan eksplorasi (Han and Kamber, 2006). Seperti yang dilansir pada situs www.visualcapitalist.com dengan mengambil judul “Data Never Sleep 9.0” How much data is generated every minute ?, pada pandemic tahun 2020 telah mengubah segalanya mulai dari cara berinteraksi satu sama lain hingga cara kita berinteraksi dengan dunia digital. Di saat yang sama pandemi juga sudah mengubah cara kita makan, cara kita bekerja dan cara kita menghibur diri. Dalam data infografik “Data Never Sleep” edisi ke-9 memberikan gambaran sekilas tentang berapa banyak data yang diciptakan setiap menit didunia digital yang semakin digerakan oleh data (Ali, 2021).



Gambar 12.1. Perkembangan Data per Menit
(Sumber : www.visualcapitalist.com)

12.2 Sistem Pengambilan Keputusan (SPK)

Konsep sistem pendukung keputusan pertama kalinya dikenalkan pada awal tahun 1970-an oleh Michael S. Scoott Morton dengan istilah *Management Decision System*. Sistem tersebut adalah sistem berbasis komputer yang bertujuan membantu mengambil keputusan dalam memanfaatkan data dan model tertentu, untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak teratur.

McLeod pada tahun 2001 mendefinisikan SPK sebagai sistem yang mendukung seseorang atau sekelompok kecil manajer yang bekerja sebagai *problem solving team* (tim pembuat keputusan), untuk membuat keputusan mengenai masalah semiterstruktur dengan cara menyediakan sejumlah informasi spesifik (McLeod, 2001; Yulyantari and ADH, 2019). Kemudian, Little (Turban and Jay, 2005 dalam Yulyantari and ADH, 2019) mendefinisikan SPK sebagai model dari sekumpulan prosedur untuk melakukan pengolahan data dengan tujuan membantu manajer dalam pembuatan keputusan spesifik.

Little berpendapat bahwa penerapan SPK hanya akan berhasil bila sistem tersebut bersifat sederhana dan mudah digunakan, mudah melakukan pengawasan, mudah melakukan adaptasi terhadap perubahan lingkungan, dan mudah melakukan kegiatan komunikasi dengan berbagai entitas (Yulyantari and ADH, 2019).

12.2.1 Model dalam Pengambilan Keputusan

Model adalah representasi ideal dari realitas yang menggambarkan beberapa fenomena dan mempunyai tingkah laku menonjol. Definisi model menurut McLeod dalam bukunya SIM adalah penyederhanaan (*abstraction*) dari sesuatu (McLeod, 2001) sedangkan menurut Turban dalam bukunya *Decision Support System and Intelligent system* model adalah representasi atau abstraksi realitas yang disederhanakan (Turban and Jay, 2005). Hal ini karena realitas terlalu kompleks untuk ditiru secara tepat dan karena kompleksitas tersebut tidak relevan untuk menyelesaikan masalah yang spesifik.

Tipe-tipe model yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan :

1. **Model Ikonik** : Model yang mirip dengan objek yang dimodelkan. Model ini berupa replika fisik suatu sistem dengan skala tertentu. Contoh : Model arsitektur dari apartemen, planetarium
2. **Model Analog** : Model ini memodelkan suatu entitas berdasarkan sifat yang dimilikinya. Contoh : grafik, jam
3. **Model Simbolik/Matematika/Logika** : Model ini empresentasikan gambaran simbolis dari proses atau masalah yang diteliti. Contoh : $e=mc^2$; e, m, c adalah simbol.

Sistem pendukung keputusan menggunakan model-model tersebut dengan alasan manipulasi model (mengubah variabel keputusan atau lingkungan) jauh lebih mudah ketimbang memanipulasi sistem riil; model memungkinkan kompresi waktu; biaya analisis pemodelan jauh lebih rendah ketimbang biaya eksperimen yang serupa yang dilakukan pada sebuah sistem riil; biaya pembuatan kesalahan selama eksperimen coba-salah jauh lebih rendah ketika menggunakan model-model, dibanding menggunakan sistem riil; lingkungan bisnis mencakup ketidakpastian yang dapat dipertimbangkan; model matematika memungkinkan analisis terhadap sejumlah solusi yang mungkin yang sangat besar dan kadang-kadang tak terbatas; model memperkuat pembelajaran dan pelatihan; metode model dan solusi tersedia di web dan ada banyak *applet java* (dan pemrograman web lainnya) yang telah memecahkan model-model (Turban and Jay, 2005).

12.2.2 Proses Pengambilan Keputusan

Menurut Simon (Turban and Jay, 2005) proses pengambilan keputusan meliputi empat fase yaitu :

1. Fase Inteligensi
2. Fase Desain
3. Fase Pilihan
4. Fase Implementasi

12.3 Data Mining Dalam SPK

Data mining adalah proses ekstraksi pola, informasi atau pengetahuan yang berharga dari data yang besar dan kompleks. Data mining dapat mendukung dalam pengambilan keputusan dalam berbagai cara diantaranya :

1. **Pengidentifikasian Pola dan Tren** : Data mining dapat membantu dalam mengidentifikasi pola dan tren yang mungkin tidak terlihat dengan jelas dalam data mentah. Ini membantu dalam memahami bagaimana variabel-variabel berinteraksi dan bagaimana perubahan dalam satu variabel dapat mempengaruhi yang lain.
2. **Prediksi dan Peramalan** : data mining dapat digunakan untuk membangun model prediktif yang memungkinkan organisasi untuk meramalkan peristiwa atau hasil di masa depan. Contoh termasuk meramalkan permintaan produk, perubahan pasar atau risiko keuangan.
3. **Segmentasi Pelanggan** : data mining dapat membantu dalam membagi pelanggan atau pemangku kepentingan menjadi segmen yang lebih kecil berdasarkan karakteristik atau perilaku yang serupa. Ini memungkinkan organisasi untuk merancang strategi yang lebih sesuai dan spesifik untuk setiap segmen.
4. **Rekomendasi** : data mining digunakan dalam banyak sistem rekomendasi, seperti yang digunakan oleh platform e-commerce dan media sosial. Ini membantu dalam merekomendasikan produk, konteks atau layanan kepada pengguna berdasarkan sejarah atau perilaku mereka.
5. **Deteksi Anomali** : data mining dapat digunakan untuk mendeteksi anomali atau perilaku yang tidak biasa dalam data. Ini sangat berguna dalam keamanan, di mana deteksi anomali dapat mengidentifikasi potensi serangan atau penipuan.
6. **Optimasi** : data mining dapat membantu dalam mencari solusi optimal untuk masalah-masalah kompleks dengan mempertimbangkan banyak variabel dan batasan. Ini berlaku dalam bidang seperti manufaktur , rantai pasokan, dan pengelolaan sumber daya.

7. **Evaluasi Kinerja** : data mining dapat digunakan untuk mengevaluasi kinerja suatu sistem atau proses. Ini memungkinkan organisasi untuk mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan.
8. **Pemahaman Pelanggan** : Data mining dapat membantu organisasi untuk lebih memahami kebutuhan, preferensi, dan perilaku pelanggan mereka. Hal ini dapat digunakan untuk merancang produk atau layanan yang lebih sesuai dengan pasar.
9. **Keputusan berdasarkan fakta** : dengan data mining, keputusan dapat diambil berdasarkan analisa data dan fakta daripada intuisi semata. Ini dapat mengurangi bias dan membantu dalam mengambil keputusan yang lebih informasional dan objektif.

Dengan begitu banyak sekali peran data mining untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih terinformasi, efektif dan efisien. Dengan menganalisis data historis dan saat ini, organisasi dapat mengidentifikasi peluang, mengurangi risiko, dan meningkatkan hasil keputusan mereka.

12.3.1 Teknik Data Mining Untuk SPK

Teknik data mining (pengolahan data) digunakan secara luas dalam sistem pendukung keputusan (SPK) untuk menggali pengetahuan yang berharga dari data dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik. Berikut beberapa teknik data mining yang sering digunakan dalam SPK :

1. **Clustering (Pengelompokan)**

- a. **K-Means**: Digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang serupa.
- b. **Hierarchical Clustering** : menghasilkan hierarki kelompok berdasarkan jarak antar data.

2. **Classification (Klasifikasi)**

- a. **Decision Trees** : membentuk pohon keputusan untuk klasifikasi data. Berguna dalam membuat aturan keputusan.
- b. **Naive Bayes**: Menggunakan teorema Bayes untuk klasifikasi data berdasarkan probabilitas.

- c. **Random Forest** : Kombinasi dari banyak pohon keputusan untuk meningkatkan akurasi klasifikasi
 - d. **Support Vector Machine (SVM)** : menciptakan batas keputusan optimal antara kelas-kelas data
3. **Regression (Regresi)**
- a. **Linear Regression** : mengidentifikasi hubungan linear antara variabel dependen dan independen.
 - b. **Logistic Regression** : Menggunakan regresi untuk masalah klasifikasi biner.
4. **Association Rule Mining (Asosiasi)**
- a. **Apriori Algorithm** : digunakan untuk mengidentifikasi pola asosiasi di antara item-item dalam data transaksi. Berguna dalam rekomendasi produk.
5. **Time Series Analysis**
- a. **ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average)** : digunakan untuk memodelkan dan meramalkan data deret waktu
 - b. **Exponential Smoothing** : metode perataan eksponensial untuk meramalkan data berurutan
6. **Neural Networks (Jaringan Saraf Tiruan)**
- a. **Artificial Neural Networks (ANN)** : digunakan untuk memodelkan hubungan yang kompleks dalam data. Berguna dalam klasifikasi dan prediksi.
7. **Text Mining (Pengolahan Teks)**
- a. **NLP (Natural Language Processing)** : digunakan untuk menganalisis teks dan mendapatkan wawasan dari dokumen-dokumen teks
 - b. **Sentiment Analysis** : mengidentifikasi sentimen positif, negatif atau netral dalam teks
8. **Ensemble Methods**
- a. **Bagging dan Boosting** : menggabungkan beberapa model untuk meningkatkan akurasi prediksi
9. **Anomaly Detection**
- a. **Isolation Forest** : Digunakan untuk mendeteksi anomali dalam data

10. Dimensionality Reduction

- a. **PCA (Principal Component Analysis)**: digunakan untuk mengurangi dimensi data dengan mempertahankan informasi yang paling penting

11. Fuzzy Logic : digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan dengan mengizinkan nilai yang tidak hanya benar atau salah, tetapi ada diantaranya.

Setiap teknik memiliki kegunaan dan kelebihan masing-masing tergantung pada tipe data dan tujuan SPK. Biasanya kombinasi beberapa teknik data mining digunakan dalam sistem pendukung keputusan untuk menghasilkan hasil yang lebih baik.

12.3.2 Implementasi Data Mining Untuk SPK

Beberapa implementasi data mining untuk sistem pendukung keputusan terdapat dalam beberapa contoh hasil penelitian yang telah dilakukan berikut ini :

1. Penelitian dengan judul “Penerapan Data Mining Pemasaran Produk Menggunakan Metode Clustering” yang dilakukan oleh Melladia *et al* pada tahun 2022, Penelitian ini bertujuan untuk membangun sebuah aplikasi data mining yang mampu mengelompokkan produk yang dipasarkan oleh perusahaan untuk mengetahui produk yang dibutuhkan untuk bulan berikutnya. Aplikasi ini mengelompokkan data secara non-hirarki yang dirancang untuk membagi data yang ada ke dalam dua kelompok atau lebih sehingga data yang sama dapat dimasukkan ke dalam kelompok lain. Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data dari PT Cipta Niaga Semesta Mayora Group dan metode yang digunakan adalah clustering. Data mining adalah pengolahan data berbasis komputer untuk mendapatkan pengetahuan. Dengan menggunakan data mining, pengolahan data penjualan di PT Cipta Niaga Semesta Mayora Group menjadi lebih mudah dan mendapatkan pengetahuan yang berguna untuk mengambil langkah dalam menghadapi persaingan. Untuk itu diperlukan kejelian manajemen perusahaan dalam memilih teknologi untuk

membantu pekerjaan agar biaya yang dikeluarkan sebanding dengan pendapat perusahaan (Melladia, Putra and Muhelni, 2022)

2. Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Muhammad Rizki *et al* pada tahun 2020 dengan judul “Aplikasi Data Mining dalam Penentuan Layout Swalayan Dengan Menggunakan Metode MBA”, pada penelitian ini bertujuan mengekstrak informasi dari sejumlah database transaksi yang besar untuk menghasilkan hubungan antar item yang dijual atau sekelompok item yang cenderung dibeli bersamaan oleh pelanggan dalam satu transaksi pembelian. Metode yang digunakan yaitu *Market Basket Analysis (MBA)* yang merupakan salah satu metode untuk menentukan hal tersebut. Dari informasi yang dihasilkan perusahaan dapat menjadikan referensi untuk menentukan layout dimana item yang sering dibeli bersamaan dapat diletakkan berdekatan dalam penataan layout sehingga pelanggan tidak perlu lagi susah payah untuk mencari item tersebut (Rizki *et al.*, 2020).
3. Penelitian berikut ini dengan judul “Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk meningkatkan Pola Penjualan Obat” yang dilakukan oleh Ramadani dan Alexander pada tahun 2020 bertujuan untuk mengatasi permasalahan yang muncul pada Apotik Pusaka Arta yaitu sering sekali penjualan obat yang diinginkan konsumen tidak ada atau habis karena apotik tidak memperhatikan stok, apotek tidak memanfaatkan data transaksi penjualan yang ada dan biasanya data transaksi penjualan hanya menjadi arsip yang tidak dimanfaatkan, maka untuk mengatasi masalah tersebut pada penelitian ini dilakukan merubah data menjadi informasi agar dapat dimanfaatkan sebaik mungkin dengan menggunakan Algoritma Apriori untuk diimplementasikan dalam aplikasi data mining dengan metode Association Rules. Dengan demikian diharapkan aplikasi data mining tersebut dapat berguna untuk memberikan informasi item-item yang

berkaitan dan informasi stok item yang tersimpan di Apotek sehingga pihak apotek dapat menyusun strategi-strategi yang baru untuk lebih dapat memajukan pelayanan kepada pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali, A. 2021. *From Amazon to Zoom: What Happens in an Internet Minute In 2021?*, <https://www.visualcapitalist.com/from-amazon-to-zoom-what-happens-in-an-internet-minute-in-2021/>.
- Bhatia, P. 2019. *Data Mining and Data Warehousing Principles and Practical Techniques*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Han, J. and Kamber, M. 2006. *Data Mining: Concepts and Techniques*. Second Edi. United State of America: Morgan Kaufmann Publishers.
- McLeod, R.J. 2001. *Sistem Informasi Manajemen*. Jakarta: Prenhallindo.
- Melladia, M., Putra, D.E. and Muhelni, L. 2022. 'Penerapan Data Mining Pemasaran Produk Menggunakan Metode Clustering', *Jurnal Teknik Informasi dan Komputer (Tekinkom)*, 5(1), p. 160.
- Rizki, M. *et al.* 2020. 'Aplikasi Data Mining dalam Penentuan Layout Swalayan dengan Menggunakan Metode MBA', *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 5(2), p. 130.
- Turban, E. and Jay, E.. 2005. *Decision Support System and Intelligent Sistem*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Yulyantari, L.M. and ADH, I.P.W. 2019. *Manajemen Model Pada Sistem Pendukung Keputusan*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.

BAB 13

IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN DI BERBAGAI BIDANG

Oleh Erick Fernando

13.1 Pendahuluan

Sistem pendukung keputusan (DSS) mengacu pada perangkat lunak atau program yang dirancang untuk membantu penggunaannya di banyak industri dalam proses pengambilan keputusan dan memberikan justifikasi atas kesimpulan mereka. DSS membantu pengambil keputusan semi-terstruktur dan tidak terstruktur dengan menggabungkan penilaian manusia dengan informasi yang terkomputerisasi. Sistem DSS mencakup berbagai komponen, seperti file, model perusahaan, informasi kesehatan, data penjualan, perkiraan, nomor pemasaran, dan keahlian pribadi. Komponen ini berguna sebagai sumber data analisis.

Pengambilan keputusan di banyak bisnis berbeda difasilitasi oleh model DSS. DSS dapat membantu perkiraan permintaan, penjadwalan dan alokasi sumber daya, serta akuntansi dan keuangan. DSS menghasilkan prediksi laporan laba rugi, neraca, atau ukuran hasil lainnya; DSS representasional menggunakan model simulasi; dan optimasi DSS menghasilkan solusi optimal yang konsisten dengan batasan dan membantu dalam penjadwalan dan alokasi sumber daya. DSS representasional menghasilkan perkiraan laporan laba rugi, neraca, atau ukuran hasil lainnya. Perusahaan-perusahaan semakin mengembangkan sistem mereka sendiri untuk memanfaatkan peluang ini.

Bahkan di era kecerdasan buatan saat ini, DSS diperlukan di semua tingkatan manajemen. Alasannya adalah karena para manajer terus-menerus dihadapkan pada pilihan-pilihan kritis

mengenai isu-isu dan keadaan-keadaan yang mendesak. Kuantitas data di dunia terus bertambah seiring berjalannya waktu. Dengan begitu banyak data yang tersedia, pengambilan keputusan menjadi lebih menantang dari sebelumnya. DSS umumnya digunakan oleh berbagai industri, termasuk kesehatan, pertanian, pemasaran serta lainnya.

13.2 Penerapan DSS dalam Akuntansi dan Keuangan

Banyak akuntansi dan keuangan digabungkan dalam DSS untuk menunjang segala kegiatan. DSS dapat membantu menganalisis hubungan antara harga, belanja iklan, dan keuntungan dalam perencanaan brand dan produk. DSS dapat membantu dalam analisis titik impas, analisis biaya-manfaat, dan penganggaran modal.

Pertama, penetapan harga target pengembalian adalah metode populer dalam memilih harga jual produk baru. analisis pemasaran ini menggunakan analisis menentukan titik impas untuk produk baru dan kemudian target Pengembalian Investasi (ROI). Dengan DSS analisis ROI dapat lebih efisien dan efektif dengan parameter yang telah terukur dan sesuai.

Kedua, Penggunaan sistem penganggaran DSS dapat memberikan manfaat yang signifikan bagi perusahaan dengan meningkatkan keakuratan dan keandalan informasi anggaran, serta memfasilitasi pengorganisasian dan pemantauan operasi perusahaan secara efisien. Dengan mengadopsi DSS, organisasi memiliki kemampuan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan prosedur perencanaan dan peramalan anggaran. Organisasi mempunyai kemampuan untuk melakukan penyesuaian terhadap anggarannya dengan mengurangi pengeluaran sepanjang tahun. Selain itu, DSS memiliki kemampuan untuk menawarkan perencanaan strategis, penganggaran, pelaporan manajemen, analisis, dan konsolidasi keuangan yang rumit.

Ketiga, Pentingnya analisis dan proyeksi keuangan dalam konteks perencanaan strategis tidak dapat dilebih-lebihkan. Laporan laba rugi yang diproyeksikan memberikan gambaran

ringkas tentang hasil keuangan yang diantisipasi untuk jangka waktu tertentu di masa depan. Estimasi penjualan kotor dan biaya dilakukan dengan memanfaatkan data historis dan proyeksi. Penentuan laba atau rugi berasal dari analisis hubungan akuntansi.

Pengembangan prediksi keuangan melalui pemanfaatan DSS memaksa individu untuk mengadopsi pendekatan pragmatis dalam menilai pendapatan dan biaya, sehingga memerlukan konfrontasi dengan kepraktisan dan aktualitas organisasi. Semua pihak yang terlibat harus melakukan tugas menghitung arus keluar dan masuk sumber daya keuangan untuk menghasilkan laporan keuangan yang dapat diantisipasi untuk inisiatif strategis yang diusulkan. Proyeksi yang berorientasi pada pendapatan atau keuntungan dapat dikembangkan. Selain itu, elemen-elemen ini dapat saling berhubungan untuk meningkatkan efisiensi analisis “bagaimana jika”, yang mencakup perubahan asumsi dan nilai numerik. Laporan keuangan memainkan peran penting dalam pengembangan rencana keuangan yang komprehensif, penilaian kemajuan yang dicapai menuju tujuan strategis, identifikasi bidang yang menjadi perhatian, dan penerapan langkah-langkah perbaikan yang tepat.

13.3 Penerapan DSS Dalam Pemasaran

Konsep Sistem pendukung keputusan pemasaran atau *marketing decision support system* (MKDSS) telah ada dimulai pada tahun 1970an (Cassie, 1997; Wierenga and Oude Ophuis, 1997). MKDSS merupakan sistem yang membantu organisasi mencapai keputusan berdasarkan tujuan pemasaran organisasi. Pemasaran merupakan suatu yang kompleks, jadi apa pun yang dapat menyederhanakan upaya dan membantu proses ini harus dipertimbangkan. MKDSS adalah sistem proses yang mengambil data historis dan memungkinkan kita memainkan berbagai skenario untuk melihat pendekatan mana yang paling efektif untuk melakukan pemasaran.

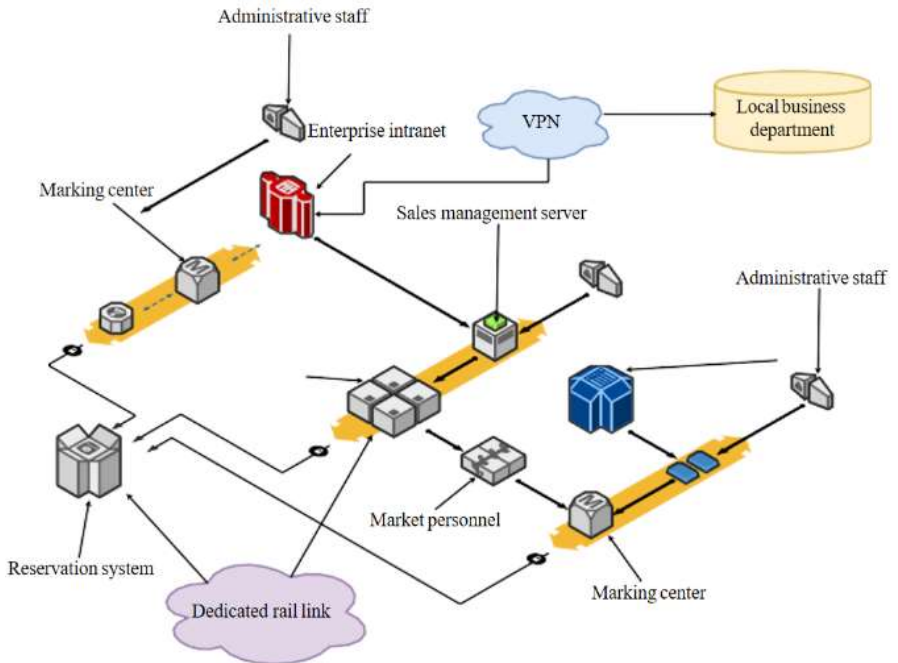
Kompleksitas masalah, fenomena perilaku, dan ketidakpastian lingkungan menjadikan masalah pemasaran

menjadi kompleks. Pemasaran lebih banyak berhubungan dengan fenomena budaya, sosial, dan psikologis dibandingkan fungsi bisnis lainnya. Contoh: pembelian organisasi dan perilaku konsumen (Burstein and W. Holsapple, 2008; Hou *et al.*, 2023).

Isu pemasaran yang kompleks diantaranya Prediksi tren, peluncuran produk, dan pengembangan strategi pemasaran. Serta banyak keputusan perencanaan yang tidak pasti, terutama mengenai reaksi pelanggan atau pesaing (Cassie, 1997; Dey and Gupta, 2000; Power, 2002).

Semua rencana pemasaran tidak semuanya membuahkan hasil, jadi mendasarkan keputusan pada data adalah cara cerdas untuk meningkatkan peluang kesuksesan organisasi. DSS dapat hadir dalam berbagai bentuk dan dapat menjalankan banyak fungsi — mulai dari manajemen basis data hingga membuat grafik dan laporan berbasis data. Di balik setiap DSS, akan menemukan data organisasi, model matematika, yang dikemas dalam antarmuka pengguna atau dasbor yang bersih yang memungkinkan untuk melihat data relevan secara sekilas tentang pemasaran (Cassie, 1997; Hou *et al.*, 2023).

DSS tingkat lanjut secara efisien memecahkan masalah kompleks menggunakan pengetahuan. DSS yang fleksibel memungkinkan pengguna menambah, menghapus, menggabungkan, mengubah, atau mengatur ulang elemen-elemen kunci. Fleksibilitas ini memungkinkan dalam bereaksi dengan cepat terhadap keadaan yang muncul. Hal ini memungkinkan analisis ad hoc yang cepat.



Gambar 13.1. Lingkungan Operasi Sistem Pendukung Keputusan Pemasaran.
(Hou *et al.*, 2023)

13.4 Penerapan DSS dalam Pendidikan

Penggunaan sistem pendukung keputusan (DSS) di bidang pendidikan dapat diterapkan secara efektif dalam berbagai konteks (Telem, 1990; Klein and Ronen, 2003). Sistem pendukung keputusan (DSS) memiliki kemampuan untuk menghasilkan profitabilitas yang lebih besar, pengurangan biaya dan peningkatan kualitas layanan. Di bidang pendidikan, proses pengambilan keputusan sebagian besar didasarkan pada penggunaan DSS yang telah dikembangkan.

Pemanfaatan DSS dalam bidang manajemen pendidikan terbukti sangat efektif dan efisien dalam memperlancar berbagai proses, seperti penerimaan peserta didik, pemilihan program studi, pemberian beasiswa dan tugas-tugas terkait lainnya.

1. Penerapan DSS dalam menentukan penerimaan siswa baru bertujuan untuk menghitung serta memberikan hasil akhir penilaian yang telah dirankingkan sehingga dapat menentukan calon siswa baru yang tepat (Molinero and Qing, 1990; Chanwijit *et al.*, 2016).
2. DSS yang dikembangkan dalam penunjang keputusan pemilihan program studi yang memberikan alternatif program studi terbaik dalam memilih program studi (Telem, 1990; Armeilia, Simanjuntak and Amanah, 2019)
3. DSS yang digunakan untuk mengevaluasi pembelajaran siswa didasarkan pada atribut penilaian yang meliputi prestasi belajar, aktivitas siswa, dan kehadiran (absen) siswa. Penerapan DSS ini menawarkan solusi potensial terhadap berbagai tantangan yang terkait dengan penyimpanan file data manual, termasuk meningkatnya risiko kehilangan data dan kebutuhan akan fasilitas penyimpanan khusus untuk informasi siswa.
4. DSS proses pemilihan penerima beasiswa melibatkan evaluasi sistematis terhadap berbagai alternatif terhadap kriteria yang telah ditetapkan. Selanjutnya, prosedur pemeringkatan diterapkan untuk mengidentifikasi alternatif paling optimal, khususnya siswa yang menunjukkan kelayakan tertinggi untuk menerima beasiswa (Irvanizam, 2017; Aini, Hidayah and Istiqomah, 2019).
5. DSS yang menentukan siswa (Siregar *et al.*, 2021) dan guru (Hanifatulqolbi *et al.*, 2019) yang terbaik dalam pekerjaannya dengan membandingkan mereka dengan kriteria yang telah ditentukan dan menggunakan informasi tersebut. Keputusan ini diambil dalam rangka memberikan penilaian terhadap pendidik dan peserta didik yang paling berkualitas dan telah memenuhi kriteria yang menjadi tujuan pengambilan keputusan tersebut.

Pemanfaatan sistem pendukung keputusan di bidang pendidikan memberikan banyak manfaat tambahan, karena sistem ini memungkinkan adanya kemudahan dalam membantu pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan yang tepat di bidang pendidikan. Keputusan-keputusan ini kemudian dapat

memberikan dampak positif terhadap sistem pendidikan secara keseluruhan.

13.5 Penerapan DSS dalam Perusahaan

DSS dalam meningkatkan efisiensi operasional dan menumbuhkan kepercayaan pengambilan keputusan dalam dunia bisnis telah terdokumentasi dengan baik. Saat menggunakan DSS, individu dapat memanfaatkan keunggulan analisis data dan kemampuannya untuk mengidentifikasi pola. DSS digunakan untuk tujuan menganalisis data guna menawarkan bantuan kepada eksekutif, manajer, dan anggota staf dalam membuat keputusan bisnis yang tepat. Sistem ini memiliki kemampuan untuk menilai volume data yang luas, mengidentifikasi pola yang berulang, dan melakukan analisis terhadap implikasi pilihan bisnis. Penerapan data saat ini dan masa lalu dalam DSS memfasilitasi antisipasi pola yang akan datang, sehingga mengurangi ketergantungan pada spekulasi dan meningkatkan efektivitas temporal.

Perusahaan menggunakan DSS secara berbeda tergantung pada jenis, ukuran, dan tujuannya. Sistem DSS yang efektif harus dirancang dan diintegrasikan untuk memenuhi kebutuhan perusahaan dan meningkatkan pengambilan keputusan.

1. DSS dalam analisis data dan laporan mempunyai kemampuan untuk mengumpulkan, mengkonsolidasikan, dan mengevaluasi data dari berbagai sumber. Solusi perangkat lunak ini memfasilitasi pembuatan laporan manajemen yang relevan dan komprehensif untuk organisasi.
2. DSS berfungsi untuk mengevaluasi kinerja menggunakan berbagai metrik sehingga membantu organisasi dalam memantau indikator kinerja utama (KPI), mengidentifikasi tren, dan mengevaluasi efektivitas strategi bisnis.
3. DSS memungkinkan memprediksikan permintaan produk, kebutuhan inventaris, dan tren pasar. Maka, dapat digunakan dalam perencanaan produksi, pengadaan, dan strategi pemasaran.

4. DSS memainkan peran penting dalam mengoptimalkan tingkat manajemen inventaris, memitigasi risiko kekurangan dan kelebihan, dan pada akhirnya mengurangi biaya penyimpanan bagi bisnis yang memelihara inventaris.
5. DSS dapat meningkatkan efektivitas manajemen proyek dengan proses penjadwalan, alokasi sumber daya, pemantauan kemajuan, dan penilaian risiko dengan efisien dan efektif.
6. DSS dapat memainkan peran penting keputusan keuangan dengan membantu manajemen dalam membuat pilihan yang tepat dalam bidang-bidang tersebut. Hal tersebut dapat mencakup pemilihan opsi pembiayaan, alokasi modal, dan strategi investasi.
7. DSS membantu organisasi dalam perumusan dan penilaian strategi bisnis. Hal ini mungkin memerlukan pemanfaatan alat analisis strategis seperti analisis SWOT, teknik simulasi, atau metodologi pemodelan bisnis.
8. DSS dapat memberikan bantuan berharga dalam berbagai aspek manajemen sumber daya manusia, termasuk seleksi karyawan, evaluasi kinerja, dan perencanaan tenaga kerja.
9. DSS berpotensi meningkatkan efisiensi dan efektivitas berbagai aspek dalam rantai pasokan, termasuk optimalisasi logistik, pemantauan inventaris, dan manajemen risiko.
10. DSS memainkan peran penting dalam Manajemen risiko. Dalam membantu perusahaan dalam mengidentifikasi, mengukur, dan mengelola berbagai jenis risiko, termasuk risiko pasar, operasional, dan keuangan.

13.6 Penerapan DSS dalam Dunia Kesehatan

Sebuah sistem yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan dan efisiensi profesional kesehatan dalam bidang kesehatan (Akçura and Ozdemir, 2014; Guerrero, Miró-Amarante and Martín, 2022; Schneider and Xhafa, 2022). DSS digunakan untuk memfasilitasi integrasi data kesehatan, pengetahuan medis, dan alat analisis, sehingga membantu profesional kesehatan seperti dokter, perawat, dan

manajer rumah sakit dalam proses diagnosis, perencanaan perawatan, dan manajemen sumber daya kesehatan.

Pemanfaatan DSS dalam bidang layanan kesehatan berpotensi meningkatkan standar layanan, mengurangi biaya layanan kesehatan, dan meningkatkan efisiensi dalam proses pengambilan keputusan terkait kesehatan (Guerrero, Miró-Amarante and Martín, 2022; Schneider and Xhafa, 2022). Meskipun demikian, sangat penting untuk mempertimbangkan privasi dan keamanan data pasien saat menggunakan DSS. Penting untuk memastikan bahwa sistem ini berfungsi sebagai alat pendukung bagi para profesional kesehatan dan bukan sebagai pengganti keahlian klinis mereka.

1. DSS berguna untuk profesional layanan kesehatan dengan secara akurat dan tepat contoh dalam mengidentifikasi penyakit. Hal ini sangat diintegrasikan pada rekam medis terperinci, hasil tes laboratorium, pemindaian pencitraan, dan informasi klinis tambahan diintegrasikan untuk mencapai hal ini. Dengan menggunakan algoritma dan AI, DSS dapat memberikan saran diagnostik yang lebih akurat.
2. DSS dalam perencanaan pengobatan untuk mengembangkan strategi perawatan pasien berdasarkan kondisi kesehatan dan riwayat kesehatan. Ini membantu dokter memilih pengobatan yang aman dan efektif.
3. DSS telah menunjukkan manfaatnya dalam mengelola dan menganalisis data kesehatan pasien dalam Manajemen Data Kesehatan. Selain itu, dapat mengidentifikasi tren epidemiologi, melacak penyebaran penyakit, dan mengelola inventaris farmasi dan peralatan medis secara efisien.
4. DSS meningkatkan manajemen rantai pasokan di rumah sakit. Hal ini memastikan ketersediaan obat-obatan, peralatan medis, dan sumber daya penting lainnya yang dapat diandalkan sesuai permintaan.
5. DSS sangat penting bagi manajer rumah sakit dan administrator kesehatan dalam meningkatkan pengambilan keputusan strategis dalam alokasi anggaran, perencanaan fasilitas, dan pengembangan kebijakan kesehatan.
6. DSS memodelkan dan memperkirakan epidemi penyakit menular seperti influenza, dan lainnya. Informasi yang

diberikan dapat meningkatkan strategi pencegahan dan respons.

7. DSS sangat penting untuk perencanaan dan manajemen perawatan jangka panjang bagi pasien penyakit kronis. Pengobatan, pemantauan gejala, dan perencanaan perawatan jangka panjang disertakan.
8. DSS dapat menganalisis data demografi dan epidemiologi untuk meningkatkan pendidikan kesehatan dan kampanye kesadaran masyarakat.

13.7 Penerapan DSS dalam Pertanian

Penerapan DSS dalam menghujudkan metode pertanian presisi berkelanjutan memberikan manfaat besar, termasuk peningkatan produktivitas, pengurangan risiko, dan peningkatan efisiensi dalam alokasi sumber daya (Kitsios and Kamariotou, 2017; Zhai *et al.*, 2020). Dengan menggabungkan data terkini dan teknologi mutakhir bagi petani, pengelola pertanian, dan pemangku kepentingan di sektor pertanian memiliki kemampuan untuk mengambil keputusan yang tepat dan ramah lingkungan (Rupnik *et al.*, 2019; Zhai *et al.*, 2020).

1. DSS dapat membantu petani memilih jenis tanaman terbaik untuk menunjang petani dalam produktivitas. DSS mengoptimalkan pemilihan tanaman dan meningkatkan hasil pertanian dengan mempertimbangkan kondisi tanah, pola iklim, dan permintaan pasar lokal, ketersediaan air, jenis tanah, dan siklus tanam dapat membantu petani mengambil keputusan yang lebih baik (Kitsios and Kamariotou, 2017; Rupnik *et al.*, 2019).
2. DSS (Pengetahuan Penjadwalan Tanam) dapat membantu menentukan jadwal tanam terbaik dengan mempertimbangkan kondisi meteorologi, siklus tanam, dan pergiliran tanaman (Udias *et al.*, 2018; Zhai *et al.*, 2020).
3. DSS dapat membantu integrasi data historis dan prakiraan cuaca sehingga membantu petani menghindari kerugian akibat cuaca yang tidak terduga.
4. DSS dapat membantu petani memilih pupuk dan pestisida berdasarkan jenis tanaman, komposisi tanah, dan cuaca.

- Menganalisis data tanah dan memantau kondisi pertanian dapat membantu menentukan rekomendasi pupuk dan pestisida.
5. DSS dengan sistem irigasi presisi dan cerdas menggunakan teknologi berbasis sensor untuk menjadwalkan dan mengelola irigasi berdasarkan kebutuhan tanaman, pola curah hujan, dan tingkat kelembapan tanah. Sensor kelembapan tanah dan pemantauan cuaca dapat membantu mengoptimalkan praktik irigasi (Rinaldi and He, 2014).
 6. Manajemen produksi melibatkan perencanaan, pengorganisasian, dan pengendalian sumber daya dan aktivitas produksi. Ini melibatkan
 7. DSS dapat membantu pengelola pertanian meningkatkan efisiensi produksi dengan merencanakan rotasi tanaman, memperkirakan kebutuhan tenaga kerja, dan mengelola inventaris. Hal ini diproses melalui analisis DSS terhadap data historis produksi, tren pasar, dan faktor eksternal lainnya sehingga mengoptimalkan produksi.
 8. DSS mampu membantu menganalisis risiko dan manajemen keuangan sangat penting dalam bisnis. Konsep-konsep ini membantu organisasi dalam mempengaruhi stabilitas dan kesuksesan keuangan mereka. Dengan analisis risiko yang menyeluruh, bisnis dapat mengidentifikasi dengan tepat dan baik
 9. SPK dapat membantu petani menganalisis harga komoditas, pasar, dan risiko lainnya. Skenario keuangan dan strategi mitigasi risiko meningkatkan pengelolaan keuangan.
 10. DSS dengan *Internet of Things* (IoT) dalam pemrosesan sinyal digunakan untuk menganalisis data sensor atau gambar untuk mendeteksi penyakit atau hama tanaman. Hasil analisis ini dapat memungkinkan pemantauan kesehatan tanaman secara *real-time*.

13.8 Penerapan DSS dalam Kelautan

Penerapan DSS di bidang kelautan menjanjikan peningkatan proses pengambilan keputusan di berbagai aspek, seperti pengelolaan pelabuhan, navigasi, pengelolaan armada,

pemantauan lingkungan laut, dan bidang terkait lainnya (Lee *et al.*, 2018; Aiello, Giallanza and Mascarella, 2020; Tijan *et al.*, 2021).

DSS dalam industri maritim memfasilitasi kemampuan pihak-pihak terkait untuk mengambil keputusan yang cepat dan tepat, sehingga meningkatkan efisiensi operasional, keselamatan, dan keberlanjutan dalam domain maritim (Fanti *et al.*, 2015; Bolman, Jak and van Hoof, 2018; Aiello, Giallanza and Mascarella, 2020).

1. DSS dalam manajemen pelabuhan dapat membantu merencanakan dan mengelola operasi pelabuhan sehari-hari. Pengaturan Jadwal bongkar muat kapal secara efisien untuk mengurangi waktu tunggu kapal.
2. DSS menawarkan navigasi dan rute pelayaran yang optimal berdasarkan cuaca, lalu lintas kapal, dan faktor keselamatan. DSS dengan menggunakan data cuaca dan navigasi real-time dapat membantu kapal menghindari rute berbahaya.
3. DSS dalam manajemen armada dapat memungkinkan perencanaan pemeliharaan dan perbaikan kapal berdasarkan kondisi teknis dan sejarah. DSS dapat meningkatkan efisiensi bahan bakar dan mengurangi dampak lingkungan dengan menganalisis data kinerja armada.
4. DSS dapat membantu memantau dan mengelola lingkungan laut, termasuk kualitas air, polusi, dan aktivitas perikanan. DSS dapat mendukung perlindungan lingkungan laut dan keberlanjutan sumber daya dengan analisis data.
5. DSS dapat mengoptimalkan rantai pasokan, mengelola inventaris, dan memprediksi kebutuhan logistik berdasarkan tren pasar dan permintaan.
6. DSS dapat mendeteksi dan mengatasi ancaman keamanan maritim seperti pembajakan dan aktivitas ilegal. Integrasi data intelijen maritim dan analisis pola perilaku dapat mengidentifikasi risiko.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiello, G., Giallanza, A. and Mascarella, G. 2020. 'Towards shipping 4.0. A preliminary gap analysis', *Procedia Manufacturing*, 42(2019), pp. 24–29. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2020.02.019>.
- Aini, Q., Hidayah, N.A. and Istiqomah, A.N. 2019. 'Scholarship Decision Support System Using Preference Ranking Organization Method for Enrichment Evaluation', *2018 6th International Conference on Cyber and IT Service Management, CITSM 2018*, (Citsm), pp. 1–5. Available at: <https://doi.org/10.1109/CITSM.2018.8674268>.
- Akçura, M.T. and Ozdemir, Z.D. 2014. 'Drug prescription behavior and decision support systems', *Decision Support Systems*, 57, pp. 395–405. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2012.10.045>.
- Armeilia, D., Simanjuntak, M. and Amanah, S. 2019. 'Determination of Student Decision Factors in Choosing Study Programs in the Faculty of Public Health At Andalas University, Indonesia', *Russian Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences*, 91(7), pp. 46–57. Available at: <https://doi.org/10.18551/rjoas.2019-07.06>.
- Bolman, B., Jak, R.G. and van Hoof, L. 2018. 'Unravelling the myth – The use of Decisions Support Systems in marine management', *Marine Policy*, 87(December 2014), pp. 241–249. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.10.027>.
- Burstein, F. and W. Holsapple, C. 2008. *Handbook on Decision Support Systems 1, Decision Support Systems*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. Available at: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-48713-5>.
- Cassie, C. 1997. 'Marketing decision support systems', *Industrial Management and Data Systems*, 97(8), pp. 293–296. Available at: <https://doi.org/10.1108/02635579710195000>.

- Chanwijit, J. *et al.* 2016. 'Decision Support System for Targeting Higher Education', *Proceedings of the 2016 5th ICT International Student Project Conference, ICT-ISPC 2016*, pp. 154–157. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICT-ISPC.2016.7519259>.
- Dey, P.K. and Gupta, S.S. 2000. *Decision-support system, Oil and Gas Journal*.
- Fanti, M.P. *et al.* 2015. 'A simulation based Decision Support System for logistics management', *Journal of Computational Science*, 10, pp. 86–96. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2014.10.003>.
- Guerrero, J.I., Miró-Amarante, G. and Martín, A. 2022. 'Decision support system in health care building design based on case-based reasoning and reinforcement learning', *Expert Systems with Applications*, 187, p. 116037. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2021.116037>.
- Hanifatulqolbi, D. *et al.* 2019. 'Decision support system for considering the best teacher performance using MOORA method', *Journal of Physics: Conference Series*, 1193(1). Available at: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1193/1/012018>.
- Hou, R. *et al.* 2023. 'Marketing Decision Support System Based on Data Mining Technology', *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(7). Available at: <https://doi.org/10.3390/app13074315>.
- Irvanizam, I. 2017. 'Multiple attribute decision making with simple additive weighting approach for selecting the scholarship recipients at Syiah Kuala university', in *2017 International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICELTICS)*. IEEE, pp. 245–250. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICELTICS.2017.8253272>.
- Kitsios, F. and Kamariotou, M. 2017. 'Decision Support Systems and Strategic Information Systems Planning for Strategy Implementation', *Springer Proceedings in Business and Economics*, pp. 327–332. Available at: https://doi.org/10.1007/978-3-319-56288-9_43.

- Klein, J. and Ronen, H. 2003. 'The contribution of a decision support system to educational decision-making processes', *Journal of Educational Computing Research*, 28(3), pp. 273–290. Available at: <https://doi.org/10.2190/3U4E-XQR0-MK52-AGAM>.
- Lee, H. *et al.* 2018. 'A decision support system for vessel speed decision in maritime logistics using weather archive big data', *Computers and Operations Research*, 98, pp. 330–342. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.06.005>.
- Molinero, C.M. and Qing, M. 1990. 'Decision support systems for university undergraduate admissions', *Journal of the Operational Research Society*, 41(3), pp. 219–228. Available at: <https://doi.org/10.1057/jors.1990.38>.
- Power, D.J. 2002. 'Chapter 10: Building Model-Driven Decision Support Systems', *Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers*, pp. 158–177.
- Rinaldi, M. and He, Z. 2014. *Decision Support Systems to Manage Irrigation in Agriculture*. 1st edn, *Advances in Agronomy*. 1st edn. Elsevier Inc. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-420225-2.00006-6>.
- Rupnik, R. *et al.* 2019. 'AgroDSS: A decision support system for agriculture and farming', *Computers and Electronics in Agriculture*, 161(February), pp. 260–271. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.04.001>.
- Schneider, P. and Xhafa, F. 2022. 'Rule-based decision support systems for eHealth', in *Anomaly Detection and Complex Event Processing over IoT Data Streams*. Elsevier, pp. 87–99. Available at: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-823818-9.00015-8>.
- Siregar, V.M.M. *et al.* 2021. 'Decision support system for selection technique using MOORA method', *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1088(1), p. 012022. Available at: <https://doi.org/10.1088/1757-899x/1088/1/012022>.
- Telem, M. 1990. 'DSS in educational organizations', *Computers and Education*, 14(1), pp. 61–69. Available at: [https://doi.org/10.1016/0360-1315\(90\)90023-Z](https://doi.org/10.1016/0360-1315(90)90023-Z).

- Tijan, E. *et al.* 2021. 'Digital transformation in the maritime transport sector', *Technological Forecasting and Social Change*, 170. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120879>.
- Udias, A. *et al.* 2018. 'A decision support tool to enhance agricultural growth in the Mékrou river basin (West Africa)', *Computers and Electronics in Agriculture*, 154(March), pp. 467–481. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2018.09.037>.
- Wierenga, B. and Oude Ophuis, P.A.M. 1997. 'Marketing decision support systems: Adoption, use, and satisfaction', *International Journal of Research in Marketing*, 14(3), pp. 275–290. Available at: [https://doi.org/10.1016/S0167-8116\(97\)00009-8](https://doi.org/10.1016/S0167-8116(97)00009-8).
- Zhai, Z. *et al.* 2020. 'Decision support systems for agriculture 4.0: Survey and challenges', *Computers and Electronics in Agriculture*, 170(August 2019), p. 105256. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.compag.2020.105256>.

BIODATA PENULIS



Muhammad Fairuzabadi

Program Sarjana Informatika

Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Yogyakarta

Lahir di Bulukumba, Sulawesi Selatan 26 September 1974. Alumni S1 Program Sarjana Ilmu Komputer Fakultas MIPA Universitas Kristen Immanuel (UKRIM) Yogyakarta Tahun 1998 dan S2 Program Magister Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada Tahun 2006. Bekerja sebagai dosen pada Program Sarjana Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas PGRI Yogyakarta. Selain itu, sebagai tenaga ahli dalam berbagai proyek pengembangan sistem informasi, *master plan* dan *blue print* TIK diintansi Pemerintah Daerah, Kementerian dan Lembaga. Diantaranya: Masterplan Jogja Smart Province, Cetak Biru Sistem Informasi Terintegrasi PDLKWS Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup, dan Rencana Induk Sistem Pemerintahan Berbasis Elektronik (SPBE) Pemerintah Kota Metro.

BIODATA PENULIS



Angga Aditya Permana

Dosen Program Studi Informatika
Universitas Multimedia Nusantara

Angga Aditya Permana (lahir pada Desember 1989 di Jakarta) seorang dosen full time di bidang Computer Science pada Universitas Multimedia Nusantara sejak tahun 2021, fokus penelitian pada kriptografi, steganografi serta keamanan computer, namun pada tahun 2021 sedang mendalami topik bioinformatika dan network science. Angga juga memiliki hobi yaitu touring dan juga bermain bulutangkis, saat ini sedang menjadi mahasiswa program doctoral pada IPB University. Memulai karir pertama kali sebagai Network Enginner tahun 2011 dan memulai profesinya sebagai dosen pada 2013 di kampus swasta yang ada di Jakarta, pernah juga mengajar di kampus negeri yang berada di Jakarta dan Tangerang, juga pernah di undang menjadi dosen tamu untuk mengenalkan Bioinformatika di kampus negeri di Jakarta. Terimakasih..

BIODATA PENULIS



Wirawan Istiono, S.Kom., M.Kom.

Dosen Informatika

Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia
Nusantara

Penulis lahir di Jakarta tanggal 13 April 1983. Penulis adalah dosen pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika dan melanjutkan S2 pada bidang jurusan yang Teknik Informatika. Pada saat ini, penulis menekuni bidang Penelitian terkait komputer sains, sistem komputer dan teknologi informasi

BIODATA PENULIS



Suwito Pomalingo, S.Kom., M.Kom

Dosen Program Studi Informatika
Universitas Multimedia Nusantara

Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika dan melanjutkan S2 pada Program Magister Informatika Universitas Islam Indonesia.

Saat ini sementara menyelesaikan studi Doktorat dengan topik penelitian di bidang Security Science dengan pendekatan Deep Learning. Penulis menekuni bidang keilmuan meliputi Cyber Security, Malware Analytics, Data Science, Machine Learning, dan Deep Learning, selain itu, penulis juga memiliki beberapa serifikasi internasional di bidang Cyber Security, Digital Forensics, Data Science dan Machine Learning.

BIODATA PENULIS



Agung Budi Prasetyo, S.E, M.T.

PNS Direktorat Kursus dan Pelatihan
Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi

Penulis lahir di Klaten tanggal 3 Oktober 1979. Penulis adalah PNS Direktorat Kursus dan Pelatihan sekaligus dosen pada Program Studi Teknologi Rekayasa Multimedia, Politeknik Negeri Media Kreatif. Menyelesaikan pendidikan S2 pada Program Studi Magister Teknologi Informasi. Penulis menekuni bidang Sistem Informasi dan Teknologi Informasi khususnya pada Perencanaan Strategis SI/TI. Korespondensi penulis:

Email: agungbp@gmail.com

WA: +62 81 91 554 8 304

BIODATA PENULIS



Yoseph Pius Kurniawan Kelen

Dosen Prodi Teknologi Informasi

Fakultas Pertanian, Sains dan Kesehatan Universitas Timor

Penulis, lahir di Lahir di Kota Larantuka Nusa Tenggara Timur pada tahun 1980. Menempuh pendidikan S1 pada Program Studi Teknik Informatika dan Statistika Universitas Bina Nusantara Jakarta, lulus pada tahun 2005 dan S2 di Universitas Diponegoro Semarang pada Program Studi Sistem Informasi dengan peminatan Decision Support System, lulus pada tahun 2014. Saat ini penulis mengajar di Univeritas Timor Kefamenanu, semenjak tahun 2007 menjadi Dosen Tetap pada Program Studi pendidikan Matematika FKIP Univeritas Timor,selanjutnya pada tahun 2017 pindah homebase ke program studi Teknologi Informasi Fakultas Pertanian,Sains dan Kesehatan Universitas Timor. Disela-sela kesibukannya sebagai dosen tetap di prodi Teknologi Informasi, penulisa juga menjadi dosen titak tetap di STIPAS Kefamenanu dan Tutor pada Universitas Terbuka (UT) UPBJJ Kupang.

BIODATA PENULIS



Ir. Johni S. Pasaribu, MT.

Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas IT Politeknik Piksi Ganesha

Penulis lahir di Medan tanggal 1 Juni 1966 dari pasangan HA Pasaribu (alm) dan Taruli Tambunan (alm). Penulis adalah anak keempat dari enam bersaudara. Pendidikan yang ditempuh yaitu SD Methodist Medan lulus tahun 1979, SMPN 88 Jakarta lulus tahun 1982 dan SMAN 3 Jakarta lulus tahun 1985. Kemudian melanjutkan studi di ITB jurusan Teknik Fisika spesialisasi Instrumentasi dan Kontrol. Penulis melakukan penelitian untuk tugas akhir di PT IPTN dengan judul Perancangan Sistem Kendali Fly By Wire Gerak Longitudinal Pada Engineering Flight Simulator Pesawat N250-100 dan menyelesaikan gelar sarjana teknik Insinyur (Ir) tahun 1992.

Kemudian penulis bekerja di PT. IPTN (sekarang PT Dirgantara Indonesia) di Departemen Iron Bird kemudian berpindah di Departemen Engineering Flight Simulator (EFS). Penulis terlibat dalam Operation and Maintenance untuk EFS sehingga simulator N250-100 ini dapat digunakan saat dilakukan pengujian-pengujian pesawat melalui simulator sebelum pengujian langsung pesawat di udara. Tahun 1998 penulis melanjutkan studi S2 di ITB pada jurusan Teknik Informatika untuk spesialisasi Software Engineering, dimana ilmu yang diperoleh dapat diaplikasikan dalam pekerjaan di lapangan. Tahun 2001 penulis menyelesaikan pendidikan S2

dengan gelar MT mengambil penelitian yang berjudul Pengembangan Perangkat Lunak Simulasi Sistem Perasa Kendali Elevator Pesawat N250-100 dimana penelitian ini juga dilakukan di Engineering Flight Simulator (EFS) N250-100. Tahun 2004 penulis mulai aktif mengajar di Perguruan Tinggi di Bandung diantaranya pernah mengajar di Unikom, ITHB, STT Telkom (kini TelU). Kini penulis penuh mengajar dan menjadi dosen tetap di Politeknik Piksi Ganesha. Bidang keahlian mengajar dan penelitian penulis adalah Artificial Intelligence (AI), Decision Support System (DSS), Software Engineering dan Software Testing. Penulis juga aktif melakukan bimbingan mahasiswa S1 dan publikasi di jurnal-jurnal nasional maupun internasional.

BIODATA PENULIS



Dr. Irmawati, S.Kom., MMSI.
Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik dan Informatika
Universitas Multimedia Nusantara

Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Menyelesaikan pendidikan S1 dan S2 pada Program Studi Sistem Informasi Universitas Gunadarma dan S3 pada departemen Teknik Elektro Universitas Indonesia. Penulis menekuni bidang keilmuan meliputi *Artificial Intelligence, Image Processing, Machine Learning*, dan *Deep Learning*.

BIODATA PENULIS



Liranti Rahmelina., M.Pd.T., CITAP™

Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Industri Kreatif
Universitas Metamedia

Penulis lahir di Padang, pada 15 Agustus 1992. Anak dari Pasangan (Bapak) Al Rahim, M.Pd dan (Ibu) Dra Syainur Rita. Pendidikan dasar hingga pendidikan menengah diselesaikan di Padang. Pendidikan S1 dan S2 diselesaikan di Universitas Negeri Padang (UNP). S1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, selesai pada tahun 2014. Sedangkan S2 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Konsentrasi Pendidikan Informatika dan Komputer, selesai pada tahun 2016. Sekarang menjadi Dosen Sistem Informasi di STMIK Indonesia Padang yang sekarang sudah berganti nama menjadi Universitas Metamedia. Bidang penelitian dan pengabdian yang ditekuni yaitu Sistem Pendukung Keputusan, *Analyst System* dan sistem informasi pembelajaran.

BIODATA PENULIS



Dr. Santo Fernandi Wijaya., S.Kom., M.M.

Dosen Program Studi Sistem Informasi,
Fakultas Teknik dan Informatika,
Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang.

Penulis lahir di Jakarta dan sampai saat ini sebagai dosen tetap pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara, Tangerang. Penulis menyelesaikan pendidikan studi Strata-1 Jurusan Komputerisasi Akuntansi, Universitas Bina Nusantara, Jakarta (1994). Strata-2 Jurusan Sistem Informasi, Universitas Bina Nusantara, Jakarta (2000). Strata-3 Jurusan Doctor Computer Science, Universitas Bina Nusantara, Jakarta (2022). Penulis telah menulis beberapa buku mengenai ERP dan solusi bisnis. Disamping itu, penulis telah memiliki pengalaman pada tingkatan manajerial sebagai praktisi selama 34 tahun (1988 sd 2022) dalam bidang Finance, Accounting, dan berpengalaman mengimplementasikan sistem ERP pada beberapa perusahaan industri manufaktur. Penulis aktif sebagai dosen praktisi pada prodi Sistem Informasi di Binus University sejak tahun 2001. Penulis aktif melakukan riset dalam bidang *Enterprise Systems, Strategy Information Management, Business Process Management, Change Management, Analysis and Development of Information Systems*. Penulis dapat dihubungi dengan email: santofwijaya@gmail.com, [Google scholar ID: wbwFg.AAAAAJ](#).

<https://orcid.org/0000-0002-0650-2066>, Sinta ID: 6009307,
Scopus ID: 57194540113.

BIODATA PENULIS



Fadil Firdian, M.Pd.T.

Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Industri Kreatif
Universitas Metamedia

Fadil Firdian, M.Pd.T, Lahir di Kota Padang 10 Januari 1989. Anak dari Pasangan (Bapak) Drs. Emdeniz, M.S dan (Ibu) Dra. Zulfarida. Pendidikan dasar hingga pendidikan menengah diselesaikan di Padang. Pendidikan S1 dan S2 diselesaikan di Universitas Negeri Padang (UNP). S1 Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, selesai pada tahun 2012. Sedangkan S2 Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Konsentrasi Pendidikan Informatika dan Komputer, selesai pada tahun 2015. Sekarang menjadi Dosen Sistem Informasi di Universitas Metamedia Padang. Bidang penelitian dan pengabdian yang ditekuni yaitu multimedia, Sistem Pendukung Keputusan dan sistem informasi pembelajaran.

BIODATA PENULIS



Andri Wijaya, S.Kom., M.T.I

Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Katolik Musi Charitas

Penulis sangat besar dalam minat untuk berbagi dan sharing pengetahuan dalam bidang Teknologi Informasi khususnya *cyber security*. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Katolik Musi Charitas (UKMC) yang berada di kota Palembang. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Sistem Informasi di STMIK-MDP Palembang dan melanjutkan S2 pada Jurusan Magister Teknologi Informasi di Universitas Indonesia dan saat ini sedang melanjutkan studi S3 di Universitas Sriwijaya. Penulis menekuni bidang Menulis belum lama sehingga masih banyak kekurangan dalam hasil karya ini, mohon dimaklumi dan saling memperbaiki bersama demi kemajuan pengetahuan dan wawasan bersama. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran yang membangun dengan kontak :

Email Penulis: andri.wijaya@ukmc.ac.id,

HP: 0811 - 7198419.

BIODATA PENULIS



Dr. Erick Fernando, S.Kom., M.S.I.
Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik dan Informatik
Universitas Multimedia Nusantara

Penulis saat ini merupakan dosen tetap pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik dan Informatik, Universitas Multimedia Nusantara. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika dan melanjutkan S2 pada Jurusan Magister Sistem Informasi. Serta Menyelesaikan S3 pada Doktor of Computer Science. Penulis menekuni bidang Basis data, Teknologi Blockchain, Adopsi Teknologi, Big Data, Sistem Informasi Geografis, *Emmbeded System* Dlll.