

BUKU AJAR SISTEM INFORMASI MANAJEMEN



Penulis:

Benny Kurniawan, S.TP., M.Si.

Amprin, S.T., M.Si.

Dhani Aryanto, S.TP., M.P.

SISTEM INFORMASI MANAJEMEN (BUKU AJAR)

Benny Kurniawan, S.TP., M.Si.

Amprin, S.T., M.Si.

Dhani Aryanto, S.TP., M.P.



GETPRESS INDONESIA

**SISTEM INFORMASI MANAJEMEN
(BUKU AJAR)**

Penulis : Benny Kurniawan, S.TP., M.Si.
Amprin, S.T., M.Si.
Dhani Aryanto, S.TP., M.P.

ISBN : 978-634-255-073-1

Editor : Diana Purnama Sari, SE., ME.
Desain Sampul dan Tata Letak : Atyka Tianisa, S.Pd.

PENERBIT GET PRESS INDONESIA
Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022
Jl. Palarik RT 01 RW 06 Kelurahan Air Pacah
Kecamatan Koto Tengah Padang Sumatera Barat
website: www.getpress.co.id
email: adm.getpress@gmail.com

Cetakan Pertama, Oktober 2025

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

*Undang Undang Republik Indonesia Nomor 19 Tahun
2002 Tentang Hak Cipta*

Ketentuan Pidana:

Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam Pasal 2 ayat (1) atau Pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu Ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta atau Hak Terkait sebagaimana dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku ajar "Sistem Informasi Manajemen" ini dapat terselesaikan dengan baik. Buku ini disusun sebagai panduan utama bagi mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian di Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, khususnya dalam memahami peranan krusial sistem informasi di era digital yang terus berkembang pesat.

Di tengah dinamika zaman yang menuntut efisiensi dan inovasi di segala sektor, termasuk pertanian, pemahaman tentang **Sistem Informasi Manajemen (SIM)** menjadi sebuah keniscayaan. SIM bukan lagi sekadar alat pendukung operasional, melainkan telah berevolusi menjadi sumber daya strategis yang esensial dalam pengambilan keputusan, peningkatan produktivitas, dan penciptaan keunggulan kompetitif. Bagi mahasiswa Teknik Pertanian, menguasai konsep-konsep SIM akan membuka cakrawala baru tentang bagaimana teknologi dapat diintegrasikan secara cerdas untuk memajukan sektor agribisnis, dari hulu hingga hilir.

Buku ajar ini dirancang untuk membahas secara komprehensif berbagai aspek Sistem Informasi Manajemen, mulai dari konsep dasar sistem informasi berbasis komputer, perannya sebagai keunggulan kompetitif, manfaatnya di pasar global, hingga siklus hidup pengembangan sistem dan tren-tren terkini dalam TI. Kami juga menyertakan bab-bab yang mendetail mengenai pemodelan proses dan desain antarmuka, yang sangat relevan untuk praktik nyata di lapangan.

Kami menyadari bahwa penyusunan buku ini tidak lepas dari berbagai kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca akan kami terima dengan lapang dada demi perbaikan di masa mendatang.

Akhir kata, kami berharap buku ajar ini dapat menjadi sumber belajar yang bermanfaat, menginspirasi, dan membekali mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian dengan pengetahuan serta keterampilan yang

relevan untuk berkontribusi dalam pengembangan pertanian cerdas dan berkelanjutan di Indonesia.

Terima kasih.

Kutai Timur, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
Bab 1 Konsep Sistem Informasi Berbasis Komputer	1
1.1 Sistem Informasi Manajemen sebagai Sumber Daya	1
1.2 Penggunaan Informasi dalam Berbagai Tingkat Manajemen dan Area Fungsional	3
1.3 Konsep Sistem, Data, dan Informasi	6
1.4 Evolusi Sistem Informasi Berbasis Komputer	8
1.5 Model Sistem Informasi Berbasis Komputer	12
Bab 2 Teknologi Informasi sebagai Keunggulan Kompetitif.....	16
2.1 Perusahaan dalam Lingkungannya	16
2.2 Keunggulan Kompetitif.....	18
2.3 Perencanaan Strategi Perusahaan.....	20
2.4 Konsep Manajemen Sumber Daya Informasi (MRM - <i>Information Resources Management</i>).....	22
2.5 Eksekutif Mengarahkan Perusahaan Melalui Persaingan dengan Perencanaan Jangka Panjang	24
Bab 3 Manfaat Sistem Informasi	26
3.1 Penggunaan Komputer di Pasar Internasional	26
3.2 Hak Sosial dan Komputer dengan Strategi GIS.....	30
Bab 4 Model Sistem Umum Perusahaan & Pendekatan Sistem	35
4.1 Model Umum Perusahaan.....	35
4.2 Pendekatan Sistem	38

Bab 5 Siklus Hidup Sistem.....	44
5.1 Dasar Perencanaan Sistem Informasi Berbasis Komputer.....	44
5.2 Siklus Hidup Sistem (SLC)	46
5.3 Prototyping.....	50
Bab 6 Dasar-Dasar Pemrosesan Komputer	54
6.1 Arsitektur Komputer	54
6.2 Software.....	58
6.3 Peranan Peralatan Input dan Output serta Software dalam Pemecahan Masalah	60
Bab 7 Sistem Informasi Berbasis Komputer (SIA, SIM)	63
7.1 Sistem Pengolahan Data.....	63
7.2 Sistem Informasi Manajemen (SIM).....	67
Bab 8 Metode Pengembangan Sistem Informasi Sesuai Kompleksitas Sistem Informasi	73
8.1 Pengembangan Sistem Informasi: Kebutuhan Analisis dan Desain Sistem	73
8.2 Pendekatan Terstruktur untuk Analisis dan Desain Sistem Informasi.....	76
8.3 Alternatif-Alternatif Pengembangan Sistem Informasi	79
Bab 9 Rencana Pengembangan Sistem Informasi.....	83
9.1 Pendefinisian Lingkup dan Tujuan Pengembangan Sistem Informasi.....	83
9.2 Investigasi Sistem	86
9.3 Studi Kelayakan	88
Bab 10 Investigasi Kebutuhan untuk Desain Sistem Informasi.....	92
10.1 Peran Analisis Sistem	92
10.2 Teknik-Teknik Investigasi Kebutuhan Sistem	94
10.3 Dokumentasi Proses Bisnis	97

Bab 11 Investigasi Kebutuhan untuk Desain Sistem Informasi	
Menggunakan Use Case	101
11.1 Investigasi Kebutuhan Sistem Menggunakan Use Case	101
11.2 Use Case Diagram	106
Bab 12 Data Flow Diagram untuk Suatu Sistem Informasi	109
12.1 Analisis dan Pemodelan Proses Menggunakan Data Flow	
Diagram	109
Bab 13 Desain Antarmuka untuk Suatu Sistem Informasi.....	117
13.1 Perancangan Antarmuka (Interface Design)	117
13.2 Desain Input Sistem.....	122
13.3 Desain Luaran Sistem (Output Design)	124
Bab 14 Tren Perkembangan Pengembangan Sistem Informasi	
Terkini.....	128
14.1 Tren Perkembangan Manajemen Pengembangan Sistem	
Informasi.....	128
DAFTAR PUSTAKA.....	136
INDEKS	139
GLOSARIUM.....	141
PROFIL PENULIS	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Informasi sebagai Sumber Daya	3
Gambar 1.2 Kebutuhan Informasi Berdasarkan Tingkat Manajemen.....	5
Gambar 1.3 Transformasi Data Menjadi Informasi	8
Gambar 1.4 Linimasa Evolusi SIBK.....	9
Gambar 1.5 Model Sistem Informasi Berbasis Komputer	12
Gambar 2.1 Perusahaan dan Lingkungannya	18
Gambar 2.2 Siklus Manajemen Sumber Daya Informasi	23
Gambar 3.1 Model Perusahaan Multinasional dan Ketergantungan TI	28
Gambar 3. 2 Manfaat dan Tantangan GIS bagi Hak Sosial.....	33
Gambar 4.1 Model Sistem Umum Perusahaan	37
Gambar 4.2 Tahapan Pemecahan Masalah dengan Pendekatan Sistem	41
Gambar 5.1 Pentingnya Perencanaan Sistem	46
Gambar 5.2 Fase Analisis dan Desain.....	48
Gambar 5.3 Siklus Hidup Sistem (SLC).....	50
Gambar 5.4 Proses Prototyping	52
Gambar 6.1 Arsitektur Komputer Sederhana	57
Gambar 6.2 Hubungan Hardware, OS, dan Aplikasi	60
Gambar 7. 1 Siklus Pengolahan Data	65
Gambar 7.2 Hierarki Sistem Informasi Organisasional (Piramida SI).....	70
Gambar 8.1 Hubungan Analisis dan Desain Sistem	76
Gambar 8. 2 Contoh Diagram Aliran Data (DFD) Sederhana	78
Gambar 9.1 Lingkup vs. Tujuan Proyek	85
Gambar 9. 2 Metode Investigasi Sistem	87
Gambar 9.3 Aspek-Aspek Studi Kelayakan	90
Gambar 10.1 Peran Analisis Sistem sebagai Jembatan.....	94
Gambar 10.2 Teknik Investigasi Kebutuhan	97
Gambar 11. 1 Aktor dan Use Case (User Goals)	103
Gambar 11.2 Event Decomposition (Skenario Normal)	104
Gambar 11.3 Use Case dan Operasi CRUD	105
Gambar 11.4 Contoh Use Case Diagram.....	107
Gambar 12.1 Simbol DFD (Notasi Yourdon-DeMarco)	111

Gambar 12.2 Contoh Context Diagram (Level 0) Sistem Informasi
Pertanian..... 112

Gambar 13.1 Antarmuka Pengguna vs. Antarmuka Sistem..... 119

Gambar 13.2 Contoh Desain Input (Formulir Digital)..... 123

Gambar 13.3 Contoh Desain Luaran (Dashboard)..... 126

Gambar 14.1 Siklus Scrum dalam Agile Development 130

Gambar 14.2 Siklus DevOps 132

DAFTAR TABEL

Tabel 12.1 Entri Kamus Data.....	113
Tabel 12. 2 Decision Table (untuk Rekomendasi Pupuk)	114

Bab 1

Konsep Sistem Informasi Berbasis Komputer

Bab ini akan memperkenalkan Anda pada fondasi sistem informasi berbasis komputer (SIBK), yang merupakan tulang punggung dalam pengelolaan data dan pengambilan keputusan di berbagai sektor, termasuk bidang pertanian. Memahami konsep-konsep ini akan menjadi bekal penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian untuk mengidentifikasi bagaimana teknologi informasi dapat dimanfaatkan secara optimal guna meningkatkan efisiensi dan produktivitas di sektor agribisnis. Setelah mempelajari bab ini, diharapkan Anda mampu menjelaskan konsep SIBK, perannya sebagai sumber daya, penggunaan informasi pada berbagai tingkatan manajemen dan area fungsional, serta evolusi dan model SIBK.

1.1 Sistem Informasi Manajemen sebagai Sumber Daya

Dalam dunia modern, **informasi** telah bertransformasi menjadi salah satu **sumber daya strategis** yang paling berharga bagi setiap organisasi, termasuk lembaga atau perusahaan di sektor pertanian. Layaknya sumber daya tradisional seperti tanah, modal, tenaga kerja, dan material, informasi kini diakui memiliki kekuatan untuk mendorong inovasi, meningkatkan efisiensi, dan menciptakan keunggulan kompetitif.

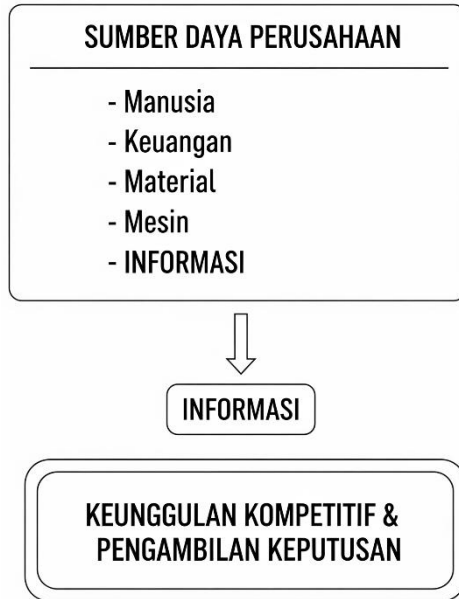
Mengapa informasi dipandang sebagai sumber daya?

- **Nilai Strategis:** Informasi yang akurat, relevan, dan tepat waktu memungkinkan **pengambilan keputusan** yang lebih baik. Dalam konteks pertanian, ini bisa berarti informasi tentang pola cuaca ekstrem, fluktuasi harga komoditas global, atau data kesuburan tanah yang spesifik. Dengan informasi ini, petani atau manajer pertanian dapat membuat keputusan

krusial seperti jenis tanaman yang tepat untuk ditanam, waktu panen yang optimal, atau strategi pemasaran produk.

- **Pengelolaan:** Sama seperti sumber daya lainnya, informasi memerlukan **pengelolaan yang sistematis**. Ini mencakup proses **pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, analisis, dan distribusi informasi** agar dapat dimanfaatkan secara maksimal. Sebuah Sistem Informasi Manajemen (SIM) berfungsi sebagai kerangka kerja untuk mengelola siklus hidup informasi ini.
- **Keunggulan Kompetitif:** Organisasi atau individu di bidang pertanian yang mampu mengelola dan memanfaatkan informasi secara efektif akan memiliki **keunggulan kompetitif**. Mereka dapat merespons perubahan pasar lebih cepat, mengidentifikasi peluang baru (misalnya, ceruk pasar untuk produk organik), dan mengantisipasi ancaman (misalnya, serangan hama penyakit baru) dengan lebih baik dibandingkan pesaingnya. Investasi dalam sistem informasi sama pentingnya dengan investasi pada alat pertanian modern atau bibit unggul.

Secara sederhana, sistem informasi manajemen berfungsi sebagai "otak" operasional dan strategis yang membantu organisasi pertanian tidak hanya bertahan, tetapi juga berkembang di tengah persaingan dan dinamika lingkungan yang kompleks.



Gambar 1.1 Informasi sebagai Sumber Daya

1.2 Penggunaan Informasi dalam Berbagai Tingkat Manajemen dan Area Fungsional

Kebutuhan dan penggunaan informasi dalam sebuah organisasi tidaklah seragam. Informasi disajikan dan digunakan secara berbeda tergantung pada **tingkat manajemen** dan **area fungsional** dalam perusahaan.

1.2.1 Penggunaan Informasi Berdasarkan Tingkat Manajemen

Hierarki manajemen tradisional membagi organisasi menjadi tiga tingkatan utama, masing-masing dengan kebutuhan informasi yang khas:

1. Manajemen Tingkat Atas (Strategis):

- **Fokus:** Perencanaan jangka panjang, perumusan visi, misi, dan tujuan strategis organisasi. Mereka membuat keputusan yang berdampak luas dan jangka panjang.
- **Jenis Informasi:** Membutuhkan informasi yang **ringkas, terang, dan bersifat eksternal**. Contohnya: tren pasar global untuk produk pertanian, kebijakan pemerintah terkait subsidi atau ekspor, analisis kompetitor, peluang investasi baru di sektor agribisnis, atau proyeksi iklim jangka panjang. Informasi ini membantu mereka menentukan arah perusahaan di masa depan.

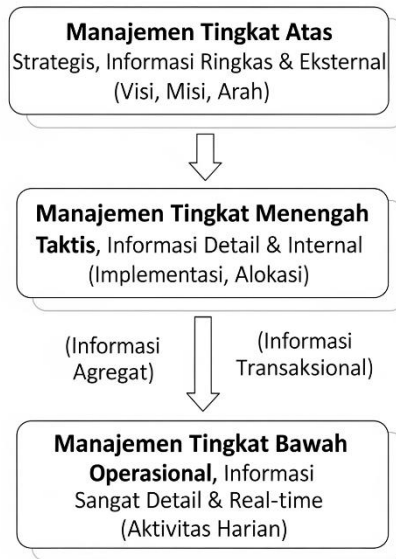
2. Manajemen Tingkat Menengah (Taktis):

- **Fokus:** Mengimplementasikan strategi yang ditetapkan manajemen puncak dan mengelola operasional sehari-hari untuk mencapai tujuan departemental.
- **Jenis Informasi:** Membutuhkan informasi yang **lebih detail, internal, dan seringkali bersifat periodik**. Contohnya: laporan produktivitas lahan per musim, analisis biaya produksi per hektar, kinerja karyawan di lapangan, anggaran proyek pertanian, atau efisiensi penggunaan sumber daya seperti air dan pupuk. Informasi ini membantu mereka dalam alokasi sumber daya dan pemecahan masalah operasional.

3. Manajemen Tingkat Bawah (Operasional):

- **Fokus:** Mengelola aktivitas harian dan tugas rutin. Mereka berinteraksi langsung dengan proses produksi.
- **Jenis Informasi:** Membutuhkan informasi yang **sangat detail, real-time, dan bersifat transaksional**. Contohnya: jadwal penanaman dan pemupukan harian, inventaris pupuk dan benih di gudang, catatan panen harian per bidang, data sensor kelembaban tanah, atau laporan kerusakan alat. Informasi ini penting untuk memastikan kelancaran operasional dan pemecahan masalah segera.

Kebutuhan Informasi Berdasarkan Tingkat Manajemen



Gambar 1.2 Kebutuhan Informasi Berdasarkan Tingkat Manajemen

1.2.2 Penggunaan Informasi Berdasarkan Area Fungsional Perusahaan

Selain tingkat manajemen, area fungsional atau departemen dalam organisasi juga memiliki kebutuhan informasi yang spesifik:

1. **Produksi/Operasi (Pertanian):** Membutuhkan informasi tentang efisiensi operasional, kualitas hasil panen, manajemen rantai pasokan dari benih hingga produk akhir, data sensor lahan, informasi irigasi, dan pemantauan hama penyakit.

2. **Pemasaran dan Penjualan:** Membutuhkan informasi tentang preferensi konsumen, tren pasar, harga komoditas, data penjualan produk pertanian, dan efektivitas kampanye promosi.
3. **Keuangan dan Akuntansi:** Membutuhkan informasi tentang arus kas, profitabilitas, biaya produksi, anggaran, laporan keuangan, dan kepatuhan pajak.
4. **Sumber Daya Manusia (SDM):** Membutuhkan informasi tentang kinerja karyawan, penggajian, pelatihan, dan manajemen talenta di sektor pertanian.
5. **Penelitian dan Pengembangan (R&D):** Membutuhkan informasi tentang inovasi varietas tanaman baru, teknologi pertanian terbaru, hasil uji coba produk, dan kebutuhan riset untuk meningkatkan produktivitas atau mengurangi dampak lingkungan.

1.3 Konsep Sistem, Data, dan Informasi

Untuk dapat memahami bagaimana Sistem Informasi Berbasis Komputer bekerja, sangat penting untuk membedakan dan memahami keterkaitan antara **sistem, data, dan informasi**. Ketiganya adalah elemen fundamental yang membentuk fondasi setiap SIBK.

1.3.1 Sistem

Dalam konteks umum, **sistem** dapat didefinisikan sebagai **sekumpulan elemen yang saling berinteraksi dan terintegrasi untuk mencapai tujuan tertentu**. Elemen-elemen ini bekerja sama, dan kegagalan pada satu elemen dapat mempengaruhi keseluruhan sistem.

Karakteristik kunci sebuah sistem meliputi:

- **Komponen:** Terdiri dari berbagai bagian atau elemen.
- **Keterkaitan:** Komponen-komponen tersebut saling berhubungan dan berinteraksi.
- **Tujuan:** Ada maksud atau hasil yang ingin dicapai oleh sistem.
- **Batas:** Ada batasan yang jelas antara sistem dan lingkungannya.

- **Lingkungan:** Segala sesuatu di luar batas sistem yang dapat mempengaruhi atau dipengaruhi oleh sistem.
- **Masukan (Input):** Sumber daya yang masuk ke dalam sistem.
- **Proses:** Aktivitas yang mengubah masukan menjadi keluaran.
- **Keluaran (Output):** Hasil dari proses sistem.
- **Umpan Balik (Feedback):** Informasi tentang kinerja keluaran yang digunakan untuk mengontrol atau menyesuaikan proses.
- **Kontrol:** Mekanisme yang memastikan sistem beroperasi sesuai tujuan.

Dalam konteks pertanian, contoh sistem bisa berupa:

- **Sistem irigasi cerdas:** Terdiri dari sensor kelembaban tanah, kontroler, pompa air, dan pipa. Tujuannya adalah memberikan air secara efisien sesuai kebutuhan tanaman.
- **Sistem budidaya hidroponik:** Terdiri dari nutrisi, sirkulasi air, media tanam, dan pompa. Tujuannya adalah menanam tanaman tanpa tanah.

1.3.2 Data

Data adalah **fakta mentah yang belum diolah dan tidak memiliki makna spesifik sendiri**. Data seringkali berupa angka, teks, gambar, suara, atau kombinasi dari semuanya. Data adalah bahan baku yang akan diolah oleh sistem informasi.

Contoh data dalam konteks pertanian:

- Angka: "25", "100", "5000"
- Teks: "Jagung", "Panen", "Hama"
- Sensor: Suhu "30°C", kelembaban "75%", pH tanah "6.5"
- Tanggal: "2025-07-23"

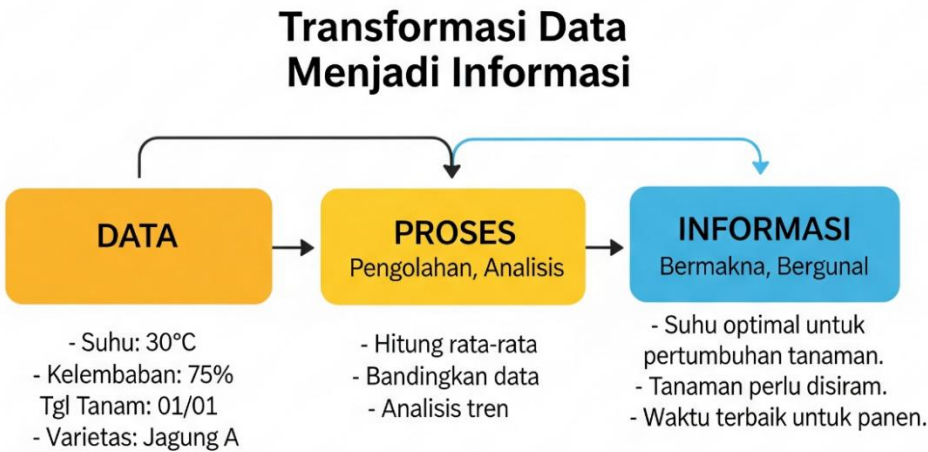
Pada tahap ini, data-data tersebut belum memberikan gambaran atau keputusan yang jelas. Misalnya, angka "25" bisa berarti apa saja tanpa konteks.

1.3.3 Informasi

Informasi adalah **data yang telah diolah, diorganisir, dan diinterpretasikan sehingga memiliki makna, relevansi, dan nilai bagi penggunanya**. Informasi digunakan untuk pengambilan keputusan dan pemecahan masalah. Informasi adalah hasil akhir dari proses pengolahan data.

Proses transformasi dari data menjadi informasi dapat digambarkan sebagai berikut:

DataPengolahan, Organisasi, InterpretasiInformasi



Gambar 1.3 Transformasi Data Menjadi Informasi

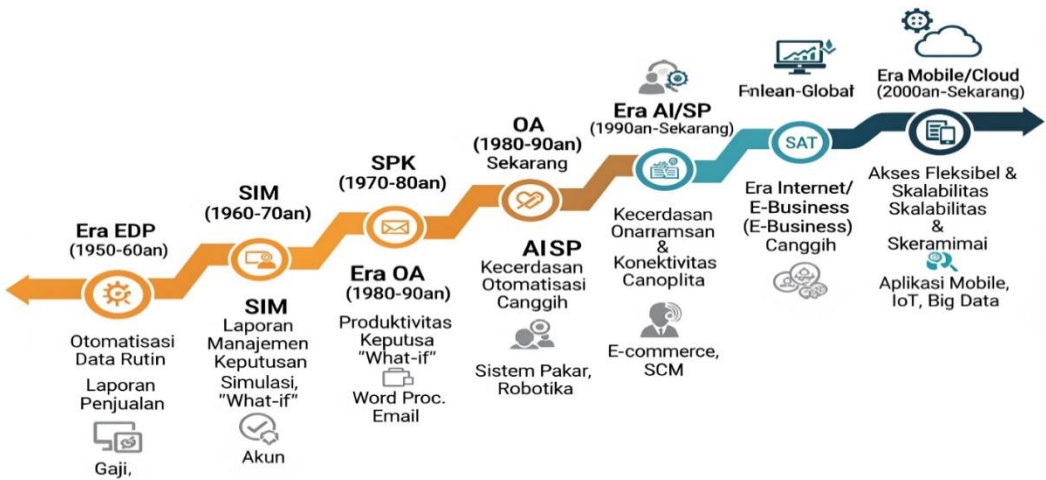
Kualitas informasi sangat penting; informasi harus **akurat, relevan, tepat waktu, lengkap, dan dapat diakses** agar berguna dalam pengambilan keputusan.

1.4 Evolusi Sistem Informasi Berbasis Komputer

Perkembangan Sistem Informasi Berbasis Komputer (SIBK) bukanlah fenomena tunggal, melainkan sebuah **evolusi berkelanjutan** yang

telah melewati berbagai tahapan signifikan, didorong oleh kemajuan teknologi dan perubahan kebutuhan bisnis.

Linimasa Evolusi SIBK



Gambar 1.4 Linimasa Evolusi SIBK

1. **Era Pengolahan Data Elektronik (EDP - Electronic Data Processing / Data Processing):**
 - **Periode:** 1950-an hingga 1960-an.
 - **Fokus:** Otomatisasi tugas-tugas akuntansi dan penggajian yang berulang dan besar. Komputer digunakan terutama sebagai "mesin hitung" yang cepat.
 - **Karakteristik:** Pemrosesan *batch*, input dari kartu plong atau pita magnetik, output berupa laporan cetak. Sistem ini efisien namun kaku dan kurang fleksibel.
 - **Contoh di Pertanian:** Pencatatan transaksi penjualan hasil panen secara massal, perhitungan gaji buruh tani mingguan.

2. **Era Sistem Informasi Manajemen (SIM - Management Information Systems):**

- **Periode:** 1960-an hingga 1970-an.
- **Fokus:** Memberikan laporan ringkasan dan analisis kepada manajer untuk mendukung pengambilan keputusan. SIM dirancang untuk memenuhi kebutuhan informasi manajemen tingkat menengah.
- **Karakteristik:** Mulai ada *database*, laporan periodik, dan kemampuan untuk mendapatkan *drill-down* data.
- **Contoh di Pertanian:** Laporan bulanan hasil panen per lahan, analisis biaya produksi per komoditas, laporan stok pupuk.

3. **Era Sistem Pendukung Keputusan (SPK - Decision Support Systems):**

- **Periode:** 1970-an hingga 1980-an.
- **Fokus:** Membantu manajer memecahkan masalah **semi-terstruktur** dan **tidak terstruktur** yang sulit dipecahkan dengan metode tradisional. SPK seringkali memiliki kemampuan simulasi dan analisis "bagaimana jika".
- **Karakteristik:** Interaktif, fleksibel, dan mendukung proses pengambilan keputusan yang spesifik.
- **Contoh di Pertanian:** Model simulasi untuk memprediksi dampak cuaca ekstrem terhadap hasil panen, alat analisis "bagaimana jika" untuk menentukan strategi penanaman terbaik berdasarkan harga pupuk yang berfluktuasi.

4. **Era Otomatisasi Kantor (OA - Office Automation):**

- **Periode:** 1980-an hingga 1990-an.
- **Fokus:** Peningkatan produktivitas pekerjaan administrasi dan komunikasi di kantor.
- **Karakteristik:** Penggunaan perangkat lunak seperti pengolah kata, *spreadsheet*, *desktop publishing*, email, dan *groupware*.
- **Contoh di Pertanian:** Penggunaan *spreadsheet* untuk pencatatan keuangan kebun, email untuk komunikasi dengan pemasok atau pembeli.

5. **Era Kecerdasan Buatan (AI - Artificial Intelligence) dan Sistem Pakar (SP - Expert Systems):**

- **Periode:** 1980-an hingga sekarang.

- **Fokus:** Mengembangkan sistem yang dapat meniru atau memperluas kemampuan penalaran manusia. Sistem pakar, sebagai cabang AI, berusaha menangkap pengetahuan seorang ahli dan menyajikannya dalam bentuk aturan logis.
 - **Karakteristik:** Kemampuan belajar, pengenalan pola, penalaran, dan pemecahan masalah kompleks.
 - **Contoh di Pertanian:** Sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit tanaman berdasarkan gejala yang dimasukkan, *drone* dengan AI untuk analisis kesehatan tanaman, robot pemanen otomatis.
6. **Era Internet dan E-Business:**
- **Periode:** 1990-an hingga sekarang.
 - **Fokus:** Memanfaatkan jaringan internet untuk melakukan transaksi bisnis, komunikasi global, dan akses informasi yang luas.
 - **Karakteristik:** E-commerce, supply chain management (SCM), customer relationship management (CRM), kolaborasi *online*.
 - **Contoh di Pertanian:** Penjualan produk pertanian secara online (e-commerce), platform digital untuk menghubungkan petani dengan pembeli, aplikasi manajemen rantai pasokan hasil pertanian.
7. **Era Komputasi Bergerak (Mobile Computing) dan Komputasi Awan (Cloud Computing):**
- **Periode:** 2000-an hingga sekarang.
 - **Fokus:** Menyediakan akses informasi dan aplikasi dari mana saja dan kapan saja melalui perangkat bergerak, serta penggunaan infrastruktur komputasi yang fleksibel melalui internet.
 - **Karakteristik:** Aplikasi *mobile*, *big data analytics*, Internet of Things (IoT), *Software as a Service (SaaS)*.
 - **Contoh di Pertanian:** Aplikasi *mobile* untuk pemantauan lahan dari jarak jauh, penggunaan *drone* yang terhubung ke *cloud* untuk analisis citra pertanian, *platform* pengelolaan pertanian berbasis *cloud*.

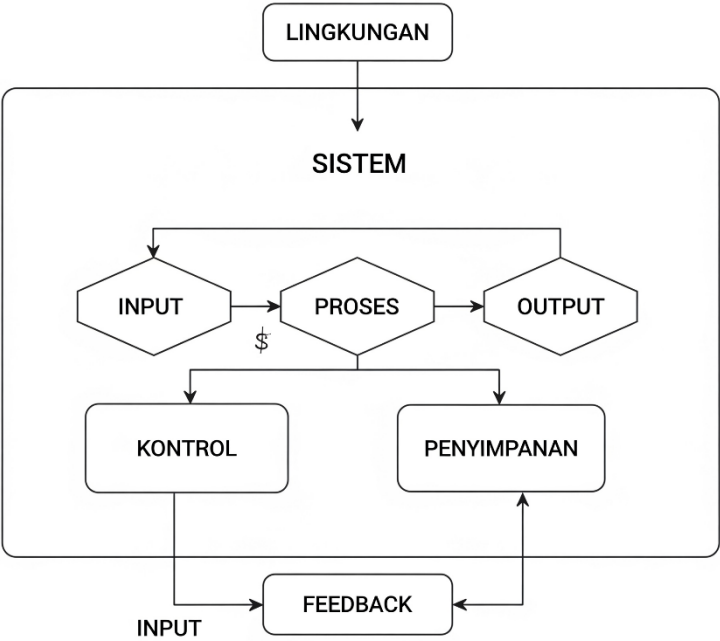
Setiap era ini tidak menggantikan era sebelumnya sepenuhnya, melainkan membangun di atasnya, menambah lapisan kompleksitas

dan kemampuan yang semakin canggih, membuat SIBK menjadi alat yang semakin vital bagi organisasi pertanian modern.

1.5 Model Sistem Informasi Berbasis Komputer

Meskipun SIBK bisa sangat kompleks dalam implementasinya, inti fungsinya dapat dipahami melalui model dasar yang terdiri dari beberapa komponen utama yang saling berinteraksi. Model ini dikenal sebagai **model SIBK dasar**.

Model Sistem Informasi Berbasis Komputer



Gambar 1.5 Model Sistem Informasi Berbasis Komputer

Berikut adalah komponen-komponen utama dalam model SIBK:

1. **Input (Masukan):**

- Merupakan **data mentah** yang masuk ke dalam sistem. Data ini bisa berasal dari berbagai sumber.
- **Contoh di Pertanian:** Data transaksi penjualan hasil panen, data dari sensor kelembaban tanah, suhu udara, pH tanah, dan curah hujan; input manual berupa catatan jumlah pupuk yang digunakan, tanggal penanaman, atau jumlah benih yang ditanam; citra satelit atau drone.

2. **Proses (Pengolahan):**

- Merupakan serangkaian operasi yang dilakukan untuk **mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna**. Ini adalah "otak" dari sistem.
- **Aktivitas:** Perhitungan (misalnya, menghitung rata-rata hasil panen per hektar), pengurutan (misalnya, mengurutkan data panen berdasarkan tanggal), filterisasi (misalnya, menampilkan hanya data tanaman yang terinfeksi hama), analisis (misalnya, menganalisis tren harga pasar komoditas pertanian).
- **Contoh di Pertanian:** Perhitungan rekomendasi pupuk berdasarkan data kesuburan tanah, analisis perbandingan produktivitas varietas tanaman, pemrosesan citra drone untuk mendeteksi area yang membutuhkan penyiraman.

3. **Output (Keluaran):**

- Merupakan **informasi yang dihasilkan oleh sistem** setelah proses pengolahan, dan disajikan kepada pengguna.
- **Bentuk:** Laporan tercetak, tampilan di layar monitor, grafik, bagan, suara, atau *file* digital lainnya.
- **Contoh di Pertanian:** Laporan harian rekomendasi irigasi, peta kesuburan tanah dengan zona yang berbeda, perkiraan hasil panen untuk musim mendatang, laporan biaya produksi per unit hasil panen, notifikasi dini tentang kemungkinan serangan hama.

4. Penyimpanan (Storage):

- Merupakan tempat di mana **data dan informasi disimpan secara permanen** agar dapat diakses kembali di masa mendatang.
- **Media:** *Database, data warehouse, cloud storage, atau file server.*
- **Contoh di Pertanian:** *Database* yang menyimpan riwayat penanaman setiap lahan, *data warehouse* yang menyimpan semua data iklim historis dan prediksi, *file digital* catatan perawatan tanaman.

5. Kontrol (Pengendalian):

- Merupakan mekanisme untuk **memastikan bahwa sistem berfungsi dengan benar, menghasilkan informasi yang akurat, dan aman dari penyalahgunaan.**
- **Aspek:** Validasi data (memastikan data yang dimasukkan benar), keamanan (melindungi data dari akses tidak sah), *backup* data, dan audit sistem.
- **Contoh di Pertanian:** Sistem validasi otomatis untuk input jumlah pupuk agar tidak melebihi dosis maksimum, otentikasi pengguna untuk mengakses data sensitif lahan, sistem *backup* data hasil panen.

6. Umpan Balik (Feedback):

- Merupakan informasi tentang **kinerja keluaran sistem yang kembali ke sistem untuk tujuan koreksi, penyesuaian, atau peningkatan.**
- **Tujuan:** Memungkinkan sistem untuk "belajar" dan menjadi lebih efektif.
- **Contoh di Pertanian:** Hasil panen aktual yang dikumpulkan dan dibandingkan dengan perkiraan awal sistem untuk menyempurnakan model prediksi di masa depan; laporan kerusakan mesin yang digunakan untuk meningkatkan jadwal pemeliharaan.

Model dasar SIBK ini menunjukkan siklus berkelanjutan di mana data diubah menjadi informasi yang berguna, disimpan, dikontrol, dan terus ditingkatkan melalui umpan balik. Pemahaman model ini esensial untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengelola sistem informasi yang efektif di sektor pertanian.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan mengapa informasi dianggap sebagai sumber daya strategis dalam konteks pertanian. Berikan contoh spesifik bagaimana informasi dapat memberikan keunggulan kompetitif bagi seorang petani modern.
2. Bagaimana perbedaan kebutuhan informasi antara manajer operasional dan manajer strategis di sebuah perkebunan besar? Berikan contoh jenis laporan atau data yang dibutuhkan oleh masing-masing.
3. Jelaskan perbedaan mendasar antara data dan informasi. Berikan contoh konversi data mentah menjadi informasi yang relevan dalam konteks pengelolaan hama penyakit tanaman.
4. Identifikasi dan jelaskan salah satu era evolusi SIBK yang menurut Anda paling signifikan bagi perkembangan pertanian digital saat ini. Berikan alasannya.
5. Gambarkan dan jelaskan model dasar Sistem Informasi Berbasis Komputer dengan menggunakan contoh dari sebuah sistem pemantauan lahan pertanian.

Bab 2

Teknologi Informasi sebagai Keunggulan Kompetitif

Dalam lanskap bisnis modern yang semakin dinamis dan kompetitif, teknologi informasi (TI) tidak lagi hanya dipandang sebagai alat pendukung operasional, melainkan sebagai **penggerak utama dan sumber keunggulan kompetitif**. Bab ini akan membahas bagaimana perusahaan, khususnya di sektor pertanian, dapat memanfaatkan teknologi informasi untuk menganalisis lingkungannya, merumuskan strategi, dan pada akhirnya mencapai posisi yang lebih kuat di pasar. Pemahaman ini krusial bagi mahasiswa Teknik Pertanian agar dapat mengintegrasikan TI dalam strategi pengembangan agribisnis.

2.1 Perusahaan dalam Lingkungannya

Sebuah perusahaan, termasuk yang bergerak di bidang pertanian, tidak beroperasi dalam ruang hampa. Ia adalah sistem terbuka yang secara konstan berinteraksi dengan lingkungannya. Lingkungan ini terdiri dari berbagai faktor yang dapat mempengaruhi kinerja dan strategi perusahaan.

2.1.1 Lingkungan Internal

Lingkungan internal mencakup elemen-elemen di dalam perusahaan yang dapat dikendalikan atau diatur oleh manajemen.

- **Struktur Organisasi:** Hierarki, departemen, dan alur komunikasi.
- **Sumber Daya:** Manusia (karyawan, petani, ahli), keuangan (modal), fisik (lahan, mesin, gedung), dan **informasi (data, sistem)**.
- **Budaya Perusahaan:** Nilai, norma, dan etika kerja.
- **Kapabilitas Inti:** Kompetensi unik yang dimiliki perusahaan.

2.1.2 Lingkungan Eksternal

Lingkungan eksternal adalah faktor-faktor di luar perusahaan yang tidak dapat dikendalikan, namun harus dianalisis dan direspon.

- **Lingkungan Mikro (Tugas):** Pihak-pihak yang langsung berinteraksi dengan perusahaan.
 - **Pelanggan:** Kebutuhan, preferensi, dan daya beli konsumen produk pertanian.
 - **Pemasok:** Ketersediaan dan harga benih, pupuk, pestisida, atau alat pertanian.
 - **Pesaing:** Strategi, kekuatan, dan kelemahan perusahaan pertanian lain.
 - **Perantara:** Distributor, pasar tradisional, atau *platform* e-commerce pertanian.
- **Lingkungan Makro (Umum):** Faktor-faktor yang lebih luas dan mempengaruhi semua industri.
 - **Ekonomi:** Inflasi, suku bunga, pertumbuhan ekonomi, harga komoditas (misalnya, harga gabah, harga sawit).
 - **Politik & Hukum:** Kebijakan pemerintah tentang pertanian, subsidi, regulasi impor/ekspor, undang-undang lingkungan.
 - **Sosial & Budaya:** Perubahan gaya hidup (misalnya, tren makanan sehat), demografi petani, etos kerja.
 - **Teknologi:** Inovasi *smart farming*, bioteknologi, AI, IoT, *drone* untuk pertanian.
 - **Lingkungan:** Perubahan iklim, ketersediaan air, kesuburan tanah, bencana alam.

Memahami lingkungan ini sangat penting karena **informasi** tentang faktor-faktor ini akan menjadi masukan bagi perencanaan strategis perusahaan. Teknologi informasi berperan besar dalam mengumpulkan, mengolah, dan menganalisis data dari lingkungan internal maupun eksternal.

Perusahaan dan Lingkungannya



Gambar 2.1 Perusahaan dan Lingkungannya

2.2 Keunggulan Kompetitif

Keunggulan kompetitif adalah kemampuan suatu perusahaan untuk tampil lebih baik daripada pesaingnya dalam suatu industri, sehingga perusahaan dapat menghasilkan keuntungan yang lebih tinggi atau mempertahankan posisinya di pasar dalam jangka panjang. Teknologi informasi adalah pendorong utama untuk mencapai keunggulan ini.

Porter (1985) mengidentifikasi tiga strategi generik untuk mencapai keunggulan kompetitif:

1. **Kepemimpinan Biaya (Cost Leadership):**

- Menawarkan produk atau layanan dengan harga terendah di industri.

- **Peran TI:** Mengurangi biaya operasional melalui otomatisasi (misalnya, sistem irigasi otomatis yang menghemat tenaga kerja), efisiensi proses (misalnya, sistem manajemen inventaris pupuk), dan optimalisasi rantai pasokan (misalnya, pelacakan logistik pengiriman hasil panen).
- *Contoh di Pertanian:* Perusahaan agribisnis yang menggunakan *big data* untuk memprediksi hasil panen dengan akurat, mengurangi limbah, dan mengoptimalkan penggunaan lahan untuk menekan biaya produksi per kilogram hasil.

2. Diferensiasi (Differentiation):

- Menawarkan produk atau layanan yang unik dan bernilai di mata pelanggan, sehingga mereka bersedia membayar harga lebih tinggi.
- **Peran TI:** Meningkatkan kualitas produk (misalnya, sistem pemantauan tanaman presisi untuk hasil panen premium), menyediakan layanan pelanggan yang superior (misalnya, aplikasi mobile untuk konsultasi pertanian), atau menciptakan fitur produk yang inovatif (misalnya, *traceability* produk pertanian dari kebun hingga konsumen).
- *Contoh di Pertanian:* Pertanian organik yang menggunakan sensor IoT dan *blockchain* untuk memastikan dan membuktikan kualitas serta asal-usul produknya kepada konsumen.

3. Fokus (Focus):

- Melayani segmen pasar yang sempit atau niche secara efektif, baik melalui biaya rendah maupun diferensiasi.
- **Peran TI:** Membantu perusahaan memahami kebutuhan spesifik segmen pasar tersebut dengan lebih baik (misalnya, analisis data preferensi konsumen untuk buah-buahan langka) dan mengoptimalkan strategi pemasaran serta distribusi untuk segmen tersebut.
- *Contoh di Pertanian:* Petani bunga potong yang menggunakan sistem CRM (Customer Relationship Management) untuk mengelola pesanan dan preferensi desainer bunga spesifik, atau peternakan khusus sapi perah yang menggunakan sistem manajemen *herd*

berbasis TI untuk mengoptimalkan produksi susu dari varietas sapi tertentu.

Selain strategi generik Porter, konsep **rantai nilai (value chain)** juga sangat penting. Rantai nilai menggambarkan serangkaian aktivitas yang dilakukan perusahaan untuk mengubah input menjadi output yang bernilai bagi pelanggan. TI dapat diterapkan di setiap aktivitas rantai nilai (logistik masuk, operasi, logistik keluar, pemasaran dan penjualan, layanan purna jual, serta aktivitas pendukung seperti infrastruktur, manajemen SDM, pengembangan teknologi, dan pengadaan) untuk meningkatkan efisiensi atau menciptakan diferensiasi.

2.3 Perencanaan Strategi Perusahaan

Perencanaan strategis adalah proses menentukan arah dan membuat keputusan tentang alokasi sumber daya untuk mengejar strategi tersebut. Dalam era digital, perencanaan strategis tidak dapat dipisahkan dari peran teknologi informasi.

2.3.1 Proses Perencanaan Strategis

Umumnya, proses perencanaan strategis meliputi langkah-langkah berikut:

1. **Penetapan Visi, Misi, dan Tujuan:** Menentukan arah jangka panjang perusahaan.
 - *Contoh Pertanian:* Visi menjadi pemasok sayuran organik terbesar di Asia Tenggara.
2. **Analisis Lingkungan (SWOT Analysis):**
 - **Strengths (Kekuatan):** Faktor internal positif (misalnya, lahan subur, tenaga ahli).
 - **Weaknesses (Kelemahan):** Faktor internal negatif (misalnya, modal terbatas, infrastruktur TI usang).
 - **Opportunities (Peluang):** Faktor eksternal positif (misalnya, peningkatan permintaan produk organik, teknologi *smart farming* baru).

- **Threats (Ancaman):** Faktor eksternal negatif (misalnya, perubahan iklim, pesaing baru, regulasi ketat).
- **Peran TI:** Mengumpulkan data untuk analisis SWOT (misalnya, *big data* cuaca, analisis pasar, *benchmarking* kinerja pesaing).
- 3. **Formulasi Strategi:** Mengembangkan rencana untuk mencapai tujuan, dengan mempertimbangkan analisis SWOT. Ini termasuk bagaimana TI akan digunakan.
 - *Contoh Pertanian:* Strategi investasi pada sensor IoT untuk irigasi presisi guna mengatasi ancaman perubahan iklim dan memanfaatkan peluang teknologi baru.
- 4. **Implementasi Strategi:** Menjalankan rencana dan mengalokasikan sumber daya.
 - **Peran TI:** Mendukung implementasi melalui sistem proyek manajemen, sistem komunikasi internal, dan pelatihan pengguna.
- 5. **Evaluasi dan Pengendalian:** Mengukur kinerja, membandingkan dengan tujuan, dan membuat koreksi jika diperlukan.
 - **Peran TI:** Menyediakan *dashboard* kinerja real-time, laporan analitik, dan alat pemantauan proyek.

2.3.2 Peran TI dalam Perencanaan Strategis

TI bukan hanya alat untuk mengimplementasikan strategi, tetapi juga dapat **membentuk dan memungkinkan strategi baru**.

- **Penyedia Informasi:** TI menyediakan data dan informasi yang vital untuk analisis lingkungan dan pengambilan keputusan strategis.
- **Pencipta Peluang:** Inovasi TI dapat membuka peluang bisnis baru (misalnya, *e-commerce* untuk produk pertanian, *platform fintech* pertanian).
- **Pengubah Proses:** TI dapat mengubah cara perusahaan beroperasi, meningkatkan efisiensi, dan memungkinkan diferensiasi.

- **Fasilitator Komunikasi:** TI memfasilitasi komunikasi dan kolaborasi antar departemen, memastikan semua pihak sejalan dengan strategi perusahaan.

2.4 Konsep Manajemen Sumber Daya Informasi (MRM - *Information Resources Management*)

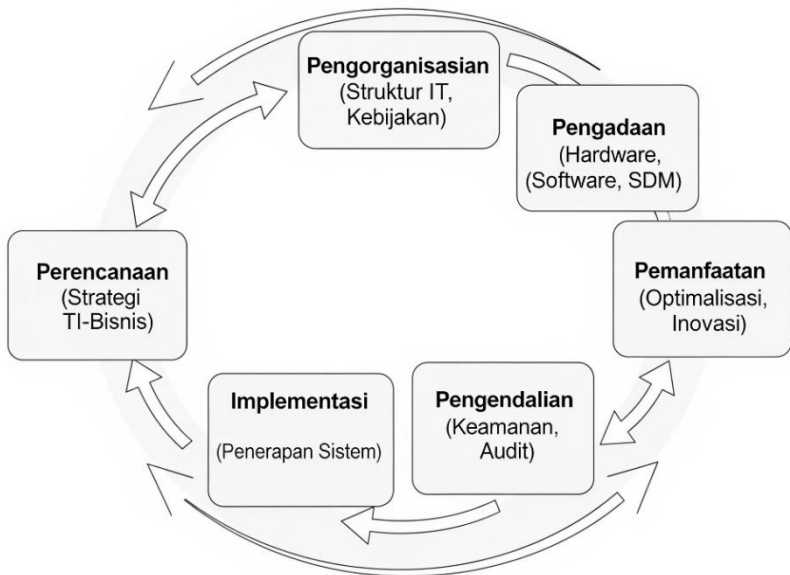
Manajemen Sumber Daya Informasi (MRM) adalah pendekatan komprehensif untuk mengelola semua sumber daya informasi sebuah organisasi, mirip dengan bagaimana sumber daya lain seperti keuangan atau SDM dikelola. Ini mengakui bahwa informasi, perangkat keras, perangkat lunak, data, jaringan, dan personel TI adalah aset berharga yang harus dikelola secara strategis untuk mencapai tujuan bisnis.

Komponen utama MRM meliputi:

1. **Perencanaan Sumber Daya Informasi:**
 - Menyelaraskan strategi TI dengan strategi bisnis perusahaan.
 - Mengidentifikasi kebutuhan informasi di seluruh organisasi.
 - Menentukan investasi TI yang diperlukan.
2. **Pengorganisasian Sumber Daya Informasi:**
 - Struktur departemen TI.
 - Pembagian peran dan tanggung jawab (CIO, IT Manager, Data Analyst, dsb.).
 - Standar dan kebijakan pengelolaan data.
3. **Pengadaan Sumber Daya Informasi:**
 - Akuisisi perangkat keras dan perangkat lunak.
 - Pengembangan sistem baru.
 - Perekrutan dan pelatihan personel TI.
4. **Pengendalian Sumber Daya Informasi:**
 - Keamanan data (privasi, integritas, ketersediaan).
 - Manajemen risiko TI.
 - Audit sistem informasi.

- Manajemen kinerja TI.
5. **Pemanfaatan Sumber Daya Informasi:**
- Memastikan pengguna akhir memanfaatkan sistem secara optimal.
 - Mendorong inovasi dan pemanfaatan TI untuk keuntungan bisnis.

Siklus Manajemen Sumber Daya Informasi



Gambar 2.2 Siklus Manajemen Sumber Daya Informasi

Konsep ini menekankan bahwa keberhasilan TI tidak hanya bergantung pada teknologi itu sendiri, tetapi pada bagaimana seluruh sumber daya informasi dikelola secara terpadu dan strategis.

2.5 Eksekutif Mengarahkan Perusahaan Melalui Persaingan dengan Perencanaan Jangka Panjang

Pada tingkat eksekutif, khususnya Chief Information Officer (CIO) atau manajer TI senior, peran dalam mengarahkan perusahaan menghadapi persaingan sangatlah krusial. Mereka tidak hanya mengelola aspek teknis, tetapi juga menjadi **mitra strategis** bagi manajemen puncak lainnya.

2.5.1 Peran Eksekutif TI dalam Perencanaan Jangka Panjang

1. **Visi Digital:** Memiliki visi yang jelas tentang bagaimana teknologi dapat mentransformasi bisnis pertanian di masa depan, bukan hanya mengotomatisasi yang sudah ada. Ini termasuk memproyeksikan teknologi seperti *precision agriculture*, *blockchain* untuk *traceability*, atau AI untuk diagnosis penyakit tanaman.
2. **Identifikasi Peluang TI:** Secara proaktif mengidentifikasi teknologi baru yang dapat menciptakan keunggulan kompetitif atau mengatasi ancaman. Ini memerlukan pemantauan tren teknologi dan riset pasar.
3. **Penyelarasan Strategi Bisnis dan TI:** Memastikan bahwa investasi dan inisiatif TI mendukung tujuan bisnis secara langsung. Misalnya, jika tujuan bisnis adalah meningkatkan produktivitas, maka TI harus fokus pada sistem yang dapat memantau dan mengoptimalkan produksi.
4. **Manajemen Risiko TI:** Mengidentifikasi dan memitigasi risiko terkait TI, seperti keamanan siber, kegagalan sistem, atau *compliance* regulasi data.
5. **Pengembangan Kapasitas TI:** Memastikan bahwa perusahaan memiliki personel, infrastruktur, dan kapabilitas yang diperlukan untuk mendukung strategi TI jangka panjang. Ini mencakup investasi dalam pelatihan, perekrutan talenta baru, dan pengembangan infrastruktur *cloud*.
6. **Inovasi dan Eksperimen:** Mendorong budaya inovasi dan eksperimen dengan teknologi baru untuk menemukan solusi

yang dapat memberikan keunggulan. Ini mungkin melibatkan proyek percontohan atau *start-up* internal.

Dalam konteks agribisnis, eksekutif TI harus memiliki pemahaman mendalam tentang praktik pertanian dan tantangan industri untuk dapat merumuskan strategi TI yang paling efektif. Mereka adalah jembatan antara dunia teknologi dan dunia pertanian, memastikan bahwa investasi TI benar-benar menghasilkan nilai dan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan konsep "perusahaan sebagai sistem terbuka" dan mengapa penting bagi perusahaan pertanian untuk memahami lingkungannya. Berikan contoh bagaimana faktor teknologi dapat memengaruhi perusahaan pertanian.
2. Pilih dua dari tiga strategi keunggulan kompetitif Porter. Jelaskan bagaimana teknologi informasi dapat digunakan untuk mencapai masing-masing strategi tersebut dalam sebuah perusahaan agribisnis.
3. Mengapa perencanaan strategis menjadi lebih krusial dengan adanya teknologi informasi? Berikan contoh tahapan perencanaan strategis yang melibatkan peran aktif TI di sebuah perusahaan pembibitan tanaman.
4. Jelaskan mengapa manajemen sumber daya informasi (MRM) penting dalam konteks pengelolaan perusahaan modern. Sebutkan dan jelaskan dua komponen utama MRM.
5. Bagaimana peran seorang Chief Information Officer (CIO) dalam membantu perusahaan pertanian menghadapi persaingan jangka panjang? Berikan contoh konkret kontribusi mereka.

Bab 3

Manfaat Sistem Informasi

Setelah memahami konsep dasar Sistem Informasi Berbasis Komputer (SIBK) dan perannya dalam menciptakan keunggulan kompetitif, bab ini akan memperdalam pemahaman Anda tentang **manfaat konkret** yang dapat diberikan oleh sistem informasi. Fokus utama akan diberikan pada dampak global sistem informasi, khususnya dalam konteks pasar internasional dan perusahaan multinasional, serta implikasi sosial dari teknologi informasi, terutama yang berkaitan dengan Sistem Informasi Geografis (GIS) di bidang Teknik Pertanian.

3.1 Penggunaan Komputer di Pasar Internasional

Di era globalisasi, batasan geografis semakin kabur berkat kemajuan teknologi informasi. Komputer dan sistem informasi kini menjadi tulang punggung bagi perusahaan yang beroperasi di pasar internasional, memungkinkan mereka untuk mengelola operasi lintas batas, berkomunikasi dengan mitra di seluruh dunia, dan merespons dinamika pasar global dengan cepat.

3.1.1 Model Perusahaan Multinasional

Perusahaan multinasional (MNC - Multinational Corporations) adalah organisasi yang memiliki operasi di lebih dari satu negara. Keberhasilan MNC sangat bergantung pada kemampuan mereka mengelola informasi secara efektif di berbagai lokasi geografis dan budaya. Beberapa model struktural yang umum dianut oleh MNC, yang sangat dipengaruhi oleh penggunaan komputer dan sistem informasi, antara lain:

1. **Strategi Domestik (Domestic Exporter):**

- **Karakteristik:** Sebagian besar aktivitas terpusat di negara asal, dengan sedikit ketergantungan pada unit di luar negeri untuk operasional inti. Informasi mengalir dari pusat ke cabang.
- **Peran Komputer:** Digunakan terutama untuk mengelola ekspor, inventaris global, dan komunikasi dasar dengan distributor internasional.
- *Contoh di Pertanian:* Perusahaan pembibitan di Indonesia yang mengekspor benih unggul ke negara lain, dengan semua R&D dan manajemen utama di Indonesia.

2. **Strategi Multinasional (Multinational):**

- **Karakteristik:** Operasi bisnis didesentralisasi, dengan setiap unit di negara tujuan beroperasi secara independen dan menyesuaikan produk/layanan dengan pasar lokal. Sedikit integrasi pusat.
- **Peran Komputer:** Mendukung sistem informasi lokal yang terpisah untuk setiap negara, dengan pelaporan agregat ke kantor pusat.
- *Contoh di Pertanian:* Perusahaan makanan beku yang memiliki pabrik pengolahan di beberapa negara, masing-masing dengan sistem manajemen rantai pasok lokal sendiri untuk memenuhi preferensi lokal.

3. **Strategi Waralaba (Franchiser):**

- **Karakteristik:** Produk inti dibuat secara terpusat, namun produksi, penjualan, dan pemasaran dilakukan secara lokal oleh pihak waralaba yang berlisensi. Ketergantungan pada standar global, tetapi adaptasi lokal tetap ada.
- **Peran Komputer:** Sistem terpusat untuk manajemen merek, resep standar, *supply chain* inti, dan sistem pendukung waralaba lokal.
- *Contoh di Pertanian:* Jaringan restoran yang menyajikan makanan cepat saji berbasis pertanian, dengan bahan baku inti disuplai terpusat namun operasional di setiap negara dikelola secara waralaba.

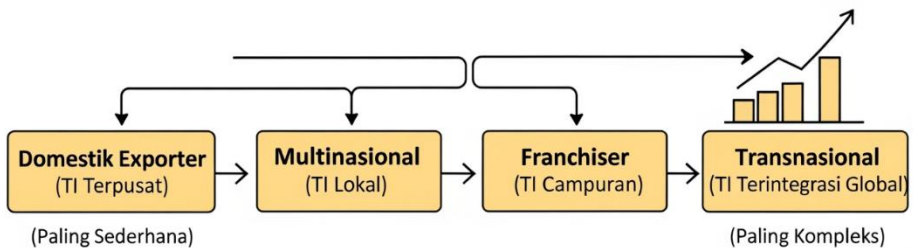
4. **Strategi Transnasional (Transnational):**

- **Karakteristik:** Model paling kompleks, di mana hampir semua aktivitas nilai tambah didistribusikan secara

global, saling tergantung, dan terkoordinasi. Menggabungkan efisiensi global dengan responsivitas lokal.

- **Peran Komputer:** Sangat bergantung pada sistem informasi terintegrasi global (Enterprise Resource Planning - ERP), jaringan komunikasi canggih, dan *database* terpusat yang mendukung pengambilan keputusan kolaboratif di seluruh dunia.
- *Contoh di Pertanian:* Perusahaan agribisnis besar yang melakukan R&D di satu negara, menanam di negara lain, mengolah di negara ketiga, dan mendistribusikan ke seluruh dunia, semua terintegrasi oleh satu sistem informasi global.

Model Perusahaan Multinasional dan Ketergantungan TI



Gambar 3.1 Model Perusahaan Multinasional dan Ketergantungan TI

3.1.2 Strategi Bisnis Global dan Strategi GIS

Penggunaan komputer dan sistem informasi tidak hanya mendukung model-model di atas, tetapi juga memungkinkan perusahaan untuk

merumuskan dan mengimplementasikan **strategi bisnis global** yang efektif.

- **Strategi Bisnis Global (Global Business Strategy):**
 - **Standardisasi Global:** Menawarkan produk/layanan yang sama di seluruh dunia untuk mencapai efisiensi skala ekonomi. TI mendukung standarisasi proses produksi, sistem inventaris global, dan pemasaran terpusat.
 - **Adaptasi Lokal:** Menyesuaikan produk/layanan dengan kebutuhan dan preferensi pasar lokal. TI mendukung analisis pasar lokal, sistem CRM yang disesuaikan, dan fleksibilitas dalam rantai pasokan lokal.
 - **Optimalisasi Rantai Pasok Global:** Mengelola aliran bahan baku, produksi, dan distribusi secara efisien di seluruh dunia. TI (melalui SCM, ERP) memungkinkan visibilitas end-to-end, pelacakan real-time, dan optimasi logistik.
 - **Kolaborasi Lintas Batas:** Memfasilitasi komunikasi dan kerja sama antara tim di berbagai negara. TI menyediakan *platform* kolaborasi, *video conferencing*, dan sistem manajemen pengetahuan.
- **Strategi GIS (Geographic Information System) dalam Konteks Global:**
 - GIS adalah sistem yang dirancang untuk menangkap, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, mengelola, dan menyajikan semua jenis data geografis. Dalam konteks global, GIS memiliki manfaat luar biasa:
 - **Pemilihan Lokasi Operasional:** Mengidentifikasi lokasi optimal untuk lahan pertanian baru, pabrik pengolahan, atau pusat distribusi berdasarkan faktor geografis (iklim, topografi, aksesibilitas, demografi) menggunakan data spasial global.
 - **Manajemen Bencana dan Risiko:** Memetakan area rawan bencana (banjir, kekeringan) yang dapat mempengaruhi rantai pasok pertanian global, dan merencanakan mitigasi.

- **Pemantauan Lingkungan Global:** Melacak deforestasi, degradasi lahan, atau polusi air yang berdampak pada keberlanjutan pasokan bahan baku pertanian dari berbagai negara.
- **Optimasi Logistik dan Distribusi:** Merencanakan rute pengiriman produk pertanian antar benua secara efisien, mengidentifikasi *bottleneck* geografis, dan memantau aset bergerak.
- **Analisis Pasar Global:** Memvisualisasikan pola permintaan dan penawaran produk pertanian di berbagai wilayah dunia, membantu dalam strategi penetrasi pasar.

3.2 Hak Sosial dan Komputer dengan Strategi GIS

Selain manfaat bisnis, penggunaan komputer dan sistem informasi juga memiliki implikasi sosial yang signifikan. Dalam konteks Sistem Informasi Geografis (GIS), isu-isu ini menjadi lebih menonjol karena melibatkan data lokasi dan seringkali menyentuh komunitas atau individu secara langsung.

3.2.1 Hak Sosial Terkait Komputer dan Informasi

Pemanfaatan sistem informasi, terutama yang berbasis data pribadi atau sensitif, memunculkan beberapa hak sosial fundamental:

1. Hak Privasi Informasi:

- Individu memiliki hak untuk mengontrol pengumpulan, penyimpanan, penggunaan, dan penyebaran informasi pribadi mereka.
- **Implikasi TI:** Perusahaan harus memastikan sistem memiliki keamanan yang kuat, kebijakan privasi yang transparan (sesuai GDPR, UU ITE), dan mekanisme persetujuan pengguna, terutama ketika mengumpulkan data petani atau konsumen.

- *Contoh di Pertanian:* Data lokasi lahan petani, kepemilikan lahan, atau detail hasil panen adalah informasi sensitif yang harus dilindungi.

2. Hak Akurasi Informasi:

- Individu berhak atas data yang akurat dan lengkap tentang diri mereka atau data yang memengaruhi keputusan tentang mereka. Mereka juga memiliki hak untuk mengoreksi ketidakakuratan.
- **Implikasi TI:** Pentingnya integritas data dalam sistem informasi. Data sensor yang salah atau data kepemilikan lahan yang tidak akurat dapat menyebabkan kerugian besar.
- *Contoh di Pertanian:* Data yang tidak akurat tentang dosis pupuk yang direkomendasikan atau kondisi kesehatan tanaman dapat merugikan petani.

3. Hak Akses Informasi:

- Individu memiliki hak untuk mengetahui informasi apa yang disimpan tentang mereka dan bagaimana informasi tersebut digunakan. Hak ini juga mencakup akses terhadap informasi publik yang relevan untuk kepentingan umum.
- **Implikasi TI:** Menyediakan mekanisme yang mudah bagi individu untuk mengakses dan meninjau data mereka, serta memfasilitasi akses publik terhadap data yang relevan (misalnya, data statistik pertanian nasional).
- *Contoh di Pertanian:* Petani harus memiliki akses mudah ke data lahan mereka yang tersimpan di *platform smart farming*.

4. Hak Kepemilikan (Intellectual Property):

- Hak untuk melindungi hasil karya intelektual (misalnya, perangkat lunak, *database*, algoritma, inovasi bioteknologi) dari penyalinan atau penggunaan tidak sah.
- **Implikasi TI:** Perlindungan hukum dan teknis terhadap *software* pertanian, *database* genetik tanaman, atau algoritma prediksi panen.

3.2.2 Strategi GIS dalam Mendukung dan Menjaga Hak Sosial

GIS, dengan kemampuannya memvisualisasikan data geografis, memiliki potensi besar untuk mendukung hak sosial, namun juga menghadirkan tantangan etika.

- **Mendukung Hak Sosial Melalui GIS:**
 - **Transparansi dan Keadilan:** GIS dapat digunakan untuk memetakan distribusi sumber daya (misalnya, akses air, layanan pertanian), mengidentifikasi area yang kekurangan (misalnya, *food deserts*), atau menunjukkan dampak proyek pembangunan terhadap komunitas, sehingga mempromosikan keadilan sosial.
 - **Partisipasi Publik:** Memungkinkan partisipasi masyarakat dalam perencanaan tata ruang atau proyek pertanian dengan menyediakan peta interaktif dan data geografis yang mudah dipahami.
 - **Manajemen Lahan dan Konflik:** Memetakan batas-batas kepemilikan lahan secara akurat untuk mencegah sengketa, terutama di daerah pedesaan yang kompleks.
 - **Pemantauan Lingkungan Partisipatif:** Menggunakan GIS untuk memungkinkan komunitas memantau perubahan lingkungan atau dampak pencemaran terhadap lahan pertanian mereka.
 - **Akses Informasi Geografis:** Menyediakan data geografis yang relevan kepada masyarakat untuk pengambilan keputusan (misalnya, peta bahaya banjir, peta kesuburan tanah).
- **Tantangan Hak Sosial dengan GIS:**
 - **Privasi Lokasi:** Data lokasi yang dikumpulkan oleh sensor atau perangkat GPS dapat melanggar privasi individu jika tidak dikelola dengan hati-hati.
 - **Ketidaksetaraan Digital (Digital Divide):** Tidak semua komunitas memiliki akses ke teknologi GIS atau keterampilan untuk menggunakannya, yang dapat memperlebar kesenjangan informasi.
 - **Bias Data dan Interpretasi:** Peta dan analisis GIS sangat tergantung pada kualitas dan sumber data. Bias dalam data atau interpretasi dapat menyebabkan keputusan yang tidak adil.

- **Pengawasan:** Potensi penggunaan GIS untuk pengawasan berlebihan terhadap individu atau komunitas.

GIS DAN HAK SOSIAL

MANFAAT GIS	TANTANGAN GIS
 - Transparansi	 - Privasi Lokasi
 - Partisipasi Publik	 - Ketidaksetaraan
 - Resolusi Konflik	 - Bias Data
 - Pemantauan Lingkungan	 - Pengawasan

Gambar 3. 2 Manfaat dan Tantangan GIS bagi Hak Sosial

Manfaat sistem informasi, termasuk GIS, di pasar internasional dan dalam konteks sosial sangat besar. Namun, pemanfaatan ini harus selalu diimbangi dengan pertimbangan etika dan perlindungan hak-hak dasar individu dan masyarakat. Pemahaman ini penting bagi profesional Teknik Pertanian yang akan menggunakan teknologi ini dalam pekerjaan mereka.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan perbedaan mendasar antara model perusahaan multinasional "Strategi Domestik" dan "Strategi Transnasional" dari perspektif penggunaan teknologi informasinya. Berikan contoh perusahaan pertanian yang mungkin menerapkan salah satu dari model tersebut.
2. Bagaimana strategi bisnis global (misalnya, standarisasi global atau adaptasi lokal) dapat didukung oleh sistem informasi? Berikan contoh di sektor agribisnis.

3. Jelaskan tiga manfaat spesifik dari penggunaan Sistem Informasi Geografis (GIS) dalam konteks manajemen rantai pasok pertanian global.
4. Mengapa hak privasi informasi menjadi isu krusial dalam penggunaan sistem informasi, terutama yang melibatkan data petani atau lahan? Apa yang harus dilakukan perusahaan untuk melindungi hak ini?
5. Diskusikan bagaimana GIS dapat digunakan untuk mempromosikan atau justru melanggar "hak sosial" dalam konteks perencanaan pembangunan pertanian di suatu daerah.

Bab 4

Model Sistem Umum Perusahaan & Pendekatan Sistem

Setelah memahami bagaimana sistem informasi berfungsi dan perannya dalam strategi global, bab ini akan membawa Anda pada pemahaman yang lebih dalam mengenai **struktur dasar organisasi sebagai sebuah sistem** dan bagaimana **pendekatan sistem** digunakan untuk memecahkan masalah serta membuat keputusan. Konsep-konsep ini sangat penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian untuk dapat menganalisis dan merancang solusi holistik, baik dalam manajemen agribisnis maupun permasalahan teknis di lapangan.

4.1 Model Umum Perusahaan

Memahami sebuah perusahaan sebagai sebuah sistem adalah kunci untuk mengelola kompleksitasnya. **Model umum perusahaan** membantu kita menyederhanakan realitas operasional menjadi representasi yang lebih mudah dipahami dan dianalisis.

4.1.1 Pengertian Model

Dalam konteks ini, **model** adalah **representasi atau abstraksi dari suatu objek atau sistem di dunia nyata**. Model dibuat untuk tujuan tertentu, seperti:

- **Memahami:** Menyederhanakan kompleksitas agar lebih mudah dipahami.
- **Meramalkan:** Memprediksi perilaku sistem di masa depan.
- **Mengendalikan:** Mengelola dan mengoptimalkan kinerja sistem.

- **Berkomunikasi:** Menyampaikan ide atau desain kepada orang lain.

Model dapat berupa fisik (misalnya, miniatur gedung), naratif (deskripsi lisan), grafis (diagram, peta), atau matematis (rumus, simulasi). Dalam sistem informasi, model grafis dan konseptual sangat sering digunakan.

4.1.2 Konsep Dasar Model Sistem Umum Perusahaan

Model sistem umum perusahaan memandang organisasi sebagai sebuah **sistem terbuka** yang saling berinteraksi dengan lingkungannya dan terdiri dari berbagai komponen yang bekerja sama untuk mencapai tujuan.

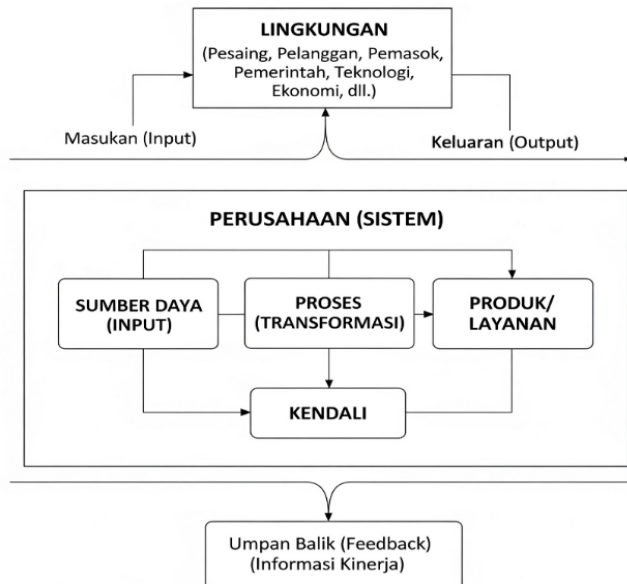
Komponen-komponen dasar dari model sistem umum perusahaan meliputi:

1. **Masukan (Input):** Sumber daya yang diperoleh dari lingkungan dan digunakan oleh perusahaan.
 - *Contoh di Pertanian:* Tenaga kerja, modal, bahan baku (benih, pupuk), informasi (data pasar, cuaca), mesin pertanian, lahan.
2. **Transformasi (Proses):** Aktivitas atau fungsi yang mengubah masukan menjadi keluaran.
 - *Contoh di Pertanian:* Proses budidaya (penanaman, pemupukan, irigasi), pemanenan, pengolahan hasil (pengeringan, penggilingan), manajemen logistik, pemasaran.
3. **Keluaran (Output):** Produk atau layanan yang dihasilkan oleh perusahaan dan dikembalikan ke lingkungan.
 - *Contoh di Pertanian:* Hasil panen (gabah, sayur, buah), produk olahan (beras, minyak sawit), layanan konsultasi pertanian, limbah pertanian.
4. **Umpan Balik (Feedback):** Informasi tentang kinerja keluaran yang dikirim kembali ke sistem untuk tujuan penyesuaian atau perbaikan.
 - *Contoh di Pertanian:* Laporan kualitas hasil panen, survei kepuasan pelanggan, analisis biaya produksi,

data penjualan. Umpan balik ini digunakan untuk mengoreksi proses di masa depan.

5. **Kendali (Control):** Mekanisme yang memantau dan mengevaluasi kinerja sistem untuk memastikan tujuan tercapai.
 - *Contoh di Pertanian:* Standar operasional prosedur (SOP) pertanian, anggaran, indikator kinerja utama (KPI) hasil panen, sistem pengawasan kualitas.
6. **Tujuan (Purpose):** Sasaran yang ingin dicapai oleh perusahaan.
 - *Contoh di Pertanian:* Memaksimalkan keuntungan, meningkatkan produktivitas, mencapai keberlanjutan lingkungan, memenuhi kebutuhan pangan.
7. **Lingkungan (Environment):** Semua faktor di luar batas perusahaan yang mempengaruhi atau dipengaruhi oleh perusahaan.
 - *Contoh di Pertanian:* Pasar, pemerintah, pemasok, pesaing, cuaca, teknologi baru, masyarakat.

Model Sistem Umum Perusahaan



Gambar 4.1 Model Sistem Umum Perusahaan

4.1.3 Penggunaan Model Sistem Umum Perusahaan

Model sistem umum ini sangat berguna untuk:

- **Analisis Sistem:** Memahami bagaimana setiap bagian perusahaan berinteraksi dan berkontribusi pada keseluruhan.
- **Desain Sistem Informasi:** Merancang sistem informasi yang mendukung aliran input, proses, dan output.
- **Pemecahan Masalah:** Mengidentifikasi akar masalah dengan melacak gangguan pada komponen sistem.
- **Pengambilan Keputusan:** Mengevaluasi dampak keputusan pada berbagai bagian sistem.
- **Perencanaan Strategis:** Memetakan bagaimana perusahaan akan berinteraksi dengan lingkungannya dan mencapai tujuannya.

4.2 Pendekatan Sistem

Pendekatan sistem adalah cara berpikir dan metode pemecahan masalah yang mempertimbangkan suatu masalah sebagai bagian dari sebuah sistem yang lebih besar, daripada hanya melihatnya sebagai isu yang terisolasi. Ini adalah alat fundamental dalam Sistem Informasi Manajemen untuk memecahkan masalah kompleks dan membuat keputusan yang efektif.

4.2.1 Pemahaman Dasar Pemecahan Masalah dan Pembuatan Keputusan

- **Masalah:** Adalah situasi di mana terdapat perbedaan antara kondisi yang ada (aktual) dengan kondisi yang diinginkan (ideal).
 - *Contoh di Pertanian:* Hasil panen jagung aktual lebih rendah dari target yang diinginkan.
- **Pemecahan Masalah:** Merupakan serangkaian tindakan untuk mengurangi atau menghilangkan kesenjangan antara kondisi aktual dan ideal. Ini bisa berarti mengidentifikasi penyebab,

mengembangkan alternatif solusi, dan mengimplementasikan yang terbaik.

- **Keputusan:** Adalah pilihan dari beberapa alternatif tindakan untuk mencapai tujuan tertentu. Keputusan adalah hasil dari proses pemecahan masalah.
- **Pengambil Keputusan:** Individu atau kelompok yang bertanggung jawab untuk membuat pilihan.

Pendekatan sistem menekankan bahwa masalah jarang sekali terisolasi. Pemecahan masalah yang efektif memerlukan pemahaman tentang bagaimana masalah tersebut terkait dengan komponen lain dalam sistem dan lingkungannya.

4.2.2 Tahapan Pemecahan Masalah dengan Menggunakan Pendekatan Sistem

Pendekatan sistem menawarkan kerangka kerja terstruktur untuk memecahkan masalah:

1. **Mengenali Masalah (Problem Recognition):**
 - Mendeteksi adanya kesenjangan antara situasi saat ini dan yang diinginkan. Ini seringkali melibatkan pemantauan kinerja dan identifikasi penyimpangan.
 - *Contoh di Pertanian:* Sistem sensor menunjukkan kadar nutrisi tanah menurun drastis di beberapa petak lahan.
2. **Mendefinisikan Masalah (Problem Definition):**
 - Memahami sifat dan cakupan masalah secara lebih dalam. Ini melibatkan pengumpulan data, identifikasi penyebab, dan batasan masalah.
 - *Contoh di Pertanian:* Investigasi menunjukkan penurunan nutrisi disebabkan oleh erosi yang parah di lereng tertentu setelah hujan lebat, bukan kekurangan pupuk.
3. **Mengevaluasi Alternatif Solusi (Alternative Evaluation):**
 - Mengidentifikasi berbagai solusi yang mungkin untuk masalah tersebut.
 - Menganalisis pro dan kontra, biaya, risiko, dan dampak masing-masing alternatif terhadap seluruh sistem.
 - *Contoh di Pertanian:* Alternatif: a) Membuat terasering, b) Menanam tanaman penutup tanah, c) Menggunakan

pupuk organik yang lebih banyak, d) Membangun tanggul penahan air.

4. Memilih Solusi Terbaik (Solution Selection):

- Memilih alternatif yang paling sesuai berdasarkan kriteria evaluasi (misalnya, efektivitas, biaya, kelayakan, dampak minimal pada bagian lain sistem).
- *Contoh di Pertanian:* Memilih kombinasi terasering dan penanaman tanaman penutup tanah karena dianggap paling efektif jangka panjang dan berkelanjutan.

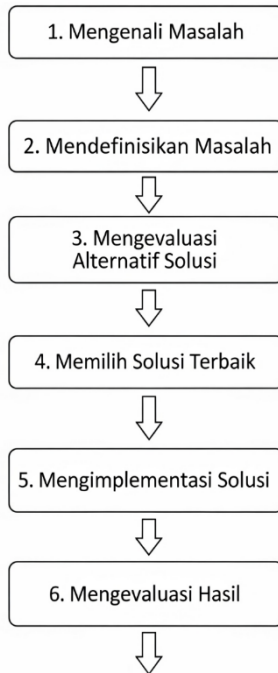
5. Mengimplementasikan Solusi (Solution Implementation):

- Menjalankan solusi yang telah dipilih. Ini seringkali memerlukan perencanaan, alokasi sumber daya, dan koordinasi.
- *Contoh di Pertanian:* Mengerahkan tim dan alat untuk membangun terasering dan menanam tanaman penutup.

6. Mengevaluasi Hasil (Result Evaluation):

- Memantau hasil dari implementasi solusi untuk melihat apakah masalah telah terpecahkan dan tujuan telah tercapai.
- Mengumpulkan umpan balik dan, jika perlu, melakukan koreksi atau penyesuaian.
- *Contoh di Pertanian:* Memantau kadar nutrisi tanah secara berkala dan mengukur tingkat erosi setelah implementasi untuk memastikan metode yang diterapkan berhasil.

Tahapan Pemecahan Masalah dengan Pendekatan Sistem



Gambar 4.2 Tahapan Pemecahan Masalah dengan Pendekatan Sistem

4.2.3 Faktor Manusia yang Mempengaruhi Pemecahan Masalah

Meskipun pendekatan sistem terlihat logis dan rasional, **faktor manusia** seringkali menjadi elemen krusial yang dapat mempengaruhi, baik positif maupun negatif, proses pemecahan masalah dan pembuatan keputusan.

1. **Bias Kognitif:** Kecenderungan otak untuk membuat pintasan mental yang dapat menyebabkan penilaian yang tidak rasional (misalnya, *confirmation bias* – hanya mencari bukti yang mendukung keyakinan awal).

2. **Emosi:** Ketakutan, kemarahan, atau bahkan kegembiraan dapat mempengaruhi objektivitas dalam menganalisis masalah dan mengevaluasi alternatif.
3. **Pengalaman dan Pengetahuan:** Individu dengan pengalaman relevan mungkin lebih cepat mengidentifikasi masalah dan solusinya, namun juga bisa terjebak dalam *fixed mindset* atau solusi lama.
4. **Gaya Pengambilan Keputusan:** Beberapa orang cenderung lebih analitis, sementara yang lain lebih intuitif.
5. **Tekanan Waktu dan Sumber Daya:** Keterbatasan waktu atau sumber daya dapat memaksa pengambilan keputusan yang tergesa-gesa atau sub-optimal.
6. **Kepentingan Pribadi/Organisasi:** Keputusan dapat dipengaruhi oleh agenda pribadi, politik kantor, atau keinginan untuk melindungi departemen tertentu.
7. **Komunikasi dan Kolaborasi:** Kemampuan tim untuk berkomunikasi secara efektif dan berkolaborasi dalam berbagi informasi sangat mempengaruhi kualitas pemecahan masalah.

Untuk mengatasi faktor-faktor ini, penting untuk mendorong pemikiran kritis, melibatkan perspektif yang beragam, menggunakan data dan fakta sebanyak mungkin (didukung oleh sistem informasi), serta menerapkan proses pengambilan keputusan yang transparan.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan konsep "model" dalam konteks sistem informasi. Mengapa penting untuk menggunakan model sistem umum perusahaan dalam menganalisis organisasi agribisnis?
2. Gambarkan dan jelaskan komponen-komponen dasar dari model sistem umum perusahaan dengan mengaplikasikannya pada sebuah perusahaan pengolahan kopi.
3. Apa perbedaan mendasar antara "masalah" dan "keputusan"? Mengapa pendekatan sistem sangat relevan dalam proses pemecahan masalah di bidang Teknik Pertanian?
4. Jelaskan tahapan-tahapan pemecahan masalah dengan menggunakan pendekatan sistem. Berikan contoh konkret

untuk setiap tahap dalam konteks penyelesaian masalah rendahnya produktivitas lahan.

5. Identifikasi dua faktor manusia yang paling sering memengaruhi proses pemecahan masalah di lingkungan kerja Anda (atau dalam studi kasus pertanian). Bagaimana faktor-faktor ini dapat diatasi atau dimitigasi?

Bab 5

Siklus Hidup Sistem

Setelah memahami model umum perusahaan dan pendekatan sistem untuk pemecahan masalah, bab ini akan fokus pada bagaimana sebuah Sistem Informasi Berbasis Komputer (SIBK) dirancang, dibangun, dan dioperasikan. Proses ini, yang dikenal sebagai **Siklus Hidup Sistem (System Life Cycle - SLC)** atau kadang disebut juga Siklus Hidup Pengembangan Sistem (System Development Life Cycle - SDLC), merupakan kerangka kerja terstruktur yang memandu tim dalam menciptakan sistem informasi yang efektif dan sesuai kebutuhan. Pemahaman tentang SLC sangat penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian, karena memungkinkan mereka untuk berpartisipasi atau bahkan memimpin proyek pengembangan sistem yang relevan dengan agribisnis.

5.1 Dasar Perencanaan Sistem Informasi Berbasis Komputer

Perencanaan merupakan fase awal dan krusial dalam pengembangan SIBK. Sebuah sistem yang baik berawal dari perencanaan yang matang. Tanpa perencanaan yang tepat, proyek sistem informasi berisiko mengalami kegagalan, melebihi anggaran, atau tidak memenuhi kebutuhan pengguna.

5.1.1 Pentingnya Perencanaan Sistem

- **Menyelaraskan dengan Tujuan Bisnis:** Perencanaan memastikan bahwa sistem yang akan dikembangkan mendukung visi, misi, dan strategi bisnis perusahaan.

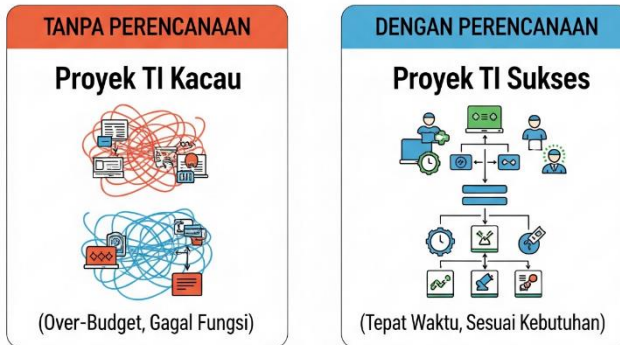
- **Mengidentifikasi Kebutuhan:** Membantu mengidentifikasi secara jelas apa yang sebenarnya dibutuhkan oleh pengguna dan organisasi.
- **Mengelola Risiko:** Mengidentifikasi potensi masalah (teknis, finansial, operasional) sejak dini dan merencanakan mitigasinya.
- **Alokasi Sumber Daya:** Menentukan perkiraan anggaran, waktu, dan sumber daya manusia yang dibutuhkan.
- **Dasar Pengukuran Kinerja:** Menyediakan tolok ukur untuk mengevaluasi keberhasilan proyek nantinya.

5.1.2 Output Utama Perencanaan

Hasil dari fase perencanaan biasanya adalah sebuah **Studi Kelayakan (Feasibility Study)** dan **Rencana Proyek (Project Plan)**.

- **Studi Kelayakan:** Mengevaluasi apakah proyek sistem layak untuk dilanjutkan dari berbagai aspek:
 - **Teknis:** Apakah teknologi yang dibutuhkan tersedia dan dapat diimplementasikan?
 - **Ekonomi:** Apakah manfaat yang diharapkan sepadan dengan biaya investasi? (Analisis Biaya-Manfaat)
 - **Operasional:** Apakah sistem akan sesuai dengan proses bisnis dan budaya organisasi? Apakah pengguna akan siap menggunakannya?
 - **Hukum & Etika:** Apakah sistem memenuhi regulasi yang berlaku dan tidak melanggar etika?
 - **Jadwal:** Apakah sistem dapat dikembangkan dalam batas waktu yang realistis?
- **Rencana Proyek:** Dokumen yang menguraikan jadwal proyek, anggaran, sumber daya yang dibutuhkan, tanggung jawab tim, dan metode pengelolaan proyek.

Pentingnya Perencanaan Sistem



Gambar 5.1 Pentingnya Perencanaan Sistem

5.2 Siklus Hidup Sistem (SLC)

Siklus Hidup Sistem (SLC) adalah metodologi tradisional untuk pengembangan sistem informasi. Meskipun ada variasi dan model modern lainnya (seperti *Agile*), model ini tetap menjadi dasar penting untuk memahami proses pengembangan sistem. SLC umumnya dibagi menjadi beberapa fase berurutan:

5.2.1 Fase Perencanaan (Planning Phase)

Ini adalah fase pertama, yang sudah dibahas di bagian 5.1. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi kebutuhan bisnis, menentukan ruang lingkup proyek, dan menilai kelayakan proyek. Hasil utamanya adalah studi kelayakan dan rencana proyek.

5.2.2 Fase Analisis dan Disain (Analysis and Design Phase)

Fase ini adalah inti dari pengembangan sistem, di mana kebutuhan pengguna diterjemahkan menjadi spesifikasi teknis.

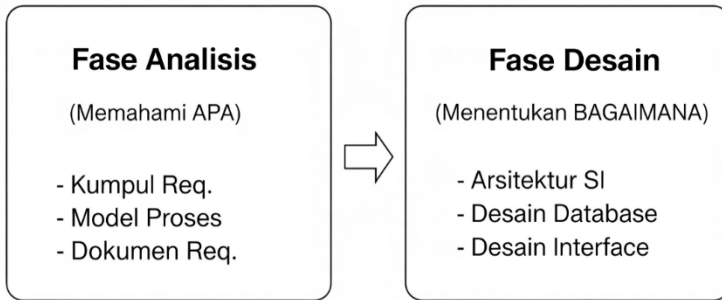
1. Fase Analisis Sistem (System Analysis):

- **Tujuan:** Memahami secara mendalam masalah bisnis yang akan dipecahkan dan kebutuhan informasi dari pengguna. Ini adalah fase "apa" yang akan dilakukan oleh sistem.
- **Aktivitas:** Mengumpulkan persyaratan (wawancara, kuesioner, observasi), menganalisis sistem yang ada, membuat diagram aliran data (DFD) atau model proses bisnis, dan mendokumentasikan persyaratan fungsional dan non-fungsional.
- **Output:** Dokumen persyaratan sistem (System Requirements Specification).
- *Contoh di Pertanian:* Menganalisis bagaimana petani saat ini mengelola data hasil panen (secara manual?), apa saja kesulitan mereka, dan apa informasi yang mereka butuhkan dari sistem baru.

2. Fase Desain Sistem (System Design):

- **Tujuan:** Menerjemahkan persyaratan dari fase analisis menjadi spesifikasi teknis tentang bagaimana sistem akan dibangun. Ini adalah fase "bagaimana" sistem akan bekerja.
- **Aktivitas:** Merancang arsitektur sistem (hardware, software, jaringan), merancang *database* (model data, skema tabel), merancang *user interface* (layar, laporan), merancang logika program, dan merencanakan keamanan sistem.
- **Output:** Dokumen desain sistem (System Design Document).
- *Contoh di Pertanian:* Merancang *database* untuk menyimpan data lahan, penanaman, pemupukan, dan panen; mendesain antarmuka aplikasi mobile untuk input data di lapangan; merencanakan integrasi dengan sensor cuaca.

Fase Analisis dan Desain



Gambar 5.2 Fase Analisis dan Desain

5.2.3 Fase Implementasi (Implementation Phase)

Setelah sistem didesain, fase ini melibatkan pembangunan dan pengujian sistem.

- **Tujuan:** Mengubah desain menjadi sistem yang berfungsi dan siap digunakan.
- **Aktivitas:**
 - **Pengembangan Program (Coding):** Menulis kode program sesuai spesifikasi desain.
 - **Pengujian Sistem (System Testing):** Melakukan berbagai jenis pengujian (unit testing, integration testing, system testing, user acceptance testing - UAT) untuk memastikan sistem bebas *bug* dan memenuhi persyaratan.
 - **Konversi Data:** Memindahkan data dari sistem lama ke sistem baru.
 - **Instalasi Hardware & Software:** Memasang perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan.
 - **Pelatihan Pengguna:** Melatih pengguna akhir tentang cara menggunakan sistem baru.

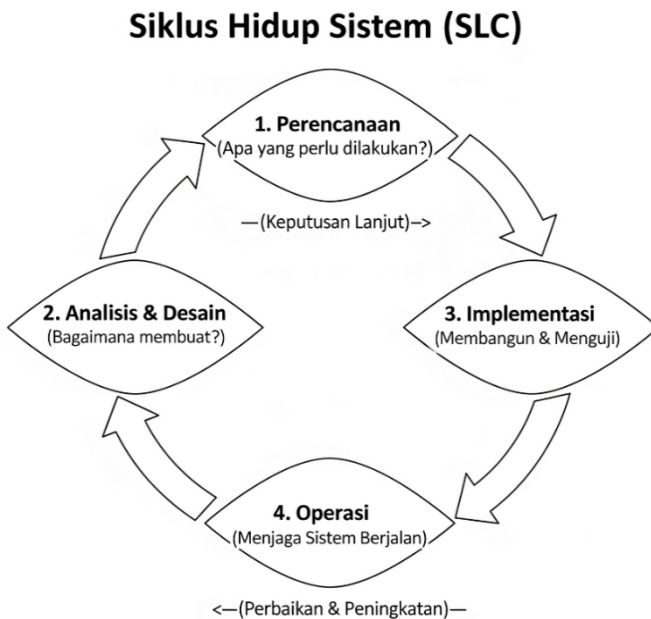
- **Konversi Sistem (Go-Live Strategy):** Mengalihkan operasional dari sistem lama ke sistem baru (misalnya, *direct cutover*, paralel, *pilot*, *phased*).
- **Output:** Sistem yang berfungsi, dokumentasi pengguna, dan pelatihan.
- *Contoh di Pertanian:* Membuat aplikasi input data panen, menguji fungsi kalkulasi pupuk, melatih petani dan staf untuk menggunakan aplikasi baru, memindahkan data historis hasil panen ke sistem baru.

5.2.4 Fase Operasi (Operation Phase)

Fase ini adalah di mana sistem digunakan dalam operasional sehari-hari.

- **Tujuan:** Menjaga agar sistem tetap berfungsi dengan baik dan terus memberikan nilai bagi organisasi.
- **Aktivitas:**
 - **Pemeliharaan (Maintenance):** Meliputi:
 - **Korektif:** Memperbaiki *bug* atau kesalahan yang muncul.
 - **Adaptif:** Menyesuaikan sistem dengan perubahan lingkungan (misalnya, *update* sistem operasi, perubahan regulasi).
 - **Perfektif:** Meningkatkan kinerja atau menambah fitur baru untuk optimasi.
 - **Preventif:** Melakukan *patch* keamanan atau *update* rutin untuk mencegah masalah.
 - **Dukungan Pengguna:** Memberikan bantuan teknis kepada pengguna.
 - **Manajemen Keamanan:** Memantau ancaman dan melindungi data.
 - **Evaluasi Kinerja Sistem:** Memastikan sistem terus memenuhi kebutuhan dan performa yang diharapkan.
- **Output:** Sistem yang stabil dan terawat, laporan kinerja, *update* sistem.
- *Contoh di Pertanian:* Memperbaiki *bug* pada aplikasi pemantauan hama, mengadaptasi sistem untuk mendukung varietas tanaman baru, meningkatkan kecepatan laporan

analisis tanah, memberikan dukungan kepada petani yang kesulitan menggunakan sistem.



Gambar 5.3 Siklus Hidup Sistem (SLC)

5.3 Prototyping

Meskipun SLC menawarkan pendekatan yang terstruktur, ia seringkali dikritik karena sifatnya yang linier dan kurang fleksibel, terutama dalam proyek di mana persyaratan belum sepenuhnya jelas di awal. **Prototyping** adalah sebuah pendekatan alternatif atau tambahan yang dapat mengatasi keterbatasan ini.

5.3.1 Konsep Prototyping

Prototyping melibatkan pengembangan versi awal, fungsional, dan sederhana dari sistem (disebut **prototipe**) yang kemudian diperbaiki secara iteratif berdasarkan umpan balik dari pengguna. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang kebutuhan pengguna dan validasi desain di awal siklus pengembangan.

5.3.2 Tahapan Prototyping

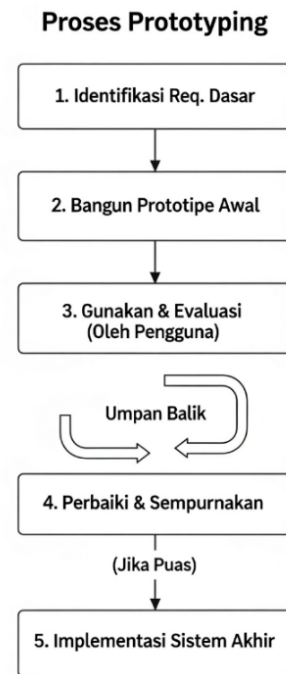
1. **Mengidentifikasi Kebutuhan Dasar:** Mengumpulkan persyaratan tingkat tinggi yang paling penting.
2. **Membangun Prototipe Awal:** Membuat versi sistem yang berfungsi cepat, fokus pada fitur kunci atau antarmuka pengguna.
3. **Penggunaan & Evaluasi Prototipe:** Pengguna mencoba prototipe dan memberikan umpan balik.
4. **Memperbaiki & Menyempurnakan Prototipe:** Berdasarkan umpan balik, prototipe direvisi dan diperbaiki.
5. **Iterasi (Loop):** Tahap 3 dan 4 diulang sampai pengguna puas dan semua persyaratan dasar terpenuhi.
6. **Mengimplementasikan Sistem Akhir:** Setelah prototipe final disetujui, sistem penuh dibangun (atau prototipe dikembangkan lebih lanjut menjadi sistem final).

5.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Prototyping

- **Kelebihan:**
 - **Melibatkan Pengguna Secara Aktif:** Memastikan sistem sesuai dengan kebutuhan riil pengguna.
 - **Mengurangi Ketidakpastian:** Membantu mengklarifikasi persyaratan yang belum jelas di awal.
 - **Deteksi Kesalahan Dini:** Masalah desain dapat ditemukan dan diperbaiki lebih awal, menghemat biaya.
 - **Waktu Pengembangan Lebih Cepat (untuk prototipe):** Prototipe bisa dihasilkan lebih cepat daripada sistem penuh.
 - **Meningkatkan Kepuasan Pengguna:** Pengguna merasa lebih memiliki karena terlibat dalam proses.

- **Kekurangan:**

- **Godaan "Mengakhiri" Terlalu Cepat:** Ada risiko pengguna atau pengembang puas dengan prototipe yang belum sempurna sebagai sistem final.
- **Kualitas Kode/Struktur Buruk:** Fokus pada kecepatan bisa mengorbankan kualitas arsitektur sistem.
- **Manajemen Proyek Sulit:** Jika tidak dikelola dengan baik, iterasi bisa menjadi tidak terarah.
- **Perubahan Persyaratan Terus-menerus:** Umpan balik yang terlalu banyak dapat memperpanjang proyek.



Gambar 5.4 Proses Prototyping

Prototyping adalah alat yang sangat berguna, terutama untuk proyek-proyek di mana persyaratan sulit diartikulasikan atau untuk membangun antarmuka pengguna yang kompleks. Dalam praktiknya, banyak proyek SIBK modern menggabungkan elemen dari SLC tradisional dengan pendekatan iteratif seperti prototyping atau *Agile* untuk mencapai hasil terbaik.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Mengapa fase perencanaan dianggap sebagai fase paling krusial dalam Siklus Hidup Sistem? Jelaskan output utama dari fase ini.
2. Jelaskan perbedaan mendasar antara fase "Analisis Sistem" dan "Desain Sistem" dalam SLC. Berikan contoh spesifik aktivitas yang dilakukan dalam setiap fase untuk pengembangan sistem manajemen pupuk di lahan pertanian.
3. Bayangkan Anda adalah manajer proyek SIBK untuk sebuah perusahaan agribisnis. Jelaskan bagaimana Anda akan melaksanakan fase implementasi, termasuk pilihan strategi konversi sistem untuk meluncurkan sistem baru.
4. Apa saja aktivitas utama yang dilakukan dalam fase operasi sistem? Mengapa pemeliharaan sistem sangat penting bagi keberlanjutan manfaat SIBK?
5. Diskusikan konsep prototyping dan kapan pendekatan ini paling cocok digunakan dalam pengembangan sistem informasi. Sebutkan setidaknya dua kelebihan dan dua kekurangan prototyping.

Bab 6

Dasar-Dasar Pemrosesan Komputer

Setelah memahami siklus hidup sistem secara keseluruhan, penting bagi kita untuk menyelami **fondasi teknis** dari Sistem Informasi Berbasis Komputer (SIBK), yaitu bagaimana komputer itu sendiri bekerja. Bab ini akan memperkenalkan Anda pada arsitektur dasar komputer, komponen *hardware* utamanya, jenis-jenis *software*, serta bagaimana semua elemen ini berinteraksi dan berperan krusial dalam memecahkan masalah, khususnya dalam konteks aplikasi di bidang Teknik Pertanian.

6.1 Arsitektur Komputer

Arsitektur komputer merujuk pada desain konseptual dan struktur operasional dasar dari sebuah sistem komputer. Ini adalah cetak biru yang menjelaskan bagaimana semua komponen *hardware* saling terhubung dan berinteraksi. Model dasar arsitektur komputer yang umum dikenal adalah **arsitektur Von Neumann**, yang terdiri dari unit pemrosesan pusat (CPU), memori, dan perangkat input/output.

6.1.1 Peralatan Input

Peralatan input (Input Devices) adalah perangkat yang digunakan untuk memasukkan data dan instruksi ke dalam sistem komputer. Mereka mengubah informasi dari dunia luar menjadi format yang dapat dipahami oleh komputer (kode biner).

- **Keyboard:** Perangkat paling umum untuk memasukkan teks, angka, dan perintah.

- **Mouse:** Digunakan untuk mengarahkan kursor, memilih objek, dan berinteraksi dengan antarmuka grafis.
- **Scanner:** Mengubah dokumen fisik atau gambar menjadi format digital.
- **Microphone:** Merekam suara untuk input audio.
- **Webcam:** Menangkap gambar bergerak atau video.
- **Touchscreen:** Mengizinkan input langsung melalui sentuhan pada layar.
- **Sensor (khusus pertanian):**
 - **Sensor Tanah:** Mengukur kelembaban, pH, suhu, dan kadar nutrisi tanah.
 - **Sensor Cuaca:** Mengumpulkan data suhu, kelembaban udara, kecepatan angin, curah hujan.
 - **Sensor Tanaman:** Mendeteksi kesehatan tanaman, tingkat stres, atau serangan hama melalui citra multispektral atau inframerah.
 - **GPS (Global Positioning System):** Mengumpulkan data lokasi geografis untuk pemetaan lahan atau navigasi alat pertanian.
 - **Drone (UAV - Unmanned Aerial Vehicle):** Dilengkapi kamera dan sensor untuk mengumpulkan citra udara resolusi tinggi dari lahan pertanian.

6.1.2 Pemrosesan Pusat (Central Processing Unit - CPU) dan Penyimpanan Sekunder

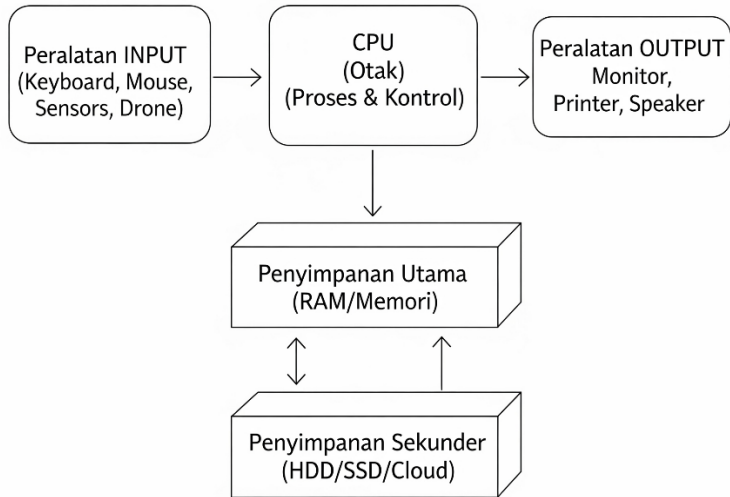
Ini adalah jantung dari sistem komputer yang melakukan semua komputasi dan manajemen data.

1. **Unit Pemrosesan Pusat (CPU):**
 - Sering disebut sebagai "otak" komputer. CPU adalah komponen utama yang melakukan sebagian besar pemrosesan instruksi.
 - **Komponen Utama CPU:**
 - **Arithmetic Logic Unit (ALU):** Melakukan operasi aritmatika (penambahan, pengurangan) dan logika (perbandingan).
 - **Control Unit (CU):** Mengelola dan mengkoordinasikan semua komponen komputer lainnya. Ia mengambil instruksi dari

memori, menerjemahkannya, dan mengatur aliran data.

- **Registers:** Area penyimpanan kecil dan berkecepatan tinggi di dalam CPU yang menyimpan data sementara dan instruksi yang sedang diproses.
 - **Kecepatan CPU:** Diukur dalam Hertz (Hz), biasanya Gigahertz (GHz), menunjukkan berapa banyak siklus instruksi yang dapat diproses per detik.
2. **Penyimpanan Utama (Main Memory / RAM - Random Access Memory):**
- Memori volatile (sementara) yang digunakan CPU untuk menyimpan data dan instruksi program yang sedang aktif dijalankan.
 - Data di RAM akan hilang saat komputer dimatikan.
 - Kecepatan RAM sangat mempengaruhi kinerja sistem.
3. **Penyimpanan Sekunder (Secondary Storage):**
- Memori non-volatile (permanen) yang digunakan untuk menyimpan data dan program dalam jangka panjang.
 - Data tetap tersimpan meskipun komputer dimatikan.
 - **Jenis-jenis Penyimpanan Sekunder:**
 - **Hard Disk Drive (HDD):** Media penyimpanan mekanis tradisional.
 - **Solid State Drive (SSD):** Media penyimpanan berbasis *flash memory* yang lebih cepat dan efisien.
 - **USB Flash Drive:** Portabel dan sering digunakan untuk transfer data.
 - **Memory Card:** Digunakan di kamera, *smartphone*, atau *drone*.
 - **Cloud Storage:** Penyimpanan data jarak jauh melalui internet (misalnya, Google Drive, OneDrive), di mana data disimpan di server fisik yang dikelola oleh penyedia layanan.

Arsitektur Komputer Sederhana



Gambar 6.1 Arsitektur Komputer Sederhana

6.1.3 Peralatan Output

Peralatan output (Output Devices) adalah perangkat yang digunakan untuk menampilkan atau menyajikan hasil pemrosesan data dari komputer kepada pengguna.

- **Monitor/Display:** Menampilkan informasi visual.
- **Printer:** Mencetak dokumen teks atau gambar.
- **Speaker/Headphone:** Menghasilkan output audio.
- **Projector:** Menampilkan output ke layar yang lebih besar.
- **Plotter:** Mencetak grafik atau gambar berukuran besar, sering digunakan untuk peta atau desain teknis.
- **Aktuator (khusus pertanian):** Perangkat yang mengubah sinyal listrik dari komputer menjadi gerakan fisik.
 - **Sistem Irigasi Otomatis:** Katup yang terbuka/tertutup berdasarkan data kelembaban tanah dari sistem komputer.

- **Mesin Penanam Presisi:** Mengontrol jumlah dan jarak tanam berdasarkan peta rekomendasi dari sistem komputer.
- **Dispenser Pupuk/Pestisida:** Mengaplikasikan pupuk atau pestisida secara variabel berdasarkan data sensor lahan.

6.2 Software

Software (Perangkat Lunak) adalah kumpulan instruksi, data, atau program yang digunakan untuk mengoperasikan komputer dan menjalankan tugas-tugas spesifik. Tanpa *software*, *hardware* hanyalah tumpukan komponen elektronik yang tidak berguna. *Software* dapat dibagi menjadi dua kategori utama:

6.2.1 Sistem Operasi (Operating System - OS)

Sistem Operasi (OS) adalah *software* fundamental yang mengelola *hardware* komputer dan *software* lainnya. Ini bertindak sebagai perantara antara pengguna dan *hardware*.

- **Fungsi Utama OS:**
 - **Manajemen Sumber Daya:** Mengelola CPU, memori, perangkat input/output, dan penyimpanan.
 - **Antarmuka Pengguna:** Menyediakan cara bagi pengguna untuk berinteraksi dengan komputer (misalnya, melalui antarmuka grafis - GUI atau baris perintah - CLI).
 - **Manajemen File:** Mengatur dan mengelola *file* dan direktori.
 - **Manajemen Proses:** Menangani eksekusi program dan alokasi sumber daya.
 - **Keamanan:** Mengelola otentikasi pengguna dan hak akses.
- **Contoh OS:** Windows, macOS, Linux, Android, iOS.

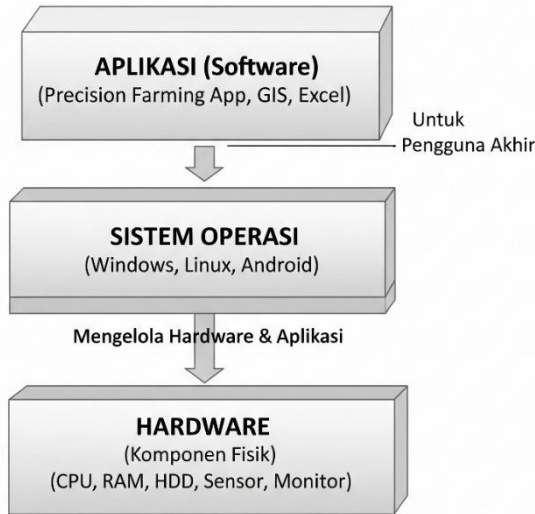
- *Contoh di Pertanian:* OS yang berjalan di perangkat *smart farming* (misalnya, tablet untuk *precision farming*), OS di *server* pusat data untuk mengelola informasi pertanian skala besar.

6.2.2 Aplikasi (Application Software)

Aplikasi (Application Software) adalah program yang dirancang untuk melakukan tugas-tugas spesifik yang bermanfaat bagi pengguna akhir. Mereka berjalan di atas Sistem Operasi.

- **Kategori Aplikasi:**
 - **Software Produktivitas Kantor:** Word processors, spreadsheets, presentation software (misalnya, Microsoft Office, Google Workspace).
 - **Software Grafis & Multimedia:** Photoshop, video editors.
 - **Software Komunikasi:** Web browsers, email clients.
 - **Software Hiburan:** Games.
 - **Software Bisnis Spesifik:** Enterprise Resource Planning (ERP), Customer Relationship Management (CRM), Supply Chain Management (SCM).
- **Contoh Aplikasi di Bidang Teknik Pertanian:**
 - **Aplikasi Precision Farming:** Untuk mengelola data pemetaan lahan, rekomendasi pupuk variabel, dan penjadwalan irigasi.
 - **Sistem Informasi Geografis (GIS) Software:** Untuk analisis spasial data pertanian (misalnya, memetakan kesuburan tanah, persebaran hama).
 - **Aplikasi Manajemen Ternak/Tanaman:** Untuk pencatatan kesehatan, produksi, dan silsilah.
 - **Software Drone Mapping:** Untuk memproses citra drone menjadi peta indeks vegetasi (NDVI) atau model 3D lahan.
 - **Aplikasi Pasar Komoditas:** Untuk memantau harga, melakukan transaksi jual-beli hasil pertanian.

Hubungan Hardware, OS, dan Aplikasi



Gambar 6.2 Hubungan Hardware, OS, dan Aplikasi

6.3 Peranan Peralatan Input dan Output serta Software dalam Pemecahan Masalah

Dalam konteks pemecahan masalah (seperti yang dibahas di Bab 4), peran *hardware* dan *software* sangatlah integral. Mereka tidak hanya mendukung, tetapi juga memungkinkan pemecahan masalah yang efisien, akurat, dan terukur.

1. Pengumpulan Data (Input Devices):

- Peralatan input, terutama sensor dan perangkat IoT, sangat krusial dalam **mengenali dan mendefinisikan masalah**. Mereka menyediakan data mentah dan *real-time* dari lingkungan pertanian.
- *Contoh:* Sensor kelembaban tanah secara otomatis mendeteksi masalah kekurangan air. Drone mengumpulkan citra yang mengidentifikasi area serangan hama. Data ini adalah input untuk proses pemecahan masalah.

2. Pemrosesan dan Analisis Data (CPU, RAM, Storage, Software Aplikasi):

- CPU dan RAM adalah mesin yang memungkinkan *software* aplikasi untuk **menganalisis data, mengevaluasi alternatif, dan memilih solusi terbaik**.
- *Software* aplikasi (seperti GIS atau *precision farming software*) mengolah data mentah menjadi informasi yang dapat ditindaklanjuti. Mereka melakukan kalkulasi kompleks, pemodelan, simulasi, dan analisis statistik.
- Penyimpanan sekunder memfasilitasi ketersediaan data historis untuk analisis tren dan *benchmarking*.
- *Contoh: Software* GIS menganalisis data pH tanah dan data hasil panen historis untuk merekomendasikan jenis pupuk dan dosis yang tepat per zona lahan. CPU memproses algoritma AI pada *software* untuk memprediksi risiko penyakit.

3. Implementasi Solusi (Output Devices & Aktuator):

- Setelah solusi dipilih, *output devices* berperan dalam **mengimplementasikan solusi**.
- Monitor menampilkan rekomendasi. Printer mencetak peta aplikasi pupuk. Namun, yang lebih revolusioner adalah **aktuator**.
- *Contoh:* Berdasarkan rekomendasi dari *software*, aktuator pada sistem irigasi otomatis membuka katup untuk menyiram area yang kekurangan air. Dispenser pupuk variabel secara otomatis mengubah dosis pupuk sesuai peta rekomendasi yang dihasilkan oleh sistem.

4. Umpan Balik dan Pengendalian (Input/Output & Software):

- Sistem informasi memungkinkan **evaluasi hasil** secara berkelanjutan melalui siklus umpan balik. Data kinerja baru dikumpulkan oleh *input devices* dan dianalisis oleh *software*, kemudian hasilnya disajikan melalui *output devices*.
- *Contoh:* Sensor terus memantau kelembaban tanah setelah irigasi otomatis (input), *software* menganalisis efektivitasnya, dan *dashboard* ditampilkan di monitor (output) untuk menginformasikan apakah penyesuaian lebih lanjut diperlukan.

Singkatnya, *hardware* menyediakan fondasi fisik dan kemampuan komputasi, sementara *software* memberikan instruksi dan logika untuk mengubah data menjadi informasi yang bermanfaat dan menggerakkan tindakan. Kolaborasi antara keduanya adalah inti dari bagaimana sistem informasi secara efektif mendukung pemecahan masalah di berbagai skala, dari pengelolaan lahan individu hingga operasi agribisnis global.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan komponen-komponen utama dari Unit Pemrosesan Pusat (CPU) dan bagaimana masing-masing berperan dalam pemrosesan data.
2. Sebutkan dan jelaskan tiga jenis peralatan input yang spesifik digunakan dalam aplikasi *smart farming*. Bagaimana masing-masing peralatan tersebut membantu mengumpulkan data penting?
3. Apa perbedaan mendasar antara Sistem Operasi dan Aplikasi? Berikan contoh masing-masing dalam konteks penggunaan komputer di sektor pertanian.
4. Bagaimana peran *software* (aplikasi) dalam fase "Mengevaluasi Alternatif Solusi" dan "Memilih Solusi Terbaik" dalam tahapan pemecahan masalah? Jelaskan dengan contoh dari manajemen tanaman.
5. Diskusikan bagaimana kolaborasi antara peralatan input, *software*, dan peralatan output (termasuk aktuator) dapat secara efektif memecahkan masalah kekurangan air di lahan pertanian.

Bab 7

Sistem Informasi Berbasis Komputer (SIA, SIM)

Setelah memahami dasar-dasar pemrosesan komputer, bab ini akan membawa Anda pada tingkatan aplikasi di mana teknologi tersebut digunakan untuk mengelola informasi bisnis. Kita akan membahas dua jenis Sistem Informasi Berbasis Komputer (SIBK) yang fundamental dalam organisasi: **Sistem Informasi Akuntansi (SIA)** sebagai dasar pengolahan transaksi, dan **Sistem Informasi Manajemen (SIM)** yang menggunakan data dari SIA untuk mendukung pengambilan keputusan. Pemahaman ini sangat relevan bagi mahasiswa Teknik Pertanian untuk dapat mengelola dan memanfaatkan data operasional serta keuangan dalam agribisnis.

7.1 Sistem Pengolahan Data

Setiap organisasi, tidak terkecuali di bidang pertanian, menghasilkan volume data yang sangat besar setiap harinya. **Sistem Pengolahan Data (SPD)** atau yang lebih dikenal sebagai Sistem Informasi Akuntansi (SIA) adalah fondasi di mana semua sistem informasi lainnya dibangun. Sistem ini berfokus pada pengumpulan, pengolahan, dan penyimpanan data transaksi bisnis.

7.1.1 Pengertian Dasar dan Tujuan Pengolahan Data

- **Pengertian Dasar Pengolahan Data:** Pengolahan data adalah serangkaian operasi yang dilakukan untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang lebih terorganisir, bermakna, dan berguna. Ini adalah jembatan antara data yang tidak

memiliki nilai langsung dengan informasi yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan.

- **Tujuan Pengolahan Data:**

1. **Mencatat Transaksi:** Meregister setiap aktivitas bisnis yang terjadi secara akurat dan tepat waktu.
 - *Contoh di Pertanian:* Pencatatan pembelian benih, penjualan hasil panen, pembayaran gaji pekerja.
2. **Memelihara Akurasi Data:** Memastikan data yang disimpan konsisten, benar, dan bebas dari kesalahan.
3. **Mengamankan Data:** Melindungi data dari akses tidak sah, kerusakan, atau kehilangan.
4. **Menyediakan Informasi Dasar:** Menghasilkan laporan rutin yang diperlukan untuk operasional sehari-hari dan sebagai masukan bagi sistem informasi yang lebih tinggi.
5. **Mendukung Operasional:** Memastikan kelancaran proses bisnis dengan menyediakan data yang relevan.

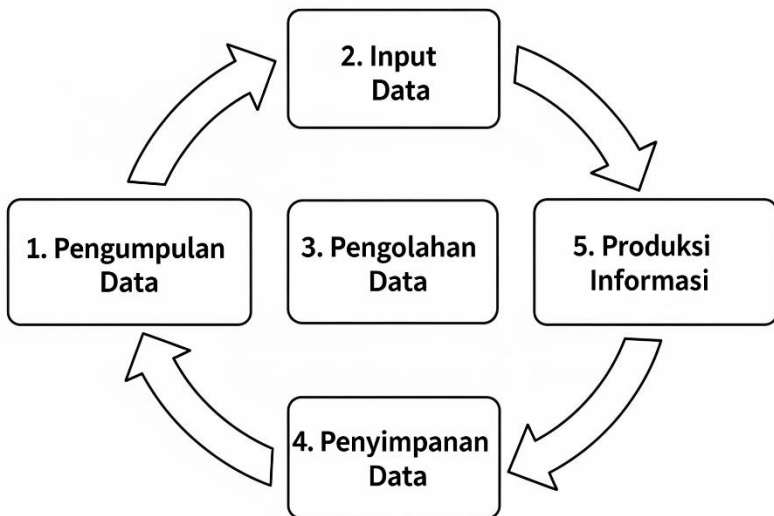
7.1.2 Tugas Pengolahan Data

Proses pengolahan data melibatkan beberapa tugas dasar:

1. **Pengumpulan Data (Data Gathering):** Mengumpulkan data mentah dari sumbernya.
 - *Contoh:* Mencatat kuantitas pupuk yang digunakan dari formulir lapangan, data penjualan dari kasir, data suhu dari sensor lahan.
2. **Input Data (Data Entry):** Memasukkan data yang telah dikumpulkan ke dalam sistem komputer.
 - *Contoh:* Menginput data penjualan ke *software* akuntansi, memasukkan data hasil panen ke *database*.
3. **Pengolahan Data (Data Processing):** Melakukan berbagai operasi terhadap data. Ini bisa meliputi:
 - **Klasifikasi:** Mengelompokkan data berdasarkan karakteristik tertentu (misalnya, jenis komoditas, lokasi lahan).
 - **Sortir:** Mengurutkan data (misalnya, berdasarkan tanggal, nama pelanggan).

- **Kalkulasi:** Melakukan perhitungan matematis (misalnya, total pendapatan, biaya per hektar).
- **Ringkasan:** Mengurangi volume data menjadi format yang lebih ringkas (misalnya, total penjualan bulanan).
- 4. **Penyimpanan Data (Data Storage):** Menyimpan data yang telah diolah untuk penggunaan di masa mendatang.
 - *Contoh:* Menyimpan laporan keuangan, *database* inventaris, catatan historis panen.
- 5. **Produksi Informasi (Information Output):** Menyajikan hasil pengolahan data dalam bentuk yang mudah dipahami.
 - *Contoh:* Laporan keuangan, *invoice*, laporan stok, daftar gaji.

Siklus Pengolahan Data



Gambar 7. 1 Siklus Pengolahan Data

7.1.4 Contoh Sistem Pengolahan Data

Sistem Pengolahan Data (SPD) seringkali identik dengan **Sistem Informasi Akuntansi (SIA - Accounting Information System)**, karena akuntansi adalah area fungsional utama yang sangat bergantung pada pemrosesan transaksi.

- **Sistem Penggajian:** Mengolah data jam kerja karyawan, tarif upah, potongan, dan menghasilkan slip gaji serta laporan pajak.
- **Sistem Penjualan/Faktur:** Mencatat pesanan pelanggan, menghasilkan faktur, dan memperbarui catatan inventaris.
- **Sistem Pembelian/Utang Usaha:** Mengelola pesanan pembelian, penerimaan barang, dan pembayaran kepada pemasok.
- **Sistem Inventaris:** Melacak tingkat stok barang (benih, pupuk, hasil panen) di gudang, mencatat barang masuk dan keluar.
- *Contoh di Pertanian:*
 - **Sistem Pencatatan Panen:** Mengumpulkan data hasil panen per petak lahan, per varietas, dan per tanggal. Mengolahnya untuk menghasilkan laporan produktivitas.
 - **Sistem Manajemen Stok Input Pertanian:** Melacak jumlah benih, pupuk, dan pestisida yang masuk dan keluar dari gudang.
 - **Sistem Pembayaran Pekerja Musiman:** Mengolah data kehadiran dan jam kerja pekerja di lahan untuk perhitungan upah.

7.1.5 Peranan Pemrosesan Data dalam Pemecahan Masalah

Pemrosesan data, melalui SIA, berperan krusial dalam **tahapan awal pemecahan masalah** (mengenali dan mendefinisikan masalah) serta menyediakan data dasar untuk tahapan selanjutnya.

- **Mendeteksi Masalah:** Laporan rutin dari SPD/SIA dapat menjadi indikator awal adanya masalah.
 - *Contoh:* Laporan stok inventaris menunjukkan bahwa jumlah pupuk Urea lebih rendah dari batas minimum,

menandakan potensi kelangkaan pasokan atau salah perhitungan.

- **Menyediakan Fakta & Data Dasar:** Data transaksi yang terproses adalah fondasi untuk analisis yang lebih dalam. Tanpa data yang akurat dari SPD, analisis di tingkat SIM akan cacat.
 - *Contoh:* Data penjualan historis dari SIA dapat digunakan untuk menganalisis tren pasar dan memprediksi permintaan di masa depan. Data biaya produksi per komoditas membantu mengidentifikasi produk yang kurang efisien.
- **Memvalidasi Informasi:** Akurasi pengolahan data memastikan bahwa informasi yang digunakan untuk pemecahan masalah adalah valid dan dapat diandalkan.

Singkatnya, SPD/SIA menyediakan "**bukti**" atau "**fakta**" dasar yang diperlukan untuk memulai proses pemecahan masalah. Mereka adalah tulang punggung operasional yang memastikan bahwa data transaksi direkam dan dikelola secara sistematis sebelum diubah menjadi informasi strategis.

7.2 Sistem Informasi Manajemen (SIM)

Berbeda dengan Sistem Pengolahan Data (SIA) yang fokus pada transaksi dan operasional harian, **Sistem Informasi Manajemen (SIM - Management Information System)** dirancang untuk menyediakan informasi yang relevan kepada manajer guna mendukung pengambilan keputusan, perencanaan, dan pengendalian di berbagai tingkat organisasi. SIM memanfaatkan data yang telah diolah oleh SIA dan sumber lainnya untuk menghasilkan laporan dan analisis yang lebih bermakna.

7.2.1 Pengertian Dasar SIM

Sistem Informasi Manajemen (SIM) adalah suatu sistem berbasis komputer yang menyediakan informasi bagi pemakai dengan kebutuhan yang serupa. Informasi yang dihasilkan SIM digunakan

untuk membantu manajemen dalam membuat keputusan, mengawasi operasi, dan merencanakan aktivitas.

Karakteristik Kunci SIM:

- **Berorientasi Manajemen:** Dirancang untuk kebutuhan manajer, bukan hanya operasional.
- **Berbasis Komputer:** Menggunakan teknologi komputer untuk pengumpulan, penyimpanan, pengolahan, dan penyajian data.
- **Menghasilkan Laporan:** Outputnya seringkali berupa laporan ringkasan, laporan pengecualian (exception reports), atau laporan periodik.
- **Mengintegrasikan Data:** Mengambil data dari berbagai sumber internal (terutama SIA) dan terkadang dari sumber eksternal.

7.2.2 Konsep Sistem Informasi Organisasional

SIM sering dilihat sebagai bagian dari struktur sistem informasi yang lebih besar dalam sebuah organisasi, yang disebut **Sistem Informasi Organisasional (Organizational Information System)**. Model ini menggambarkan bagaimana berbagai jenis sistem informasi saling terintegrasi dan mendukung fungsi-fungsi bisnis:

1. **Sistem Pengolahan Transaksi (Transaction Processing Systems - TPS) / Sistem Informasi Akuntansi (SIA):**
 - Dasar piramida sistem informasi.
 - Fokus: Pencatatan dan pemrosesan transaksi rutin sehari-hari.
 - Pengguna: Karyawan operasional.
 - Output: Laporan detail transaksi (misalnya, faktur, slip gaji).
 - *Contoh di Pertanian:* Sistem pencatatan pembelian pupuk, sistem pembayaran upah harian.
2. **Sistem Informasi Manajemen (Management Information Systems - MIS / SIM):**
 - Berada di atas TPS/SIA.
 - Fokus: Mengambil data dari TPS/SIA dan sumber lain untuk menghasilkan laporan ringkasan yang membantu

manajer tingkat menengah dalam pengambilan keputusan taktis.

- Pengguna: Manajer tingkat menengah.
- Output: Laporan kinerja penjualan bulanan, laporan analisis biaya produksi per musim.
- *Contoh di Pertanian*: Laporan efisiensi penggunaan air irigasi, analisis profitabilitas varietas tanaman tertentu.

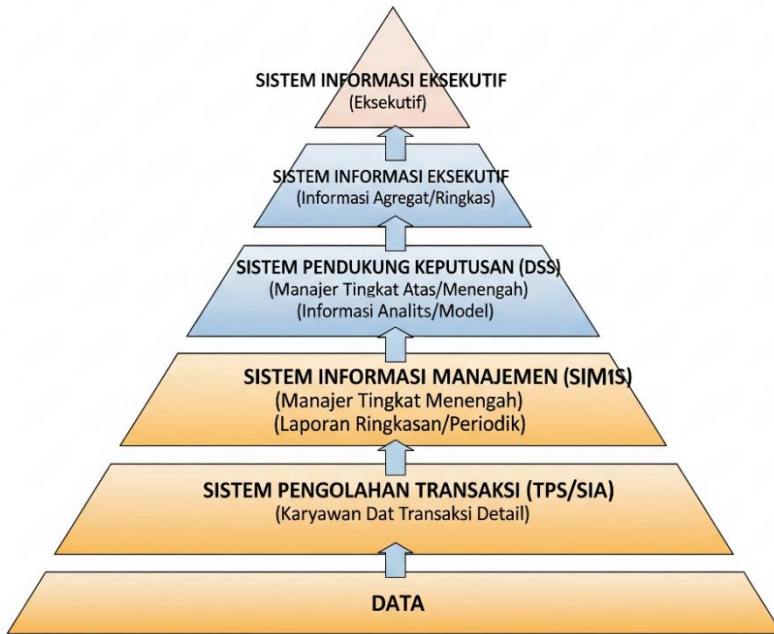
3. **Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support Systems - DSS):**

- Berada di atas SIM.
- Fokus: Membantu manajer tingkat menengah dan atas dalam memecahkan masalah semi-terstruktur dan tidak terstruktur melalui model, simulasi, dan analisis "bagaimana jika".
- Pengguna: Manajer tingkat menengah dan atas.
- Output: Hasil simulasi, rekomendasi alternatif.
- *Contoh di Pertanian*: Model untuk memprediksi dampak perubahan iklim terhadap hasil panen, simulasi strategi investasi mesin pertanian baru.

4. **Sistem Informasi Eksekutif (Executive Information Systems - EIS) / Sistem Pendukung Eksekutif (Executive Support Systems - ESS):**

- Berada di puncak piramida.
- Fokus: Menyediakan informasi ringkas dan strategis bagi manajemen puncak untuk perencanaan jangka panjang, visi, dan misi. Seringkali berupa *dashboard* kinerja.
- Pengguna: Eksekutif puncak.
- Output: *Dashboard* tren pasar global, laporan kinerja keuangan perusahaan secara ringkas.
- *Contoh di Pertanian*: *Dashboard* yang menampilkan proyeksi harga komoditas global, tren konsumsi pangan, dan kinerja keuangan konsolidasi perusahaan agribisnis.

Hierarki Sistem Informasi Organisasional (Piramida SI)



Gambar 7.2 Hierarki Sistem Informasi Organisasional (Piramida SI)

7.2.3 Peranan SIM dalam Pemecahan Masalah

SIM berperan vital dalam **tahapan pemecahan masalah** dengan mengubah data operasional menjadi informasi yang relevan bagi manajer.

1. **Mengenali Masalah:** SIM menyediakan laporan kinerja yang membandingkan hasil aktual dengan standar atau target. Penyimpangan dalam laporan ini dapat memicu pengenalan masalah.
 - *Contoh:* Laporan bulanan SIM menunjukkan bahwa produktivitas panen tebu di wilayah X terus-menerus di

bawah rata-rata nasional, menandakan adanya masalah yang perlu diinvestigasi lebih lanjut.

2. **Mendefinisikan Masalah:** SIM dapat menyediakan laporan *drill-down* atau analisis lebih lanjut untuk memahami akar masalah.
 - *Contoh:* Manajer dapat "menggali" laporan produktivitas tebu lebih dalam untuk melihat data pupuk, curah hujan, atau hama di wilayah X, membantu mempersempit penyebab masalah.
3. **Mengevaluasi Alternatif Solusi:** Meskipun SIM tidak selalu menyediakan model simulasi kompleks seperti DSS, ia dapat memberikan data historis dan laporan perbandingan yang mendukung evaluasi alternatif.
 - *Contoh:* SIM dapat menampilkan data biaya-manfaat dari implementasi metode pemupukan baru di lahan lain sebagai referensi.
4. **Kontrol dan Evaluasi Hasil:** Setelah solusi diimplementasikan, SIM terus memantau kinerja dan menghasilkan laporan yang memungkinkan manajer mengevaluasi efektivitas solusi dan melakukan penyesuaian.
 - *Contoh:* Setelah mengubah metode irigasi di wilayah X, SIM memantau data konsumsi air dan hasil panen di periode berikutnya untuk melihat apakah produktivitas meningkat.

Singkatnya, SIM adalah jembatan antara data operasional mentah dan pengambilan keputusan manajemen. Ia mengubah "apa yang terjadi" (data dari SIA) menjadi "apa artinya" (informasi yang ringkas dan relevan), memungkinkan manajer untuk memahami situasi, mengidentifikasi masalah, dan membuat keputusan yang lebih tepat.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan perbedaan fungsi utama antara Sistem Informasi Akuntansi (SIA) dan Sistem Informasi Manajemen (SIM). Berikan contoh laporan yang dihasilkan oleh masing-masing sistem di sebuah perkebunan kelapa sawit.

2. Gambarkan piramida sistem informasi organisasional dan jelaskan posisi serta fungsi dari Sistem Pendukung Keputusan (DSS) di dalamnya. Berikan contoh DSS yang relevan untuk manajer di sektor pertanian.
3. Bagaimana SIM berperan dalam membantu manajer "mengenal masalah" dan "mendefinisikan masalah"? Jelaskan dengan contoh dari manajemen rantai pasok produk pertanian.
4. Menurut Anda, mengapa data dari Sistem Pengolahan Data (SIA) yang akurat sangat krusial bagi keberhasilan Sistem Informasi Manajemen (SIM)?
5. Diskusikan salah satu manfaat utama SIM bagi manajer tingkat menengah di sebuah peternakan modern. Bagaimana SIM dapat meningkatkan efisiensi operasional di sana?

Bab 8

Metode Pengembangan Sistem Informasi Sesuai Kompleksitas Sistem Informasi

Setelah memahami berbagai jenis sistem informasi dan bagaimana mereka beroperasi dalam fungsi-fungsi organisasi, bab ini akan membawa kita pada aspek kritis selanjutnya: **bagaimana sistem informasi dibangun dan dikembangkan**. Pilihan metode pengembangan sangat bergantung pada kompleksitas sistem dan kebutuhan organisasi. Bab ini akan membahas mengapa analisis dan desain sistem itu penting, pendekatan terstruktur yang umum digunakan, serta berbagai alternatif pengembangan sistem yang ada. Pemahaman ini esensial bagi mahasiswa Teknik Pertanian yang mungkin akan terlibat dalam merancang atau mengelola proyek TI untuk agribisnis.

8.1 Pengembangan Sistem Informasi: Kebutuhan Analisis dan Desain Sistem

Pengembangan sistem informasi bukanlah sekadar proses teknis, melainkan upaya strategis yang membutuhkan pemahaman mendalam tentang kebutuhan bisnis dan kemampuan teknologi. **Analisis sistem** dan **desain sistem** adalah dua fase fundamental yang menjadi tulang punggung keberhasilan setiap proyek pengembangan sistem.

8.1.1 Kebutuhan Analisis Sistem Informasi

Analisis sistem adalah fase di mana para pengembang sistem bekerja sama dengan pengguna akhir dan manajemen untuk memahami **apa yang dibutuhkan** oleh sistem baru. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi masalah, peluang, dan persyaratan fungsional serta non-fungsional dari sistem. Tanpa analisis yang cermat, sistem yang dibangun mungkin tidak relevan, tidak efisien, atau bahkan gagal memenuhi tujuan bisnis.

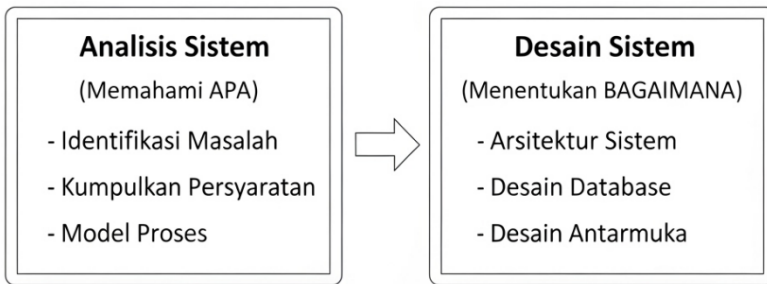
- **Mengapa Analisis Penting?**
 - **Mengidentifikasi Masalah Akar:** Seringkali, masalah yang terlihat di permukaan hanyalah gejala. Analisis membantu mengungkap akar penyebab masalah yang sebenarnya. Misalnya, penurunan hasil panen bisa jadi bukan hanya karena cuaca, tetapi juga manajemen data pupuk yang buruk.
 - **Mendefinisikan Kebutuhan Pengguna:** Memastikan bahwa sistem yang akan dibangun benar-benar menyelesaikan masalah dan memenuhi ekspektasi pengguna. Ini mengurangi risiko "sistem bagus tapi tidak terpakai."
 - **Mengurangi Risiko Proyek:** Kesalahan dalam fase analisis adalah yang paling mahal untuk diperbaiki di kemudian hari. Semakin dini masalah ditemukan, semakin murah biaya perbaikannya.
 - **Dasar untuk Desain:** Output dari analisis (persyaratan sistem) menjadi input utama untuk fase desain.
- **Aktivitas Kunci Analisis:**
 - Pengumpulan persyaratan (wawancara, kuesioner, observasi, analisis dokumen).
 - Analisis sistem yang ada (kekuatan, kelemahan, peluang, ancaman).
 - Pemodelan proses bisnis (misalnya, Diagram Aliran Data, *Use Case Diagram*).
 - Dokumentasi persyaratan fungsional (apa yang harus dilakukan sistem) dan non-fungsional (bagaimana sistem harus bekerja, misalnya kecepatan, keamanan).
 - Studi kelayakan (teknis, ekonomi, operasional, hukum).

8.1.2 Kebutuhan Desain Sistem Informasi

Desain sistem adalah fase di mana persyaratan yang telah didefinisikan dalam analisis diterjemahkan menjadi **spesifikasi teknis tentang bagaimana sistem akan dibangun**. Ini adalah fase "bagaimana" sistem akan bekerja.

- **Mengapa Desain Penting?**
 - **Menerjemahkan Persyaratan:** Mengubah "apa" menjadi "bagaimana" secara konkret, sehingga programmer dapat mengimplementasikannya.
 - **Memastikan Konsistensi:** Mendesain komponen sistem agar dapat bekerja sama secara harmonis.
 - **Optimalisasi Kinerja:** Merancang sistem agar efisien dalam penggunaan sumber daya dan responsif.
 - **Memfasilitasi Pemeliharaan:** Desain yang baik membuat sistem lebih mudah untuk dipelihara, diperbaiki, atau ditingkatkan di masa depan.
 - **Keamanan:** Mengintegrasikan kontrol keamanan sejak awal desain.
- **Aktivitas Kunci Desain:**
 - Perancangan arsitektur sistem (pilihan *hardware*, *software*, jaringan).
 - Perancangan *database* (model data, skema basis data).
 - Perancangan antarmuka pengguna (layar input, laporan output).
 - Perancangan logika program (algoritma, alur proses).
 - Perancangan kontrol keamanan dan pemulihan data.

Hubungan Analisis dan Desain Sistem



Gambar 8.1 Hubungan Analisis dan Desain Sistem

8.2 Pendekatan Terstruktur untuk Analisis dan Desain Sistem Informasi

Pendekatan terstruktur adalah metodologi pengembangan sistem yang menekankan pada penggunaan teknik dan alat yang sistematis, logis, dan terorganisir. Pendekatan ini sering digambarkan sebagai pendekatan *waterfall* atau sekuensial, di mana setiap fase harus selesai sebelum fase berikutnya dimulai.

8.2.1 Karakteristik Pendekatan Terstruktur

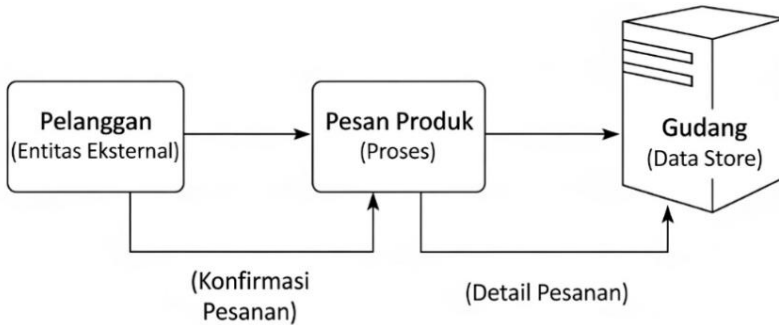
- **Sekuensial dan Berurutan (Sequential and Phased):** Tahap-tahap pengembangan (perencanaan, analisis, desain, implementasi, pengujian, pemeliharaan) dilakukan secara berurutan.
- **Dokumentasi Kuat:** Setiap fase menghasilkan dokumentasi yang lengkap dan detail. Ini penting untuk menjaga komunikasi dan sebagai referensi di masa depan.

- **Terukur dan Terkontrol:** Kemajuan proyek dapat dilacak dan dikelola secara sistematis.
- **Cocok untuk Proyek yang Jelas:** Efektif untuk proyek di mana persyaratan stabil dan terdefinisi dengan baik sejak awal.

8.2.2 Alat dan Teknik Umum dalam Pendekatan Terstruktur

- **Diagram Aliran Data (DFD - Data Flow Diagram):** Alat grafis untuk memodelkan bagaimana data bergerak melalui suatu sistem, termasuk proses, penyimpanan data, entitas eksternal, dan aliran data.
 - *Contoh di Pertanian:* DFD untuk sistem manajemen rantai pasok pupuk, menunjukkan aliran pesanan, pembayaran, dan pengiriman.
- **Diagram Hubungan Entitas (ERD - Entity-Relationship Diagram):** Alat untuk memodelkan struktur *database* dengan menunjukkan entitas (objek data, misalnya "Petani", "Lahan", "Tanaman") dan hubungan antar entitas.
 - *Contoh di Pertanian:* ERD yang menunjukkan hubungan antara entitas "Petani" dengan "Lahan" (satu petani bisa memiliki banyak lahan, satu lahan dimiliki oleh satu petani).
- **Kamus Data (Data Dictionary):** Repositori terpusat yang berisi definisi detail untuk semua elemen data, aliran data, penyimpanan data, dan proses yang ada dalam DFD.
- **Spesifikasi Proses:** Deskripsi rinci tentang logika yang dilakukan oleh setiap proses dalam DFD.
- **Pseudocode/Flowchart:** Representasi algoritma atau logika program sebelum dikodekan.

Contoh Diagram Aliran Data (DFD) Sederhana



Gambar 8. 2 Contoh Diagram Aliran Data (DFD) Sederhana

8.2.3 Kelebihan dan Kekurangan Pendekatan Terstruktur

- **Kelebihan:**
 - **Kontrol Proyek yang Kuat:** Fase yang jelas dan dokumentasi yang lengkap memudahkan manajemen proyek.
 - **Kualitas Sistem yang Tinggi:** Fokus pada analisis dan desain yang detail cenderung menghasilkan sistem yang kokoh dan minim *bug* di akhir.
 - **Mudah Dipelajari dan Diajarkan:** Struktur yang linier membuatnya relatif mudah dipahami.
- **Kekurangan:**
 - **Kurang Fleksibel:** Sulit mengakomodasi perubahan persyaratan di tengah jalan.
 - **Waktu Pengembangan Lama:** Proses yang berurutan bisa memakan waktu panjang, terutama untuk proyek besar.
 - **Keterlibatan Pengguna Terbatas:** Pengguna mungkin hanya terlibat intens di awal dan di akhir proyek, yang bisa menyebabkan ketidaksesuaian di kemudian hari.

- **Risiko Proyek Besar di Akhir:** Masalah besar seringkali baru terdeteksi di fase pengujian akhir.

8.3 Alternatif-Alternatif Pengembangan Sistem Informasi

Mengingat keterbatasan pendekatan terstruktur (terutama dalam lingkungan bisnis yang berubah cepat), beberapa **alternatif pengembangan sistem** telah muncul. Alternatif ini umumnya menawarkan fleksibilitas yang lebih besar dan keterlibatan pengguna yang lebih sering.

8.3.1 Prototyping (Sudah Dibahas Ringkas di Bab 5.3)

- **Konsep:** Mengembangkan versi awal (prototipe) dari sistem secara cepat, mengumpulkan umpan balik dari pengguna, dan merevisi prototipe secara iteratif hingga memenuhi kebutuhan.
- **Cocok Untuk:** Proyek dengan persyaratan yang belum jelas, atau saat membangun antarmuka pengguna yang kompleks.
- **Kelebihan:** Keterlibatan pengguna tinggi, deteksi masalah dini, pemahaman persyaratan yang lebih baik.
- **Kekurangan:** Potensi *scope creep*, kurangnya dokumentasi yang memadai, kualitas kode bisa terabaikan jika tidak dikelola.

8.3.2 Pengembangan Aplikasi Cepat (RAD - *Rapid Application Development*)

- **Konsep:** Metodologi yang berfokus pada pengembangan dan penyelesaian sistem yang cepat melalui penggunaan alat bantu otomatis (CASE tools), teknik prototyping, dan tim kecil yang fokus.
- **Tahapan Kunci:** Pemodelan persyaratan, desain berulang pengguna dan pengembang, konstruksi cepat, pengujian dan *cutover*.
- **Cocok Untuk:** Proyek kecil hingga menengah dengan tim yang terintegrasi.

- **Kelebihan:** Waktu pengembangan lebih singkat, responsif terhadap perubahan, keterlibatan pengguna yang intens.
- **Kekurangan:** Memerlukan komitmen tinggi dari pengguna, berpotensi mengorbankan skalabilitas atau kualitas jika terburu-buru.

8.3.3 Pengembangan Tangkas (Agile Development)

- **Konsep:** Pendekatan iteratif dan inkremental yang berfokus pada adaptasi terhadap perubahan, kolaborasi tim yang erat, pengiriman *software* yang berfungsi secara berkala, dan interaksi yang intens dengan pelanggan. Scrum adalah salah satu kerangka kerja *Agile* yang populer.
- **Karakteristik:** Siklus pengembangan pendek (disebut *sprint* atau iterasi), *feedback* berkelanjutan, prioritas pada individu dan interaksi daripada proses dan alat.
- **Cocok Untuk:** Proyek dengan persyaratan yang sangat dinamis, lingkungan yang tidak stabil, atau tim yang mandiri.
- **Kelebihan:** Sangat adaptif terhadap perubahan, pengiriman nilai bisnis lebih cepat, kualitas yang terus meningkat, kepuasan pengguna tinggi.
- **Kekurangan:** Sulit untuk proyek dengan tim yang sangat besar dan tersebar, memerlukan kedisiplinan dan komunikasi yang kuat, dokumentasi mungkin kurang formal.
 - *Contoh di Pertanian:* Pengembangan aplikasi *mobile* untuk petani yang membutuhkan *update* cepat berdasarkan *feedback* di lapangan atau perubahan kebijakan pertanian.

8.3.4 Pengembangan oleh Pengguna Akhir (*End-User Development - EUD*)

- **Konsep:** Pengguna akhir (non-spesialis TI) mengembangkan sendiri sistem informasi kecil menggunakan alat yang mudah digunakan (misalnya, *spreadsheet*, *database* sederhana, *platform no-code/low-code*).
- **Cocok Untuk:** Kebutuhan informasi yang sangat spesifik dan sederhana, tanpa keterlibatan departemen TI formal.

- **Kelebihan:** Memenuhi kebutuhan pengguna dengan cepat, meningkatkan kepuasan pengguna.
- **Kekurangan:** Kurangnya kontrol keamanan, integritas data, dokumentasi, dan skalabilitas; potensi "shadow IT" dan duplikasi data.

8.3.5 Paket Perangkat Lunak Komersial (*Commercial Software Packages*)

- **Konsep:** Membeli *software* yang sudah jadi (misalnya, ERP, CRM, *software* akuntansi) dari vendor, daripada membangunnya dari awal.
- **Cocok Untuk:** Fungsi bisnis umum yang tidak memerlukan kustomisasi unik.
- **Kelebihan:** Biaya awal lebih rendah (daripada pengembangan dari nol), waktu implementasi lebih cepat, fitur yang sudah teruji.
- **Kekurangan:** Mungkin memerlukan kustomisasi yang mahal, kurang fleksibel untuk kebutuhan unik, ketergantungan pada vendor.
 - *Contoh di Pertanian:* Penggunaan *software* ERP pertanian seperti SAP Business One for Agriculture atau Odoo Agriculture.

Pilihan metode pengembangan sistem sangat bergantung pada faktor seperti ukuran proyek, kompleksitas, stabilitas persyaratan, keahlian tim, dan toleransi risiko. Seringkali, perusahaan mengadopsi pendekatan hibrida, menggabungkan elemen dari berbagai metodologi.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan mengapa "analisis sistem" dan "desain sistem" adalah fase yang tak terpisahkan dan sama pentingnya dalam pengembangan sistem informasi. Apa konsekuensi jika salah satu fase ini diabaikan?

2. Gambarkan Diagram Aliran Data (DFD) sederhana untuk proses pendaftaran mahasiswa baru di program studi Teknik Pertanian. Jelaskan komponen-komponennya.
3. Sebutkan dan jelaskan dua kelebihan utama dari pendekatan terstruktur (misalnya, model *waterfall*). Dalam kondisi proyek seperti apa pendekatan ini masih relevan untuk digunakan?
4. Jelaskan konsep "prototyping" dan "pengembangan tangkas (Agile)". Kapan sebaiknya sebuah perusahaan agribisnis memilih pendekatan *Agile* daripada pendekatan terstruktur untuk mengembangkan sistem informasi mereka?
5. Apa itu "Pengembangan oleh Pengguna Akhir (EUD)"? Diskusikan potensi manfaat dan risiko dari EUD dalam konteks kebutuhan sistem informasi kecil di tingkat petani individu.

Bab 9

Rencana Pengembangan Sistem Informasi

Setelah memahami berbagai metode pengembangan sistem, bab ini akan fokus pada **langkah-langkah awal yang krusial dalam merencanakan sebuah proyek pengembangan sistem informasi**. Sebuah perencanaan yang matang adalah fondasi utama untuk keberhasilan proyek, memastikan bahwa sistem yang akan dibangun benar-benar relevan, layak, dan terarah. Kita akan membahas bagaimana mendefinisikan ruang lingkup dan tujuan proyek, melakukan investigasi awal, serta menjalankan studi kelayakan. Pemahaman ini sangat penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian agar dapat menjadi perencana yang efektif dalam proyek-proyek TI di sektor agribisnis.

9.1 Pendefinisian Lingkup dan Tujuan Pengembangan Sistem Informasi

Setiap proyek pengembangan sistem informasi harus dimulai dengan pemahaman yang jelas tentang **apa yang akan dicapai** dan **batas-batas proyek** tersebut. Ini adalah langkah pertama yang akan memandu seluruh proses selanjutnya.

9.1.1 Pendefinisian Lingkup (Scope Definition)

Lingkup proyek mengacu pada batasan-batasan proyek, fitur-fitur yang akan disertakan (dan yang tidak), serta pekerjaan yang diperlukan untuk menghasilkan sistem informasi yang diinginkan. Mendefinisikan

lingkup dengan jelas sangat penting untuk mencegah **scope creep** (penambahan fitur atau pekerjaan yang tidak terencana) yang dapat menyebabkan pembengkakan biaya dan jadwal.

- **Pentingnya Lingkup yang Jelas:**
 - **Mencegah Pembengkakan Proyek:** Memastikan proyek tetap pada jalurnya dan tidak melebihi anggaran atau waktu yang ditetapkan.
 - **Fokus yang Jelas:** Membantu tim proyek memahami tugas mereka dan menghindari pekerjaan yang tidak perlu.
 - **Ekspektasi yang Terkelola:** Menetapkan ekspektasi yang realistis bagi semua pemangku kepentingan (pengguna, manajemen, pengembang).
 - **Dasar Kontrak:** Jika melibatkan vendor eksternal, lingkup yang jelas menjadi dasar kontrak yang kuat.
- **Aktivitas dalam Pendefinisian Lingkup:**
 - Identifikasi batasan sistem yang jelas (misalnya, apakah sistem hanya untuk manajemen panen atau juga mencakup inventaris pupuk?).
 - Daftar fitur-fitur utama yang akan dikembangkan.
 - Identifikasi fitur-fitur yang *tidak* akan menjadi bagian dari proyek saat ini.
 - Tentukan antarmuka dengan sistem lain (jika ada).
 - Identifikasi pengguna dan peran mereka dalam sistem.

9.1.2 Pendefinisian Tujuan (Objective Definition)

Tujuan proyek adalah pernyataan spesifik, terukur, dapat dicapai, relevan, dan terikat waktu (SMART: *Specific, Measurable, Achievable, Relevant, Time-bound*) tentang apa yang ingin dicapai oleh sistem informasi baru. Tujuan ini harus selaras dengan tujuan bisnis organisasi.

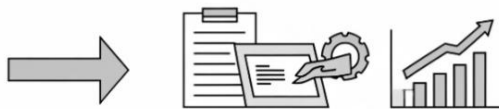
- **Pentingnya Tujuan yang Jelas:**
 - **Arah dan Motivasi:** Memberikan arah yang jelas bagi tim proyek dan memotivasi mereka untuk mencapai hasil tertentu.
 - **Pengukuran Keberhasilan:** Menjadi tolok ukur untuk mengevaluasi apakah proyek berhasil atau tidak.

- **Alokasi Sumber Daya:** Membantu dalam mengalokasikan sumber daya secara efisien.
- **Pengambilan Keputusan:** Setiap keputusan dalam proyek harus selaras dengan tujuannya.
- **Contoh Tujuan SMART dalam Pertanian:**
 - "Mengurangi tingkat kehilangan hasil panen buah naga sebesar 15% dalam 6 bulan melalui implementasi sistem pemantauan dan prediktif hama."
 - "Meningkatkan efisiensi penggunaan air irigasi sebesar 20% pada musim tanam berikutnya dengan sistem irigasi cerdas berbasis sensor."
 - "Memangkas waktu pelaporan biaya produksi per hektar dari 5 hari menjadi 1 hari setelah akhir bulan, dalam 3 bulan setelah sistem baru beroperasi."

PROYEK SISTEM

Lingkup vs. Tujuan Proyek

LINGKUP (APA yang termasuk/tidak)



— (Batasan, Fitur, Pekerjaan)

TUJUAN (MENGAPA kita lakukan ini)



— (Hasil yang Diharapkan, SMART)

Gambar 9.1 Lingkup vs. Tujuan Proyek

9.2 Investigasi Sistem

Setelah lingkup dan tujuan awal didefinisikan, langkah selanjutnya adalah melakukan **investigasi sistem** atau analisis awal. Fase ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang masalah yang ada, sistem yang sedang berjalan (jika ada), dan kebutuhan informasi dari para pemangku kepentingan.

9.2.1 Tujuan Investigasi Sistem

- **Memahami Situasi Saat Ini:** Mendapatkan gambaran menyeluruh tentang bagaimana proses bisnis dilakukan saat ini, kekuatan, dan kelemahan sistem yang ada (manual atau komputerisasi).
- **Mengidentifikasi Masalah & Peluang:** Menemukan secara spesifik apa saja masalah yang dihadapi pengguna atau organisasi, serta peluang untuk perbaikan yang dapat diberikan oleh sistem baru.
- **Mengumpulkan Informasi Awal:** Mengumpulkan data dan fakta yang diperlukan untuk melakukan studi kelayakan yang lebih detail.
- **Membangun Hubungan:** Berinteraksi dengan pengguna dan pemangku kepentingan untuk memahami perspektif mereka dan membangun kepercayaan.

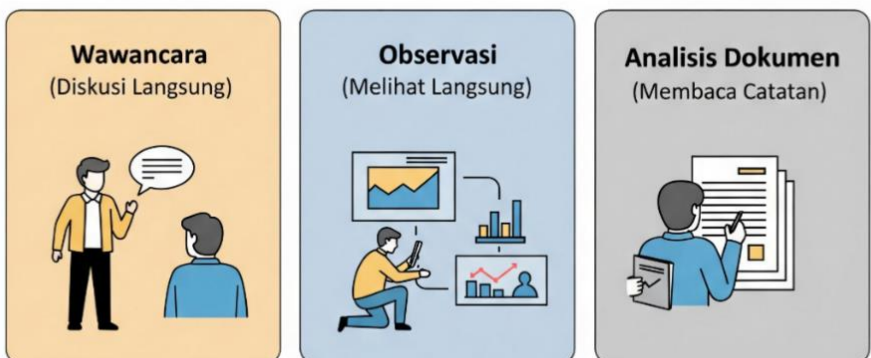
9.2.2 Aktivitas Kunci dalam Investigasi Sistem

1. **Wawancara (Interviews):** Berbicara langsung dengan pengguna kunci, manajer, dan ahli domain untuk memahami kebutuhan, masalah, dan harapan mereka.
 - *Contoh di Pertanian:* Wawancara dengan petani tentang kesulitan pencatatan hasil, atau dengan manajer pabrik pengolahan tentang tantangan pelacakan kualitas produk.
2. **Observasi (Observation):** Mengamati langsung bagaimana pekerjaan dilakukan, proses bisnis berjalan, dan sistem yang ada digunakan.

- *Contoh di Pertanian:* Mengamati proses panen, cara penyiraman dilakukan, atau bagaimana data suhu di kebun dicatat secara manual.
- 3. **Kuesioner (Questionnaires):** Mengumpulkan informasi dari sejumlah besar pengguna secara efisien, terutama jika mereka tersebar secara geografis.
- 4. **Analisis Dokumen (Document Analysis):** Meninjau laporan, formulir, prosedur operasional standar (SOP), manual, dan *database* yang ada untuk memahami alur informasi dan proses.
 - *Contoh di Pertanian:* Meninjau catatan logistik pengiriman pupuk, formulir pencatatan penggunaan pestisida, atau laporan keuangan bulanan.
- 5. **Benchmarking:** Mempelajari bagaimana organisasi lain (terutama pesaing atau pemimpin industri) menyelesaikan masalah serupa atau menggunakan sistem informasi.

Hasil dari investigasi sistem akan menjadi dasar yang kuat untuk fase studi kelayakan.

Metode Investigasi Sistem



Gambar 9. 2 Metode Investigasi Sistem

9.3 Studi Kelayakan

Studi kelayakan (Feasibility Study) adalah analisis formal yang mengevaluasi kemungkinan dan kelayakan sebuah proyek sistem informasi untuk berhasil diselesaikan dan memberikan manfaat yang diharapkan. Ini dilakukan setelah investigasi awal, untuk menentukan apakah investasi dalam sistem baru itu bijaksana.

9.3.1 Tujuan Studi Kelayakan

- **Menentukan Kelayakan:** Menjawab pertanyaan apakah proyek *bisa* dan *seharusnya* dilakukan.
- **Mengidentifikasi Risiko:** Mengungkap potensi hambatan atau masalah yang dapat muncul selama pengembangan atau operasional.
- **Mengambil Keputusan Go/No-Go:** Memberikan rekomendasi kepada manajemen apakah proyek harus dilanjutkan (go) atau dibatalkan (no-go).
- **Mendasari Perencanaan Proyek Lebih Lanjut:** Jika proyek dinyatakan layak, studi ini menjadi dasar untuk perencanaan yang lebih detail.

9.3.2 Aspek-Aspek Kelayakan (FEASIBILITY ASPEKTS)

Studi kelayakan biasanya menganalisis proyek dari beberapa perspektif:

1. **Kelayakan Teknis (Technical Feasibility):**
 - Apakah teknologi yang dibutuhkan tersedia dan dapat diintegrasikan?
 - Apakah perusahaan memiliki keahlian teknis yang diperlukan?
 - Apakah infrastruktur *hardware* dan *software* yang ada mendukung sistem baru?
 - *Contoh di Pertanian:* Apakah ada sensor yang akurat untuk mengukur kadar nutrisi spesifik di tanah? Apakah *platform cloud* yang dipilih dapat menangani volume data citra drone?

2. **Kelayakan Ekonomi/Finansial (Economic/Financial Feasibility):**
 - Apakah manfaat yang diharapkan dari sistem (penghematan biaya, peningkatan pendapatan, peningkatan efisiensi) lebih besar daripada total biaya pengembangan dan operasional?
 - Analisis **Biaya-Manfaat (Cost-Benefit Analysis)** adalah alat utama di sini.
 - *Contoh di Pertanian:* Perbandingan antara biaya investasi sistem irigasi cerdas (hardware, software, instalasi) dengan penghematan air, peningkatan hasil panen, dan pengurangan biaya tenaga kerja.
3. **Kelayakan Operasional (Operational Feasibility):**
 - Apakah sistem baru akan sesuai dengan proses bisnis, budaya organisasi, dan struktur yang ada?
 - Apakah pengguna akhir akan menerima dan mampu menggunakan sistem baru?
 - Apakah ada resistensi terhadap perubahan yang perlu dikelola?
 - *Contoh di Pertanian:* Apakah petani di lapangan siap untuk menggunakan aplikasi *mobile* untuk pencatatan data, atau apakah mereka lebih nyaman dengan metode manual?
4. **Kelayakan Hukum dan Etika (Legal and Ethical Feasibility):**
 - Apakah sistem mematuhi peraturan dan hukum yang berlaku (misalnya, perlindungan data pribadi, standar lingkungan)?
 - Apakah ada isu etika yang perlu dipertimbangkan (misalnya, privasi data lokasi petani)?
 - *Contoh di Pertanian:* Apakah sistem pelacakan produk memenuhi standar keamanan pangan atau regulasi ekspor-impor?
5. **Kelayakan Jadwal (Schedule Feasibility):**
 - Apakah sistem dapat dikembangkan dan diimplementasikan dalam jangka waktu yang realistis dan dapat diterima oleh organisasi?
 - *Contoh di Pertanian:* Bisakah sistem manajemen hama baru diterapkan sebelum musim tanam berikutnya?

9.3.3 Output Studi Kelayakan

Hasil dari studi kelayakan biasanya berupa **Laporan Studi Kelayakan**, yang merangkum temuan dari setiap aspek kelayakan dan diakhiri dengan rekomendasi apakah proyek harus dilanjutkan atau tidak. Laporan ini merupakan dokumen kunci bagi manajemen untuk membuat keputusan investasi.



Gambar 9.3 Aspek-Aspek Studi Kelayakan

Dengan selesainya studi kelayakan, manajemen memiliki informasi yang cukup untuk memutuskan nasib proyek pengembangan sistem informasi, memastikan bahwa hanya proyek yang paling menjanjikan dan layak yang akan dilanjutkan ke fase pengembangan yang lebih intensif.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan mengapa pendefinisian lingkup dan tujuan pengembangan sistem informasi sangat penting di awal proyek. Apa risiko utama jika lingkup tidak didefinisikan dengan jelas?
2. Berikan contoh tujuan proyek pengembangan sistem informasi di bidang Teknik Pertanian yang memenuhi kriteria SMART.
3. Sebutkan dan jelaskan tiga metode yang umum digunakan dalam "investigasi sistem". Bagaimana metode-metode ini dapat diterapkan untuk memahami kebutuhan sistem manajemen pascapanen?
4. Apa itu "Studi Kelayakan" dan mengapa studi ini diperlukan sebelum proyek sistem informasi dilanjutkan? Jelaskan perbedaan antara kelayakan teknis dan kelayakan operasional.
5. Dalam konteks perusahaan agribisnis, berikan contoh bagaimana "analisis biaya-manfaat" dilakukan sebagai bagian dari kelayakan ekonomi untuk sistem pemantauan kesehatan ternak berbasis IoT.

Bab 10

Investigasi Kebutuhan untuk Desain Sistem Informasi

Setelah mempelajari rencana umum pengembangan sistem dan studi kelayakan, bab ini akan mengajak Anda masuk lebih dalam ke fase analisis sistem, khususnya pada tahap investigasi kebutuhan. Tahapan ini merupakan langkah penting di mana tim pengembang, yang dipimpin oleh analis sistem, berfokus untuk memahami secara menyeluruh “apa” yang benar-benar dibutuhkan dari sebuah sistem informasi. Keberhasilan desain dan implementasi sistem sangat ditentukan oleh ketepatan serta kelengkapan informasi yang dikumpulkan pada fase ini. Pemahaman tersebut menjadi sangat penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian agar dapat berkontribusi secara aktif dalam merancang sistem yang efektif di sektor agribisnis.

10.1 Peran Analis Sistem

Analisis sistem adalah seorang profesional yang menjembatani kesenjangan antara kebutuhan bisnis (pengguna) dan kemampuan teknologi. Mereka adalah pemecah masalah, komunikator, dan perencana yang memastikan bahwa sistem informasi yang dikembangkan benar-benar memberikan nilai bisnis.

10.1.1 Tugas Utama Analis Sistem

1. **Memahami Masalah Bisnis:** Mengidentifikasi dan menganalisis masalah yang dihadapi organisasi atau pengguna, serta mencari akar penyebabnya. Ini berarti tidak hanya

mendengar apa yang dikatakan pengguna, tetapi juga memahami "mengapa" masalah itu terjadi.

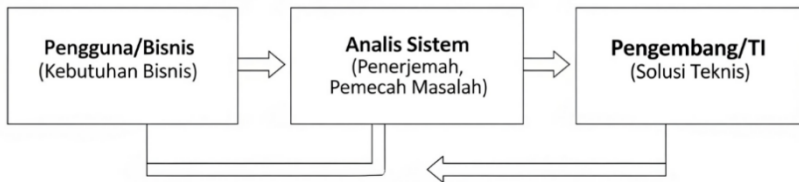
- *Contoh di Pertanian:* Jika petani mengeluh tentang kehilangan data panen, analis harus mencari tahu apakah masalahnya ada pada metode pencatatan manual, kurangnya *backup*, atau *software* yang tidak user-friendly.
- 2. **Mengidentifikasi Peluang Peningkatan:** Menemukan cara-cara di mana teknologi informasi dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi, produktivitas, kualitas, atau bahkan menciptakan peluang bisnis baru.
- 3. **Mengumpulkan dan Mendokumentasikan Persyaratan:** Berinteraksi dengan pemangku kepentingan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mendokumentasikan kebutuhan fungsional (apa yang sistem lakukan) dan non-fungsional (bagaimana sistem melakukannya, misal kinerja, keamanan, *usability*).
- 4. **Menganalisis dan Memodelkan Proses Bisnis:** Menggunakan teknik pemodelan (misalnya, DFD, *Use Case Diagram*) untuk memvisualisasikan bagaimana informasi mengalir dan proses bisnis berjalan, baik saat ini maupun di masa depan.
- 5. **Mengevaluasi Alternatif Solusi:** Mempertimbangkan berbagai opsi teknologi atau pendekatan untuk memenuhi persyaratan, dan memberikan rekomendasi yang layak.
- 6. **Memfasilitasi Komunikasi:** Bertindak sebagai penghubung antara pengguna bisnis, manajemen, pengembang, dan vendor, memastikan semua pihak memiliki pemahaman yang sama.
- 7. **Manajemen Perubahan:** Membantu organisasi mempersiapkan diri untuk perubahan yang dibawa oleh sistem baru.

10.1.2 Keterampilan Penting Analis Sistem

- **Keterampilan Analitis:** Mampu berpikir logis, memecah masalah kompleks, dan mengidentifikasi pola.
- **Keterampilan Teknis:** Memahami dasar-dasar *hardware*, *software*, jaringan, *database*, dan metodologi pengembangan sistem.
- **Keterampilan Bisnis:** Memahami proses bisnis, tujuan organisasi, dan terminologi industri (misalnya, agribisnis).

- **Keterampilan Interpersonal:** Komunikasi efektif (lisan dan tulisan), mendengarkan aktif, negosiasi, memfasilitasi pertemuan, membangun hubungan.
- **Keterampilan Manajemen Proyek (dasar):** Memahami jadwal, anggaran, dan pengelolaan risiko proyek..

Peran Analis Sistem sebagai Jembatan



Gambar 10.1 Peran Analis Sistem sebagai Jembatan

10.2 Teknik-Teknik Investigasi Kebutuhan Sistem

Analisis sistem menggunakan berbagai teknik untuk mengumpulkan informasi yang akurat dan komprehensif mengenai kebutuhan sistem. Pilihan teknik akan bergantung pada konteks proyek, ketersediaan waktu, dan jenis informasi yang dibutuhkan.

10.2.1 Wawancara (Interviews)

- **Deskripsi:** Diskusi tatap muka atau virtual antara analis dan pemangku kepentingan kunci (manajer, pengguna akhir, ahli).
- **Kelebihan:** Memberikan wawasan mendalam, memungkinkan klarifikasi langsung, membangun hubungan.

- **Kekurangan:** Memakan waktu, bias pewawancara/responden, mungkin sulit diukur.
- **Tips:** Siapkan pertanyaan terstruktur, dengarkan aktif, catat detail, dan konfirmasi pemahaman.
- *Contoh di Pertanian:* Wawancara dengan manajer kebun tentang cara mereka memprediksi hasil panen.

10.2.2 Kuesioner (Questionnaires)

- **Deskripsi:** Serangkaian pertanyaan tertulis yang didistribusikan kepada sejumlah besar responden.
- **Kelebihan:** Efisien untuk mengumpulkan data dari banyak orang, relatif murah, dapat dikuantifikasi.
- **Kekurangan:** Kurang mendalam, tidak ada kesempatan klarifikasi langsung, tingkat respons bisa rendah.
- **Tips:** Gunakan pertanyaan yang jelas dan tidak ambigu, sediakan skala respons, pertimbangkan distribusi elektronik.
- *Contoh di Pertanian:* Kuesioner untuk ribuan petani tentang frekuensi penggunaan pupuk dan jenis masalah hama yang sering mereka hadapi.

10.2.3 Observasi (Observation)

- **Deskripsi:** Analis mengamati secara langsung bagaimana pekerjaan dilakukan di lingkungan nyata.
- **Kelebihan:** Mendapatkan pemahaman langsung tentang proses sebenarnya (bukan hanya apa yang dikatakan), mengidentifikasi pengecualian atau *bottleneck* yang mungkin tidak terungkap dalam wawancara.
- **Kekurangan:** Memakan waktu, dapat mempengaruhi perilaku yang diobservasi (Efek Hawthorne), tidak semua proses dapat diobservasi (misalnya, keputusan strategis).
- **Tips:** Lakukan observasi berulang, gunakan *checklist*, catat data kuantitatif.
- *Contoh di Pertanian:* Mengamati proses manual pencatatan pengiriman hasil panen di gudang, atau bagaimana pekerja mengisi data dari sensor lahan.

10.2.4 Analisis Dokumen (Document Analysis)

- **Deskripsi:** Memeriksa dokumen-dokumen internal dan eksternal yang relevan (misalnya, laporan, formulir, manual prosedur, catatan lama, *database*, *website* pesaing).
- **Kelebihan:** Sumber informasi yang kaya, seringkali lebih akurat daripada ingatan manusia, mengungkapkan detail operasional.
- **Kekurangan:** Bisa usang atau tidak lengkap, volume dokumen bisa sangat besar.
- **Tips:** Fokus pada dokumen kunci, cari konsistensi dan inkonsistensi.
- *Contoh di Pertanian:* Menganalisis log perawatan mesin pertanian, formulir pesanan pembelian benih, laporan keuangan tahunan, atau peta lahan historis.

10.2.5 Analisis Aliran Data & Proses (Data Flow & Process Analysis)

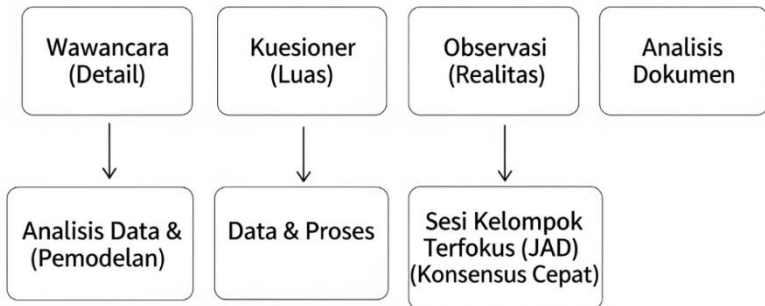
- **Deskripsi:** Menggunakan teknik pemodelan (seperti DFD atau *Business Process Model and Notation - BPMN*) untuk memvisualisasikan bagaimana data mengalir dan proses bisnis dilakukan.
- **Kelebihan:** Memberikan gambaran yang jelas dan ringkas tentang sistem, mengidentifikasi redundansi atau inefisiensi.
- **Kekurangan:** Memerlukan keahlian dalam pemodelan, bisa terlalu teknis untuk beberapa pemangku kepentingan.
- *Contoh di Pertanian:* Membuat DFD untuk menunjukkan bagaimana data cuaca dari sensor diolah menjadi rekomendasi irigasi.

10.2.6 Sesi Kelompok Terfokus (Focus Group Sessions) / JAD (Joint Application Development)

- **Deskripsi:** Mengumpulkan beberapa pemangku kepentingan dari berbagai departemen dalam satu sesi yang difasilitasi untuk membahas persyaratan, menyelesaikan konflik, dan mencapai konsensus.

- **Kelebihan:** Efisien untuk mendapatkan konsensus, memfasilitasi ide-ide baru, meningkatkan rasa kepemilikan.
- **Kekurangan:** Membutuhkan fasilitator yang terampil, dapat didominasi oleh individu tertentu, memakan waktu banyak dari peserta.
- *Contoh di Pertanian:* Mengadakan sesi JAD dengan perwakilan petani, manajer produksi, dan staf pemasaran untuk mendefinisikan persyaratan sistem penjualan hasil pertanian.

TEKNIK INVESTIGASI KEBUTUHAN SISTEM



Gambar 10.2 Teknik Investigasi Kebutuhan

10.3 Dokumentasi Proses Bisnis

Setelah kebutuhan diinvestigasi dan dipahami, langkah penting selanjutnya adalah **mendokumentasikan proses bisnis** yang ada (*as-is*) dan yang diusulkan (*to-be*). Dokumentasi ini menjadi dasar bagi fase desain dan merupakan alat komunikasi yang vital.

10.3.1 Tujuan Dokumentasi Proses Bisnis

- **Memahami Situasi Saat Ini:** Memberikan gambaran yang jelas dan konsisten tentang bagaimana bisnis beroperasi saat ini, mengidentifikasi *bottleneck*, redundansi, atau area inefisiensi.
- **Mendefinisikan Sistem Baru:** Menjelaskan secara rinci bagaimana proses bisnis akan berjalan dengan sistem yang diusulkan.
- **Alat Komunikasi:** Memastikan semua pemangku kepentingan (bisnis dan TI) memiliki pemahaman yang sama tentang proses.
- **Dasar untuk Desain Sistem:** Informasi ini langsung digunakan oleh desainer untuk merancang arsitektur sistem, *database*, dan antarmuka.
- **Dasar untuk Pelatihan:** Membantu dalam mengembangkan materi pelatihan bagi pengguna baru.
- **Dasar untuk Audit dan Peningkatan Berkelanjutan:** Menyediakan *baseline* untuk memantau kinerja dan mengidentifikasi peluang perbaikan di masa depan.

10.3.2 Jenis Dokumentasi Proses Bisnis

Beberapa bentuk umum dokumentasi proses bisnis meliputi:

1. **Narasi Teksual (Textual Narratives):** Deskripsi tertulis yang menjelaskan langkah-langkah dalam suatu proses. Meskipun sederhana, seringkali kurang visual dan mudah ambigu.
 - *Contoh di Pertanian:* Deskripsi langkah-demi-langkah tentang proses penerimaan dan penyimpanan pupuk di gudang.
2. **Diagram Aliran Data (DFD - Data Flow Diagrams):**
 - **Deskripsi:** Representasi grafis tentang bagaimana data bergerak melalui suatu sistem. DFD menunjukkan sumber data, tujuan data, proses yang mengubah data, dan penyimpanan data.
 - **Komponen:**
 - **Proses:** Lingkaran atau kotak dengan sudut membulat (aktivitas yang mengubah data).
 - **Entitas Eksternal:** Kotak persegi (sumber atau tujuan data di luar sistem).

- **Penyimpanan Data (Data Store):** Dua garis paralel terbuka (tempat data disimpan).
 - **Aliran Data (Data Flow):** Panah (pergerakan data).
 - **Manfaat:** Sangat efektif untuk memvisualisasikan alur data dan mengidentifikasi proses inti.
 - *Contoh di Pertanian:* DFD yang menunjukkan aliran data dari sensor tanah (entitas eksternal) ke "Sistem Rekomendasi Irigasi" (proses), lalu ke "Database Kondisi Lahan" (penyimpanan data), dan menghasilkan "Laporan Kebutuhan Air" (aliran data output).
3. **Diagram Aliran Proses / Bagan Alir (Flowcharts):**
- **Deskripsi:** Representasi grafis dari langkah-langkah sekuensial dalam suatu proses, termasuk keputusan dan titik awal/akhir. Lebih fokus pada urutan langkah daripada aliran data.
 - **Manfaat:** Baik untuk memvisualisasikan logika pengambilan keputusan dan alur kerja.
 - *Contoh di Pertanian:* Bagan alir untuk proses pemanenan jagung, mulai dari identifikasi kematangan hingga pengiriman ke pabrik, termasuk keputusan tentang kondisi cuaca.
4. **Model Proses Bisnis (BPMN - Business Process Model and Notation):**
- **Deskripsi:** Standar grafis yang lebih komprehensif dan detail untuk memodelkan proses bisnis, mencakup *event*, *activities*, *gateways*, dan *pools/lanes* (untuk menunjukkan siapa yang bertanggung jawab).
 - **Manfaat:** Memberikan pemahaman yang sangat detail dan standar tentang proses, baik saat ini maupun yang diusulkan.
 - *Contoh di Pertanian:* Model BPMN yang menggambarkan alur kerja lengkap dari pemesanan benih hingga penanaman, melibatkan departemen pengadaan, gudang, dan tim lapangan.

Dokumentasi proses bisnis, terutama dalam bentuk diagram, adalah alat yang tak ternilai bagi analis sistem untuk menganalisis, mengkomunikasikan, dan merancang sistem informasi yang efektif dan efisien.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan secara singkat peran utama seorang analis sistem dalam sebuah proyek pengembangan sistem informasi. Menurut Anda, keterampilan apa yang paling penting bagi seorang analis sistem?
2. Sebutkan dan jelaskan dua teknik investigasi kebutuhan sistem yang paling efektif untuk mengumpulkan persyaratan dari petani di daerah terpencil. Mengapa Anda memilih teknik tersebut?
3. Bagaimana "Analisis Dokumen" dapat membantu seorang analis sistem dalam memahami sistem manajemen inventaris pupuk yang sudah ada? Berikan contoh jenis dokumen yang mungkin dianalisis.
4. Jelaskan tujuan utama dari "dokumentasi proses bisnis" dalam fase analisis sistem. Mengapa penting untuk mendokumentasikan proses *as-is* (yang ada saat ini) sebelum mendesain proses *to-be* (yang diusulkan)?
5. Gambarkan dan jelaskan komponen dasar dari sebuah Diagram Aliran Data (DFD) level 0 untuk sistem penjualan hasil pertanian dari petani ke distributor.

Bab 11

Investigasi Kebutuhan untuk Desain Sistem Informasi Menggunakan Use Case

Setelah mempelajari berbagai teknik investigasi kebutuhan sistem secara umum, bab ini akan memperkenalkan salah satu teknik pemodelan kebutuhan yang paling populer dan efektif: **Use Case**. *Use case* adalah alat yang membantu analis sistem untuk mendefinisikan fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna. Pemahaman mendalam tentang *use case* sangat penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian untuk dapat merancang sistem yang benar-benar intuitif dan bermanfaat bagi penggunanya di sektor agribisnis.

11.1 Investigasi Kebutuhan Sistem Menggunakan Use Case

Dalam pengembangan sistem informasi, memahami bagaimana pengguna akan berinteraksi dengan sistem adalah kunci. *Use case* menyediakan cara yang naratif dan visual untuk menggambarkan interaksi ini, menjembatani kesenjangan antara kebutuhan bisnis dan desain teknis.

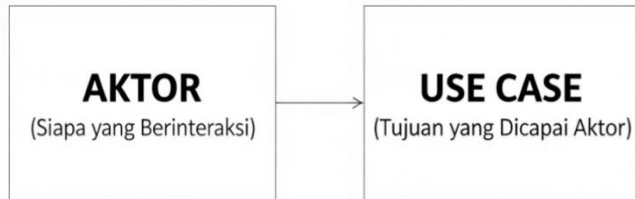
11.1.1 Use Case dan User Goals

- **Pengertian Use Case:** Sebuah **use case** (kasus penggunaan) adalah deskripsi tentang bagaimana seorang **aktor** (pengguna atau sistem lain) berinteraksi dengan sebuah sistem untuk

mencapai suatu **tujuan** atau hasil yang bernilai. *Use case* selalu ditulis dari perspektif aktor, menjelaskan apa yang ingin aktor capai melalui interaksi dengan sistem. *Use case* menggambarkan fungsionalitas sistem tanpa merinci bagaimana fungsi tersebut diimplementasikan secara teknis.

- **Aktor (Actor):** Adalah siapa pun atau apa pun yang berinteraksi dengan sistem dan memiliki perilaku yang dapat diukur. Aktor bisa berupa orang (misalnya, Petani, Manajer Gudang, Pembeli), kelompok orang (misalnya, Tim Penjualan), atau sistem lain (misalnya, Sistem Cuaca, Sistem Akuntansi Eksternal). Aktor selalu berada di luar batas sistem yang sedang dianalisis.
- **User Goals (Tujuan Pengguna):** Setiap *use case* harus merepresentasikan satu **tujuan** yang jelas yang ingin dicapai oleh aktor. Tujuan ini harus "bernilai" bagi aktor dan merupakan hasil yang dapat diamati setelah interaksi dengan sistem selesai. Fokus pada tujuan pengguna membantu memastikan bahwa sistem yang dibangun benar-benar memberikan manfaat yang diinginkan.
 - *Contoh di Pertanian:*
 - **Aktor:** Petani
 - **Tujuan/Use Case:** "Mencatat Data Panen"
 - **Aktor:** Manajer Gudang
 - **Tujuan/Use Case:** "Memperbarui Stok Pupuk"
 - **Aktor:** Sistem Cuaca Eksternal
 - **Tujuan/Use Case:** "Mengirim Data Curah Hujan"

Aktor dan Use Case (User Goals)



[Petani] – melakukan → [Mencatat Data Panen]
[Manajer Gudang] – melakukan → Memperbarui Stok Pupuk]
[Sistem Cuaca] – melakukan → Mengirim Data Curah Hujan]

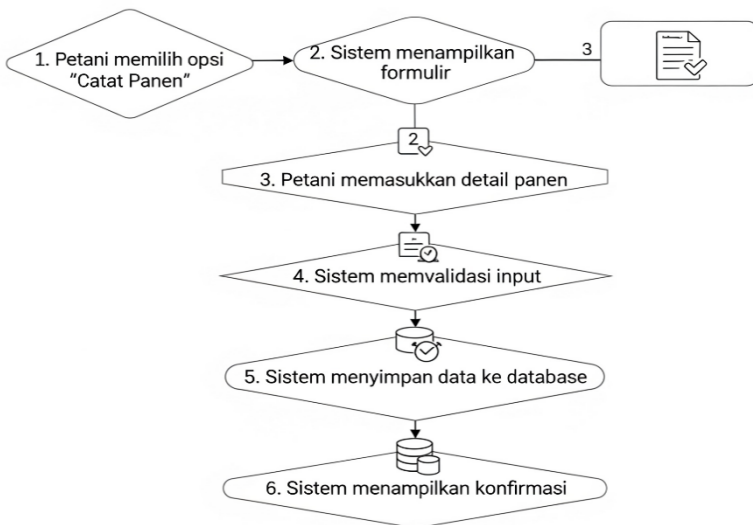
Gambar 11. 1 Aktor dan Use Case (User Goals)

Setelah *use case* utama yang mewakili tujuan pengguna teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah mendekomposisi atau memecah *use case* tersebut menjadi langkah-langkah atau **peristiwa (events)** yang lebih rinci. Ini membantu dalam memahami alur interaksi secara sekuensial.

- **Event Decomposition (Dekomposisi Peristiwa):** Proses memecah sebuah *use case* tingkat tinggi menjadi serangkaian langkah atau peristiwa yang lebih kecil dan terperinci yang terjadi selama interaksi antara aktor dan sistem. Setiap langkah dalam dekomposisi peristiwa dapat disebut sebagai "langkah dasar" atau "skenario normal".
- **Skenario (Scenario):** Satu jalur spesifik melalui *use case*, yang menggambarkan urutan peristiwa yang terjadi untuk mencapai tujuan aktor. Sebuah *use case* bisa memiliki beberapa skenario (jalur normal dan jalur alternatif).
- **Contoh Event Decomposition (untuk Use Case "Mencatat Data Panen"):**
 1. Aktor (Petani) memilih opsi "Catat Panen" pada sistem.
 2. Sistem menampilkan formulir pencatatan panen.

3. Aktor memasukkan detail panen (tanggal, jenis komoditas, lokasi lahan, kuantitas, kualitas).
4. Sistem memvalidasi input data.
5. Sistem menyimpan data panen ke *database*.
6. Sistem menampilkan konfirmasi bahwa data panen berhasil dicatat.

Event Decomposition (Skenario Normal)



Gambar 11.2 Event Decomposition (Skenario Normal)

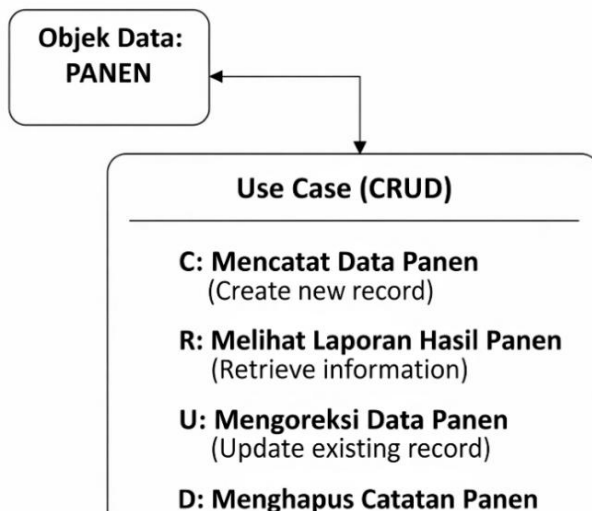
11.1.3 Use Case dan CRUD

Konsep **CRUD (Create, Read/Retrieve, Update, Delete)** seringkali digunakan untuk mengidentifikasi *use case* dasar dan fungsionalitas inti dari sebuah sistem. Setiap kali sistem perlu mengelola (membuat, membaca, memperbarui, atau menghapus) informasi dalam *database* atau penyimpanan data, itu menunjukkan potensi *use case*.

- **Create (C):** Aktor membuat instans baru dari suatu objek atau data dalam sistem.
 - *Contoh:* "Membuat Catatan Penanaman Baru", "Menambah Data Varietas Benih".
- **Read / Retrieve (R):** Aktor membaca atau mengambil informasi dari sistem.
 - *Contoh:* "Melihat Laporan Hasil Panen", "Mencari Informasi Cuaca Historis".
- **Update (U):** Aktor memodifikasi informasi yang sudah ada dalam sistem.
 - *Contoh:* "Memperbarui Status Kesehatan Ternak", "Mengedit Dosis Pupuk yang Direkomendasikan".
- **Delete (D):** Aktor menghapus informasi dari sistem.
 - *Contoh:* "Menghapus Catatan Lahan yang Tidak Digunakan", "Membatalkan Pesanan Pupuk".

Dengan memetakan *use case* ke operasi CRUD pada objek data utama (misalnya, Objek "Panen", "Pupuk", "Ternak", "Lahan"), analis dapat memastikan bahwa semua fungsionalitas inti telah teridentifikasi.

Use Case dan Operasi CRUD



Gambar 11.3 Use Case dan Operasi CRUD

11.2 Use Case Diagram

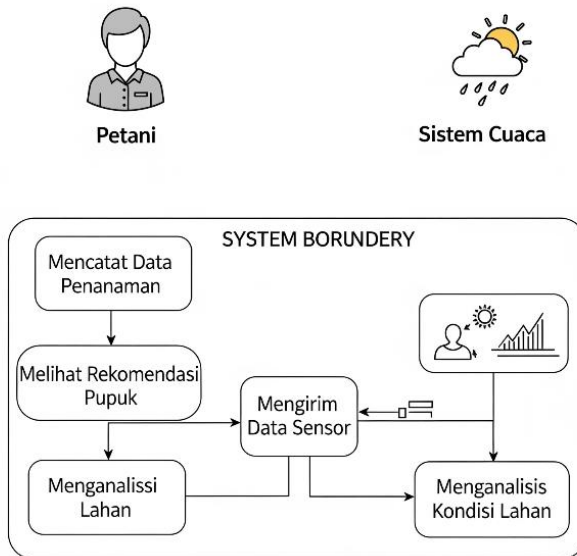
Setelah *use case* dan aktor diidentifikasi, mereka dapat divisualisasikan menggunakan **Use Case Diagram**. Ini adalah diagram sederhana dalam Unified Modeling Language (UML) yang menunjukkan hubungan antara aktor dan *use case* dalam suatu sistem.

11.2.1 Komponen Utama Use Case Diagram

1. **Aktor (Actor):** Digambarkan sebagai stick figure (gambar orang) atau kotak jika aktornya adalah sistem lain. Nama aktor ditulis di bawahnya.
2. **Use Case:** Digambarkan sebagai elips atau oval. Nama *use case* (biasanya kata kerja + kata benda, mewakili tujuan) ditulis di dalamnya.
3. **Batas Sistem (System Boundary):** Digambarkan sebagai kotak besar yang mengelilingi *use case*. Ini memisahkan apa yang ada di dalam sistem dari apa yang ada di luarnya (aktor).
4. **Garis Komunikasi (Communication Line / Association):** Garis yang menghubungkan aktor dengan *use case* yang mereka interaksikan.
5. **Hubungan (Relationships):**
 - **Include:** Menunjukkan bahwa satu *use case* (base use case) secara *wajib* menyertakan fungsionalitas dari *use case* lain (included use case). Digambarkan dengan panah putus-putus berlabel "<
▪ *Contoh:* "Melakukan Pembayaran" <
 - **Extend:** Menunjukkan bahwa satu *use case* (extended use case) secara *opsional* dapat memperluas fungsionalitas dari *use case* lain (base use case). Digambarkan dengan panah putus-putus berlabel "<
▪ *Contoh:* "Melakukan Pemesanan" <
 - **Generalization (Generalisasi):** Menunjukkan hubungan "is a kind of" antara dua *use case* atau dua aktor.
▪ *Contoh:* "Mengelola Pengguna" adalah generalisasi dari "Mengelola Petani" dan "Mengelola Karyawan".

11.2.2 Contoh Use Case Diagram (Sistem Manajemen Lahan Pertanian)

SISTEM MANAJEMEN LAHAN PERTANIAN



Gambar 11.4 Contoh Use Case Diagram

Keterangan:

- Aktor: Petani, Sistem Cuaca
- Use Case: Mencatat Data Penanaman, Melihat Rekomendasi Pupuk, Mengirim Data Sensor, Menganalisis Kondisi Lahan
- Hubungan: Petani berinteraksi langsung dengan "Mencatat Data Penanaman" dan "Melihat Rekomendasi Pupuk". "Sistem Cuaca" mengirim data ke "Mengirim Data Sensor". "Menganalisis Kondisi Lahan" bergantung pada data dari "Mengirim Data Sensor".

11.2.3 Manfaat Use Case Diagram

- **Komunikasi Efektif:** Menyediakan gambaran tingkat tinggi yang mudah dipahami oleh pengguna bisnis dan teknisi.

- **Fokus pada Pengguna:** Memastikan sistem dibangun untuk memenuhi tujuan pengguna.
- **Identifikasi Fungsionalitas:** Membantu mengidentifikasi semua fungsionalitas yang diperlukan dari sistem.
- **Validasi Persyaratan:** Memungkinkan pengguna untuk memvalidasi pemahaman analis tentang kebutuhan mereka.
- **Dasar untuk Pengujian:** Setiap *use case* dapat menjadi dasar untuk kasus uji (test case) dalam fase pengujian sistem.

Penggunaan *use case* dalam investigasi kebutuhan sistem adalah praktik terbaik yang memastikan sistem yang dikembangkan relevan, fungsional, dan memberikan nilai nyata bagi organisasi.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan konsep **Use Case** dan **Aktor** dalam analisis sistem. Mengapa *use case* selalu ditulis dari perspektif aktor? Berikan contoh *use case* dan aktor yang relevan dengan sistem manajemen irigasi presisi.
2. Apa yang dimaksud dengan **Event Decomposition**? Ambil contoh *use case* "Melakukan Pembelian Pupuk Online" dan pecah menjadi serangkaian langkah (peristiwa) dalam skenario normal.
3. Bagaimana konsep **CRUD (Create, Read, Update, Delete)** membantu analis dalam mengidentifikasi *use case*? Berikan contoh *use case* CRUD untuk objek data "Produk Hasil Panen" dalam sebuah sistem penjualan pertanian.
4. Gambarkan sebuah **Use Case Diagram** sederhana untuk sistem manajemen hama penyakit tanaman. Sertakan setidaknya dua aktor dan tiga *use case*, dan jelaskan komponen-komponen diagram yang Anda buat.
5. Apa manfaat utama dari penggunaan *use case* dalam fase investigasi kebutuhan sistem dibandingkan dengan hanya menggunakan deskripsi tekstual?

Bab 12

Data Flow Diagram untuk Suatu Sistem Informasi

Setelah memahami bagaimana *use case* membantu kita mengidentifikasi fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna, bab ini akan membawa Anda lebih jauh ke dalam **pemodelan proses dan aliran data** menggunakan **Data Flow Diagram (DFD)**. DFD adalah alat visual yang kuat yang memungkinkan analisis sistem untuk memahami dan mendokumentasikan bagaimana data bergerak melalui suatu sistem, bagaimana data diubah oleh proses, dan di mana data disimpan. Pemahaman DFD, *Data Dictionaries*, dan *Decision Tables* sangat penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian untuk dapat menganalisis dan merancang sistem informasi yang efisien untuk operasi agribisnis.

12.1 Analisis dan Pemodelan Proses Menggunakan Data Flow Diagram

DFD adalah teknik pemodelan yang berfokus pada aliran data dalam suatu sistem, tanpa terlalu memperhatikan aspek teknis implementasi. Ini adalah alat yang sangat baik untuk berkomunikasi dengan pengguna bisnis karena sifatnya yang non-teknis dan visual.

12.1.1 Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah representasi grafis dari aliran data melalui suatu sistem informasi. DFD menunjukkan bagaimana data masuk ke dalam sistem, proses apa yang mengubah data, di mana data disimpan, dan ke mana data keluar dari sistem.

- **Tujuan DFD:**
 - Memvisualisasikan aliran informasi dalam suatu sistem.
 - Mengidentifikasi proses-proses utama yang mengubah data.
 - Menunjukkan di mana data disimpan.
 - Memahami batasan sistem dan interaksinya dengan entitas eksternal.
 - Membantu mengidentifikasi area redundansi atau inefisiensi.
- **Simbol-Simbol Dasar DFD (Notasi Yourdon-DeMarco atau Gane & Sarson):** Meskipun ada sedikit variasi notasi, yang paling umum adalah:

1. **Proses (Process):**

- **Simbol:** Lingkaran atau kotak dengan sudut membulat.
- **Definisi:** Aktivitas atau fungsi yang mengubah data input menjadi data output. Setiap proses harus memiliki setidaknya satu input dan satu output.
- **Contoh:** "Memproses Pesanan", "Menghitung Hasil Panen", "Merekam Data Cuaca".

2. **Entitas Eksternal (External Entity / Terminator):**

- **Simbol:** Kotak persegi.
- **Definisi:** Sumber atau tujuan data yang berada di luar batas sistem yang sedang dianalisis tetapi berinteraksi dengannya. Bisa berupa orang, organisasi lain, atau sistem lain.
- **Contoh:** "Petani", "Pelanggan", "Sistem Cuaca", "Pemasok Pupuk".

3. **Penyimpanan Data (Data Store):**

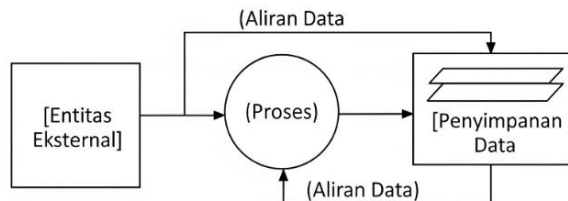
- **Simbol:** Dua garis paralel terbuka atau persegi panjang dengan satu sisi terbuka.
- **Definisi:** Tempat data disimpan secara permanen atau sementara. Ini bisa berupa *database*, file, atau bahkan lemari arsip.
- **Contoh:** "Database Lahan", "File Data Panen", "Arsip Pesanan".

4. **Aliran Data (Data Flow):**

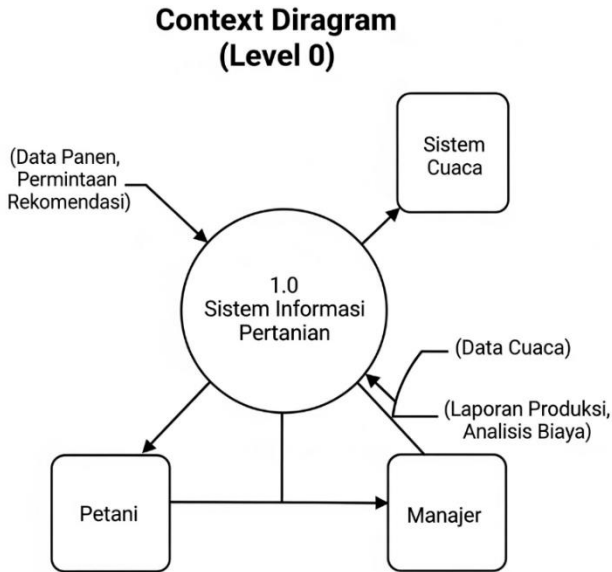
- **Simbol:** Panah.

- **Definisi:** Pergerakan data dari satu komponen DFD ke komponen lain. Setiap aliran data harus memiliki nama yang jelas yang menggambarkan data yang bergerak.
- **Contoh:** "Informasi Lahan", "Data Curah Hujan", "Laporan Stok".
- **Level DFD:** DFD dapat digambarkan dalam beberapa level untuk memberikan detail yang berbeda:
 1. **Context Diagram (Level 0):** Diagram tingkat tertinggi yang menunjukkan sistem sebagai satu proses tunggal, dengan semua entitas eksternal yang berinteraksi dengannya. Ini menunjukkan batasan sistem.
 2. **Level 1 DFD:** Memecah proses tunggal dari Context Diagram menjadi beberapa proses utama yang lebih detail, menunjukkan aliran data antar proses dan ke/dari penyimpanan data.
 3. **Level N DFD:** Setiap proses di Level 1 dapat dipecah lagi menjadi Level 2, dan seterusnya, untuk menunjukkan detail yang semakin halus hingga mencapai proses primitif (proses yang tidak dapat dipecah lagi).

**Simbol DFD
(Notasi Yourdon-DeMarco)**



Gambar 12.1 Simbol DFD (Notasi Yourdon-DeMarco)



Gambar 12.2 Contoh Context Diagram (Level 0) Sistem Informasi Pertanian

12.1.2 Data Dictionaries (Kamus Data)

Kamus Data adalah repositori terpusat yang berisi definisi detail untuk semua elemen data, aliran data, penyimpanan data, dan proses yang muncul dalam DFD. Ini adalah alat penting untuk menjaga konsistensi dan akurasi dalam pemodelan sistem.

- **Tujuan Kamus Data:**
 - Memberikan definisi yang jelas dan standar untuk setiap elemen data.
 - Memastikan konsistensi dalam penggunaan nama dan format data.
 - Membantu dalam desain *database*.
 - Memfasilitasi komunikasi antara analis, desainer, dan programmer.
 - Mendeteksi redundansi data.

- **Informasi yang Disimpan dalam Kamus Data (untuk elemen data):**
 - **Nama Elemen Data:** Nama unik dan deskriptif (misalnya, ID_Petani, Tanggal_Panen, Kuantitas_Hasil).
 - **Alias (Nama Lain):** Nama alternatif yang mungkin digunakan untuk elemen data yang sama.
 - **Deskripsi:** Penjelasan singkat tentang elemen data.
 - **Tipe Data:** Jenis data (misalnya, teks, angka, tanggal, boolean).
 - **Panjang:** Ukuran maksimum elemen data (misalnya, 10 karakter, 5 digit).
 - **Nilai yang Diizinkan:** Rentang nilai atau daftar nilai yang valid (misalnya, 1-100, "Jagung", "Padi", "Kedelai").
 - **Sumber:** Dari mana data berasal (misalnya, input pengguna, hasil perhitungan).
 - **Tujuan:** Ke mana data pergi (misalnya, laporan, database).

Tabel 12.1 Entri Kamus Data

Atribut	Deskripsi	Tipe Data	Panjang	Nilai Diizinkan
ID_Panen	Nomor identifikasi unik untuk setiap panen	Teks	10	PNN00000001 - PNN99999999
Tanggal_Panen	Tanggal dilakukannya panen	Tanggal	-	DD-MM-YYYY
Jenis_Komoditas	Jenis tanaman yang dipanen	Teks	20	Jagung, Padi, Kedelai, dst.
Kuantitas_Hasil	Berat hasil panen dalam kilogram	Angka	7,2	> 0
Lokasi_Lahan	Kode atau nama lahan tempat panen	Teks	15	Sesuai daftar lahan

12.1.3 Decision Table (Tabel Keputusan)

Tabel Keputusan adalah alat yang digunakan untuk mendokumentasikan logika keputusan yang kompleks dalam suatu proses. Ini sangat berguna ketika ada banyak kondisi dan tindakan yang berbeda yang harus dipertimbangkan.

- **Tujuan Decision Table:**
 - Menyajikan aturan bisnis yang kompleks secara ringkas dan tidak ambigu.
 - Memastikan semua kombinasi kondisi telah dipertimbangkan.
 - Membantu dalam mengidentifikasi redundansi atau kontradiksi dalam aturan.
 - Menjadi dasar untuk pengembangan logika program.
- **Komponen Dasar Decision Table:**
 1. **Kondisi (Conditions):** Faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan. Biasanya berupa pertanyaan yang jawabannya Ya/Tidak atau pilihan tertentu.
 2. **Aturan (Rules):** Kolom yang mewakili kombinasi unik dari kondisi.
 3. **Tindakan (Actions):** Hasil atau langkah-langkah yang harus diambil berdasarkan kombinasi kondisi.
- **Contoh Decision Table (untuk Rekomendasi Pupuk):**

Misalkan sistem memberikan rekomendasi pupuk berdasarkan kondisi tanah dan jenis tanaman.

Tabel 12. 2 Decision Table (untuk Rekomendasi Pupuk)

Kondisi	Aturan 1	Aturan 2	Aturan 3	Aturan 4
Kadar Nitrogen Rendah? (Y/T)	Y	Y	T	T
Kadar Fosfor Rendah? (Y/T)	Y	T	Y	T
Tindakan				
Rekomendasikan Pupuk NPK	X			

Kondisi	Aturan 1	Aturan 2	Aturan 3	Aturan 4
Rekomendasikan Pupuk Nitrogen		X		
Rekomendasikan Pupuk Fosfor			X	
Tidak Ada Rekomendasi Pupuk Tambahan				X

- *Keterangan:*
 - **Aturan 1:** Jika Nitrogen Rendah DAN Fosfor Rendah, maka Rekomendasikan Pupuk NPK.
 - **Aturan 2:** Jika Nitrogen Rendah DAN Fosfor TIDAK Rendah, maka Rekomendasikan Pupuk Nitrogen.
 - Dan seterusnya.

DFD, Kamus Data, dan Tabel Keputusan adalah alat yang saling melengkapi dalam fase analisis sistem. DFD memberikan gambaran visual aliran data, Kamus Data mendefinisikan detail setiap elemen data, dan Tabel Keputusan merinci logika kompleks di balik proses-proses tertentu. Bersama-sama, mereka membentuk dokumentasi yang komprehensif untuk desain sistem informasi.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan apa itu **Data Flow Diagram (DFD)** dan mengapa DFD merupakan alat penting dalam analisis sistem. Sebutkan dan jelaskan empat simbol dasar yang digunakan dalam DFD.
2. Gambarkan **Context Diagram (Level 0)** untuk sistem informasi manajemen ternak. Sertakan setidaknya dua entitas eksternal dan jelaskan aliran datanya.
3. Apa fungsi dari **Kamus Data (Data Dictionary)** dalam pengembangan sistem informasi? Berikan contoh tiga entri Kamus Data untuk elemen-elemen yang mungkin ada dalam sistem manajemen inventaris benih.
4. Jelaskan kapan **Tabel Keputusan (Decision Table)** sebaiknya digunakan dalam analisis sistem. Buatlah contoh Tabel Keputusan untuk menentukan kelayakan pemberian pinjaman

mikro kepada petani berdasarkan dua kondisi: "Memiliki Riwayat Kredit Baik" dan "Memiliki Jaminan Lahan".

5. Bagaimana DFD, Kamus Data, dan Tabel Keputusan saling melengkapi dalam mendokumentasikan dan menganalisis kebutuhan sistem?

Bab 13

Desain Antarmuka untuk Suatu Sistem Informasi

Setelah memahami bagaimana data mengalir dan diproses dalam sistem melalui DFD, bab ini akan membawa Anda ke tahapan krusial berikutnya dalam desain sistem: **perancangan antarmuka (interface)**. Antarmuka adalah titik di mana pengguna berinteraksi langsung dengan sistem. Desain antarmuka yang efektif tidak hanya membuat sistem mudah digunakan, tetapi juga meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan, dan meningkatkan kepuasan pengguna. Pemahaman ini sangat penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian untuk dapat merancang aplikasi *smart farming* atau sistem manajemen agribisnis yang intuitif dan *user-friendly* di masa depan.

13.1 Perancangan Antarmuka (Interface Design)

Perancangan antarmuka melibatkan proses mendefinisikan bagaimana pengguna dan sistem akan saling berkomunikasi. Ini adalah seni dan ilmu untuk menciptakan titik interaksi yang mulus dan efektif.

13.1.1 Antarmuka Pengguna dan Sistem

Ada dua jenis utama antarmuka yang perlu dipertimbangkan dalam desain sistem informasi:

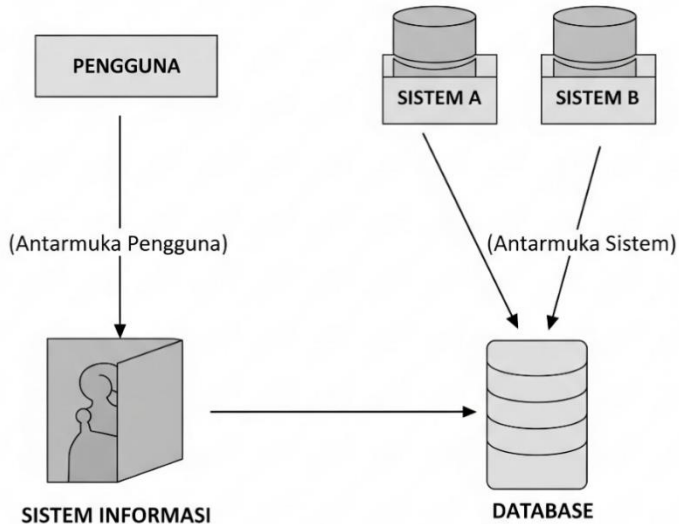
1. Antarmuka Pengguna (User Interface - UI):

- **Definisi:** Bagian dari sistem yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengannya. Ini mencakup semua elemen visual (*tombol, menu, form, grafik*) dan interaktif (*cara pengguna mengklik, mengetik, menyentuh*) yang dilihat dan digunakan oleh pengguna.
- **Fokus:** Kemudahan penggunaan (*usability*), pengalaman pengguna (*user experience - UX*), estetika visual, dan efisiensi interaksi. Tujuannya adalah membuat pengguna merasa nyaman dan produktif saat berinteraksi dengan sistem.
- *Contoh di Pertanian:* Layar aplikasi *mobile* untuk mencatat data panen, *dashboard* di tablet yang menampilkan kondisi tanah, *interface* pada mesin pertanian yang dikendalikan oleh operator.

2. Antarmuka Sistem (System Interface):

- **Definisi:** Bagian dari sistem yang memungkinkan komunikasi antara sistem informasi yang berbeda, atau antara sistem informasi dan perangkat keras (misalnya, sensor, aktuator). Ini tidak berinteraksi langsung dengan pengguna manusia.
- **Fokus:** Kompatibilitas, standar protokol komunikasi, efisiensi transfer data, dan keandalan integrasi. Tujuannya adalah memastikan bahwa data dapat dipertukarkan secara mulus antar komponen atau sistem.
- *Contoh di Pertanian:* API (Application Programming Interface) yang memungkinkan sistem manajemen lahan pertanian berkomunikasi dengan sistem perkiraan cuaca eksternal; konektor data yang memungkinkan sistem irigasi cerdas menerima input dari sensor kelembaban tanah.

Antarmuka Pengguna vs. Antarmuka Sistem



Gambar 13.1 Antarmuka Pengguna vs. Antarmuka Sistem

13.1.2 Konsep Desain Antarmuka

Desain antarmuka yang baik didasarkan pada prinsip-prinsip yang telah teruji untuk menciptakan pengalaman pengguna yang optimal.

1. Berpusat pada Pengguna (User-Centered Design):

- Proses desain harus dimulai dan diakhiri dengan pemahaman yang mendalam tentang pengguna, kebutuhan mereka, tugas yang mereka lakukan, dan lingkungan kerja mereka. Ini berarti melibatkan pengguna secara aktif dalam proses desain.
- *Contoh:* Melakukan *user testing* prototipe aplikasi pertanian dengan petani langsung.

2. Konsistensi:

- Elemen antarmuka (warna, font, ikon, tata letak, alur navigasi) harus konsisten di seluruh aplikasi. Ini

mengurangi kebingungan dan mempercepat pembelajaran pengguna.

- *Contoh:* Tombol "Simpan" selalu berada di lokasi yang sama dan memiliki tampilan yang serupa di setiap *form* dalam sistem.

3. Umpan Balik (Feedback):

- Sistem harus selalu memberikan umpan balik yang jelas kepada pengguna tentang status operasi yang sedang berlangsung atau hasil dari tindakan mereka.
- *Contoh:* Pesan "Data berhasil disimpan" setelah pengguna mengklik simpan, indikator progres saat mengunggah citra drone.

4. Efisiensi Penggunaan:

- Desain harus memungkinkan pengguna untuk menyelesaikan tugas dengan cepat dan dengan usaha minimal. Ini bisa berarti mengurangi jumlah klik, menyediakan *shortcut*, atau mengotomatisasi tugas berulang.
- *Contoh:* Menyediakan *template* input data untuk pupuk yang sering digunakan.

5. Toleransi Kesalahan (Error Forgiveness):

- Sistem harus dirancang untuk mencegah kesalahan jika memungkinkan, dan jika kesalahan terjadi, sistem harus memberikan pesan kesalahan yang jelas dan mudah dipahami, serta memungkinkan pengguna untuk memperbaiki kesalahan dengan mudah.
- *Contoh:* Validasi input data yang mencegah pengguna memasukkan angka negatif untuk kuantitas panen; tombol "Undo".

6. Estetika dan Daya Tarik:

- Antarmuka yang menarik secara visual dan bersih dapat meningkatkan kepuasan pengguna dan membuat sistem terasa lebih profesional.
- *Contoh:* Penggunaan warna yang menenangkan dan *layout* yang rapi pada *dashboard* pertanian.

7. Aksesibilitas:

- Memastikan sistem dapat digunakan oleh individu dengan berbagai kemampuan, termasuk mereka yang memiliki disabilitas (misalnya, dukungan untuk pembaca layar, kontras warna yang baik).

13.1.3 Transisi dari Hasil Analisis ke Desain Antarmuka Pengguna dan Sistem

Transisi dari fase analisis (apa yang dibutuhkan) ke fase desain antarmuka (bagaimana sistem akan berinteraksi) adalah proses yang sistematis:

1. **Dari Use Case ke Desain Antarmuka Pengguna:** Setiap *use case* (misalnya, "Mencatat Data Panen") akan diterjemahkan menjadi serangkaian layar dan interaksi yang memungkinkan aktor mencapai tujuan tersebut. *Use case description* yang detail akan memberikan rincian langkah-langkah yang diperlukan untuk merancang antarmuka.
2. **Dari Data Flow Diagram (DFD) ke Desain Input/Output dan Database:** Aliran data dalam DFD membantu mengidentifikasi data apa yang perlu dimasukkan ke dalam sistem (input) dan data apa yang perlu dihasilkan (output). Penyimpanan data dalam DFD menjadi dasar untuk desain *database*.
3. **Dari Kamus Data ke Spesifikasi Elemen Antarmuka:** Definisi setiap elemen data dalam kamus data (tipe data, panjang, nilai yang diizinkan) menjadi panduan untuk merancang *field* input pada *form* dan format data pada laporan.
4. **Dari Decision Table ke Logika Kontrol Antarmuka:** Aturan-aturan dalam tabel keputusan dapat menginformasikan bagaimana antarmuka harus merespons input pengguna atau kondisi tertentu (misalnya, menyembunyikan *field* tertentu jika suatu opsi dipilih).
5. **Model Domain (Kelas/Entitas) ke Objek Antarmuka:** Objek-objek bisnis yang diidentifikasi dalam analisis (misalnya, Tanaman, Lahan, Pupuk) akan direpresentasikan dalam antarmuka pengguna sebagai objek atau kategori yang dapat dikelola.

Ini adalah proses iteratif, di mana prototipe antarmuka seringkali dibuat dan diuji untuk memvalidasi desain sebelum pengembangan penuh.

13.2 Desain Input Sistem

Desain input sistem berfokus pada bagaimana data dimasukkan ke dalam sistem secara efisien, akurat, dan aman. Input yang baik adalah kunci untuk kualitas informasi yang dihasilkan.

13.2.1 Tujuan Desain Input

- **Akurasi Data:** Meminimalkan kesalahan input data.
- **Efisiensi Input:** Mempercepat proses memasukkan data.
- **Kesesuaian dengan Sumber Data:** Memastikan data yang dimasukkan sesuai dengan format dan karakteristik data sumber (misalnya, dari sensor, *form*).
- **Keamanan Data:** Melindungi data sensitif selama proses input.
- **Kemudahan Penggunaan:** Membuat proses input mudah dipahami dan digunakan oleh pengguna.

13.2.2 Metode Input Data

- **Input Manual:** Pengguna mengetik data menggunakan keyboard atau menyentuh layar.
 - *Contoh:* Memasukkan angka hasil panen, menulis catatan pengamatan hama.
- **Input Otomatis:** Data langsung diambil dari perangkat atau sistem lain.
 - *Contoh:* Data dari sensor kelembaban tanah, hasil pemindaian barcode pada produk.
- **Pengambilan Suara/Gambar:** Menggunakan mikrofon atau kamera untuk input.
 - *Contoh:* Merekam deskripsi kondisi tanaman, mengambil foto lahan.

13.2.3 Prinsip Desain Input

1. **Validasi Input:** Sistem harus memvalidasi data yang dimasukkan untuk memastikan keakuratan dan kelengkapannya (misalnya, validasi rentang, validasi format, validasi keberadaan).

- *Contoh:* Mencegah input kuantitas panen negatif, memastikan tanggal panen berada di masa lalu atau sekarang.
- 2. **Minimalkan Input Manual:** Sebisa mungkin, gunakan *default value*, *lookup tables*, *dropdown menus*, atau *autocomplete* untuk mengurangi kesalahan pengetikan dan mempercepat input.
 - *Contoh:* *Dropdown* untuk memilih jenis komoditas, *default* lokasi lahan berdasarkan GPS.
- 3. **Jaga Konsistensi Layout:** Tata letak *form* input harus konsisten, mudah dibaca, dan logis.
- 4. **Umpan Balik yang Jelas:** Berikan pesan kesalahan yang informatif jika ada input yang salah.
- 5. **Jejak Audit (Audit Trail):** Sistem harus dapat melacak siapa yang memasukkan data, kapan, dan perubahan apa yang dilakukan.

Formulir Pencatatan Panen

Tanggal Panen: [DD/MM/YYYY] (Default Hari Ini)

Lahan ID: [LHN-001] (Dropdown/Lookup)

Jenis Komoditas: [Padi] (Dropdown) ▼

Jenis Komoditas: [Padi]

Kuantitas (kg): [1250.50] (Validasi Angka > 0)

Kualitas: [Baik] (Radio Buttons) > 0)

☒ Good
 ☐ (Text Area)

Catatan: []

[Simpan]

[Batal]

Gambar 13.2 Contoh Desain Input (Formulir Digital)

13.3 Desain Luaran Sistem (Output Design)

Desain luaran (output) sistem berfokus pada bagaimana informasi disajikan kepada pengguna secara efektif, tepat waktu, dan dalam format yang paling sesuai untuk pengambilan keputusan. Luaran adalah tujuan akhir dari sebagian besar sistem informasi.

13.3.1 Tujuan Desain Luaran

- **Relevansi:** Informasi yang disajikan harus relevan dengan kebutuhan pengguna dan tujuan mereka.
- **Akurasi:** Informasi harus bebas dari kesalahan.
- **Ketepatan Waktu:** Informasi harus tersedia saat dibutuhkan untuk pengambilan keputusan.
- **Kemudahan Pemahaman:** Informasi harus disajikan dalam format yang mudah diinterpretasikan dan dipahami (grafik, tabel, ringkasan).
- **Efisiensi Penyajian:** Mengurangi informasi yang tidak perlu, fokus pada poin-poin penting.
- **Fleksibilitas:** Memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan tampilan atau format laporan.

13.3.2 Jenis-Jenis Luaran Sistem

- **Laporan Detail (Detailed Reports):** Menampilkan semua data terkait transaksi atau aktivitas tertentu.
 - *Contoh:* Daftar lengkap transaksi penjualan pupuk dalam sebulan.
- **Laporan Ringkasan (Summary Reports):** Menyajikan data yang telah diagregasi atau diringkas untuk manajer.
 - *Contoh:* Total penjualan pupuk per jenis, total hasil panen per varietas per musim.
- **Laporan Pengecualian (Exception Reports):** Hanya menampilkan data yang berada di luar batas normal atau yang memerlukan perhatian khusus.
 - *Contoh:* Lahan yang tingkat pH-nya di bawah ambang batas kritis, stok benih yang berada di bawah tingkat *reorder*.

- **Tampilan Layar (Screen Displays):** Informasi yang ditampilkan di monitor secara interaktif.
 - *Contoh:* Dashboard kinerja lahan, peta kesehatan tanaman.
- **Output Berbentuk Grafis (Graphical Output):** Menggunakan grafik, diagram, atau visualisasi data untuk menyajikan tren atau perbandingan.
 - *Contoh:* Grafik pertumbuhan tanaman, bagan perbandingan hasil panen antar musim.
- **Output Audio/Video:** Pesan suara, notifikasi audio, atau tampilan video.
 - *Contoh:* Alarm saat sensor mendeteksi anomali suhu di gudang penyimpanan hasil panen.

13.3.3 Prinsip Desain Luaran

1. **Pahami Kebutuhan Pengguna:** Apa keputusan yang akan diambil dari laporan ini? Siapa penggunanya? Seberapa sering mereka membutuhkan informasi ini?
2. **Pilih Format yang Tepat:** Gunakan tabel untuk data detail, grafik untuk tren, laporan ringkasan untuk gambaran umum.
3. **Jaga Konsistensi:** Format, *font*, dan *layout* laporan harus konsisten.
4. **Minimalkan Informasi Berlebihan:** Hindari *information overload*. Fokus pada data yang paling relevan.
5. **Gunakan Visualisasi Efektif:** Grafik dan diagram harus jelas, mudah dibaca, dan tidak menyedatkan.
6. **Opsi Kustomisasi:** Berikan opsi kepada pengguna untuk memfilter, mengurutkan, atau menyesuaikan kolom pada laporan.



Gambar 13.3 Contoh Desain Luaran (Dashboard)

Desain antarmuka yang baik, baik untuk input maupun output, adalah investasi yang akan menghasilkan sistem yang lebih mudah digunakan, lebih efektif, dan lebih diterima oleh pengguna di sektor pertanian.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan perbedaan mendasar antara **Antarmuka Pengguna (UI)** dan **Antarmuka Sistem (System Interface)**. Berikan contoh masing-masing dalam konteks sistem *smart farming*.
2. Pilih tiga dari konsep desain antarmuka (misalnya, konsistensi, umpan balik, toleransi kesalahan). Jelaskan mengapa masing-masing konsep tersebut penting dalam merancang aplikasi manajemen panen yang *user-friendly* bagi petani.
3. Bagaimana hasil dari fase "Analisis Sistem" (seperti *use case* dan kamus data) digunakan sebagai input untuk fase "Desain Antarmuka"? Jelaskan dengan contoh.

4. Apa tujuan utama dari **desain input sistem**? Berikan contoh dua prinsip desain input dan bagaimana penerapannya dapat meningkatkan akurasi data dalam sistem pencatatan penggunaan air irigasi.
5. Sebutkan dan jelaskan tiga jenis luaran (output) sistem yang umum. Kapan sebaiknya menggunakan "Laporan Pengecualian" dalam sebuah sistem informasi pertanian?

Bab 14

Tren Perkembangan Pengembangan Sistem Informasi Terkini

Setelah memahami fondasi dan metodologi tradisional dalam pengembangan sistem, bab ini akan membawa Anda ke garis depan dunia teknologi: **tren-tren terbaru dalam manajemen pengembangan sistem informasi**. Lingkungan bisnis dan teknologi terus berubah dengan cepat, menuntut pendekatan yang lebih adaptif, kolaboratif, dan efisien dalam membangun sistem. Pemahaman tentang tren ini sangat penting bagi mahasiswa Teknik Pertanian untuk memastikan mereka siap menghadapi praktik pengembangan sistem yang relevan dan mutakhir di sektor agribisnis.

14.1 Tren Perkembangan Manajemen Pengembangan Sistem Informasi

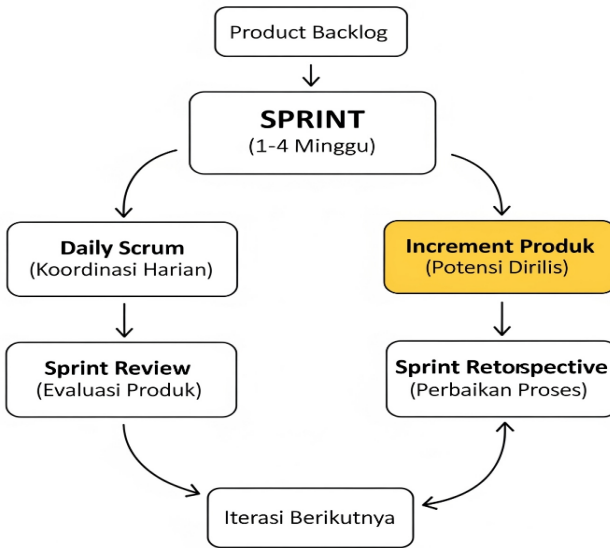
Perkembangan teknologi, perubahan kebutuhan bisnis, dan tuntutan pasar telah mendorong evolusi signifikan dalam cara sistem informasi dikembangkan dan dikelola. Jika metodologi *waterfall* (SLC) bersifat sekuensial dan kaku, tren terkini cenderung lebih fleksibel, iteratif, dan berpusat pada kecepatan serta kolaborasi.

14.1.1 Pendekatan Agile dan Scrum

- **Agile Development (Pengembangan Tangkas):**
 - **Konsep:** Sebuah filosofi pengembangan *software* yang mengedepankan adaptasi terhadap perubahan, kolaborasi antar individu, pengiriman *software* yang berfungsi secara berkala (dalam iterasi pendek), dan interaksi dengan pelanggan dibandingkan dengan proses yang kaku dan dokumentasi yang berlebihan. Agile bukan metodologi tunggal, melainkan seperangkat prinsip.
 - **Prinsip Utama (dari Agile Manifesto):**
 - Individu dan interaksi lebih dari proses dan alat.
 - *Software* yang berfungsi lebih dari dokumentasi komprehensif.
 - Kolaborasi dengan pelanggan lebih dari negosiasi kontrak.
 - Menanggapi perubahan lebih dari mengikuti rencana.
 - **Manfaat:** Sangat cocok untuk proyek dengan persyaratan yang tidak stabil, meningkatkan kepuasan pelanggan, waktu *time-to-market* lebih cepat, dan kualitas produk yang terus meningkat.
- **Scrum:**
 - **Konsep:** Salah satu kerangka kerja *Agile* yang paling populer dan banyak digunakan. Scrum adalah kerangka kerja ringan yang membantu tim dan organisasi menghasilkan nilai melalui solusi adaptif untuk masalah yang kompleks.
 - **Elemen Kunci Scrum:**
 - **Sprint:** Iterasi pengembangan berdurasi tetap (biasanya 1-4 minggu) di mana tim menghasilkan *increment* produk yang berpotensi dapat dirilis.
 - **Product Backlog:** Daftar prioritas fitur, persyaratan, *bug*, atau perbaikan yang perlu dikerjakan.
 - **Sprint Backlog:** Bagian dari Product Backlog yang akan dikerjakan dalam satu *sprint*.

- **Daily Scrum (Stand-up Meeting):** Pertemuan harian singkat di mana tim membahas apa yang telah dilakukan, apa yang akan dilakukan, dan hambatan yang ada.
- **Peran:** Product Owner (bertanggung jawab atas nilai produk), Scrum Master (memfasilitasi proses Scrum), dan Development Team (membangun produk).
- **Manfaat di Pertanian:** Pengembangan aplikasi *mobile* untuk pemantauan lahan yang membutuhkan fitur-fitur baru secara cepat berdasarkan *feedback* petani; sistem manajemen rantai pasokan produk pertanian yang harus beradaptasi dengan perubahan pasar.

Siklus Scrum dalam Agile Development



Gambar 14.1 Siklus Scrum dalam Agile Development

14.1.2 DevOps (Development Operations)

- **Konsep:** Sebuah pendekatan yang mengintegrasikan pengembangan (*Dev*) dan operasi (*Ops*) *software* untuk

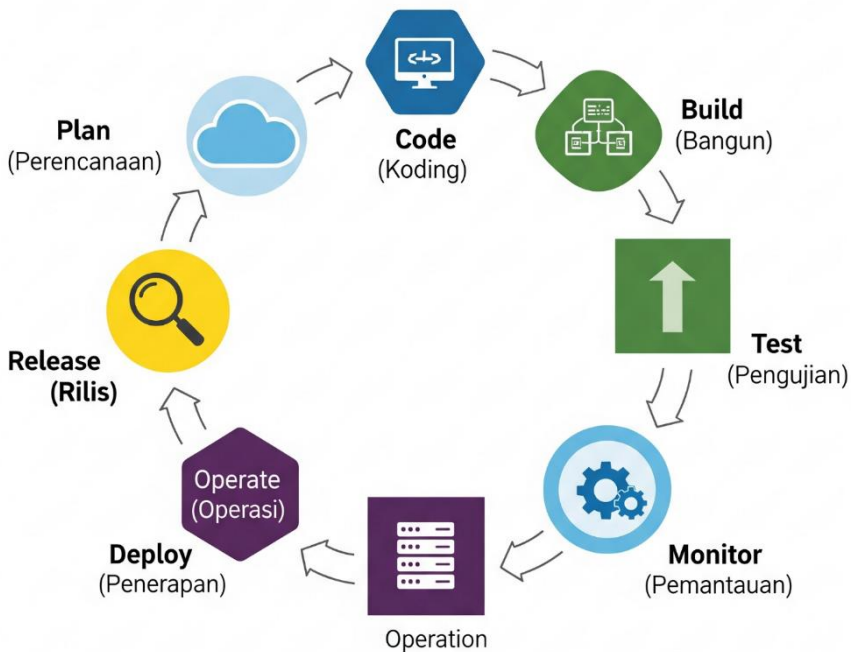
mempersingkat siklus hidup pengembangan sistem dan menyediakan pengiriman berkelanjutan (*continuous delivery*) dengan kualitas tinggi. DevOps mendorong budaya kolaborasi dan otomatisasi di seluruh siklus hidup pengembangan.

- **Praktik Kunci:**

- **Continuous Integration (CI):** Mengintegrasikan perubahan kode secara sering ke repositori pusat dan menjalankan *build* serta pengujian otomatis.
- **Continuous Delivery (CD):** Memastikan *software* selalu dalam kondisi siap dirilis setelah setiap integrasi berhasil.
- **Continuous Deployment:** Otomatisasi proses rilis *software* ke lingkungan produksi.
- **Infrastructure as Code (IaC):** Mengelola dan menyediakan infrastruktur melalui kode, bukan konfigurasi manual.
- **Monitoring & Logging:** Memantau kinerja sistem dan mengumpulkan *log* untuk deteksi masalah proaktif.

- **Manfaat di Pertanian:** Implementasi *platform smart farming* yang kompleks dengan banyak sensor dan modul. DevOps memastikan *update* dan pemeliharaan sistem dapat dilakukan secara cepat, konsisten, dan minim gangguan.

Siklus DevOps



Gambar 14.2 Siklus DevOps

14.1.3 Microservices Architecture

- **Konsep:** Sebuah pendekatan arsitektur di mana sebuah aplikasi besar dibangun sebagai kumpulan layanan kecil yang independen, dapat dikelola secara terpisah, dan berkomunikasi satu sama lain melalui API. Setiap *microservice* berfokus pada fungsi bisnis tertentu.
- **Kelebihan:**
 - **Skalabilitas:** Setiap layanan dapat diskalakan secara independen sesuai kebutuhan.
 - **Fleksibilitas Teknologi:** Tim dapat menggunakan teknologi yang berbeda untuk *microservice* yang berbeda.

- **Kemudahan Pengembangan & Pemeliharaan:** Layanan yang lebih kecil lebih mudah untuk dikembangkan, diuji, dan diperbaiki.
- **Resiliensi:** Kegagalan satu *microservice* tidak menjatuhkan seluruh aplikasi.
- **Manfaat di Pertanian:** *Platform smart farming* yang mencakup modul-modul seperti "Manajemen Irigasi", "Deteksi Hama", "Analisis Tanah", dan "Pencatatan Panen". Setiap modul dapat dikembangkan sebagai *microservice* terpisah, sehingga pembaruan atau penambahan fitur di satu modul tidak mengganggu modul lainnya.

14.1.4 Cloud-Native Development

- **Konsep:** Membangun dan menjalankan aplikasi yang dirancang khusus untuk memanfaatkan keunggulan komputasi awan (cloud computing). Ini melibatkan penggunaan *cloud services* (misalnya, *Infrastructure as a Service - IaaS*, *Platform as a Service - PaaS*, *Serverless Computing*), *container* (misalnya, Docker), dan orkestrasi *container* (misalnya, Kubernetes).
- **Kelebihan:** Skalabilitas elastis, ketersediaan tinggi, pengurangan biaya infrastruktur fisik, fokus pengembang pada kode bukan infrastruktur.
- **Manfaat di Pertanian:** Aplikasi pertanian yang dapat menangani data sensor *real-time* dari ribuan perangkat di berbagai lokasi, memproses data citra drone dalam skala besar, atau menjalankan model AI yang membutuhkan daya komputasi tinggi.

14.1.5 Low-Code/No-Code Development

- **Konsep:** Pendekatan pengembangan aplikasi yang memungkinkan pengguna (termasuk non-programmer) untuk membuat aplikasi dengan sedikit atau tanpa penulisan kode. Ini dilakukan melalui antarmuka visual, *drag-and-drop*, dan komponen siap pakai.
- **Kelebihan:** Waktu pengembangan sangat cepat, mengurangi ketergantungan pada *developer* tradisional, memungkinkan pengguna bisnis untuk berinovasi.

- **Kekurangan:** Kustomisasi terbatas, potensi *vendor lock-in*, skalabilitas bisa menjadi isu untuk aplikasi kompleks.
- **Manfaat di Pertanian:** Petani atau manajer pertanian dapat membuat aplikasi sederhana untuk pencatatan inventaris alat, manajemen jadwal irigasi pribadi, atau pelacakan biaya kecil tanpa harus menyewa programmer.

14.1.6 AI/ML dalam Pengembangan Sistem (AIOps, ML-Ops)

- **Konsep:** Penggunaan Kecerdasan Buatan (AI) dan Pembelajaran Mesin (ML) untuk mengotomatisasi dan meningkatkan berbagai aspek dalam siklus hidup pengembangan dan operasi sistem.
- **AIOps:** Menggunakan AI untuk mengotomatisasi operasi IT (misalnya, deteksi anomali, analisis *log*, resolusi masalah prediktif).
- **ML-Ops:** Mengelola siklus hidup model ML, mulai dari pengembangan, *deployment*, hingga pemantauan dan pemeliharaan.
- **Manfaat di Pertanian:** Sistem yang dapat secara otomatis mendeteksi masalah kinerja pada aplikasi *smart farming*, atau mengelola dan memperbarui model AI yang memprediksi penyakit tanaman.

Tren-tren ini merefleksikan pergeseran menuju pengembangan sistem yang lebih lincah, responsif, dan terintegrasi secara holistik dengan operasional bisnis. Mereka memungkinkan organisasi, termasuk di sektor pertanian, untuk berinovasi lebih cepat, mengurangi risiko, dan menghadirkan solusi teknologi yang lebih relevan di tengah dinamika pasar yang konstan.

Evaluasi dan Diskusi:

1. Jelaskan konsep **Agile Development** dan bagaimana prinsip-prinsip utamanya berbeda dari pendekatan pengembangan sistem tradisional (*waterfall*). Berikan contoh bagaimana *Agile* dapat diterapkan dalam pengembangan sistem informasi untuk *start-up* agritech.

2. Apa itu **Scrum** dan bagaimana ia mengimplementasikan prinsip-prinsip Agile? Jelaskan peran "Sprint" dan "Product Backlog" dalam kerangka kerja Scrum.
3. Diskusikan konsep **DevOps** dan mengapa integrasi antara pengembangan dan operasi menjadi penting dalam lingkungan TI modern. Berikan contoh manfaat DevOps dalam pengembangan *platform cloud* untuk pertanian presisi.
4. Jelaskan apa yang dimaksud dengan **Microservices Architecture**. Apa kelebihan utama dari arsitektur ini dibandingkan dengan aplikasi monolitik tradisional, khususnya untuk sistem yang kompleks di sektor pertanian?
5. Apa perbedaan antara **Low-Code** dan **No-Code Development**? Kapan pendekatan ini akan menjadi pilihan yang baik untuk pengembangan sistem informasi di lingkungan agribisnis kecil hingga menengah?

DAFTAR PUSTAKA

- Ambler, S. W., & Lines, S. (2017). *Disciplined Agile Delivery: An Overview*. PMI Publications.
- Bharadwaj, A. S. 2000. *A resource-based perspective on information technology capability and firm performance: an empirical investigation*. MIS Quarterly, 24(1), 169-196.
- Boehm, B. W. 1988. *A spiral model of software development and enhancement*. Computer, 21(5), 61-72.
- Cooper, A., Reimann, R., Cronin, D., & Noessel, C. (Biasanya edisi terbaru, misal 2014). *About Face: The Essentials of Interaction Design*. John Wiley & Sons.
- Dennis, A., Wixom, B. H., & Tegarden, D. 2020. *Systems Analysis and Design*. John Wiley & Sons.
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. HarperBusiness.
- Kendall, K. E., & Kendall, J. E. 2005. *Systems Analysis and Design ed. 6*. New Jersey : Prentice Hall.
- Kim, G., Debois, P., Willis, J., & Humble, J. (2016). *The DevOps Handbook: How to Create World-Class Agility, Reliability, & Security in Technology Organizations*. IT Revolution.
- Kniberg, H. 2015. Scrum and XP from the Trenches. InfoQ.
- Larman, C. 2004. *Applying UML and Patterns: An Introduction to Object-Oriented Analysis and Design and Iterative Development*. Pearson Education.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. 2016. *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson Education.
- Newman, S. 2015. *Building Microservices: Designing Fine-Grained Systems*. O'Reilly Media.
- Nielsen, J., & Norman, D. A. 2004. *Usability Engineering*. Morgan Kaufmann.

- O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. 2014. *SISTEM INFORMASI MANAJEMEN : Management Information Systems Edisi 9*. Jakarta : Salemba Empat.
- Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. 2017. *Computer Organization and Design RISC-V Edition: The Hardware/Software Interface*. Morgan Kaufmann.
- Pochai, N. 2020. *Digital transformation in agriculture: A review of current trends and challenges*. Journal of Agricultural Science, 12(3), 1-10
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. Free Press.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. 2015. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. 2015. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill.
- Richter, F., & Al-Sibai, H. (2020). *Cloud Native Patterns: Designing Change-Tolerant Software*. O'Reilly Media
- Romney, M. B., & Steinbart, P. J. 2018. *Accounting Information Systems*. Pearson.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2020). *The Scrum Guide*. Scrum.org.
- Simon, H. A. 1977. *The New Science of Management Decision*. Prentice-Hall.
- Sommerville, I. 2011. *Software Engineering*. Pearson Education.
- Sommerville, I. 2011. *Software Engineering*. Pearson Education.
- Sørensen, C. G., & Pedersen, S. M. 2018. *Information and Communication Technology in Agriculture: Towards Sustainable Agro-Food Systems*. CABI.
- Stair, R. M., & Reynolds, G. W. 2016. *Principles of Information Systems*. Cengage Learning.
- Tanenbaum, A. S., & Bos, H. 2023. *Modern Operating Systems Ed, 28 Mar 2023*. Pearson Higher.

- Turban, E., Volonino, L., & Wood, G. R. 2010. *Information Technology for Management: Advancing Digital Transformation Ed.7*. John Wiley & Sons.
- Wolfert, S., Ge, L., Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. 2017. Big Data in Smart Farming—A review. *Agricultural Systems*, 153, 69-80.
- Yourdon, E., & Constantine, L. L. (1979). *Structured Design: Fundamentals of a Discipline of Computer Program and Systems Design*. Prentice-Hall.

INDEKS

A

Agile Development, 80, 128, 133
AIOps, 133
Aktor, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108
Analisis Dokumen, 87, 96, 100
Analisis Sistem, 38, 47, 53, 74, 125
Antarmuka Pengguna, 58, 116, 117, 118, 120, 125
Antarmuka Sistem, 117, 118, 125
Arsitektur Komputer, 54

B

Bias Kognitif, 41

C

Cloud Computing, 11
CRUD (Create, Read, Update, Delete), 108

D

Data, 6, 7, 9, 13, 22, 31, 32, 48, 56, 60, 61, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 72, 74, 77, 82, 96, 98, 99, 100, 102, 103, 105, 107, 109, 110, 111, 112, 113, 115, 119, 120, 121, 137, 148
Decision Table (Tabel Keputusan), 114
Desain Sistem, 38, 47, 53, 73, 75, 76, 92, 98, 101
DevOps (Development Operations), 129
Diferensiasi, 19

E

Efek Hawthorne, 95

G

GIS (Geographic Information System), 29
Global Business Strategy, 29

H

Hak Akses Informasi, 31
Hak Kepemilikan, 31
Hak Privasi Informasi, 30
Hak Sosial, 30, 32, 33

I

Industri, 146
Informasi, i, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 15, 16, 21, 22, 23, 26, 27, 30, 31, 32, 34, 36, 38, 44, 54, 59, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 79, 83, 86, 92, 98, 101, 105, 109, 111, 112, 113, 116, 123, 124, 127, 148
Internet, 11
Investigasi Kebutuhan, 92, 94, 101

K

Kelayakan Ekonomi, 89
Kelayakan Operasional, 89
Kelayakan Teknis, 88
Keunggulan Kompetitif, 2, 16, 18
Komputer, 1, 6, 8, 9, 12, 15, 26, 27, 28, 30, 44, 54, 63, 68

L

Laporan Pengecualian, 123, 126
Lingkungan Eksternal, 17
Lingkungan Internal, 16
Low-Code/No-Code, 132

M

Model Perusahaan Multinasional, 26
Model Sistem Umum Perusahaan, 35,
36, 38

O

Observasi, 86, 95

P

Pendekatan Sistem, 35, 38, 39, 41
Pengembangan oleh Pengguna Akhir
(EUD), 82
Perencanaan Sistem, 44
Perencanaan Strategis, 20, 21, 38
Prototyping, 50, 51, 52, 53, 79

S

Scrum, 80, 128, 129, 134, 135, 136
Siklus Hidup Sistem (SLC), 46
Sistem Informasi Akuntansi (SIA), 63,
68, 71
Sistem Informasi Geografis (GIS), 26,
30, 34, 59
Software (Perangkat Lunak), 58
Studi Kelayakan, 45, 88, 90, 91

T

Tabel Keputusan, 114, 115

U

Use Case Diagram, 74, 93, 106, 107,
108

W

Wawancara, 86, 94, 95, 139

GLOSARIUM

Aktor (Actor): Sebuah entitas (pengguna, sistem lain) yang berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan tertentu dalam sebuah *use case*.

Agile Development: Filosofi atau pendekatan pengembangan perangkat lunak yang berfokus pada adaptasi terhadap perubahan, kolaborasi, dan pengiriman produk yang cepat melalui iterasi-iterasi pendek.

AIOps (Artificial Intelligence for IT Operations): Penggunaan teknologi kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengotomatisasi dan meningkatkan operasi IT.

Analisis Sistem: Fase dalam siklus hidup pengembangan sistem yang bertujuan untuk memahami kebutuhan pengguna dan mendefinisikan persyaratan fungsional maupun non-fungsional dari sistem yang akan dibangun.

Antarmuka Pengguna (User Interface - UI): Bagian dari sistem yang memungkinkan interaksi antara pengguna dan sistem, mencakup semua elemen visual dan interaktif.

Arsitektur *Microservices*: Pendekatan arsitektur di mana sebuah aplikasi dibangun sebagai kumpulan layanan-layanan kecil yang independen dan dapat dikelola secara terpisah.

CRUD (Create, Read, Update, Delete): Sebuah akronim yang merujuk pada empat operasi dasar dalam pengelolaan data, yaitu membuat, membaca, memperbarui, dan menghapus.

Data Flow Diagram (DFD): Representasi grafis yang menunjukkan aliran data melalui sebuah sistem, termasuk sumber data, proses, penyimpanan data, dan tujuan data.

Desain Sistem: Fase dalam siklus hidup pengembangan sistem yang bertujuan untuk merancang struktur, arsitektur, modul, antarmuka, dan data dari sistem yang akan dibangun.

DevOps (Development Operations): Sebuah praktik yang mengintegrasikan tim pengembangan (*development*) dan tim operasional (*operations*) untuk mempersingkat siklus pengembangan dan pengiriman perangkat lunak.

Entitas Eksternal (External Entity): Simbol dalam DFD yang merepresentasikan sumber atau tujuan data di luar batasan sistem yang sedang dianalisis.

Gis (Geographic Information System): Sistem informasi yang dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, memanipulasi, menganalisis, dan memvisualisasikan data spasial (lokasi geografis).

Information Technology (IT): Teknologi yang digunakan untuk mengelola dan memproses informasi, termasuk perangkat keras, perangkat lunak, dan jaringan.

Low-Code/No-Code: Pendekatan pengembangan aplikasi yang memungkinkan pengguna (termasuk non-programmer) untuk membuat aplikasi dengan sedikit atau tanpa penulisan kode melalui antarmuka visual.

Penyimpanan Data (Data Store): Simbol dalam DFD yang merepresentasikan tempat di mana data disimpan, seperti *database* atau *file*.

Proses (Process): Sebuah aktivitas atau fungsi yang mengubah data input menjadi data output dalam sebuah DFD.

Siklus Hidup Sistem (Systems Life Cycle - SLC): Model yang menggambarkan tahapan-tahapan yang dilalui dalam pengembangan sebuah sistem informasi, mulai dari perencanaan hingga pemeliharaan.

Sistem Informasi Manajemen (SIM): Sebuah sistem terintegrasi yang menyediakan informasi yang akurat, relevan, dan tepat waktu untuk mendukung fungsi-fungsi manajemen dan pengambilan keputusan dalam sebuah organisasi.

Sistem Pendukung Keputusan (SPK): Sistem yang dirancang untuk membantu manajer dalam membuat keputusan dengan menganalisis data dan menyajikan informasi.

Studi Kelayakan: Fase awal dalam pengembangan sistem yang bertujuan untuk menentukan kelayakan teknis, operasional, dan ekonomi dari sebuah proyek sistem informasi.

Use Case: Sebuah deskripsi tentang bagaimana seorang aktor berinteraksi dengan sebuah sistem untuk mencapai tujuan yang bernilai.

Waterfall: Sebuah metodologi pengembangan sistem tradisional yang bersifat sekuensial atau linear, di mana setiap fase harus diselesaikan sepenuhnya sebelum fase berikutnya dimulai.

PROFIL PENULIS



Benny Kurniawan, S.TP., M.Si. Lahir di Jember 18 Februari 1978, beliau adalah dosen tetap pada Program Studi Teknik Pertanian, Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Kalimantan Timur. Ia menyelesaikan pendidikan Sarjana (S1) pada bidang **Teknik Pertanaian** dan magister (S2) pada bidang **Ilmu Lingkungan**, dengan fokus keahlian pada **Rekayasa Alat dan Biosistem**.

Sejak tahun 2008, beliau aktif mengabdikan di dunia pendidikan tinggi sebagai dosen, serta turut berkontribusi di bidang kebijakan pendidikan daerah dengan menjadi **Anggota Komnas Pendidikan Kutai Timur** sejak tahun 2023. Selain mengajar, ia juga aktif dalam pengembangan media pembelajaran serta penulisan buku ajar sebagai bagian dari komitmennya terhadap peningkatan mutu pembelajaran di lingkungan perguruan tinggi.

Beberapa karya ilmiah yang pernah ditulis antara lain:

1. *Pengaruh Umur Kompos Rumah Tangga Hasil Rancang Bangun FIFO (First In First Out) dan Dosisnya dalam Media Tanam dari Lahan Pasca Tambang terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (Brassica juncea L).*
2. *Variasi Penggunaan Volume Tabung Udara terhadap Efisiensi Pompa Hidram Dua Katup Limbah.*

Baginya, **"Mengajar bukan hanya mentransfer ilmu, tapi juga menyalakan semangat belajar."** Melalui buku ini, penulis berharap ilmu yang dimilikinya dapat bermanfaat luas, karena **"ilmu yang tidak dibagikan, hanyalah tumpukan pengetahuan."**

Kontak:

Email : bennykurniawan@stiperkutim.ac.id

PROFIL PENULIS



Amprin, ST., M.Si. dilahirkan di Lamongan Propinsi Jawa Timur pada tanggal 09 Juli 1980. Penulis dilahirkan oleh seorang ibu yang hebat dan Ayah yang bijaksana. Latar belakang penulis menempuh Magister Ilmu Lingkungan (S2) di Universitas Mulawarman Samarinda dan Sarjana (S1) Teknik Sipil di Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, yang memberinya pemahaman mendalam tentang interaksi kompleks antara ekosistem, aktivitas manusia, dan ketersediaan sumber daya alam.

Saat ini Penulis merupakan Dosen tetap Sekolah tinggi Pertanian dengan pengalaman mengajar dimulai tahun 2005 sampai sekarang. Ada beberapa jabatan yang pernah diemban antara lain : Sekretaris PS. Teknik Pertanian Selama 3 Periode, Anggota Senat dan Ketua Program Studi Teknik Pertanian. Selain itu menjabat diluar akademik sebagai jasa Konsultan bidang Kontruksi Selama 6 Tahun dan Menjabat Manager Perusahaan swasta Selama 5 Tahun bidang kontruksi dan menjabat Manager di Perusahaan Swasta bergerak dibidang Reklamasi Selama 7 Tahun dan bergabung di Assosiasi tepatnya GAPENSI Kutai Timur Periode 2022 – 2027.

Penulis mengampu Mata Kuliah di bidang Teknik Sumber Daya Lahan dan Air. Selain itu aktif juga melakukan penelitian dan publikasi antara lain : *Comparison Analysis of Meteorological Drought Indices in Sangatta Watershed East Kutai Regency* tahun 2024, Analisis Total Plate Count (TPC) Dengan Penambahan Total Petroleum Hydrocarbon (TPH) Pada Lahan Di Kutai Timur tahun 2020, *Increased Production of Mustard (Brassica juncea L.) with Application Capillary-Irrigation System* tahun 2019, Analisis Laju Sedimentasi di Saluran Intake Irigasi Bendungan Tanah Abang, Kecamatan Long Mesangat tahun 2016, *Kajian Pemanfaatan Embung dan Irigasi di Kabupaten Kutai Timur* tahun 2015.

Motto hidup “ **Enaknya berbagi Ilmu tanpa batas**” Maksudnya hiduplah untuk mati, hiduplah untuk orang banyak dan berikan ilmu yang bermanfaat untuk sesama walaupun hanya sekecil biji sawi. Smoga buku ini bisa bermanfaat bagi kita semuanya.

Kontak Penulis :

Alamat email : amprin@stiperkutim.ac.id

PROFIL PENULIS



Dhani Aryanto adalah seorang akademisi dan peneliti di bidang Teknologi Industri Pertanian dengan pengalaman mengajar lebih dari 18 tahun. Ia lahir di Madiun pada 20 Juli 1979 dan saat ini berdomisili di Sangatta Utara, Kutai Timur, Kalimantan Timur. Dengan latar belakang pendidikan yang kuat di bidang teknologi pertanian, Dhani menyelesaikan studi sarjana (S1) dan magister (S2) di **Universitas Brawijaya**, Malang, masing-masing pada tahun 2005 dan 2013, keduanya pada program studi **Teknologi Industri Pertanian**.

Sejak tahun 2005, Dhani aktif sebagai dosen di **Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur** (STIPER Kutai Timur), **Program Studi Teknik Pertanian**. Peran utamanya meliputi pengajaran, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat, yang sejalan dengan misinya untuk mengembangkan ilmu dan teknologi pertanian berbasis inovasi. Dedikasinya dalam dunia akademik tidak hanya ditunjukkan melalui proses belajar-mengajar, tetapi juga lewat kontribusi penelitian yang relevan dengan isu-isu keberlanjutan, teknologi pangan, dan pemberdayaan masyarakat.

Beberapa publikasi pentingnya antara lain: Pengukuran Dampak Program CSR Aplikasi Kelola Usaha Ramah Lingkungan Melalui Pendekatan Social Return on Investment (Jurnal Kirana), Study of Corporate Social Responsibility Programs of PT. Kaltim Prima Coal Against Village Development Index (Asian Journal of Engineering, Social and Health), serta Karakteristik Kerupuk Kulit Singkong Yang Diperkaya Dengan Penambahan Daging Ikan Tuna (MEDIAGRO). Selain itu, ia juga mengeksplorasi isu lingkungan dan kesehatan melalui riset seperti analisis kualitas air, efektivitas antibakteri bahan alami, dan pemurnian asap cair hasil pirolisis.

Komitmen terhadap pengembangan kapasitas akademik juga tercermin dari keterlibatannya dalam pengelolaan Jurnal dan pelaksanaan berbagai program pengabdian, termasuk konsultasi publik terkait pengembangan ruang terbuka hijau di Kutai Timur. Di bidang teknologi

pangan, ia meneliti inovasi produk pangan berbasis bahan lokal, seperti kerupuk kulit singkong dengan tambahan tuna, serta kajian efektivitas bahan alami dalam menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Pengembangan penelitian interdisipliner terus dilakukan yang menggabungkan teknologi, sosial, dan lingkungan untuk mendukung pembangunan daerah berbasis pertanian yang adaptif terhadap perubahan zaman.

Kontak

Email: dhaniaryanto@stiperkutim.ac.id

SINOPSIS BUKU AJAR

Buku ajar "Sistem Informasi Manajemen" ini adalah panduan esensial bagi mahasiswa Teknik Pertanian. Di era digital, informasi menjadi tulang punggung keberhasilan agribisnis.

Anda akan mempelajari **konsep dasar SIM sebagai sumber daya strategis** dan perannya menciptakan **keunggulan kompetitif** di pasar global. Buku ini membahas model sistem umum perusahaan, **pendekatan sistem** untuk pemecahan masalah, serta **siklus hidup pengembangan sistem** dari perencanaan hingga operasi.

Fokus diberikan pada teknik **analisis kebutuhan** seperti *use case* dan **Data Flow Diagram (DFD)**, serta prinsip **desain antarmuka** yang efektif. Terakhir, Anda akan mengenal **tren pengembangan sistem terkini** seperti Agile dan DevOps.

Buku ini membekali Anda dengan pemahaman kritis untuk merancang dan memanfaatkan solusi TI inovatif, guna mengoptimalkan efisiensi dan produktivitas di sektor pertanian