

GENERATIVE AI

**Rahmat Taufik R.L Bau
Wirawan Istiono
Hermila A.
Cipta Riang Sari
Adele B. L. Mailangkay
Elisawati
Suwito Pomalingo
Meri Azmi**



GET PRESS INDONESIA

GENERATIVE AI

Penulis :

Rahmat Taufik R.L Bau

Wirawan Istiono

Hermila A.

Cipta Riang Sari

Adele B. L. Mailangkay

Elisawati

Suwito Pomalingo

Meri Azmi

ISBN :

Editor : Diana Purnama Sari, S.E M.E

Penyunting : Tri Putri Wahyuni, S.Pd

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

Penerbit : GET PRESS INDONESIA

Anggota IKAPI No. 033/SBA/2022

Redaksi :

Jln. Palarik Air Pacah No 26 Kel. Air Pacah

Kec. Koto Tangah Kota Padang Sumatera Barat

Website : www.getpress.co.id

Email : adm.getpress@gmail.com

Cetakan pertama, Januari 2024

Hak cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan
dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit.

KATA PENGANTAR

Segala Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT dalam segala kesempatan. Sholawat beriring salam dan doa kita sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW. Alhamdulillah atas Rahmat dan Karunia-Nya penulis telah menyelesaikan Buku Generative AI ini.

Buku ini membahas Pengantar Generative AI, Mekanisme Kerja Generative AI, Generative AI dalam Pembuatan Teks, Generative AI dalam Rekayasa Produk dan Pembuatan Produk Baru, Generative AI dalam Pendidikan dan Pembelajaran, Generative AI dalam Industri Hiburan dan Media, Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak, Masa Depan Generative AI.

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

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

Padang, Januari 2024

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	vii
BAB 1 PENGANTAR GENERATIVE AI	1
1.1 Pendahuluan	1
1.2 Sejarah dan Perkembangan Generative AI.....	3
1.3 Definisi dan Konsep Dasar <i>Generative AI</i>	6
1.3.1 Definisi <i>Generative AI</i>	6
1.3.2 Konsep Dasar <i>Generative AI (Machine Learning, Model, dan Algoritma)</i>	7
1.4 Penerapan <i>Generative AI</i> dalam Berbagai Bidang	12
DAFTAR PUSTAKA.....	14
BAB 2 MEKANISME KERJA GENERATIVE AI.....	15
2.1 Bagaimana penerapan AI generatif?	15
2.2 Generative models of AI	16
2.2.1 <i>Generative Adversarial Networks (GAN)</i>	16
2.2.2 Metode pelatihan GAN.....	18
2.3 Potensi penerapan <i>Generative Adversarial Networks (GANs)</i> :	19
2.4 <i>Autoencoder Variasional (VAE)</i>	21
2.5 Metode pelatihan VAE	21
2.6 Kemungkinan implementasi <i>Variational Autoencoders (VAEs)</i>	23
2.7 Model difusi	24
2.8 Model AI generatif lainnya.....	26
2.8.1 Autoregressive Models.....	26
2.8.2 Transformer-based models	27
2.8.3 Flow-based Models	27
2.9 Metode untuk menilai model AI generatif	28
2.10 Penerapan AI generatif	30
2.11 Keunggulan AI generatif.....	32
2.12 Hambatan yang ditimbulkan oleh AI generatif.....	32
2.13 Simform menyederhanakan implementasi AI generatif.....	34
2.14 Kesimpulan	35

DAFTAR PUSTAKA.....	36
BAB 3 GENERATIVE AI DALAM PEMBUATAN TEKS.....	37
3.1 Pendahuluan	37
3.2 Model Generative AI	38
3.2.1 Model Probabilistic Generative	39
3.2.2 Model <i>Deep Learning</i>	39
3.3 Jenis-Jenis Text Generative AI	40
3.3.1 Language Models	40
3.3.2 Text Generators.....	41
3.3.3 Seq2Seq Models (<i>Sequence-to-Sequence</i>)	41
3.3.4 Transformer Models.....	42
3.3.5 <i>Autoencoders</i>	43
3.3.6 <i>Recurrent Neural Networks</i> (RNN).....	44
DAFTAR PUSTAKA.....	46
BAB 4 GENERATIVE AI DALAM REKAYASA PRODUK DAN PEMBUATAN PRODUK BARU	47
4.1 Pendahuluan	47
4.2 Kemampuan Generatif AI	48
4.2.1 Pembuatan Ide dan Konten.....	48
4.2.2 Pengalaman Personalisasi.....	49
4.2.3 Efektif.....	49
4.2.4 Efisiensi	50
4.3 Penerapan dan Tantangan Teknologi Generatif AI dalam Kehidupan Sehari-hari	51
4.3.1 Cara Kerja	52
4.3.2 Pemanfaatan Dalam Kehidupan	53
4.3.3 Tantangan Dalam Mengimplementasikan AI	55
4.3.4 Teknologi Yang Memanfaatkan Teknologi AI.....	57
4.3.5 Kasus Penggunaan Generatif AI.....	58
DAFTAR PUSTAKA.....	60
BAB 5 METODE PENDEKATAN DALAM PENELITIAN KEPUSTAKAAN	61
5.1 Pendahuluan	61
5.2 Konsep Dasar Generative AI.....	63
5.2.1 Definisi Generative AI	63
5.2.2 Perbedaan dengan AI konvensional	64
5.3 Peran Generative AI dalam Pendidikan.....	65

5.3.1 Pembuatan Konten Pendidikan Otomatis	65
5.3.2 Personalisasi Pembelajaran.....	67
5.3.3 Pengembangan Materi Pembelajaran Kreatif	69
5.4 Etika dan Keamanan	70
5.5 Masa Depan Generative AI dalam Pendidikan	72
5.6 Kesimpulan	73
DAFTAR PUSTAKA.....	75
BAB 6 GENERATIVE AI DALAM INDUSTRI	
HIBURAN DAN MEDIA.....	77
6.1 Pengenalan Generative AI.....	77
6.1.1 Mengapa Generative AI penting dalam industri hiburan dan media.....	78
6.1.2 Definisi dan konsep dasar Generative AI	79
6.1.3 Perkembangan dan penggunaan Generative AI dalam industri hiburan dan media	80
6.2 Penerapan Generative AI dalam Industri Hiburan.....	81
6.2.1 Menggunakan Generative AI untuk menciptakan musik dan suara yang orisinal	82
6.2.2 Menciptakan karakter dan alur cerita yang menarik dengan Generative AI.....	83
6.2.3 Meningkatkan pengalaman pengguna melalui personalisasi konten berdasarkan preferensi individual	84
6.3 Tantangan dan Etika Generative AI dalam Industri Hiburan dan Media.	85
6.3.1 Tantangan keamanan dan privasi yang terkait dengan penggunaan Generative AI	85
6.3.2 Etika dan tanggung jawab dalam menciptakan konten menggunakan Generative AI.....	87
6.3.3 Pengawasan dan regulasi terhadap penggunaan Generative AI dalam industri hiburan dan media.....	88
6.4 Masa Depan Generative AI dalam Industri Hiburan dan Media.....	88
6.4.1 Perkembangan terbaru dalam Generative AI dan implikasinya bagi industri hiburan dan media	89

6.4.2 Potensi generative AI sebagai alat kreatif yang lebih lanjut.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	92
BAB 7 GENERATIVE AI UNTUK PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK.....	95
7.1 Pendahuluan	95
7.1.1 Pengenalan Generative AI	95
7.1.2 Tujuan dan Ruang Lingkup Bab.....	96
7.1.3 Pentingnya Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak.....	97
7.2 Konsep Dasar Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak	98
7.2.1 Arsitektur dan Model AI Generatif.....	98
7.2.2 Metodologi Pembelajaran Mesin dalam Generative AI.....	103
7.3 Aplikasi Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak	105
7.3.1 Generasi Kode dan Automasi Pengkodean.....	105
7.3.2 Pengujian dan Validasi Otomatis.....	108
7.3.3 Desain Antarmuka Pengguna (UI) dan Pengalaman Pengguna (UX)	111
7.4 Manfaat Strategis Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak	113
7.4.1 Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas	113
7.4.2 Inovasi dalam Desain dan Pengembangan	114
7.4.3 Dampak pada Siklus Pengembangan Perangkat Lunak.....	116
7.5 Kasus Studi dan Analisis.....	117
7.5.1 Studi Kasus Nyata: Implementasi Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak.....	117
7.5.2 Analisis Dampak dan Efektivitas	118
7.6 Masa Depan Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak	119
7.6.1 Tren dan Prediksi Masa Depan.....	119
7.6.2 Kemajuan Teknologi yang Diharapkan	120
7.6.3 Implikasi untuk Praktisi dan Peneliti.....	121
7.7 Kesimpulan	122

7.7.1 Ringkasan	122
7.7.2 Implikasi untuk Industri dan Akademi.....	123
7.7.3 Arah Penelitian Masa Depan	124
DAFTAR PUSTAKA.....	126
BAB 8 MASA DEPAN GENERATIVE AI.....	129
8.1 Sejarah Pengembangan Generative AI	129
8.2 Dampak dan Peran Generative AI di Industri	130
8.3 Masalah dan Tantangan Generative AI di Masa Depan	131
8.4 Masa Depan Teknologi Generative AI	134
8.5 Pandangan Masa Depan dan Spekulasi.....	137
DAFTAR PUSTAKA.....	139
BIODATA PENULIS	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1. Gambar hasil <i>generate</i> menggunakan AI ...	2
Gambar 1.2. Gambar dihasilkan dengan menyalin subset gaya tertentu dari sumber B dan mengambil sisanya dari sumber A.....	4
Gambar 1.3. Beberapa <i>usecase</i> yang sering digunakan untuk GPT-3 dari OpenAI.....	5
Gambar 1.4. Contoh <i>Supervised Learning</i>	8
Gambar 1.5. Contoh <i>Unsupervised Learning</i>	9
Gambar 2.1. Model Contoh Input Acak	16
Gambar 2.2. Contoh demonstratif yang menampilkan pemanfaatan autoencoder dalam kerangka penolakan gambar.....	22
Gambar 2.3. Menghilangkan noise secara progresif untuk mengembalikan data asli.	25
Gambar 2.4. Autoencoder yang memvariasikan dan menormalkan aliran.....	30
Gambar 3.1. Proses pemodelan generatif	38
Gambar 4.1. Global Corporate Investment In Ai, 2015-20	51
Gambar 6.1. AI di Media dan Hiburan.....	81
Gambar 6.2. AI menciptakan music dan suara.....	83
Gambar 7.1. Arsitektur GAN.....	99
Gambar 7.2. Model Berbasis Transformer	102
Gambar 7.3. GitHub Copilot	106
Gambar 7.4. Alphacode Arsitektur	107

BAB 1

PENGANTAR GENERATIVE AI

Oleh Rahmat Taufik R.L Bau

1.1 Pendahuluan

Generative AI, sebagai perwujudan inovasi dalam kecerdasan buatan, saat ini menjadi pilar utama dalam transformasi teknologi. Seiring berjalannya waktu, *generative AI* telah mengalami perkembangan yang signifikan, membuka peluang baru dan menciptakan dampak besar di berbagai sektor. Dalam eksplorasi kita terhadap kondisi dan keadaan saat ini, mari kita cermati bagaimana *generative AI* meresap ke dalam struktur masyarakat dan teknologi, membentuk realitas yang lebih dinamis dan canggih.

Hadirnya *generative AI* saat ini mencerminkan era transformasi digital yang sedang berlangsung. Dalam era ini, data menjadi komoditas berharga, dan kemampuan untuk menghasilkan data baru dan berkualitas tinggi memberikan keunggulan kompetitif yang luar biasa. *Generative AI*, dengan kemampuannya menciptakan konten visual, teks, dan bahkan audio, telah memperkaya konten digital yang kita konsumsi sehari-hari.

Generative AI juga menjadi unsur kunci dalam pengembangan teknologi masa depan, seperti *augmented reality* (AR) dan *virtual reality* (VR). Integrasi *generative AI* dalam pengalaman realitas maya membuka peluang baru dalam interaksi manusia dengan dunia digital. Dengan kemampuan untuk menciptakan konten visual yang realistis, AR dan VR dapat memberikan pengalaman yang semakin imersif dan autentik.



Gambar 1.1. Gambar hasil *generate* menggunakan AI
(Sumber: midjourney)

Dalam ranah *machine learning*, *generative AI* memberikan kontribusi besar terhadap peningkatan kualitas model. Model-model generatif seperti GANs dan VAEs mengajarkan sistem untuk tidak hanya memahami pola dan struktur dalam data, tetapi juga untuk menciptakan data baru yang serupa. Ini memberikan dimensi baru pada kapabilitas pembelajaran mesin untuk menangkap esensi dari data yang kompleks.

Algoritma yang digunakan dalam *generative AI* juga terus berkembang, memanfaatkan optimisasi gradien, pelatihan *reward-based*, dan metode bayesian untuk meningkatkan kualitas dan kecepatan generasi data. Hal ini menciptakan lingkungan di mana model generatif dapat belajar secara lebih efisien dan menghasilkan hasil yang semakin akurat.

Generative AI bukan hanya sekadar tren teknologi, tetapi telah merasuki berbagai sektor dengan dampak yang substansial. Contoh nyata terlihat dalam industri kreatif, di mana seniman dan desainer menggunakan *generative AI* untuk menciptakan karya-karya yang tidak hanya mengandung keunikan artistik, tetapi juga membawa elemen baru yang tidak terpikirkan sebelumnya.

Di sektor kesehatan, *generative AI* mendukung penelitian pengembangan obat dengan memodelkan struktur molekul yang potensial. Hal ini mempercepat proses penemuan obat dan membuka peluang untuk terobosan baru dalam pengobatan penyakit.

1.2 Sejarah dan Perkembangan Generative AI

Perjalanan *generative AI* dimulai dengan konsep dasar pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan pada umumnya. Ide untuk menciptakan model yang mampu menghasilkan data baru tidak hanya untuk mengklasifikasikan, tetapi untuk menciptakan, menjadi fokus utama dalam perkembangan teknologi ini. Pada fase awal, para peneliti mulai eksplorasi model-model sederhana yang dapat menghasilkan pola-pola sederhana, seperti angka atau karakter teks.

Pada tahun-tahun awal *generative AI*, beberapa konsep mendasar diperkenalkan oleh para pionir dalam bidang ini. Salah satu konsep yang signifikan adalah "*Restricted Boltzmann Machines*" (RBMs), yang diusulkan oleh Geoffrey Hinton dan Terry Sejnowski pada pertengahan tahun 1980-an. RBMs memberikan dasar bagi pengembangan model generatif lebih lanjut dan memperkenalkan ide pembelajaran secara *unsupervised*.

Selain *Restricted Boltzmann Machines* (RBMs), beberapa konsep dan inovasi lainnya juga muncul pada tahun-tahun awal perkembangan *generative AI*. Salah satu konsep tersebut adalah "*Autoencoders*" yang juga berperan penting dalam pengembangan model generatif.

Autoencoders adalah jenis model *neural network* yang dirancang untuk merepresentasikan data secara efisien dalam ruang dimensi yang lebih rendah. *Autoencoders* terdiri dari dua bagian utama: *encoder* dan *decoder*. *Encoder* bertanggung jawab untuk mengonversi data input menjadi representasi yang lebih tersembunyi (*latent space*), sementara *decoder* mengubah representasi tersebut kembali ke dalam bentuk data semula.

Konsep dasar dari *autoencoders* mirip dengan RBMs dalam hal pembelajaran *unsupervised*, di mana model belajar

merepresentasikan data tanpa memerlukan label kelas. Penggunaan *autoencoders* tidak hanya terbatas pada *generative AI*, tetapi juga telah menjadi komponen kunci dalam berbagai aplikasi, termasuk *denoising* data, kompresi gambar, dan pembelajaran representasi.

Pada tahun 2014, *Generative Adversarial Networks* (GANs) diusulkan oleh Ian Goodfellow dan rekan-rekannya. GANs membawa terobosan besar dalam dunia *generative AI*. Konsep GANs melibatkan dua jaringan *neural*, yaitu generator dan diskriminator, yang bersaing satu sama lain. Generator bertugas membuat data yang semirip mungkin dengan data pelatihan, sedangkan diskriminator bertugas membedakan antara data asli dan yang dihasilkan oleh generator. Keberhasilan GANs dalam menghasilkan data yang sangat realistis mengangkat *generative AI* ke level baru.



Gambar 1.2. Gambar dihasilkan dengan menyalin *subset* gaya tertentu dari sumber B dan mengambil sisanya dari sumber A (Sumber: Tero Karras dkk - NVIDIA)

Setelah pengenalan GANs, *generative AI* mulai diadopsi dalam berbagai bidang. Salah satu aplikasi pertama yang mencolok adalah dalam pembuatan gambar realistis. GANs dapat menghasilkan wajah manusia, objek, atau pemandangan

yang sulit dibedakan dari foto asli. Keberhasilan ini membuka pintu untuk eksplorasi lebih lanjut dalam seni generatif, desain, dan pengolahan gambar.

Dengan berjalannya waktu, terjadi peningkatan signifikan dalam kualitas data yang dihasilkan oleh model generatif. Model seperti StyleGAN, versi lanjutan dari GANs, dapat menghasilkan gambar-gambar dengan tingkat resolusi yang tinggi dan kejelasan yang mengesankan. Ini berkontribusi pada kemampuan model untuk menciptakan konten yang semakin mirip dengan realitas.

GPT-3 Use cases		
	Example scenario	
	Copywriting, stylistic writing	Microsoft Dynamics 365 Marketing uses GPT-3 to produce effective marketing content quickly
	Content Summarization	Zebrum uses GPT-3 to construct simple to understand root cause summaries ROSS intelligence is using GPT-3 to search through legal authority and synthesize law so legal professionals can be more productive
	Search Ranking, answer extraction	Sapling uses GPT-3 to assist support agents improve customer experience Algolia uses GPT-3 to analyze and answer complex user queries

Gambar 1.3. Beberapa *usecase* yang sering digunakan untuk GPT-3 dari OpenAI
(Sumber: infoQ)

Perkembangan *generative AI* tidak hanya terbatas pada bidang gambar. Model generatif juga diterapkan dalam pengolahan bahasa alami dengan kesuksesan yang membanggakan. Model seperti OpenAI's GPT-3 (*Generative Pre-*

trained Transformer 3) dapat menghasilkan teks yang sangat koheren dan relevan, bahkan dalam konteks yang kompleks.

Meskipun perkembangannya yang pesat, *generative AI* juga dihadapkan pada sejumlah tantangan. Salah satunya adalah keberlanjutan dalam menciptakan data yang lebih kompleks dan bervariasi. Beberapa model masih menghasilkan output yang terlihat tidak alami atau berulang. Selain itu, isu etika seperti penyalahgunaan teknologi untuk membuat *deepfake* dan manipulasi informasi menjadi perhatian serius.

Sejarah dan perkembangan *generative AI* mencerminkan perjalanan yang menarik dari konsep dasar hingga menjadi salah satu aspek paling canggih dalam kecerdasan buatan. Dengan kemampuannya untuk menghasilkan data baru dan orisinal, *generative AI* terus menjadi fokus penelitian dan inovasi. Dengan memahami evolusinya, kita dapat menghargai signifikansi teknologi ini dan bersiap untuk melihat perkembangan lebih lanjut di masa depan.

1.3 Definisi dan Konsep Dasar *Generative AI*

Generative AI, atau kecerdasan buatan yang memiliki kemampuan untuk menghasilkan data baru dan orisinal, telah menjadi area penelitian yang berkembang pesat dalam dunia kecerdasan buatan. Untuk memahami esensi *generative AI*, perlu memahami beberapa konsep dasar yang menjadi pondasi teknologinya.

1.3.1 Definisi *Generative AI*

Generative AI, atau kecerdasan buatan generatif, merujuk pada subdisiplin kecerdasan buatan yang terfokus pada kemampuan sistem untuk menciptakan data baru yang mirip dengan dataset pelatihan yang telah diakses. Dalam konteks ini, *Generative AI* mendasarkan operasinya pada model statistik dan matematika untuk membuat prediksi atau menghasilkan keluaran yang bersifat baru dan orisinal. Di mana pendekatan diskriminatif cenderung mengklasifikasikan atau membedakan data berdasarkan pola yang telah dipelajari, *generative AI* membedakan dirinya dengan menjadi kreatif dalam menciptakan data baru.

Keunggulan utama *Generative AI* terletak pada kemampuannya untuk menghasilkan data yang belum pernah dilihat sebelumnya, memungkinkan sistem ini untuk bersifat kreatif dan inovatif. Penerapan praktis dari *generative AI* dapat ditemukan dalam berbagai bidang, seperti pembuatan konten multimedia, desain kreatif, dan pengolahan bahasa alami. Sebagai contoh, dalam pembuatan konten multimedia, *generative AI* dapat digunakan untuk menciptakan gambar atau audio baru yang tidak hanya realistis tetapi juga orisinal. Dengan demikian, *Generative AI* memegang peran penting dalam memperkaya potensi kreativitas dan kemampuan sistem untuk menghasilkan keluaran yang lebih dinamis dan bervariasi.

1.3.2 Konsep Dasar *Generative AI* (*Machine Learning*, Model, dan Algoritma)

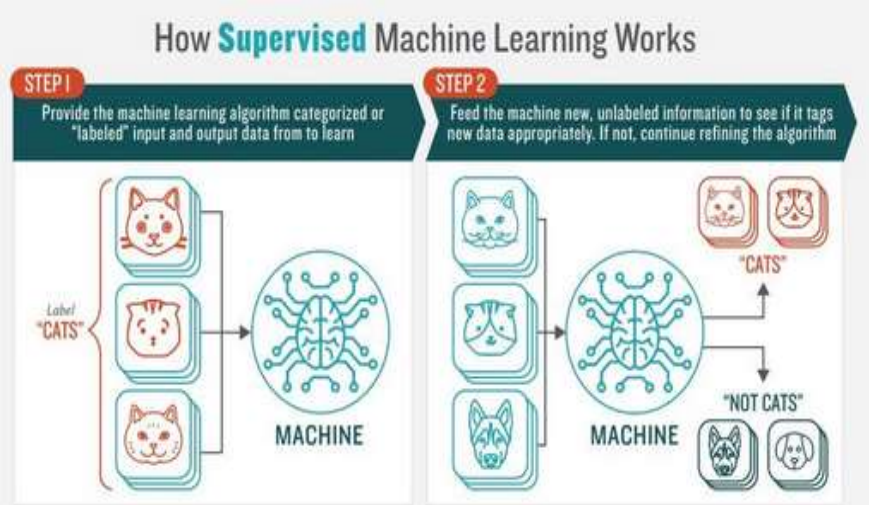
Generative AI, puncak inovasi dalam dunia kecerdasan buatan, sebagai kekuatan kreatif yang mampu menciptakan dunia baru di luar data pelatihan yang telah ada. Untuk memahami esensi *Generative AI*, kita perlu membongkar konsep-konsep dasar yang menjadi pondasi kecerdasan buatan generatif ini.

Pembelajaran Mesin (*Machine Learning*):

Generative AI membangun fondasinya pada paradigma pembelajaran mesin, suatu bidang kecerdasan buatan yang memberdayakan sistem untuk belajar dari data. Konsep sentral dalam pembelajaran mesin adalah kapasitas sistem untuk mengidentifikasi pola dan relasi dalam data tanpa perlu pemrograman eksplisit. Dalam konteks ini, terdapat dua pendekatan utama: pembelajaran terawasi (*supervised learning*) dan pembelajaran tak terawasi (*unsupervised learning*).

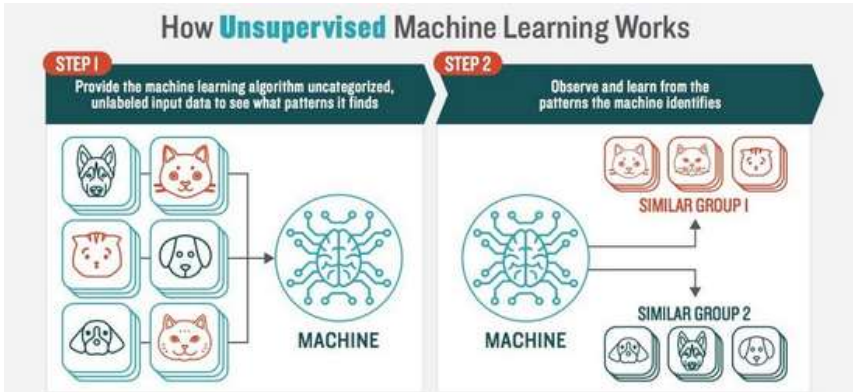
Pembelajaran terawasi melibatkan penggunaan data berlabel, di mana sistem belajar dari contoh-contoh yang sudah diberi label untuk membuat prediksi atau klasifikasi pada data baru. Sebagai contoh sederhana, bayangkan sebuah model pembelajaran mesin yang diberi dataset gambar kucing dan anjing yang sudah diberi label. Melalui pembelajaran terawasi, sistem dapat memahami perbedaan antara gambar kucing dan

anjing, sehingga nantinya dapat mengidentifikasi jenis hewan dalam gambar baru.



Gambar 1.4. Contoh *Supervised Learning*
(Sumber: boozallen)

Di sisi lain, pembelajaran tak terawasi, yang menjadi fokus utama *Generative AI*, berkaitan dengan eksplorasi dan pemahaman struktur data tanpa memerlukan label. Misalnya, dalam situasi di mana sistem diberikan sekumpulan gambar hewan tanpa label, pembelajaran tak terawasi akan mendorong sistem untuk menemukan pola dan karakteristik tanpa bimbingan eksplisit. Dengan demikian, sistem dapat mengidentifikasi sendiri bahwa ada kelompok gambar yang memiliki ciri-ciri serupa, seperti warna atau bentuk tertentu.



Gambar 1.5. Contoh *Unupervised Learning*
(Sumber: boozallen)

Contoh konkret dari pembelajaran tak terawasi dapat ditemukan dalam penggunaan K-Means *clustering* pada data gambar. Misalnya, kita memberikan sejumlah gambar tanpa memberi tahu model tentang jenis atau kategori gambar tersebut. Model, melalui pembelajaran tak terawasi, dapat secara otomatis mengelompokkan gambar-gambar tersebut berdasarkan kesamaan fitur seperti warna atau tekstur, membentuk kelompok-kelompok yang mewakili karakteristik alami dalam data.

Dengan demikian, paradigma pembelajaran mesin memberikan dasar bagi *Generative AI* untuk menjelajahi konsep-konsep pembelajaran tak terawasi, di mana sistem mampu menggali dan menciptakan pemahaman yang mendalam tentang struktur data tanpa bimbingan eksplisit.

Model Generatif:

Model generatif menjadi inti dari keberhasilan *Generative AI*, memegang peranan sentral dalam menciptakan data baru yang mirip dengan data pelatihan atau bahkan sepenuhnya baru. Konsep utama di sini adalah kemampuan sistem untuk memahami distribusi data, yakni cara data tersebar atau terdistribusi dalam ruang fitur, dan kemampuan untuk menciptakan data yang mencerminkan distribusi tersebut.

Salah satu model generatif yang menonjol pada tahap awal adalah *Restricted Boltzmann Machines* (RBMs). RBMs menjadi cikal bakal dalam pemahaman distribusi probabilistik dalam data. Dalam RBMs, dua lapisan, yaitu lapisan tersembunyi dan lapisan terlihat, bekerja bersama-sama untuk menggambarkan hubungan probabilistik antara variabel-variabel dalam data. RBMs kemudian dapat digunakan untuk menghasilkan data baru dengan cara mengekstraksi distribusi probabilitas yang tersembunyi dalam dataset pelatihan.

Sebagai contoh sederhana, bayangkan kita memiliki *dataset* berisi angka-angka yang mewakili tulisan tangan manusia. Dengan menggunakan RBMs, model generatif dapat memahami distribusi dari berbagai gaya penulisan dan struktur huruf. Setelah melalui proses pembelajaran, model dapat menghasilkan variasi angka yang baru, menciptakan tulisan tangan yang serupa dengan yang ada dalam dataset pelatihan. Dengan begitu, model generatif tidak hanya memahami pola, tetapi juga mampu menciptakan data baru yang mengikuti distribusi yang telah dipelajari.

Model generatif yang lebih canggih, seperti *Generative Adversarial Networks* (GANs), mengambil langkah lebih jauh dengan memasukkan persaingan antara dua jaringan neural: generator dan diskriminator. Melalui proses *adversarial* ini, GANs dapat menghasilkan data yang semakin realistis dan berkualitas tinggi.

Dengan fondasi pada model generatif seperti RBMs, *Generative AI* memungkinkan eksplorasi yang mendalam terhadap struktur data, membuka pintu untuk kreativitas dan inovasi dalam menciptakan data baru yang memiliki kemiripan dengan dunia nyata.

Algoritma dalam Generative AI:

Algoritma yang diadopsi dalam *Generative AI* menampilkan keberagaman, namun satu konsep yang menjadi sorotan adalah penerapan pendekatan probabilistik. Dalam dunia *Generative AI*, unsur probabilitas memainkan peran sentral dalam proses pembelajaran dan generasi data.

Melibatkan konsep probabilitas memungkinkan model generatif untuk menciptakan hasil yang tidak hanya realistis tetapi juga memiliki keberagaman sesuai dengan distribusi data pelatihan.

Salah satu algoritma yang seringkali terlibat dalam pembelajaran probabilistik adalah **Markov Chain Monte Carlo (MCMC)**. MCMC digunakan untuk mengambil sampel dari distribusi probabilitas suatu variabel tertentu. Dalam konteks *Generative AI*, MCMC membantu model generatif untuk menghasilkan variasi data baru dengan memahami distribusi probabilitas yang mendasari data pelatihan.

Sebagai contoh sederhana, bayangkan kita memiliki *dataset* berisi informasi tentang cuaca harian selama beberapa tahun. Dengan menggunakan algoritma MCMC, model generatif dapat memahami distribusi probabilitas dari berbagai kondisi cuaca, seperti cerah, hujan, atau mendung. Setelah proses pembelajaran, model dapat menggunakan pengetahuannya untuk menghasilkan prediksi cuaca harian baru dengan mempertimbangkan kemungkinan variasi yang sesuai dengan distribusi probabilitas yang telah dipelajari. Dengan pendekatan ini, model generatif tidak hanya menghasilkan prediksi, tetapi juga dapat menyertakan tingkat keyakinan atau ketidakpastian terkait dengan setiap prediksi yang dihasilkan.

Penggunaan MCMC dalam *Generative AI* memberikan keleluasaan bagi model untuk menghasilkan data yang bukan hanya sesuai dengan pola yang ada dalam *dataset* pelatihan, tetapi juga memberikan ruang bagi kreativitas dan variasi dalam hasil generasinya. Dengan demikian, pendekatan probabilistik seperti yang diimplementasikan melalui MCMC memperkaya kemampuan model generatif untuk menyajikan hasil yang realistis dan bervariasi.

Penerapan Konsep Dasar dalam Kreativitas:

Generative AI tidak hanya sebatas teori. Konsep-konsep dasar tersebut menjadi katalisator bagi aplikasi praktis, membuka pintu untuk kreativitas yang tak terbatas. Dalam pembuatan konten multimedia, misalnya, model generatif seperti GANs dapat menghasilkan gambar dan video yang

realistis dan sebelumnya tak terpikirkan. Pada tingkat pembelajaran bahasa alami, model seperti GPT-3 memiliki kapasitas untuk menghasilkan teks yang sulit dibedakan dari tulisan manusia.

Melalui konsep dasar pembelajaran mesin, model generatif, dan algoritma probabilistik, *Generative AI* bukan hanya tentang reproduksi data yang ada, tetapi juga tentang menghadirkan unsur inovasi dan kreativitas. Ini adalah fondasi dari revolusi kecerdasan buatan yang memandu kita menuju era di mana mesin tidak hanya belajar dari data, tetapi juga mampu menciptakan sesuatu yang baru—menyentuh inti dari kecerdasan buatan generatif.

1.4 Penerapan *Generative AI* dalam Berbagai Bidang

Generative AI tidak hanya menjadi fenomena teknologi, tetapi juga merajai berbagai bidang dengan aplikasi yang luas dan beragam. Salah satu contoh paling mencolok dapat ditemukan dalam dunia seni dan desain, di mana seniman dan desainer menggunakan kecerdasan buatan generatif untuk menciptakan karya seni yang baru dan desain yang inovatif, memungkinkan para seniman untuk mengeksplorasi wilayah kreativitas yang belum pernah terjamah sebelumnya.

Sebagai ilustrasi, bayangkan seorang seniman yang menggunakan GANs untuk menciptakan lukisan digital. Model generatif dapat memahami pola dan gaya berbagai seniman terkenal yang mungkin menjadi inspirasinya. Dengan menggabungkan elemen-elemen ini, GANs dapat menghasilkan karya seni yang menggabungkan nuansa-nuansa unik dari beberapa seniman tersebut, menciptakan sesuatu yang benar-benar orisinal. Hal ini menunjukkan bahwa *generative AI* tidak hanya menduplikasi, tetapi juga memberikan kemampuan untuk menciptakan karya yang menggabungkan unsur-unsur baru dan mengejutkan.

Di bidang kesehatan, *generative AI* juga memainkan peran kunci. Dalam prediksi penyakit, model-model generatif dapat menganalisis data medis besar-besaran untuk

mengidentifikasi pola atau tanda-tanda awal penyakit yang mungkin sulit diidentifikasi oleh manusia. Dalam hal ini, algoritma pembelajaran mesin generatif dapat membantu dalam prediksi risiko seseorang terkena penyakit jantung berdasarkan riwayat medis dan faktor-faktor risiko lainnya.

Selain itu, *generative* AI memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan obat. Dengan memodelkan struktur molekul potensial, model generatif dapat mempercepat proses penemuan obat. Untuk memberi gambaran, *generative* AI dapat membantu para peneliti dalam mengidentifikasi senyawa-senyawa yang memiliki potensi untuk menjadi obat baru dengan cara yang lebih efisien.

Dengan kehadiran *generative* AI, perpaduan antara kreativitas dan analisis data menghasilkan dampak positif di berbagai sektor. Keberagaman aplikasi ini mencerminkan kemampuan *generative* AI untuk menyelami berbagai domain dan memberikan sumbangan positif, membawa kita ke arah era baru inovasi dan kemajuan di berbagai bidang kehidupan.

DAFTAR PUSTAKA

- Karras, T., Laine, S., & Aila, T. 2018. A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks. 2019 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 4396-4405.
- Nalini, D.C., Kumar, D.R., & Professor, A. 2023. Generative AI: A Comprehensive Study of Advancements and Application.
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. 2023. Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62.
- Taufik, R. T. R. B. R., Bau, R. L., & Nggego, D. A. N. D. A. 2022. TINJAUAN LITERATUR: OPTIMALISASI PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN PADA PERANCANGAN ANTARMUKA E-COMMERCE. *Journal of Sciencetech Research and Development*, 4(2), 264-268.
- Epstein, Z., Hertzmann, A., Investigators of Human Creativity, Akten, M., Farid, H., Fjeld, J., ... & Smith, A. 2023. Art and the science of generative AI. *Science*, 380(6650), 1110-1111.
- Jo, A. 2023. The promise and peril of generative AI. *Nature*, 614(1), 214-216.
- Cholissodin, I., Sutrisno, S., Soebroto, A. A., Hasanah, U., & Febiola, Y. I. 2020. AI, Machine Learning & Deep Learning. Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya, Malang.

BAB 2

MEKANISME KERJA GENERATIVE AI

Oleh Wirawan Istiono

2.1 Bagaimana penerapan AI generatif?

AI Generatif adalah domain menarik yang menggunakan beberapa metodologi, seperti neural networks dan deep learning algorithms, untuk membedakan pola dan menghasilkan keluaran baru yang diturunkan darinya. Hal ini mirip dengan memanfaatkan kemampuan kognitif yang bertanggung jawab atas kreativitas manusia melalui kecerdasan buatan (Dhaduk, 2023).

AI Generatif menggunakan berbagai metodologi, seperti jaringan saraf dan algoritme pembelajaran mendalam, untuk membedakan pola dan menghasilkan keluaran baru berdasarkan pola tersebut.

Prosedur pelatihan untuk model generatif adalah menyediakan koleksi substansial dari berbagai contoh, termasuk foto, teks, audio, dan video. Model tersebut kemudian mengkaji pola dan hubungan dalam data masukan untuk memahami prinsip-prinsip dasar yang mengatur konten. Sistem menghasilkan data baru dengan memilih nilai secara acak dari distribusi probabilitas yang telah diketahuinya. Dan ia terus-menerus menyesuaikan parameternya untuk mengoptimalkan kemungkinan menghasilkan hasil yang tepat (Shah, 2023).

Model generatif, yang telah dilatih pada kumpulan data foto kucing, dapat digunakan untuk menghasilkan gambar kucing baru dengan mengambil sampel dari distribusi yang dipelajari dan meningkatkan keluarannya melalui proses yang dikenal sebagai "inferensi".

Selama proses inferensi, model menyempurnakan keluarannya agar lebih akurat menyelaraskan dengan keluaran yang diinginkan atau memperbaiki ketidakakuratan. Hal ini menjamin produk yang dihasilkan menjadi lebih autentik dan lebih sesuai dengan hasil yang diinginkan pengguna.

2.2 Generative models of AI

Berbagai model AI generatif telah mendapatkan popularitas, masing-masing memiliki kelebihan dan keterbatasan yang berbeda. Di bawah ini, kami akan memeriksa model yang paling sering digunakan (Dhaduk, 2023).

2.2.1 Generative Adversarial Networks (GAN)

Mirip dengan model AI generatif lainnya, tujuan GAN adalah menghasilkan data baru dengan memanfaatkan kumpulan data tertentu. Untuk mencapai hal ini, ia menggunakan dua jaringan saraf: generator dan diskriminator (Shah, 2023).

Jika kita ingin membuat gambar kucing menggunakan *Generative Adversarial Network* (GAN), kita bisa melanjutkan. Generator menggunakan vektor masukan yang dipilih secara acak untuk menghasilkan gambar kucing yang baru. Pada awalnya, gambar yang dihasilkan mungkin tampak sebagai piksel sembarang, namun seiring dengan kemajuan pelatihan, generator memperoleh kemampuan untuk menghasilkan penggambaran kucing yang hidup.

Diskriminator mengevaluasi foto kucing asli dari kumpulan data dan foto sintetis yang dibuat oleh generator, dengan tujuan untuk mengkategorikannya sebagai asli atau palsu. Berdasarkan klasifikasi ini, sistem meningkatkan kemampuannya dalam membedakan foto pada putaran berikutnya. Generator, di sisi lain, menilai sejauh mana sampel yang dibuat menipu diskriminator dan meningkatkan kemampuannya untuk menghasilkan gambar yang lebih hidup pada iterasi berikutnya.



Gambar 2.1. Model Contoh Input Acak
(Sumber: Syah, 2023)

Kemampuan generator untuk menghasilkan gambar yang menantang bagi diskriminator untuk mengklasifikasikannya meningkat seiring dengan kemajuan keterampilan klasifikasi gambar diskriminator. Jadi, dalam permainan dua pemain, kedua jaringan saraf berfungsi sebagai lawan untuk meningkatkan kemampuan mereka dan menghasilkan gambar kucing yang lebih hidup. Model ini memperoleh istilah 'adversarial' dalam namanya melalui proses ini (Shah, 2023).

Jaringan permusuhan generatif (GAN) terdiri dari dua subjaringan berbeda, yaitu subnet generator yang bertugas menghasilkan nilai, dan subnet diskriminator yang bertugas membedakan antara data nyata dan data yang dihasilkan. Para peserta terlibat dalam permainan zero-sum yang tujuannya adalah untuk mengungguli satu sama lain. Konsep zero-sum mengacu pada skenario di mana diskriminator diberi imbalan tanpa penyesuaian apa pun terhadap parameternya ketika ia dapat membedakan secara akurat antara sampel asli dan palsu. Sebaliknya, generator menerima pembaruan substansial pada parameter modelnya sebagai bentuk penalti (Toloka, 2023).

Generator bertugas menghasilkan representasi visual, sedangkan tugas diskriminator adalah membedakan apakah gambar yang dihasilkan asli atau tidak. Jika diskriminator mengonfirmasi keaslian konten yang dihasilkan, maka generator akan muncul sebagai pemenang, mengingat gambar yang dipermasalahkan tidak benar-benar bersumber dari kenyataan, meskipun ada kemiripan yang meyakinkan dengan materi buatan manusia.

Oleh karena itu, terjadilah proses evolusi timbal balik. Keberhasilan dan kegagalan yang dialami kedua jaringan saraf ini berkontribusi pada proses pembelajarannya. Komponen generatif jaringan menunjukkan kemanjurannya dalam pembelajaran dengan menghasilkan beragam nilai yang memenuhi kriteria keluaran yang diinginkan. Hal ini dapat diamati melalui produksi gambar berbeda yang memiliki kemiripan dengan gambar yang ditemukan dalam kumpulan data pelatihan.

Berikut ini adalah ikhtisar singkat tentang proses yang terlibat dalam pengoperasian *Generative Adversarial Network*

(GAN). Proses pelatihan melibatkan pelatihan dua jaringan saraf secara simultan, yaitu generator dan diskriminator (Toloka, 2023).

1. Generator menghasilkan serangkaian sampel, yang kemudian digabungkan dengan contoh otentik dari kumpulan data asli dan disajikan kepada diskriminator.
2. Diskriminator mengkategorikan barang tersebut sebagai barang asli atau palsu.
3. Diskriminator mengalami pembaruan jika terjadi kegagalan, yang mana ia salah mengklasifikasikan materi yang dibuat. Pembaruan ini bertujuan untuk meningkatkan perbedaan antara sampel asli dan palsu selama iterasi pelatihan berikutnya.
4. Pembaruan generator bergantung pada sejauh mana sampel yang dihasilkan berhasil menipu diskriminator.

Selain Vanilla GAN tradisional, jaringan saraf telah mengalami kemajuan dan penyempurnaan selama perkembangannya. Terdapat beberapa kategori *Generative Adversarial Networks* (GANs) (Toloka, 2023).

1. DCGAN, atau *Deep Convolutional Generative Adversarial Network*, menunjukkan stabilitas lebih selama pelatihan dan memiliki kemampuan untuk memberikan keluaran dengan kualitas unggul.
2. DCGAN yang ditingkatkan memungkinkan produksi gambar dengan tingkat detail dan resolusi yang lebih tinggi.
3. GAN bersyarat menggabungkan data tambahan, seperti hasil yang unggul, dan memungkinkan manipulasi tingkat tertentu terhadap tampilan gambar yang dihasilkan.

2.2.2 Metode pelatihan GAN

Proses pelatihan *Generative Adversarial Networks* (GANs) dapat dibagi menjadi beberapa langkah berurutan berikut (Dhaduk, 2023):

1. Inisialisasi: Generator dan diskriminator diinisialisasi menggunakan bobot yang ditetapkan secara acak.
2. Loop pelatihan melibatkan generator yang menghasilkan sekumpulan data palsu, sedangkan diskriminator diajarkan menggunakan campuran data asli dan data palsu. Diskriminator

menghasilkan skor probabilitas berkisar antara 0 hingga 1 yang menunjukkan keaslian data masukan.

3. Algoritma backpropagation digunakan untuk memperbarui bobot jaringan dengan menyebarkan sinyal kesalahan yang berasal dari diskriminator. Generator selanjutnya dilatih dengan memanfaatkan sinyal kesalahan yang diperoleh dari diskriminator untuk memperbarui bobotnya.
4. Pengambilan sampel: Setelah model dilatih, generator memiliki kemampuan untuk menghasilkan data baru dengan memilih secara acak dari distribusi yang diperoleh.
5. GAN telah digunakan di berbagai bidang, termasuk pembuatan gambar, film, dan ucapan yang nyata. Salah satu manfaat GAN adalah kemampuannya untuk menghasilkan sampel dengan kualitas unggul dan variasi yang luas, karena kemampuannya untuk memahami distribusi yang rumit dan multi-modal.

GAN dapat menghadirkan tantangan dalam hal pelatihan dan rentan terhadap keruntuhan mode, sebuah fenomena di mana generator menghasilkan kumpulan sampel yang terbatas dan berulang. Beberapa perubahan dan penyempurnaan telah disarankan untuk mengatasi masalah ini, termasuk Wasserstein GAN dan StyleGAN (Shah, 2023).

2.3 Potensi penerapan *Generative Adversarial Networks* (GANs):

1. Proses menghasilkan dan memanipulasi foto dan video, yang melibatkan pembuatan visual yang sangat realistis dan mengubahnya menggunakan teknik-teknik canggih, seperti deep fakes.
2. Transfer gaya dan terjemahan gambar-ke-gambar melibatkan transformasi gambar dari satu gaya atau tampilan ke gaya atau tampilan lainnya. Misalnya, hal ini mencakup mengubah pemandangan siang hari menjadi pemandangan tengah malam.
3. Augmentasi data dan sintesis data merupakan teknik yang dapat meningkatkan performa model pembelajaran terawasi.
4. Sintesis teks-ke-gambar dan pemberian teks gambar

5. Proses menghasilkan dan merancang objek tiga dimensi (3D), yang mencakup penciptaan avatar dan dunia virtual yang hidup.
6. Transformasi vokal dan pembangkitan suara
7. Pengembangan dan desain game melibatkan penciptaan tahapan dan karakter baru.
8. Penerapan kreatif mencakup beberapa bentuk ekspresi artistik, termasuk generasi seni, musik, dan sastra.
9. Meningkatkan keamanan dan privasi melibatkan penggunaan teknik seperti menghasilkan data palsu untuk melindungi informasi sensitif dan model pelatihan untuk mengidentifikasi dan mencegah pembuatan data palsu.
10. Penelitian ilmiah melibatkan penggunaan simulasi untuk memodelkan dan memprediksi hasil di beberapa bidang, termasuk fisika dan ilmu pengetahuan lainnya.

Kemanjuran GAN dalam aplikasi ini mungkin bergantung pada beberapa aspek, termasuk kualitas data pelatihan, kerumitan distribusi yang mendasarinya, serta arsitektur tertentu dan hyperparameter model GAN.

Ilustrasi konkrit dari *Generative Adversarial Networks* (GANs) adalah CycleGAN, sebuah kerangka kerja yang digunakan untuk menerjemahkan gambar dari satu domain ke domain lainnya. CycleGAN mampu mengubah gambar dari satu domain ke domain lain meskipun tidak tersedia data pelatihan yang cocok. Misalnya, ia memiliki kemampuan untuk mengubah gambar siang hari menjadi gambar tengah malam atau mengubah gambar kuda menjadi gambar zebra (Shah, 2023).

CycleGAN menggunakan sepasang jaringan generator dan sepasang jaringan diskriminator yang berkolaborasi secara siklik untuk menghasilkan gambar baru sambil mempertahankan identitas gambar asli. Teknologi yang disebutkan di atas memiliki kemanjuran yang cukup besar dalam menghasilkan konten visual baru dan mempengaruhi perubahan imajinatif dan tak terduga pada grafik yang sudah ada sebelumnya.

2.4 Autoencoder Variasional (VAE)

Munculnya AI generatif memungkinkan pembuatan keluaran baru dengan mudah dan memiliki kemiripan dengan data yang digunakan untuk pelatihan. Namun, keinginan untuk menyelidiki penyimpangan data ke arah tertentu lebih umum. VAE menunjukkan kinerja yang unggul dibandingkan model lain dalam konteks khusus ini.

Sekarang mari kita lihat bagaimana *Variational Autoencoder* (VAE) akan menganalisis gambar kucing di atas. *Variational Autoencoders* (VAEs) memanfaatkan gambar sebagai masukan dan mengarahkannya ke dua jaringan saraf, yaitu encoder dan decoder. Encoder mereduksi gambar menjadi representasi data masukan berdimensi lebih rendah, yang disebut sebagai "ruang laten". Decoder kemudian memanfaatkan representasi ini untuk menghasilkan gambar baru yang sangat mirip dengan aslinya (Shah, 2023).

Salah satu perbedaan penting antara *Variational Autoencoders* (VAEs) dan autoencoder konvensional adalah pemanfaatan model probabilistik oleh VAE untuk memperoleh pengetahuan tentang distribusi dasar data pelatihan. Pemanfaatan teknik probabilistik memungkinkan *Variational Autoencoders* (VAEs) untuk secara efektif menangkap ketidakpastian dan variabilitas yang melekat pada data, dibandingkan hanya menekankan pada rekonstruksi data masukan.

2.5 Metode pelatihan VAE

Prosedur pelatihan *Variational Autoencoders* (VAEs) dapat diuraikan menjadi beberapa tahap berikut (Dhaduk, 2023):

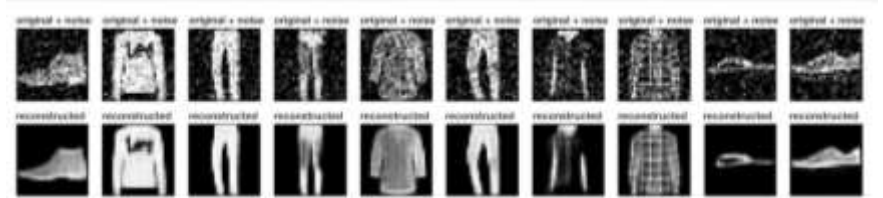
1. Proses pengkodean melibatkan memasukkan data ke dalam jaringan encoder, yang kemudian memampatkan data ke dalam ruang laten. Asumsi yang dibuat tentang ruang laten adalah mengikuti distribusi Gaussian.
2. Pengambilan sampel: Sebuah titik dipilih secara acak dari distribusi Gaussian yang telah dipelajari, dalam ruang laten.
3. Jaringan decoder menerima titik sampel dan mengubahnya menjadi titik data baru melalui proses decoding. Decoder

diajarkan untuk secara akurat merekonstruksi data masukan awal berdasarkan representasi ruang laten.

- 4. Perhitungan Kerugian: Fungsi kerugian yang digunakan dalam Variational Autoencoders (VAEs) terdiri dari dua komponen: kerugian rekonstruksi dan kerugian KL-divergensi. Kerugian rekonstruksi adalah metrik yang mengevaluasi kemampuan dekoder untuk membuat ulang data masukan awal secara akurat. Di sisi lain, kerugian divergensi KL mengukur ketidaksamaan antara distribusi ruang laten yang diperoleh dan distribusi sebenarnya.
- 5. Algoritme backpropagation digunakan untuk mengangkut sinyal kesalahan yang berasal dari fungsi kerugian ke seluruh jaringan saraf, sehingga memfasilitasi pembaruan bobot untuk komponen encoder dan decoder.

Setelah *Variational Autoencoder* (VAE) menjalani pelatihan, ia mampu menghasilkan data baru dengan menggunakan teknik pengambilan sampel dari distribusi yang diperoleh di dalam ruang laten. *Variational Autoencoder* (VAE) memiliki keserbagunaan dalam penerapannya, melampaui tujuan utamanya. Ini dapat digunakan secara efektif di berbagai domain, termasuk namun tidak terbatas pada kompresi data, denoising, dan ekstraksi fitur (Shah, 2023).

Ini adalah demonstrasi ilustratif penerapan autoencoder dalam konteks penolakan gambar.



Gambar 2.2. Contoh demonstratif yang menampilkan pemanfaatan autoencoder dalam kerangka penolakan gambar.
(Sumber: Dhaduk, 2023)

Salah satu manfaat penting dari *Variational Autoencoders* (VAEs) adalah kemampuannya untuk memperoleh representasi

data yang diberikan lebih terorganisir dan terorganisir. Hal ini dicapai dengan kapasitas pembuat encode untuk memampatkan masukan ke dalam ruang berdimensi lebih rendah. Namun demikian, perlu dicatat bahwa *Variational Autoencoders* (VAEs) berpotensi menghasilkan sampel yang menunjukkan keburaman atau kualitas rendah. Hal ini dapat dikaitkan dengan karakter probabilistik yang melekat pada model, yang menimbulkan kebisingan dan ketidakpastian. Beberapa usulan solusi telah disarankan untuk mengatasi permasalahan ini, termasuk penggunaan pelatihan adversarial dan pemanfaatan model berbasis aliran.

2.6 Kemungkinan implementasi *Variational Autoencoders* (VAEs)

Terdapat beberapa aplikasi potensial untuk *Variational Autoencoders* (VAEs), yang dapat dieksplorasi dalam konteks berikut (Dhaduk, 2023):

1. Proses menghasilkan dan memanipulasi gambar
2. Topik yang menarik berkaitan dengan pembuatan dan prediksi video.
3. Topik yang menarik adalah kompresi dan denoising data.
4. Identifikasi anomali dan penghapusan outlier selanjutnya
5. Pemanfaatan sistem rekomendasi dan teknik penyesuaian di berbagai domain semakin lazim dalam beberapa tahun terakhir. Sistem ini dirancang untuk memberikan rekomendasi yang disesuaikan dan pengalaman yang dipersonalisasi kepada pengguna berdasarkan preferensi, perilaku, dan masa lalu mereka
6. Proses ekstraksi fitur dan representasi pembelajaran
7. Produksi model dan pengaturan tiga dimensi (3D) yang otentik
8. Pemrosesan bahasa alami (NLP), yang mencakup produksi teks dan terjemahan mesin, adalah bidang studi yang berfokus pada pengembangan model komputasi dan algoritma untuk memungkinkan komputer memahami dan menghasilkan bahasa manusia.
9. Bidang analisis data biomedis memainkan peran penting dalam proses penemuan obat.

10. Simulasi dan prediksi memainkan peran penting dalam bidang fisika dan disiplin ilmu lainnya.
11. Algoritme DeepDream yang dikembangkan oleh Google menggunakan metodologi yang mirip dengan *Variational Autoencoder* (VAE) untuk menghasilkan gambar yang memiliki kemiripan dengan gambar aslinya, meskipun dengan estetika yang nyata dan seperti mimpi. Jaringan Neural Konvolusional (CNN) digunakan untuk tujuan mengidentifikasi dan memperkuat pola di dalam gambar.

Proses menghasilkan gambar DeepDream melibatkan pemanfaatan algoritme yang mengambil gambar awal sebagai masukan dan kemudian memasukkannya ke serangkaian lapisan berurutan di dalam jaringan saraf yang sudah ada sebelumnya dan telah dilatih sebelumnya. Di setiap tingkat hierarki, algoritme berupaya untuk menambah atribut visual tertentu dengan memperkuat pola yang diidentifikasi oleh jaringan saraf. Prosedur yang disebutkan di atas dijalankan secara berulang-ulang beberapa kali, di mana keluaran setiap lapisan digunakan sebagai masukan untuk lapisan berikutnya, sehingga menghasilkan transformasi gambar secara bertahap menjadi keadaan yang ditandai dengan abstraksi dan surealisme tingkat tinggi (Shah, 2023) .

2.7 Model difusi

Model difusi mewakili kategori model kecerdasan buatan (AI) generatif yang berbeda, yang saat ini berada di garis depan dalam memajukan batas-batas AI. Tiga platform yang dipertimbangkan adalah Difusi Stabil, Imagen Google, dan Midjourney.

Model probabilistik difusi denoising (DDPM), atau disebut juga demikian, mampu memperoleh kemampuan untuk menghasilkan data sintetik dengan kualitas unggul melalui proses yang melibatkan pengenalan berurutan dan penghapusan noise selanjutnya ke sampel dasar.

Konsep dasar yang mendasari berfungsinya model difusi adalah masuknya noise ke data pelatihan, yang mengakibatkan

degradasinya. Proses ini dijalankan secara berulang-ulang, dengan tingkat kebisingan semakin meningkat pada setiap iterasi. Selanjutnya, model memperoleh kemampuan untuk menghilangkan elemen asing dengan menggunakan prosedur denoising secara berulang untuk memulihkan kumpulan data awal.



Gambar 2.3. Menghilangkan noise secara progresif untuk mengembalikan data asli.
(Sumber: Dhaduk, 2023)

Setelah menyelesaikan proses pelatihan, model mampu menggunakan teknik denoising yang diperoleh pada masukan baru, sehingga menghasilkan sampel baru. Dengan melatih data yang lebih banyak gangguannya secara berulang, model ini secara progresif meningkatkan kemampuannya untuk membedakan pola dasar dan karakteristik struktural sekaligus memitigasi pengaruh kebisingan yang tidak ada.

Model difusi menunjukkan kemampuan luar biasa dalam menghasilkan gambar dengan kualitas unggul karena kemampuannya memahami saling ketergantungan yang rumit antar piksel dalam suatu gambar (Dhaduk, 2023).

Salah satu karakteristik model difusi yang perlu diperhatikan adalah kemampuannya untuk menjalani pelatihan menggunakan fungsi kerugian kontrastif yang langsung dan efektif. Atribut ini membuat pelatihannya relatif tidak rumit dibandingkan dengan model generatif alternatif seperti GAN dan VAE. Selain itu, model difusi memiliki kemampuan untuk menjalankan beberapa tugas generatif, meliputi sintesis gambar, prediksi video, dan produksi teks (Shah, 2023).

DALL-E adalah arsitektur jaringan saraf tiruan yang dikembangkan oleh OpenAI, dirancang untuk menghasilkan gambar visual berdasarkan deskripsi tekstual melalui pemanfaatan model

generatif berbasis difusi. Pendekatan yang diusulkan menggunakan proses difusi untuk menghasilkan piksel individual di dalam gambar secara berulang, sehingga memfasilitasi produksi gambar yang ditandai dengan detail rumit dan struktur rumit. Individu mempunyai kemampuan untuk memberikan gambaran tekstual dari gambar yang diinginkannya, dan selanjutnya DALL-E akan menghasilkan gambar yang sesuai dengan deskripsi yang diberikan. Contoh masukan tekstual yang dapat diperhatikan adalah representasi kursi berlengan yang didesain berbentuk buah alpukat.

2.8 Model AI generatif lainnya

2.8.1 Autoregressive Models

Model autoregresif menggunakan kerangka probabilistik untuk menghasilkan data dengan memprediksi setiap elemen secara berurutan bergantung pada elemen sebelumnya. Model ini sering digunakan di bidang pemrosesan bahasa alami (NLP) untuk banyak tugas, termasuk produksi teks dan terjemahan bahasa.

Model autoregresif pada hakikatnya membuat prediksi terhadap nilai berikutnya dalam suatu barisan dengan memperhitungkan nilai-nilai sebelumnya dalam barisan yang sama. Dalam konteks analisis deret waktu harga saham, model autoregresif dapat digunakan untuk memperkirakan harga pada hari berikutnya dengan mempertimbangkan harga historis yang diamati selama beberapa hari sebelumnya (Dhaduk, 2023).

Saat ini, terdapat perhatian yang signifikan pada Model Bahasa Besar, yang menggunakan model autoregresif untuk menghasilkan respons yang koheren dan mirip manusia dalam menanggapi perintah tertentu. Model-model ini menjalani pelatihan menggunakan data tekstual dalam jumlah besar, termasuk artikel, buku, dan halaman web, dengan tujuan menghasilkan tulisan baru yang sangat mirip dengan gaya dan konten kumpulan data asli.

LLM, atau Model Bahasa, mengalami lonjakan popularitas belakangan ini, yang dicontohkan oleh keberhasilan seri GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) OpenAI dan BERT Google. Para peneliti telah menunjukkan hasil penting dalam banyak aktivitas terkait bahasa, yang mencakup pemodelan bahasa, terjemahan

mesin, menjawab pertanyaan, dan peringkasan teks (Hacker, Engel, dan Mauer, 2023). Selain itu, kapasitas LLM untuk menghasilkan teks dengan kualitas luar biasa menjadikannya sangat berharga untuk upaya artistik, termasuk pengembangan chatbot, komposisi puisi, dan bahkan pembuatan berita atau konten media sosial (Dhaduk, 2023).

2.8.2 Transformer-based models

Model transformator telah digunakan sebagai komponen dasar dari beberapa model kecerdasan buatan (AI) generatif, seperti model bahasa yang dicontohkan oleh GPT-3 (Hacker, Engel dan Mauer, 2023).

Transformator adalah arsitektur jaringan saraf yang didasarkan pada proses perhatian mandiri. Metode ini memfasilitasi kemampuan model untuk mengalokasikan bobot secara bersamaan ke berbagai segmen urutan masukan setelah menerima masukan. Selanjutnya, model tersebut mengamati korelasi antara elemen masukan dan menghasilkan keluaran yang disesuaikan (Hacker, Engel, dan Mauer, 2023).

Transformer telah mendapatkan popularitas yang signifikan di bidang pemrosesan bahasa alami (NLP) karena penggunaannya yang luas dalam banyak tugas, termasuk namun tidak terbatas pada penerjemahan bahasa, produksi teks, dan menjawab pertanyaan. Namun, model ini hanya dapat diklasifikasikan sebagai model generatif jika model tersebut menjalani pelatihan khusus untuk menghasilkan informasi baru.

2.8.3 Flow-based Models

Model berbasis aliran adalah kategori model kecerdasan buatan (AI) generatif yang dirancang khusus untuk memperoleh pengetahuan tentang organisasi data yang mendasari dalam kumpulan data tertentu. Hal ini dicapai melalui pemahaman komprehensif tentang probabilitas yang terkait dengan berbagai nilai atau kejadian yang muncul dalam kumpulan tertentu, serta kemungkinan terjadinya masing-masing. Melalui proses pengumpulan informasi ini, model mampu menghasilkan titik data

baru dengan tetap mempertahankan sifat dan atribut statistik aslinya (Hacker, Engel, dan Mauer, 2023).

Salah satu aspek yang menarik dari model berbasis aliran adalah pemanfaatan "transformasi langsung yang dapat dibalik" pada data tertentu, yang dapat dengan mudah dibatalkan atau dibalik. Model memulai pembuatan titik data baru dengan memulai dengan distribusi awal dasar, seperti gangguan acak. Dengan menggunakan transformasi terbalik, sampel segar dapat diproduksi secara efektif tanpa memerlukan teknik pengoptimalan yang rumit (Shah, 2023).

Oleh karena itu, model berbasis aliran menunjukkan peningkatan efisiensi dalam pembuatan sampel dan memerlukan sumber daya komputasi yang lebih rendah dibandingkan model alternatif.

Manfaat lebih lanjut dari model berbasis aliran adalah kemampuannya untuk memberikan sampel dengan kualitas unggul, yang ditandai dengan resolusi tinggi dan fidelitas. Selain itu, sistem ini mampu melaksanakan banyak tugas seperti pemodelan bahasa, pengenalan gambar dan suara, dan penerjemahan teks (Dhaduk, 2023).

Selain itu, model berbasis aliran memiliki keuntungan karena mudah dilatih pada kumpulan data yang luas, sehingga menjadikannya sangat cocok untuk digunakan dalam skenario pembelajaran mendalam. Namun demikian, model ini mungkin menunjukkan kemandirian yang lebih rendah dibandingkan model alternatif dalam hal pembuatan data yang sangat terstruktur atau hierarkis.

2.9 Metode untuk menilai model AI generatif

Pemilihan model yang tepat untuk suatu pekerjaan adalah hal yang paling penting, karena berbagai proyek memiliki persyaratan dan tujuan yang berbeda. Berbagai model AI generatif memiliki kekuatan dan kelemahan yang berbeda. Misalnya, model tertentu mungkin menunjukkan kemampuan luar biasa dalam menghasilkan gambar dengan ketelitian tinggi, sementara model lain mungkin menunjukkan kemampuan unggul dalam menghasilkan konten tekstual yang kohesif (Dhaduk, 2023).

Evaluasi model generatif memainkan peran penting dalam mengidentifikasi model yang paling tepat untuk pekerjaan tertentu. Proses ini tidak hanya memfasilitasi pemilihan model yang tepat tetapi juga membantu mengidentifikasi area-area yang memerlukan perbaikan. Akibatnya, dengan menyempurnakan model, seseorang dapat meningkatkan kemungkinan mencapai hasil yang diharapkan, sehingga meningkatkan efektivitas sistem kecerdasan buatan secara keseluruhan (Hacker, Engel, dan Mauer, 2023).

Dalam proses evaluasi model, tiga kriteria mendasar harus dipenuhi untuk memastikan keberhasilan model (Dhaduk, 2023).

1. Quality

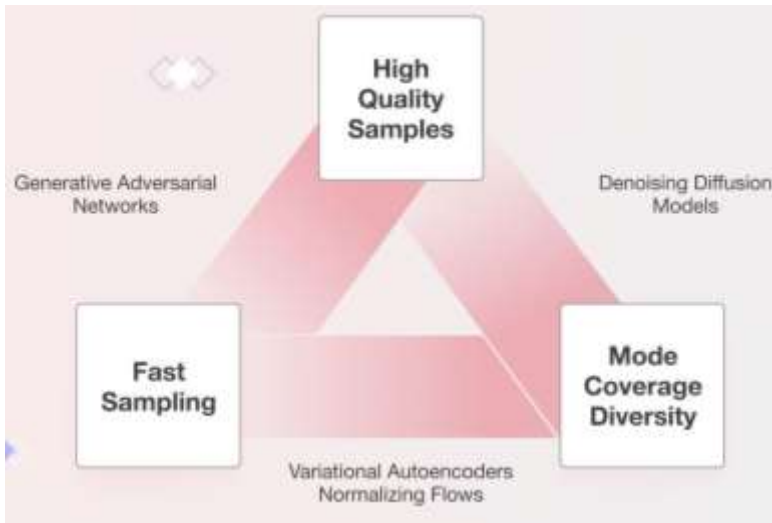
Pentingnya kualitas keluaran yang dihasilkan adalah hal yang terpenting, terutama pada aplikasi yang berinteraksi langsung dengan konsumen. Dalam konteks pembangkitan ujaran, adanya kualitas suara yang di bawah standar dapat memberikan kesulitan dalam memahami keluaran yang dihasilkan. Sebaliknya, dalam bidang pembuatan gambar, gambar yang dihasilkan harus menunjukkan ketelitian visual yang sebanding dengan foto asli yang tidak diubah.

2. Diversity

Model generatif yang efektif harus memiliki kemampuan untuk secara akurat mewakili mode yang jarang terjadi dalam distribusi datanya, namun tetap mempertahankan standar kualitas pembangkitan yang tinggi. Fenomena yang dimaksud sering kali disebut sebagai keberagaman, yang berfungsi untuk memitigasi adanya bias yang tidak diinginkan dalam model yang diperoleh.

3. Speed

Banyak aplikasi interaktif memerlukan kecepatan pembuatan yang cepat, misalnya pengeditan gambar real-time, untuk memfasilitasi alur kerja pembuatan konten. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan tingkat kemampuan model generatif dalam menghasilkan keluaran sembari menilai kemanjurannya.



Gambar 2.4. Autoencoder yang memvariasikan dan menormalkan aliran
(Sumber: Dhaduk, 2023)

2.10 Penerapan AI generatif

Kami sebelumnya telah memeriksa berbagai contoh kecerdasan buatan generatif dalam aplikasi dunia nyata, yang didasarkan pada model generatif yang berbeda. Namun demikian, penerapan kecerdasan buatan (AI) generatif saat ini digunakan untuk mendorong dan merevolusi berbagai bidang, antara lain transportasi, ilmu pengetahuan alam, dan hiburan. Dalam wacana berikut, kami akan segera mengkaji kompilasi aplikasi kecerdasan buatan generatif di beberapa sektor.

1. Otomotif

Industri otomotif menggunakan teknik kecerdasan buatan generatif (AI) untuk menghasilkan lingkungan dan model tiga dimensi (3D) untuk tujuan simulasi dan pengembangan mobil. Selanjutnya memanfaatkan data sintetik dalam proses pelatihan mobil otonom.

2. Penelitian medis

Pemanfaatan AI generatif dalam penelitian medis memfasilitasi kemajuan penemuan obat melalui pengembangan rangkaian protein baru. Pemanfaatan teknologi AI memungkinkan

otomatisasi beberapa proses, termasuk namun tidak terbatas pada scribing, pengkodean medis, pencitraan medis, dan analisis genom.

3. Hiburan

Pemanfaatan model AI generatif dalam bisnis hiburan menawarkan keuntungan signifikan dalam mengoptimalkan alur kerja pengembangan konten untuk berbagai media seperti video game, film, animasi, pembangunan dunia, dan realitas virtual.

4. Logistik

Pemanfaatan kecerdasan buatan generatif memungkinkan sektor logistik dan transportasi mengubah citra satelit menjadi tampilan peta, sehingga memfasilitasi layanan lokasi yang tepat.

5. Perjalanan

Teknologi AI generatif berpotensi mengembangkan sistem identifikasi dan verifikasi wajah dalam industri perjalanan, khususnya di bandara. Algoritma perangkat lunak menghasilkan representasi wajah penumpang secara komprehensif dengan memanfaatkan kumpulan foto yang diambil dari berbagai sudut pandang. Baru-baru ini, terdapat eksperimen yang dilakukan untuk memungkinkan pengguna melakukan pemesanan, seperti penerbangan, berdasarkan masukan mereka.

6. Kesehatan

Kecerdasan buatan (AI) generatif digunakan dalam sektor perawatan kesehatan untuk mengubah sinar-X atau CT scan menjadi gambar yang akurat secara visual, sehingga meningkatkan kemampuan diagnostik untuk penyakit kritis seperti kanker.

7. Pemasaran

Pemanfaatan kecerdasan buatan generatif (AI) digunakan untuk tujuan segmentasi klien, dengan tujuan memperkirakan reaksi demografi tertentu terhadap berbagai inisiatif periklanan dan pemasaran. Selain itu, ini meningkatkan efektivitas teknik upselling dan cross-selling dengan memanfaatkan produksi data sintetis untuk pesan pemasaran keluar.

2.11 Keunggulan AI generatif

Kecerdasan buatan (AI) generatif menawarkan banyak keuntungan yang dapat diterapkan secara efektif di berbagai domain perusahaan. Kapasitas untuk secara mandiri menghasilkan informasi baru sekaligus menafsirkan dan memahami konten yang sudah ada merupakan perubahan paradigma yang signifikan. Pengembang terus terlibat dalam eksplorasi metode untuk meningkatkan dan mengoptimalkan alur kerja yang ada melalui integrasi teknologi kecerdasan buatan (AI) generatif. Dalam arti luas, kecerdasan buatan generatif (AI) berpotensi memberikan bantuan kepada berbagai perusahaan (Dhaduk, 2023).

1. Penggunaan prosedur otomatis dapat secara efektif menyederhanakan proses manual, sehingga menghemat waktu dan tenaga. Hal ini, pada gilirannya, memungkinkan staf untuk mengalokasikan perhatian mereka terhadap kegiatan yang lebih maju dan kompleks.
2. Pendekatan ini memfasilitasi perolehan wawasan berharga dan prakiraan akurat melalui analisis komprehensif terhadap kumpulan data yang luas, sehingga memberdayakan proses pengambilan keputusan yang dipandu oleh data.
3. Memfasilitasi pembuatan konsep baru untuk produk dan layanan, sehingga mendorong inovasi dan memungkinkan tim mempertahankan keunggulan kompetitif di pasar.
4. Tingkatkan pengalaman klien yang disesuaikan melalui pemanfaatan model generatif yang telah dilatih pada data pengguna tertentu.

Kesimpulannya, kecerdasan buatan (AI) generatif memiliki kapasitas untuk meningkatkan operasi perusahaan secara signifikan, sehingga meningkatkan tingkat efektivitas, produktivitas, kepuasan pelanggan, dan efektivitas biaya.

2.12 Hambatan yang ditimbulkan oleh AI generatif

Bidang kecerdasan buatan generatif (AI) dicirikan oleh evolusinya yang cepat; namun demikian, ia menghadapi berbagai masalah selama pengembangan dan implementasinya.

Beberapa kesulitan yang umum terjadi antara lain (Dhaduk, 2023):

1. Persyaratan sumber daya komputasi yang bergantung pada skala

Pengembangan model AI generatif memerlukan alokasi sumber daya komputasi yang besar agar dapat mengelola sejumlah besar parameter secara efektif dan untuk memfasilitasi pelatihan pada kumpulan data yang luas. Akuisisi dan pemanfaatan sejumlah GPU berkinerja tinggi dan kapasitas memori yang signifikan memerlukan komitmen finansial yang besar dan pengetahuan teknologi khusus. Fenomena ini berpotensi menjadi hambatan bagi orang atau organisasi yang ingin mengembangkan solusi kepemilikan secara internal.

2. Kuantitas atau kualitas data tidak mencukupi

Kemanjuran model AI generatif bergantung pada penggunaan data berkualitas tinggi dan tidak memihak. Meskipun sejumlah besar data dihasilkan dalam skala dunia, penting untuk diingat bahwa tidak semua data tersebut sesuai untuk melatih model-model ini. Sektor-sektor tertentu, seperti pembuatan aset 3D, menunjukkan kurangnya data yang memadai dan memerlukan sumber daya yang besar untuk maju dan mencapai tingkat kedewasaan. Selain itu, proses perizinan data dapat menimbulkan tantangan besar dan memakan banyak waktu. Namun, ini merupakan langkah penting untuk mencegah potensi pelanggaran hak kekayaan intelektual (Shah, 2023).

3. Kecepatan pengambilan sampel

Proses pembuatan model generatif dapat memakan waktu karena kompleksitas yang ada. Masalah ini mungkin muncul dalam skenario waktu kritis, seperti interaksi real-time dengan chatbot, asisten suara, atau platform layanan pelanggan. Model difusi, yang terkenal karena kemampuannya menyediakan data dengan kualitas unggul, menunjukkan kelemahan penting dalam hal kecepatan pembuatan sampel, yang sering kali ditandai dengan kelesuan.

Namun demikian, banyak perusahaan, seperti Microsoft dan NVIDIA, secara aktif terlibat dalam pengembangan layanan dan

solusi yang bertujuan memfasilitasi pemanfaatan dan penerapan model generatif dalam skala besar dalam operasi bisnis. Terlepas dari kesulitan yang ada, perlu dicatat bahwa model kecerdasan buatan (AI) generatif memiliki kapasitas untuk mengubah banyak sektor dan perusahaan secara mendasar (Dhaduk, 2023).

2.13 Simform menyederhanakan implementasi AI generatif

Proses pengembangan dan penerapan model kecerdasan buatan (AI) generatif dapat menghadirkan tantangan dan manfaat. Kemahiran dalam teknik pembelajaran mesin dan implementasi praktisnya, serta kapasitas untuk menangani kumpulan data yang luas dan algoritma yang rumit, merupakan prasyarat penting (Dhaduk, 2023).

1. Untuk mengembangkan dan menjalankan model kecerdasan buatan (AI) generatif secara efektif, penting untuk:
2. Sangat penting untuk memiliki pemahaman komprehensif tentang masalah yang dihadapi dan memastikan model AI generatif yang paling tepat dan selaras dengan penyelesaiannya.
3. Dapatkan akses ke data dengan kualitas unggul yang penting untuk pelatihan model dan jaminan keakuratan dan kemanjurannya.
4. Pilih alat dan kerangka kerja yang sesuai. Berbagai kerangka kerja dan alat sumber terbuka tersedia untuk pengembangan dan pelatihan sistem kecerdasan buatan (AI) generatif. Contoh penting termasuk TensorFlow, PyTorch, dan Keras. Dengan menggunakan antarmuka tingkat tinggi, alat ini memfasilitasi pengembang dalam mengarahkan perhatian mereka terhadap fungsi dasar model, daripada dibebani oleh aspek teknis yang rumit.
5. Sangat penting untuk memprioritaskan pengembangan alat AI generatif yang bertanggung jawab dan etis. Pertimbangan di atas mencakup aspek-aspek seperti privasi data, bias, dan keterbukaan.

Simform memanfaatkan keahlian teknologinya dan dedikasinya yang tak tergoyahkan terhadap keunggulan untuk mengembangkan barang digital tercanggih dengan memanfaatkan teknologi inovatif seperti kecerdasan buatan dan pembelajaran mesin. Bagi individu yang ingin mendapatkan keunggulan kompetitif di bidang kecerdasan buatan, kami dengan hormat mengundang Anda untuk menghubungi kami untuk konsultasi gratis mengenai pengembangan AI dan pembelajaran mesin.

2.14 Kesimpulan

AI Generatif adalah teknologi yang memanfaatkan model generatif rumit yang mampu menghasilkan data baru, seperti audio, kode, gambar, teks, dan video. Jenis kecerdasan buatan khusus ini, berbeda dengan kecerdasan buatan diskriminatif yang dapat melaksanakan tugas-tugas seperti identifikasi dan klasifikasi, membangun pengetahuan baru dengan memanfaatkan model dasar. Model dasar ini adalah model kecerdasan buatan mendalam yang mengatasi permasalahan rumit secara bersamaan (Toloka, 2023).

Tidak diragukan lagi, saat ini kita berada di era puncak model AI generatif. Bahkan saat ini, sistem kecerdasan buatan terus memberikan hasil berkualitas tinggi. Di masa depan, kita dapat mengharapkan munculnya sistem AI yang semakin canggih yang mampu menghasilkan material asli dan seperti aslinya dengan lebih cepat dan dengan margin kesalahan yang dapat diabaikan. Seiring waktu, aksesibilitas dan intuisi teknologi AI generatif akan meningkat. Mereka akan memiliki kapasitas untuk mengubah hampir setiap aspek kehidupan dan perdagangan kita.

DAFTAR PUSTAKA

- Dhaduk, H. 2023. How Does Generative AI Work: A Deep Dive into Generative AI Models, simform.com. Available at: <https://www.simform.com/blog/how-does-generative-ai-work/> (Diakses: 22 November 2023).
- Hacker, P., Engel, A. and Mauer, M. 2023. 'Regulating ChatGPT and other Large Generative AI Models', ACM International Conference Proceeding Series, pp. 1112–1123. doi: 10.1145/3593013.3594067.
- Shah, D. 2023. Generative AI 101: Explanation, Use Cases, Impact, v7labs.com. Available at: <https://www.v7labs.com/blog/generative-ai-guide> (Diakses: 27 November 2023).
- Toloka, T. 2023. How Generative AI Works, toloka.ai. Available at: <https://toloka.ai/blog/how-generative-ai-works/> (Diakses: 23 November 2023).

BAB 3

GENERATIVE AI DALAM PEMBUATAN TEKS

Oleh Hermila A.

3.1 Pendahuluan

Artificial Intelligence (AI) menjadi semakin populer di banyak bidang kehidupan manusia saat ini. AI adalah teknologi yang memungkinkan mesin dan komputer melakukan hal-hal yang sebelumnya hanya dapat dilakukan oleh manusia. Sebagian besar orang yang menentang AI berpendapat bahwa kecerdasan buatan dapat menggantikan pekerjaan manusia. Robotika dan AI telah menggantikan pekerja manusia dalam pekerjaan yang berulang dan berisiko tinggi di beberapa industri, seperti pertanian dan manufaktur. Perusahaan dapat mengurangi biaya, mengurangi kesalahan manusia, dan meningkatkan produktivitas melalui proses otomatisasi. Meskipun penggantian pekerjaan oleh AI ini dapat menguntungkan perusahaan, itu juga dapat berdampak negatif pada tingkat pengangguran dan mengubah pasar tenaga kerja (Romanti, 2023). Yang sekalarang lagi marak adalah AI Generator Text yang booming dikalangan para penulis dan peneliti.

Penggunaan kecerdasan buatan (AI) untuk menghasilkan teks secara otomatis disebut "Generate Text". AI melakukan ini dengan menggunakan model pembelajaran mesin dan algoritma yang dilatih untuk memahami pola dan struktur bahasa dan membuat teks tambahan berdasarkan panduan atau input yang diberikan.

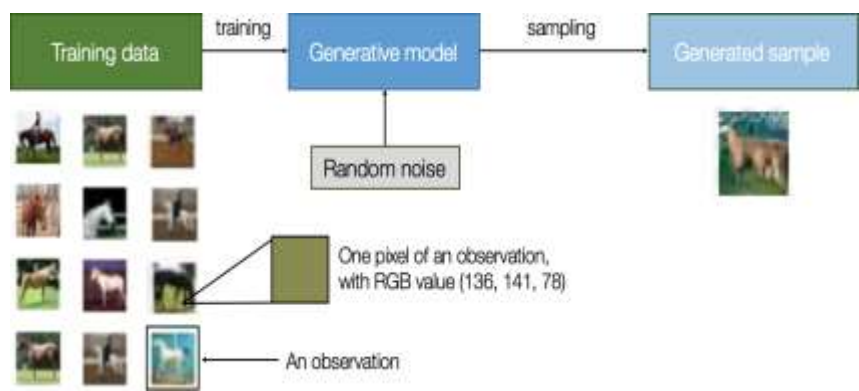
Berbagai pekerjaan, seperti menulis, menjadi lebih mudah dengan teknologi ini. Generator teks AI adalah jenis perangkat lunak yang membuat tulisan dengan kecerdasan buatan. Ini sangat bermanfaat dalam banyak aplikasi, termasuk membuat konten untuk situs web, menulis laporan atau artikel, dan bahkan menulis cerita atau puisi. Untuk mempermudah aktivitas menulis Anda,

kami akan membahas beberapa generator teks AI terbaik (Times & Ami, 2023).

Salah satu pendekatan yang populer dalam Generate AI Pembuatan Teks adalah menggunakan model berbasis Transformer, seperti GPT (Generative Pre-trained Transformer). Model ini dilatih dengan sejumlah besar data teks untuk memahami konteks dan hubungan antar kata, frasa, dan kalimat. Setelah dilatih, model dapat digunakan untuk menghasilkan teks baru berdasarkan input yang diberikan.

3.2 Model Generative AI

Model generatif adalah model pembelajaran mesin yang belajar untuk menghasilkan sampel data baru yang serupa dengan data pelatihan yang dilatih. Model ini menangkap distribusi data yang mendasari dan dapat menghasilkan contoh baru. Model generatif dapat digunakan dalam sintesis gambar, augmentasi data, dan menghasilkan konten yang realistis seperti gambar, musik, dan teks (GOYAL, 2021).



Gambar 3.1. Proses pemodelan generatif
(Sumber : Oreilly.com, 2023)

Setiap pengamatan terdiri dari banyak fitur-untuk masalah pembangkitan gambar, fitur biasanya berupa nilai piksel individual (O.Reilly.Com, 2022). Tujuannya adalah untuk membangun model yang dapat menghasilkan kumpulan fitur baru yang terlihat seolah-olah dibuat menggunakan aturan yang

sama dengan data asli. Secara konseptual, untuk pembangkitan gambar, ini adalah tugas yang sangat sulit, mengingat banyaknya cara untuk menetapkan nilai piksel individu dan jumlah yang relatif kecil dari pengaturan tersebut yang membentuk gambar entitas yang ingin kita simulasikan.

3.2.1 Model Probabilistic Generative

Model probabilitas digunakan oleh Generative AI untuk memahami dan menunjukkan distribusi probabilitas data latihan. Model ini menggunakan pengetahuan yang diperoleh dari distribusi probabilitas data latihan dan memiliki kemampuan untuk membuat contoh baru dengan fitur serupa. Model ini berusaha untuk memodelkan proses generatif di balik data, yang berarti mencoba membuat data baru yang mirip dengan data pelatihan yang telah diamati. Salah satu pendekatan paling umum untuk model generatif adalah menggunakan distribusi probabilitas untuk menunjukkan hubungan antara variabel yang diamati dan variabel yang tidak diamati.

3.2.2 Model Deep Learning

Konteks pembelajaran mendalam, model generative merujuk pada kelas model yang dimaksudkan untuk menghasilkan data baru yang sebanding dengan data pelatihan yang digunakan untuk melatih model tersebut. Ide dasar di balik generative models adalah untuk memahami distribusi probabilitas dari data pelatihan sehingga model dapat membuat sampel baru dengan karakteristik yang sebanding.

1. Generative Adversarial Networks (GANs)

GANs adalah dua jaringan neural yang bersaing dalam model generatif GAN. Sementara discriminator berusaha membedakan antara data asli dan palsu, generator berusaha membuat data palsu sebanyak mungkin mirip dengan data pelatihan. Proses adversarial memungkinkan generator dan discriminator untuk berkembang dan meningkatkan kinerja mereka seiring waktu. Pada bagian ini, akan meninjau gagasan model generatif,

melangkahi paradigma pembelajaran yang diawasi vs. tidak diawasi dan model diskriminatif vs. generatif.

2. **Variational Autoencoders (VAEs)**

Autoencoder Variasional (VAEs). Singkatnya, VAE adalah *autoencoder* yang distribusi pengkodeannya diatur selama pelatihan untuk memastikan bahwa ruang latennya memiliki kualitas yang memungkinkan kita menghasilkan data baru. Hubungan erat antara regularisasi dan metode inferensi variasional dalam statistik adalah alasan di balik istilah "variasi" (Rocca, 2021). VAEs adalah jenis model generatif yang diilhami oleh konsep *autoencoder*. VAEs menekankan pembelajaran representasi yang baik dan interpretasi probabilitas yang jelas, dan mereka menghasilkan data baru dengan memetakan data ke dalam distribusi probabilitas di ruang laten.

3.3 Jenis-Jenis Text Generative AI

Generative AI adalah jenis kecerdasan buatan yang dimaksudkan untuk membuat data baru yang mirip dengan data yang sudah ada. Dalam pembuatan teks, Generative AI dapat digunakan untuk membuat teks baru yang memiliki gaya, struktur, dan konten yang mirip dengan teks yang digunakan dalam pelatihan model. Beberapa jenis Generative AI yang biasa digunakan dalam pembuatan teks adalah sebagai berikut:

3.3.1 Language Models

Large Language Models (LLMs) adalah algoritma kecerdasan buatan yang dikembangkan melalui proses mempelajari data yang sangat besar. Pada dasarnya, LLMs menggunakan metode pembelajaran mesin yang disebut pembelajaran tanpa pengawasan (Laraswati, 2023). Model bahasa besar (LLMs) biasanya dilatih pada kumpulan data yang cukup besar dari masukan yang hampir semua ditulis di internet dalam jangka waktu yang lama. Data ini kemudian dimasukkan ke dalam algoritma kecerdasan buatan, yang belajar dan memahami hubungan antar kata dan konsep di baliknya. Selama pelatihan, model bahasa besar (LLMs) akan mengubah bobot neuronnya untuk lebih baik mengidentifikasi hubungan antar kata dan memungkinkan mereka untuk lebih memahami konteks teks yang lebih luas.

GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) merupakan salah satu jenis model yang sangat populer. Model ini, seperti GPT-3, dilatih dengan jumlah besar data teks dari berbagai sumber sehingga dapat menghasilkan teks yang sangat fleksibel dan dapat digunakan untuk berbagai tugas.

3.3.2 Text Generators

Text generator adalah sistem atau algoritma komputer yang dimaksudkan untuk secara otomatis membuat teks atau urutan kata. Pemrosesan bahasa alami—juga dikenal sebagai pemrosesan bahasa alami—adalah tempat penggunaan utama generator teks. Text generators seperti GPT-3 berbasis pada arsitektur transformer. Transformer memungkinkan model untuk mengatasi masalah-masalah seperti ketergantungan jarak panjang dalam teks.

Model text generator umumnya dilatih pada data besar sebelumnya, yang dikenal sebagai tahap pre-training. Ini memungkinkan model untuk memahami struktur bahasa dan pengetahuan umum dari data latihan. Setelah tahap pre-training, model dapat disesuaikan dengan tujuan spesifik melalui fine-tuning pada data yang lebih kecil dan lebih spesifik.

3.3.3 Seq2Seq Models (*Sequence-to-Sequence*)

Encoder-Decoder Models: Model ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu *encoder* yang mengonversi input menjadi representasi yang dapat dipahami oleh model, dan *decoder* yang menghasilkan output. Model ini umumnya digunakan untuk tugas penerjemahan mesin dan juga dapat diaplikasikan dalam pembuatan teks.

Encoder Bagian *encoder* bertanggung jawab untuk mengambil input (serangkaian token atau urutan data) dan mengonversinya ke dalam representasi vektor yang disebut "state" atau "*context vector*." Dalam penerjemahan mesin, *encoder* akan menerima kalimat dalam bahasa asli dan menghasilkan representasi vektor yang mencerminkan makna kalimat tersebut.

Decode menggunakan informasi dari *encoder* untuk menghasilkan output yang sesuai. Ini sering kali dilakukan dengan cara menghasilkan token demi token, membangun keluaran satu langkah pada satu waktu. Untuk penerjemahan mesin, *decoder* akan

menggunakan *state/context vector* dari encoder untuk menghasilkan kalimat terjemahan dalam bahasa target.

Dalam tugas penerjemahan, Seq2Seq model akan mengambil kalimat dalam bahasa sumber sebagai input, mengonversinya menjadi vektor representasi melalui encoder, dan kemudian menggunakan *decoder* untuk menghasilkan kalimat terjemahan dalam bahasa target. Pengembangan berikutnya memasukkan mekanisme perhatian ke dalam arsitektur Seq2Seq untuk meningkatkan kinerja. Saat menghasilkan output, perhatian memungkinkan model untuk "mengalihkan perhatian" pada bagian-bagian tertentu dari input. Ini memungkinkan model untuk menangani urutan input yang panjang atau fokus pada aspek-aspek penting dari input.

3.3.4 Transformer Models

Vaswani et al. memperkenalkan transformasi sebagai arsitektur model pembelajaran mesin pada tahun 2017. Transformer awalnya dirancang untuk tugas penerjemahan mesin, tetapi sejak itu menjadi landasan untuk berbagai aplikasi, termasuk pemrosesan bahasa alami (NLP) dan tugas lain yang berkaitan dengan urutan data. Ini membuat model ini revolusioner karena mengatasi beberapa keterbatasan model sebelumnya, termasuk keterbatasan dalam menangani ketergantungan jarak panjang pada urutan data.

Penggunaan umum transformer models pada penerjemah mesin. Transformer digunakan secara luas dalam penerjemahan mesin, di mana encoder mengambil kalimat sumber dan decoder menghasilkan kalimat terjemahan. Kedua penggunaan bertujuan khusus (*Fine-tuning*) seperti pada Model transformer, terutama yang telah dilatih sebelumnya seperti BERT, dapat disesuaikan (*fine-tuned*) untuk tujuan-tujuan tertentu, seperti klasifikasi teks atau pengenalan entitas berbasis teks. Ketiga pada pemrosesan bahasa alami (NLP) umum Transformer digunakan untuk berbagai tugas NLP, termasuk analisis sentimen, pemahaman pertanyaan, dan pemrosesan bahasa alami lainnya.

BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*) adalah model transformer yang telah dilatih sebelumnya untuk pemrosesan bahasa alami. BERT mencapai kinerja yang luar biasa dalam berbagai tugas NLP. Meskipun awalnya dirancang untuk pemahaman bahasa, BERT juga dapat digunakan dalam pembuatan teks dengan memberikan representasi yang kaya dan kontekstual dari kata-kata.

T5 (*Text-to-Text Transfer Transformer*): Model ini merancang tugas pembuatan teks sebagai tugas umum "teks ke teks," yang memungkinkan model untuk digunakan untuk berbagai tujuan, termasuk pembuatan teks.

3.3.5 Autoencoders

Autoencoders adalah jenis arsitektur jaringan saraf buatan yang dibuat untuk secara otomatis melakukan proses enkoding dan dekoding data. *Encoder* (pemampat) dan *decoder* (dekompressor) adalah dua bagian utamanya. *Autoencoders* memiliki tujuan utama untuk menampilkan data dengan cara yang efektif dan kemudian membuat replika data dari representasi tersebut. *Autoencoders* sering digunakan untuk membuat fitur baru, denoising, dan pengurangan dimensi. *Text Autoencoders* Mirip dengan *autoencoders* pada umumnya, *text autoencoders* mencoba untuk merekonstruksi input mereka dan dapat digunakan untuk pembuatan teks dengan menghasilkan teks baru berdasarkan pembelajaran dari data latihan.

Komponen utama autoencoders meliputi, 1) *encoders* bertanggung jawab untuk mengonversi input ke dalam representasi yang lebih ringkas atau tereduksi dimensi. 2) *Bottleneck Layer*, *Layer* di antara *encoder* dan *decoder* sering disebut sebagai *bottleneck layer* atau *latent space*. Representasi yang dihasilkan oleh layer ini merupakan representasi yang terkompresi dari input. 3) *Decoder*, mengambil representasi tereduksi dari *encoder* dan mencoba untuk merekonstruksi data asli dari representasi tersebut.

Jenis *Autoencoders* bermacam-macam meliputi, 1) *Vanilla Autoencoder* Merupakan bentuk dasar dari *autoencoder*, di mana *encoder* dan *decoder* menggunakan *layer-layer fully connected* atau *dense layer*. 2) *Sparse Autoencoders* fungsi tujuan untuk

menciptakan representasi tereduksi yang memiliki sejumlah besar nol. Berguna ketika ingin membuat fitur yang sangat spesifik atau jarang. 3) Denoising autoencoder dilatih untuk merekonstruksi data dari versi yang terdistorsi atau bising. Efektif dalam membersihkan data yang terkontaminasi dengan noise. 4) *Variational Autoencoder (VAE)*, merupakan *Autoencoder* probabilistik yang menghasilkan distribusi probabilitas untuk representasi tereduksi. 5) *Contractive Autoencoder* merupakan *Autoencoder* dengan regularisasi kontraktif untuk memaksa representasi tereduksi menjadi robust terhadap perubahan kecil dalam input. Di gunakan untuk Mencegah overfitting dan menghasilkan representasi yang lebih stabil.

5.3.6 Recurrent Neural Networks (RNN)

Salah satu jenis arsitektur jaringan saraf yang dapat digunakan untuk pembuatan teks adalah jaringan saraf ulang (RNN). RNN dapat melakukan tugas yang membutuhkan urutan data, seperti membuat teks. Contoh penggunaan RNN dalam pembuatan teks menggunakan *framework* Keras dan *TensorFlow* dapat dilihat di sini. *Recurrent Neural Networks (RNN)* adalah jenis struktur jaringan saraf buatan yang dirancang untuk menangani data berurutan atau rangkaian waktu. RNN menggunakan sel-sel rekursif untuk mempertahankan pemahaman tentang input sebelumnya dalam urutan. Mereka juga dapat menyimpan dan menggunakan informasi ini untuk memahami konteks dalam data yang diurutkan. RNN menggunakan recurrent connections yang memungkinkan informasi untuk beredar melalui langkah-langkah waktu. Ini memungkinkan RNN untuk memahami konteks temporal dan menjaga informasi tentang input sebelumnya.

Karakteristik Utama RNN memiliki sifat rekursif, yang berarti mereka dapat mempertahankan suatu keadaan internal atau memori yang dapat digunakan untuk memproses informasi sebelumnya dalam urutan. Hubungan Antar-Waktu, RNN memiliki hubungan antar-waktu, artinya output pada waktu t tertentu tidak hanya bergantung pada input pada waktu t , tetapi juga pada keadaan internal pada waktu $(t-1)$.

Struktur RNN mencakup tiga komponen utama yaitu Input Layer, menerima input pada setiap langkah waktu. Hidden Layer, memiliki keadaan internal yang diupdate pada setiap langkah waktu. Output Layer, menghasilkan output pada setiap langkah waktu.

Varian RNN dikembangkan untuk mengatasi masalah-masalah tersebut, termasuk *Long Short-Term Memory* (LSTM) yang dirancang untuk mengatasi masalah vanishing gradient. LSTM adalah pengembangan dari RNN yang dirancang untuk mengatasi masalah vanishing gradient dan memungkinkan model untuk lebih efektif menyimpan dan mengakses informasi jangka panjang. Kemudian *Gated Recurrent Unit* (GRU) model mirip dengan LSTM, tetapi lebih sederhana. Sedangkan untuk aplikasi RNN meliputi Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) Untuk tugas seperti penerjemahan bahasa, generasi teks, dll. Kemudian Pemodelan Waktu untuk memprediksi tren waktu, harga saham, dll. Selanjutnya pengenalan tulisan tangan untuk mendeteksi dan mengenali pola dalam tulisan tangan. Terakhir musik dan seni untuk menghasilkan musik atau seni yang tergantung pada pola waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- GOYAL, C. 2021, July 19. Decoding Generative and Discriminative Models. *Analytics Vidhya*. <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2021/07/deep-understanding-of-discriminative-and-generative-models-in-machine-learning/>
- Laraswati, B. D. 2023, March 16. *Large Language Models, Cikal Bakal Lahirnya Chat GPT*. Algoritma Data Science School. <https://blog.algoritma.com/large-language-models/>
- O.Reilly.Com. 2022. *Generative Modeling—Generative Deep Learning [Book]*. <https://www.oreilly.com/library/view/generative-deep-learning/9781492041931/ch01.html>
- Rocca, J. 2021, March 21. *Understanding Variational Autoencoders (VAEs)*. Medium. <https://towardsdatascience.com/understanding-variational-autoencoders-vaes-f70510919f73>
- Romanti. 2023, May 30. *Artificial Intelligence (AI): Bahaya atau Dukungan untuk Pekerjaan Manusia? - Inspektorat Jenderal Kemendikbudristek*. <https://itjen.kemdikbud.go.id/web/artificial-intelligence-ai-bahaya-atau-dukungan-untuk-pekerjaan-manusia/>
- Times, I. D. N., & Ami, E. 2023. *5 Generator AI untuk Bantu Bikin Tulisan, Jadi Makin Efisien*. IDN Times. <https://www.idntimes.com/tech/trend/eka-amira/generator-ai-untuk-bantu-bikin-tulisan-c1c2>

BAB 4

GENERATIVE AI DALAM REKAYASA PRODUK DAN PEMBUATAN PRODUK BARU

Oleh Cipta Riang Sari

4.1 Pendahuluan

Di era industri digital 5.0 seperti saat ini, bisnis di berbagai sektor menghadapi tantangan yang sangat kompleks dan juga dinamis. Agar tetap mampu bertahan mau pun bersaing di pasar yang terus berubah, perusahaan harus terus berinovasi dan kreatif dengan mengadopsi teknologi terkini sesuai dengan perkembangan pasar.

Belakangan ini perkembangan Generative AI semakin masif, dikarenakan kemudahannya diakses oleh pebisnis maupun masyarakat umum. Para pebisnis mulai merasakan manfaat teknologi ini untuk memperlancar kegiatan bisnis, seperti desain produk, promosi dan banyak manfaat lainnya.

Lanskap dinamis industri manufaktur modern di Jakarta, Indonesia, telah dipengaruhi secara signifikan oleh kemajuan teknologi, terutama dalam bidang desain produk. Di antara kemajuan-kemajuan tersebut, teknologi desain generatif menonjol sebagai kekuatan transformatif, membentuk kembali proses desain dan manufaktur tradisional (Edison & Aprialiana, 2016; Stock & Seliger, 2016). Dalam berbagai sektor pemanfaatan teknologi desain generatif dalam desain produk pada konteks sektor manufaktur yang berkembang saat ini, kemunculan teknologi desain generatif adalah momen yang sangat penting dalam evolusi desain dan rekayasa produk. Berakar pada algoritma komputasi dan didukung oleh kecerdasan buatan, desain generatif telah mengubah cara desainer dan insinyur melakukan pendekatan terhadap pekerjaan mereka. Tidak seperti metodologi desain konvensional yang sangat bergantung pada intuisi dan

pengalaman manusia, desain generatif memanfaatkan kekuatan komputasi untuk menghasilkan dan mengevaluasi beragam alternatif desain secara mandiri (Ardhiyansyah & Jaman, 2023; Iskandar et al., 2023; Jaman & Pertiwi, 2023). Proses ini, yang didorong oleh serangkaian parameter, batasan, dan tujuan yang telah ditetapkan, menghasilkan desain yang tidak hanya dioptimalkan untuk kinerja tetapi juga sering kali mendorong batas-batas inovasi (Ruly Fildansyah et al 2023).

Salah satu aspek menarik dari desain generatif adalah potensinya untuk menumbuhkan kreativitas dan inovasi dalam desain produk. Dengan mengotomatiskan tugas-tugas desain rutin dan secara sistematis mengeksplorasi wilayah desain yang belum dipetakan, desain generatif memberdayakan para desainer untuk melampaui batas-batas konvensional (Kovalyov, 2019; Roy et al., 2019).

Tingkat keefisienan menjadi hal terpenting yang harus dipertimbangkan dalam merencanakan produk yang dapat bersaing di pasar. Dengan menggunakan generatif AI tentunya akan mampu menciptakan peluang bagi pebisnis dengan daya saing yang tinggi untuk mempromosikan dan mendesain produk.

Meski teknologi desain generatif menawarkan harapan yang sangat besar, teknologi ini juga memiliki tantangan yang terkait dengan implementasinya, keterlibatan manusia dalam proses kreatif, dan kebutuhan akan keahlian khusus. Untuk itu dalam bab ini akan dijelaskan lebih rinci mengenai pemanfaatan generatif AI dalam rekayasa produk dan pembuatan produk baru.

4.2 Kemampuan Generatif AI

Generative AI dapat melakukan banyak hal yang bisa membantu karyawan perusahaan bekerja dengan lebih efisien.

4.2.1 Pembuatan Ide dan Konten

Generative AI bisa dimanfaatkan untuk pembuatan ide dan konten kreatif. Konten tersebut bisa berbentuk gambar, tulisan, musik, video, dan sebagainya. Generative AI bekerja dengan cara mempelajari pola dan struktur dari data yang ada, sehingga bisa menciptakan konten baru yang orisinal dan menarik.

4.2.2 Pengalaman Personalisasi

Perusahaan saat ini sedang gencar memberikan pengalaman personalisasi, karena hal ini bisa menarik pelanggan. Generative AI bisa memberikan konten dan informasi spesifik untuk audiens sesuai karakter atau perilaku mereka berdasarkan data yang dihimpun. Contohnya adalah rekomendasi produk, *targeted ads*, dan sebagainya.

4.2.3 Efektif

Pemanfaatan kecerdasan buatan (AI) meningkatkan efisiensi dan produktivitas dengan mengotomatisasi tugas repetitif, memberikan keunggulan di sektor manufaktur dan berbagai industri. AI juga memungkinkan analisis data tingkat lanjut, mempercepat pengambilan keputusan bisnis, dan meningkatkan pelayanan kesehatan.

Otomatisasi proses bisnis, termasuk entri data dan layanan pelanggan, dapat menghasilkan penghematan biaya yang signifikan. Selain itu, AI memungkinkan personalisasi pengalaman untuk pengguna dalam berbagai konteks, termasuk pemasaran, perawatan kesehatan, dan pendidikan.

Tidak hanya itu, kecerdasan buatan juga menjadi pendorong inovasi baru, seperti dalam prediksi kanker payudara menggunakan teknologi berbasis AI oleh para dokter.

1. Pengangguran dan Perubahan Ketenagakerjaan

Meskipun AI meningkatkan otomatisasi, ada kekhawatiran bahwa penggantian pekerjaan oleh sistem AI dapat menyebabkan pengangguran dan gangguan sosial.

2. Risiko Keamanan dan Privasi

Penggunaan data pribadi oleh AI menimbulkan kekhawatiran tentang keamanan dan privasi. Deepfake adalah contoh potensial penyalahgunaan, mengancam penyebaran informasi palsu dan manipulasi opini publik.

3. Bias dan Ketidakakuratan

Keputusan AI dapat menjadi bias karena mempelajari data historis yang mencerminkan ketidaksetaraan. Hal ini dapat mengakibatkan diskriminasi terhadap kelompok tertentu dan hasil yang tidak adil.

- 4. Kemalasan dan Kreativitas Manusia
Penggunaan AI untuk mayoritas pekerjaan dapat membuat manusia kurang aktif dalam keterampilan kreatif dan kritis, karena AI mengambil alih banyak tugas rutin.
- 5. Keterbatasan Meniru Manusia
Meskipun AI dapat memproses data dan melakukan perhitungan kompleks, kekurangan penilaian, intuisi, kreativitas, dan aspek emosional manusia tetap menjadi hambatan dalam beberapa konteks seperti seni, inovasi, dan pengasuhan.

4.2.4 Efisiensi

Efisiensi adalah perhatian utama bagi perusahaan manufaktur di Jakarta yang berjuang untuk daya saing dan keberlanjutan. Teknologi desain generatif memiliki kapasitas untuk mengoptimalkan desain untuk kemampuan manufaktur, meminimalkan pemborosan material, dan merampingkan siklus pengembangan produk (Goestjahjanti et al., 2022; Krish, 2011; Wang et al., 2022).

Tabel 4.1. Global Corporate Investment In Ai, 2015-20

Tahun	Jumlah Investasi
2015	12,751
2016	17,699
2017	44,075
2018	43,811
2019	48,851
2020	67,854

Sumber: <https://hai.stanford.edu/news/state-ai-10-charts>



Gambar 4.1. Global Corporate Investment In Ai, 2015-20
(Sumber : <https://hai.stanford.edu/news/state-ai-10-charts>)

4.3 Penerapan dan Tantangan Teknologi Generatif AI dalam Kehidupan Sehari-hari

"Penerapan dan Tantangan Teknologi Generatif AI dalam Kehidupan Sehari-hari" akan membahas cara kerja teknologi generatif AI, bagaimana teknologi ini dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, serta tantangan yang mungkin timbul saat menerapkannya.

Dalam bab ini, pembahasan tentang cara kerja teknologi generatif AI dapat mencakup penjelasan tentang algoritma, proses pembelajaran mesin, dan bagaimana teknologi ini menciptakan output seperti gambar, teks, atau bahkan musik.

Pemanfaatan dalam kehidupan sehari-hari dapat meliputi berbagai contoh, mulai dari seni kreatif dan desain, hingga pemecahan masalah dalam bidang medis, pendidikan, atau bisnis. Contoh pemanfaatan ini dapat memperlihatkan bagaimana teknologi generatif AI dapat membawa perubahan positif dalam berbagai aspek kehidupan kita.

Namun, sambil membahas manfaatnya, juga penting untuk menyoroti tantangan dalam mengimplementasikan teknologi generatif AI. Beberapa tantangan mungkin termasuk keamanan

data, etika penggunaan teknologi ini, serta keterbatasan atau kesulitan dalam melatih model yang sesuai untuk kasus penggunaan tertentu.

Melalui pembahasan kasus penggunaan generatif AI, pembaca akan mendapatkan wawasan tentang bagaimana teknologi ini telah diterapkan dalam berbagai konteks, seperti seni visual, penulisan teks, atau bahkan pengembangan produk teknologi.

Dengan memadukan pemahaman tentang cara kerja, manfaat, tantangan, dan studi kasus, bab ini akan memberikan gambaran komprehensif tentang teknologi generatif AI dan relevansinya dalam kehidupan sehari-hari.

4.3.1 Cara Kerja

Kecerdasan buatan (AI) adalah cabang ilmu komputer yang luas yang berfokus pada pembangunan mesin pintar yang mampu melakukan tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia. AI digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk:

1. **Proses Bahasa Alami (NLP)**

NLP memungkinkan komputer untuk memahami dan memanipulasi bahasa manusia, yang penting untuk tugas-tugas seperti penerjemahan mesin, chatbot, dan ringkasan teks.

2. **Penglihatan Komputer**

Penglihatan komputer memungkinkan komputer untuk menginterpretasikan dan memahami informasi visual, yang penting untuk tugas-tugas seperti pengenalan gambar, deteksi objek, dan pengenalan wajah.

3. **Pembelajaran Mesin**

Pembelajaran mesin adalah subset AI yang memungkinkan komputer belajar dari data tanpa diprogram secara eksplisit. Pembelajaran mesin digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk penyaringan spam, deteksi penipuan, dan diagnosis medis.

4. **Robotika**

Robotika adalah bidang teknik yang berhubungan dengan perancangan, konstruksi, pengoperasian, dan penerapan robot. AI digunakan dalam robotika untuk memberikan

kemampuan belajar, beradaptasi, dan membuat keputusan pada robot.

Berikut adalah beberapa contoh cara kerja AI dalam kehidupan sehari-hari:

1. **Pemfilteran Spam**
Algoritma pembelajaran mesin digunakan untuk memfilter email spam dari kotak masuk Anda.
2. **Deteksi Penipuan**
Algoritma pembelajaran mesin digunakan untuk mendeteksi transaksi keuangan yang mencurigakan.
3. **Diagnosis Medis**
Algoritma pembelajaran mesin digunakan untuk membantu dokter mendiagnosis penyakit.
4. **Pembahasan Bahasa Alami**
Algoritma NLP digunakan untuk membuat chatbot yang dapat berdialog dengan manusia.
5. **Penglihatan Komputer**
Algoritma penglihatan komputer digunakan untuk membuat kendaraan otonom yang dapat mendeteksi dan menghindari rintangan.

AI memiliki potensi untuk mengubah cara kita hidup dan bekerja. Seiring perkembangan AI, kemungkinan akan memiliki dampak yang lebih besar pada dunia kita.

4.3.2 Pemanfaatan Dalam Kehidupan

1. **Menghemat Waktu**
Dengan keberadaan AI sangat membantu dalam efisiensi waktu dalam mengerjakan pekerjaan yang membutuhkan banyak waktu dalam penyelesaiannya. Salah satu contohnya dalam bidang kesehatan, tenaga administrasi di rumah sakit sangat dimudahkan dalam pencarian data pasien, bahkan hanya dalam hitungan detik data tersebut sudah bisa ditemukan dengan bantuan AI. Bayangkan jika manusia yang mencari data pasien tersebut, mungkin memakan

waktu berjam-jam dalam pencarian satu data dari ribuan data pasien yang ada di rumah sakit.

Bahkan dalam instansi pendidikan, AI juga membantu pekerjaan dalam mengekstrak data yang perlu dianalisis. Dari dua contoh diatas memperlihatkan kepada kita betapa bermanfaat nya AI dalam pengefisienan waktu.

2. Meningkatkan Produktivitas

Dengan efiseinnya waktu kerja, kita pun dapat memanfaatkan penghematan waktu untuk mengerjakan pekerjaan lain yang juga harus diselesaikan pada hari yang sama. Sehingga, pekerjaan yang dapat diselesaikan akan lebih banyak dengan pemanfaatan AI dibanding proses kerja yang dilakukan oleh manusia.

3. Meminimalisir Kesalahan Manusia

Salah satu manfaat AI yang sangat berjasa dalam setiap aktivitas yang kita lakukan yaitu meminimalisir kesalahan. Hal ini dapat kita temukan pada aplikasi pengolah kata yang di dalamnya dapat kita temukan fitur Spelling and Grammar Check. Jika ada kesalahan dalam penulisan kata atau arti, maka AI akan segera merespon dengan memberikan garis pada kata yang salah.

Apabila terjadi kesalahan input data, sistem AI juga bisa langsung mendeteksi dan memberikan pemberitahuan kepada kita lewat notifikasi yang akan muncul. Tidak bisa dipungkiri meskipun manusia memiliki kecerdasan otak yang luar biasa, kesalahan tetap bisa terjadi. Dengan demikian, keberadaan AI telah memberikan efek yang nyata dalam membantu seluruh aktivitas kita.

4. Mengotomatiskan Tugas Berulang

Sistem AI memungkinkan pengotomatisan setiap tugas yang harus dilakukan setiap hari. Kita tidak perlu membuang banyak waktu pada tugas yang sama setiap bulannya. Denagan kemampuan AI dalam otomatisasi, pekerjaan

dapat terselesaikan. Contohnya pada pembayaran tagihan bulanan, seperti tagihan listrik dan tagihan PDAM. Saat ini sistem pembayaran otomatis sudah bisa diaktifkan agar pembayaran dapat dilakukan tepat waktu dan tidak terkena denda.

5. Memberikan Harapan Baru

Bahkan AI dapat memberikan harapan baru yang bisa kita lihat pada peralatan medis dan alat bantu bagi penyandang disabilitas. Contoh nyata yang bisa kita lihat pada tuna rungu yang dapat mendengar dengan bantuan alat bantu pendengaran yang telah dikembangkan. Bahkan sistem AI pada peralatan medis dapat membantu menemukan penyakit pasien dalam waktu yang lebih singkat. Diagnosa penyakit yang lebih cepat akan membantu pasien lebih cepat tertangani oleh tim medis sehingga besar kemungkinan sembuh bagi pasien pun lebih besar.

Setelah mengulas beberapa manfaat AI di atas dapat disimpulkan bahwa keberadaan AI sulit dipisahkan dalam seluruh aktivitas manusia. Perkembangan AI hingga saat ini memiliki peran penting yang sangat memudahkan pekerjaan manusia sehingga tidak menutup harapan kita dengan perkembangan yang terus menerus tentu akan semakin mengubah pola hidup manusia yang semakin maju dalam teknologi.

4.3.3 Tantangan Dalam Mengimplementasikan AI

1. Regulasi

Pengaturan etika dan pemakaian AI yang lebih bertanggung-jawab. Etika terkait pengembangan dan penerapan teknologi AI merupakan hal yang juga menjadi perhatian negara-negara besar. Pengembangan dan penerapan teknologi AI yang tidak diatur dengan etika dapat mengakibatkan kerugian bagi masyarakat. Image generation dan speech synthesis merupakan salah satu contoh teknologi AI yang berpotensi merugikan masyarakat dimana

sebuah video dapat dibuat dengan mudah menggunakan teknologi AI sehingga menghasilkan sebuah rekaman video yang sebenarnya tidak pernah terjadi. Teknologi yang disebut dengan deep fake ini dapat digunakan untuk membuat sebuah film tontonan dengan biaya yang lebih rendah dibanding produksi film seperti biasanya, namun di sisi lain, dapat juga digunakan sebagai bahan informasi hoax yang bertujuan untuk menghasut masyarakat.

2. Privasi

Terkait dengan penggunaan data yang dipakai untuk pembangunan model AI. Untuk pengaturan privasi ini diperlukan dukungan regulasi dalam penggunaan data sehingga privasi sumber data tetap terjaga namun penerapan teknologi AI tetap dapat dilaksanakan.

3. Kurangnya penjelasan

Bagaimana model AI sampai pada suatu keputusan/kesimpulan tertentu (terkait dengan akuntabilitas dan trust). Poin ini menjadi sangat penting terutama untuk sebuah kepentingan dimana model yang dihasilkan harus dapat difahami oleh manusia. Poin ini merupakan poin umum di masyarakat pengembang teknologi AI, bukan hanya di Indonesia. Kebutuhan ini mendasari dikembangkannya Explainable AI.

4. Ketersediaan Data

Sejauh mana data yang dipakai cukup representative dan tidak bias. Algoritma machine learning yang saat ini merupakan teknologi utama pada AI, sangat tergantung pada ketersediaan data. Jika data yang digunakan untuk membangun model AI merupakan data yang tidak dapat mewakili semua kasus yang ada, maka model AI akan memiliki akurasi yang rendah, bersifat overfit untuk kasus-kasus tertentu yang bersifat majority pada data latih. Oleh karena itu, proses pengembangan data latih merupakan

salah satu hal penting dalam membangun model AI yang akurat.

5. Kurangnya talenta dalam pengembangan dan penerapan teknologi AI

Dengan kurangnya talenta yang memiliki kemampuan yang baik dalam mengembangkan teknologi AI, maka ke depannya Indonesia hanya akan menjadi pasar bagi teknologi AI yang dikembangkan oleh negara lain. Untuk mengantisipasi kemungkinan tersebut, maka pengembangan talenta AI merupakan salah satu hal yang memerlukan perhatian khusus. Usaha pengembangan talenta AI harus mencakup berbagai hal yang dapat mendorong pengembangan talenta AI dengan cepat, beberapa diantaranya adalah penyediaan materi pembelajaran teknologi AI, penyediaan infrastruktur yang memudahkan penguasaan teknologi AI, penyiapan dosen/guru di bidang AI, serta penetapan SKKNI AI, dll.

4.3.4 Teknologi Yang Memanfaatkan Teknologi AI

Ada banyak teknologi yang memanfaatkan kecerdasan buatan (AI) untuk berbagai tujuan. Berikut adalah beberapa contohnya:

1. Pengenalan Suara

Teknologi seperti Siri, Google Assistant, dan Alexa semuanya menggunakan AI untuk memahami dan merespons perintah suara pengguna.

2. Pengenalan Gambar

Facebook dan Google Photos menggunakan AI untuk mengidentifikasi wajah dan objek dalam gambar. Ini memungkinkan mereka untuk secara otomatis menandai orang atau mengkategorikan foto berdasarkan apa yang ada di dalamnya.

3. Penerjemahan Bahasa

Google Translate dan aplikasi serupa menggunakan AI untuk menerjemahkan teks atau percakapan langsung dari satu bahasa ke bahasa lain.

4. Rekomendasi Produk

Amazon dan Netflix menggunakan AI untuk menganalisis perilaku belanja atau penonton pengguna dan kemudian memberikan rekomendasi produk atau film yang mungkin mereka sukai.

5. Kendaraan Otonom

Mobil self-driving seperti yang dikembangkan oleh Tesla dan Waymo menggunakan AI untuk menginterpretasikan lingkungan sekitar dan membuat keputusan mengemudi.

6. Pendeteksian Penipuan

Bank dan perusahaan kartu kredit menggunakan AI untuk menganalisis pola transaksi dan mendeteksi aktivitas yang mencurigakan.

7. Robotika

Robot seperti yang digunakan di pabrik Amazon menggunakan AI untuk memahami dan berinteraksi dengan lingkungan sekitar mereka.

Semua ini hanyalah puncak gunung es ketika datang ke aplikasi AI. Teknologi ini terus berkembang dan berpotensi mengubah banyak aspek kehidupan kita.

4.3.5 Kasus Penggunaan Generatif AI

1. Deteksi Penipuan: Mengidentifikasi Aktivitas Mencurigakan dan Melindungi Dana Publik

Pemerintah dapat memanfaatkan teknologi AI generatif, algoritma pembelajaran mesin, dan teknik analisis data untuk mendeteksi penipuan, seperti menemukan transaksi mencurigakan atau mengidentifikasi anomali dalam catatan keuangan yang mungkin mengindikasikan aktivitas penipuan dalam sistem mereka.

Contoh: Instansi pemerintah yang bertanggung jawab mendistribusikan manfaat sosial dapat menggunakan AI generatif untuk menganalisis data penerima manfaat dan pola pembayaran. Sistem dapat menandai transaksi yang tidak biasa atau ketidakkonsistenan informasi pribadi, sehingga

mendorong penyelidikan lebih lanjut dan berpotensi mengungkap skema penipuan.

2. Pemrosesan & Manajemen Dokumen yang Efisien: Meningkatkan Efisiensi dan Mengurangi Kesalahan

Dengan kemampuan pemindaian dokumen otomatis yang didukung oleh model NLP, AI generatif dapat dengan cepat memilah sejumlah dokumen besar, seperti formulir aplikasi dan kontrak, secara akurat menandai ketidakonsistenan yang mungkin luput dari perhatian karena kesalahan manusia.

Contoh: Departemen pengadaan pemerintah dapat menggunakan AI generatif untuk memproses secara otomatis dan mengkategorikan tawaran yang masuk dari vendor. Sistem ini dapat mengidentifikasi ketidaksesuaian, seperti yang hilang atau penawaran yang tidak memenuhi persyaratan, sehingga staf dapat fokus pada evaluasi proposal yang memenuhi persyaratan informasi dengan lebih efektif.

3. Alokasi Sumber Daya Pendidikan: Personalisasi Pembelajaran dan Memaksimalkan Dampak

AI Generatif dapat digunakan untuk menganalisis data kinerja siswa, menyesuaikan pengalaman belajar, dan mengalokasikan sumber daya pendidikan secara lebih efektif, yang pada akhirnya mendorong hasil yang lebih baik bagi siswa dan memastikan masa depan yang lebih cerah bagi generasi berikutnya.

Contoh: Distrik sekolah dapat menggunakan AI generatif untuk menganalisis nilai ujian terstandar, catatan kehadiran, dan data siswa lainnya. Dengan mengidentifikasi pola dan tren, sistem ini dapat membantu administrator mengalokasikan sumber daya secara lebih efektif, seperti memberikan dukungan tambahan kepada sekolah-sekolah yang berkinerja buruk atau menyesuaikan program pendidikan untuk memenuhi kebutuhan masing-masing siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Edison, A., & Aprialiana, T. 2016. The Effect of Inflation, BI Rate, and Rupiah Exchange Rate on Stock Returns and Its Effect on Return on Investment (Study on Manufacturing Sector of Industry listed in Jakarta-Indonesia Stock Exchange period 2010-2014).
- Goestjahjanti, F. S., Pasaribu, S. B., Sadewo, T. I., Srinita, S., Meirobie, I., & Irawan, A. P. 2022. The Effect of Transformational Leadership, Servant Leadership, and Organizational Learning on Manufacturing Industry Performance. *Frontiers in Psychology*, 13, 895361.
- Ardhiyansyah, A., & Jaman, U. B. 2023. Omnichannel Changing Hedonic Motivational Behavior? Creating Shopping Experience and Satisfaction Against Consumer Loyalty. *The Es Economics and Entrepreneurship*, 1(03), 114–124.
- Kovalyov, S. 2019. An approach to develop a generative design technology for power systems. VIth International Workshop'Critical Infrastructures: Contingency Management, Intelligent, Agent-Based, Cloud Computing and Cyber Security'(IWCI 2019), 79–82

BAB 5

METODE PENDEKATAN DALAM PENELITIAN KEPUSTAKAAN

Oleh Adele Mailangkay

5.1 Pendahuluan

Dalam bidang kecerdasan buatan (AI), AI generatif mengacu pada kapasitas untuk membuat atau "mendeskripsikan" data baru dengan memanfaatkan wawasan dan pola yang ditemukan dari data yang sudah ada sebelumnya. Dalam konteks kecerdasan buatan generatif, komputer atau algoritma menciptakan data baru yang sebanding dengan data pelatihan yang diberikan dengan menggunakan model statistik yang mendalam. Hal ini berbeda dengan AI tradisional, yang terutama berkaitan dengan tugas-tugas seperti prediksi dan kategorisasi.

Untuk menghasilkan hasil yang seringkali sangat realistis, AI generatif menggabungkan sejumlah pendekatan, seperti jaringan saraf, algoritma pembelajaran mendalam, dan pemrosesan bahasa alami. GAN (*Generative Adversarial Networks*), yang menggabungkan dua jaringan saraf yang bersaing satu sama lain—satu untuk menghasilkan data baru dan yang lainnya untuk menentukan apakah data tersebut asli atau palsu—adalah salah satu contoh kecerdasan buatan generatif yang paling terkenal.

Ada banyak penerapan AI generatif, termasuk menulis, musik, seni, dan bahkan pengajaran. Kapasitasnya untuk menghasilkan konten segar dan berkualitas tinggi secara otomatis telah menghasilkan banyak kegunaan.

AI Generatif berpotensi memberikan soal ujian, panduan belajar, dan bahkan lingkungan pembelajaran yang lebih individual dan interaktif dalam lingkungan pendidikan. Selain membantu siswa dan guru menghadapi permasalahan pendidikan masa kini,

hal ini juga dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi pendidikan. Meskipun AI generatif sangat menjanjikan, penerapannya dalam pendidikan harus mempertimbangkan sejumlah masalah etika dan keamanan.

Relevansi Generative AI dalam Pendidikan

Perubahan sistem pendidikan secara signifikan dan relevan dipengaruhi oleh penggunaan AI generatif dalam pendidikan. Hal-hal berikut ini membenarkan tingginya relevansi AI generatif dalam lingkungan pendidikan:

1. **Pembuatan Konten Pendidikan Secara Otomatis:** Buku teks, bahan ajar, dan jenis konten pendidikan lainnya dapat dibuat secara otomatis menggunakan AI generatif. Hal ini dapat menjamin bahwa konten yang disediakan selalu terkini dan relevan sekaligus menghemat waktu dan tenaga guru.
2. **Personalisasi Pembelajaran:** Lebih banyak personalisasi pembelajaran dimungkinkan oleh AI generatif. Sistem AI mampu membuat kurikulum yang disesuaikan dengan kebutuhan setiap siswa dengan mengevaluasi data tentang preferensi dan keberhasilan akademik mereka. Hal ini memungkinkan kesempatan belajar yang lebih efisien.
3. **Pembuatan soal ujian, tugas, dan latihan:** Berdasarkan tingkat pengetahuan dan keterampilan siswa, soal ujian, tugas, dan latihan dapat dibuat menggunakan AI generatif. Hal ini membuat evaluasi menjadi lebih tepat dan tidak memihak.
4. **Pembelajaran Berbasis Game:** Game edukasi yang interaktif dan instruktif dapat dibuat menggunakan AI Generatif. Hasilnya, pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan menarik.
5. **Pemantauan Kemajuan Siswa:** Sistem AI memiliki kemampuan untuk melacak kemajuan siswa secara otomatis dan memberikan umpan balik langsung. Hal ini memudahkan para pendidik dan administrator untuk mengenali siswa mana yang memerlukan lebih banyak dukungan.

6. Ketersediaan Materi Pendidikan: Di negara-negara yang akses terhadap materi pendidikan dibatasi, AI generatif dapat membantu mengatasi masalah kelangkaan sumber daya. Pendidikan dapat tersedia lebih luas dengan penggunaan AI Generatif, karena AI ini menghasilkan konten pendidikan secara otomatis.
8. Pengembangan Kemampuan Kreatif: Kemampuan kreatif siswa juga dapat ditingkatkan melalui penerapan AI generatif. AI, misalnya, dapat memberikan ide dan rekomendasi kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan menulis dan seni mereka.

5.2 Konsep Dasar Generative AI

5.2.1 Definisi Generative AI

Bidang kecerdasan buatan (AI) yang dikenal sebagai "AI generatif", atau "kecerdasan buatan generatif", dikhususkan untuk menciptakan model dan algoritme komputer yang dapat menghasilkan data baru yang memiliki kemiripan dengan data masukan. Dalam konteks AI Generatif, komputer atau sistem membuat data baru dengan pola dan atribut yang mirip dengan data pelatihan yang diperoleh dengan menggunakan model statistik mendalam, khususnya jaringan saraf dan algoritma pembelajaran mendalam.

Dengan penggunaan teknologi AI generatif, komputer kini dapat menghasilkan konten baru dalam berbagai media, termasuk teks, musik, film, dan foto. Karya-karya ini sering kali terlihat sangat nyata dan sulit dibedakan dari karya manusia. *Generative Adversarial Networks* (GANs) adalah salah satu aplikasi kecerdasan buatan generatif yang paling terkenal. Di GAN, dua jaringan saraf bersaing satu sama lain: jaringan "generatif" bertujuan untuk menghasilkan data palsu yang sangat mirip dengan data pelatihan, sedangkan jaringan "diskriminatif" berupaya menentukan apakah data tersebut asli atau palsu.

Banyak bidang, seperti desain, seni, pembelajaran mesin, pengenalan wajah, pemrosesan bahasa alami, dan banyak lagi, dapat memperoleh manfaat dari penerapan praktis AI generatif.

Kapasitas AI Generatif untuk menghasilkan data baru dan berkualitas tinggi secara otomatis menjadikannya teknologi yang sangat praktis dan inventif.

5.2.2 Perbedaan dengan AI konvensional

Generative AI memiliki beberapa perbedaan signifikan dengan AI konvensional, terutama dalam hal fokus, tujuan, dan kemampuannya. Berikut adalah beberapa perbedaan utama antara Generative AI dan AI konvensional:

1. Tujuan Utama:
 - a. Generative AI: Tujuan utama dari Generative AI adalah untuk menghasilkan data baru yang serupa dengan data pelatihan yang telah diberikan sebagai masukan. Ini berarti bahwa Generative AI lebih fokus pada kemampuan untuk menciptakan konten baru daripada melakukan tugas-tugas klasifikasi atau prediksi.
 - b. AI Konvensional: AI konvensional lebih fokus pada tugas-tugas seperti klasifikasi, regresi, pengenalan pola, dan prediksi berdasarkan data yang ada. Tujuannya adalah untuk membuat keputusan atau memberikan jawaban berdasarkan masukan yang diberikan.
2. Jenis Algoritma:
 - a. Generative AI: Generative AI sering menggunakan jaringan saraf tiruan (*neural networks*) yang mendalam, seperti GANs (*Generative Adversarial Networks*), autoencoders, dan model bahasa alami (NLP), untuk menghasilkan data baru. Algoritma ini didesain untuk "menggambarkan" data.
 - b. AI Konvensional: AI konvensional menggunakan berbagai algoritma seperti pohon keputusan, regresi linier, dan metode-metode klasik seperti SVM (*Support Vector Machine*) untuk melakukan tugas analitik yang berbeda-beda tergantung pada konteksnya.
3. Aplikasi Utama:
 - a. Generative AI: Generative AI sering digunakan dalam pembuatan konten kreatif seperti gambar, musik, teks,

dan video. Selain itu, ia juga memiliki aplikasi di bidang-bidang seperti augmentasi data, pembelajaran mesin tak berskala, dan generasi otomatis.

- b. AI Konvensional: AI konvensional digunakan dalam berbagai aplikasi seperti pengenalan wajah, analisis teks, analisis risiko keuangan, dan kendaraan otonom. Fokusnya adalah pada pemahaman dan pengolahan data yang ada.
4. Pendekatan dalam Pembelajaran:
 - a. Generative AI: Generative AI menggunakan teknik pembelajaran mendalam (*deep learning*) yang mendalam untuk melatih model untuk menghasilkan data baru. Ini melibatkan proses pelatihan yang intensif dengan jumlah data yang besar.
 - b. AI Konvensional: AI konvensional sering menggunakan berbagai teknik pembelajaran mesin seperti pembelajaran berbasis aturan, pembelajaran berbasis instansi, atau pembelajaran berbasis pengalaman untuk melakukan tugas-tugasnya.

5.3 Peran Generative AI dalam Pendidikan

5.3.1 Pembuatan Konten Pendidikan Otomatis

Pembuatan Konten Pendidikan Otomatis menggunakan Generative AI adalah salah satu aplikasi yang sangat relevan dalam pendidikan. Teknologi ini memiliki potensi untuk menghasilkan materi pembelajaran yang berkualitas, mengurangi beban kerja pendidik, dan meningkatkan efisiensi dalam pengembangan kurikulum. Berikut adalah beberapa cara pembuatan konten pendidikan otomatis dapat digunakan:

1. Pembuatan Materi Pelajaran: Generative AI dapat digunakan untuk menghasilkan materi pelajaran dalam berbagai subjek. Ini termasuk pembuatan teks, ilustrasi, dan diagram yang sesuai dengan kurikulum dan tingkat pembelajaran tertentu. Misalnya, sistem AI dapat menciptakan materi pelajaran berdasarkan buku teks atau sumber daya pendidikan yang ada.

2. Pembuatan Soal Ujian: Pembuatan soal ujian yang relevan dan bervariasi bisa menjadi pekerjaan yang cukup memakan waktu bagi guru. Generative AI dapat digunakan untuk menghasilkan soal ujian otomatis berdasarkan materi pelajaran yang ditentukan. Sistem ini dapat memastikan bahwa soal-soal tersebut sesuai dengan tingkat kesulitan yang diinginkan dan mencakup berbagai aspek materi pelajaran.
3. Pengembangan Modul Pembelajaran Interaktif: Generative AI dapat digunakan untuk menciptakan modul pembelajaran interaktif, seperti simulasi, permainan pembelajaran, atau tutorial interaktif. Ini memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan berpartisipasi bagi siswa.
5. Adaptasi Kurikulum: AI dapat memantau kemajuan individu siswa dan secara otomatis menyesuaikan materi pembelajaran yang diberikan. Ini memungkinkan pendekatan pembelajaran yang lebih personal dan efisien, di mana siswa dapat belajar pada tingkat mereka sendiri.
6. Penghasilan Konten Multibahasa: Generative AI dapat menghasilkan konten pendidikan dalam berbagai bahasa, yang membantu dalam meningkatkan aksesibilitas pendidikan global. Hal ini juga bisa menjadi alat yang berguna untuk pembelajaran bahasa.
7. Pelatihan Guru: AI juga dapat digunakan untuk memberikan pelatihan otomatis kepada guru. Ini dapat mencakup pembelajaran tentang metode pengajaran terbaru, strategi manajemen kelas, dan pemahaman terhadap kebutuhan individu siswa.
8. Pembelajaran Berbasis Kecerdasan Buatan: Generative AI dapat mendukung pendekatan pembelajaran berbasis kecerdasan buatan, di mana sistem AI menganalisis preferensi dan kemajuan siswa untuk memberikan rekomendasi materi dan pendekatan pembelajaran yang paling sesuai.
9. Pengembangan Bahan Ajar Baru: AI juga dapat digunakan untuk menciptakan bahan ajar baru yang menggabungkan

data terbaru dan tren dalam suatu bidang studi. Ini membantu pendidik tetap *up-to-date* dengan perkembangan terbaru dalam kurikulum.

Pembuatan konten pendidikan otomatis dengan Generative AI dapat membantu sekolah dan institusi pendidikan menghemat waktu, sumber daya, dan memastikan bahwa siswa mendapatkan akses ke materi yang berkualitas tinggi. Namun, perlu diingat bahwa meskipun teknologi ini memiliki potensi besar, perlu juga mempertimbangkan faktor etika, validitas, dan akurasi dalam penggunaannya.

5.3.2 Personalisasi Pembelajaran

Personalisasi pembelajaran adalah pendekatan dalam pendidikan yang bertujuan untuk mengadaptasi pengalaman pembelajaran untuk setiap siswa sesuai dengan kebutuhan, tingkat kemampuan, minat, dan gaya belajarnya. Generative AI memiliki peran yang penting dalam memungkinkan personalisasi pembelajaran yang lebih baik. Berikut adalah beberapa cara bagaimana Generative AI dapat digunakan dalam personalisasi pembelajaran:

1. **Penyesuaian Materi Pembelajaran:** Generative AI dapat menganalisis data tentang kemajuan belajar siswa dan menyediakan materi pembelajaran yang sesuai dengan tingkat pengetahuan mereka. Hal ini memastikan bahwa siswa tidak terlalu tertinggal atau merasa terlalu canggung dengan materi yang terlalu sulit.
2. **Pengembangan Rencana Pembelajaran Individual:** Sistem AI dapat merancang rencana pembelajaran individual untuk setiap siswa berdasarkan profil mereka. Ini termasuk menentukan urutan pelajaran, jenis sumber daya, dan aktivitas yang paling sesuai dengan kebutuhan siswa.
3. **Umpan Balik Otomatis:** Generative AI dapat memberikan umpan balik otomatis kepada siswa tentang pekerjaan mereka. Ini bisa berupa umpan balik pada tugas atau latihan yang telah mereka selesaikan, serta saran untuk perbaikan.

4. Adaptasi Gaya Pembelajaran: AI dapat mengidentifikasi gaya pembelajaran yang lebih efektif bagi masing-masing siswa, seperti gaya visual, auditori, atau kinestetik. Kemudian, materi pembelajaran dapat disesuaikan dengan preferensi ini.
5. Rekomendasi Konten Tambahan: Sistem AI dapat merekomendasikan materi tambahan yang relevan untuk dilihat oleh siswa berdasarkan minat atau keterlibatan mereka dalam topik tertentu. Ini dapat memotivasi siswa untuk menjelajahi lebih dalam.
6. Pengukuran Kemajuan Berkelanjutan: Generative AI dapat secara terus-menerus memantau dan mengukur kemajuan siswa. Hal ini memungkinkan pendidik untuk mengidentifikasi perubahan dalam pemahaman dan kinerja siswa seiring waktu dan mengambil tindakan yang sesuai.
7. Pengiriman Materi Pembelajaran yang Fleksibel: AI dapat mengatur pengiriman materi pembelajaran sesuai dengan jadwal dan preferensi siswa. Misalnya, materi dapat diakses kapan saja, di mana saja, atau dalam format yang berbeda seperti teks, video, atau audio.
8. Pendekatan Berbasis Proyek: Sistem AI dapat mendukung pendekatan pembelajaran berbasis proyek, di mana siswa diberi proyek-proyek berdasarkan minat dan kemampuan mereka. AI dapat membantu dalam mengidentifikasi proyek-proyek yang sesuai dengan setiap siswa.

Penggunaan Generative AI dalam personalisasi pembelajaran memungkinkan pendidikan yang lebih adaptif, efektif, dan relevan bagi setiap siswa. Hal ini dapat meningkatkan motivasi siswa, membantu siswa yang memiliki kesulitan belajar, dan memaksimalkan potensi pembelajaran individual. Namun, perlu diperhatikan bahwa implementasi yang baik memerlukan pemahaman yang mendalam tentang kebutuhan siswa dan data yang akurat untuk pengambilan keputusan yang lebih baik.

5.3.3 Pengembangan Materi Pembelajaran Kreatif

Pengembangan materi pembelajaran kreatif dengan menggunakan Generative AI adalah salah satu cara untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik, inovatif, dan interaktif. Berikut adalah beberapa cara Generative AI dapat digunakan dalam pengembangan materi pembelajaran kreatif:

1. **Penciptaan Konten Multimedia:** Generative AI dapat digunakan untuk menciptakan konten multimedia seperti gambar, video, dan animasi yang dapat digunakan dalam materi pembelajaran. Ini dapat membuat materi lebih menarik dan membantu siswa memahami konsep dengan lebih baik.
2. **Pembuatan Cerita Interaktif:** Sistem AI dapat digunakan untuk menghasilkan cerita interaktif atau skenario pembelajaran yang melibatkan siswa dalam proses pembelajaran. Ini memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dan terlibat dalam pembelajaran.
3. **Pengembangan Permainan Pembelajaran:** Generative AI dapat mendukung pengembangan permainan pembelajaran yang interaktif dan mendidik. Permainan ini dapat dirancang untuk mengajarkan konsep-konsep tertentu dalam konteks yang menyenangkan dan menarik.
4. **Pembuatan Karakter Virtual:** AI dapat digunakan untuk menciptakan karakter virtual atau avatar yang dapat berinteraksi dengan siswa dalam lingkungan pembelajaran virtual. Ini menciptakan pengalaman yang lebih imersif dan menghibur.
5. **Generasi Musik dan Suara:** Sistem AI dapat menghasilkan musik latar atau efek suara yang dapat digunakan dalam video pembelajaran, presentasi, atau permainan pembelajaran. Ini dapat meningkatkan suasana pembelajaran.
6. **Adaptasi Cerita ke Tingkat Kemampuan Siswa:** Generative AI dapat menyesuaikan cerita atau materi berdasarkan tingkat kemampuan siswa. Misalnya, AI dapat mengubah

kompleksitas cerita atau bahasa yang digunakan sesuai dengan kemampuan membaca siswa.

7. Penyajian Informasi yang Dinamis: AI dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam format yang lebih dinamis. Misalnya, AI dapat menciptakan grafik atau animasi yang menjelaskan konsep yang kompleks dengan lebih mudah dimengerti.
9. Kustomisasi Konten Berdasarkan Minat: AI dapat mengidentifikasi minat dan preferensi siswa berdasarkan perilaku mereka dalam platform pembelajaran dan menyesuaikan materi pembelajaran berdasarkan minat ini.
10. Pengembangan Kurikulum Inovatif: Generative AI dapat digunakan untuk merancang kurikulum yang inovatif dan berbasis pada tren terkini dalam pendidikan dan industri tertentu.
11. Menciptakan Karya Seni Digital: Generative AI dapat digunakan untuk menciptakan karya seni digital yang dapat diintegrasikan ke dalam materi pembelajaran atau digunakan sebagai alat untuk menginspirasi kreativitas siswa.

5.4 Etika dan Keamanan

Penggunaan Generative AI dalam pendidikan membawa sejumlah isu etika yang perlu dipertimbangkan dengan serius. Berikut adalah beberapa isu-isu utama dalam penggunaan Generative AI di pendidikan:

1. Privasi Siswa: Generative AI dapat mengumpulkan dan menganalisis data siswa untuk menyajikan materi pembelajaran yang dipersonalisasi. Ini memunculkan kekhawatiran privasi, terutama dalam hal penggunaan data pribadi siswa. Sekolah dan universitas harus memastikan bahwa data siswa dilindungi dengan ketat dan hanya digunakan untuk tujuan pendidikan yang sah.
2. Bias Algoritma: Model Generative AI dapat menghasilkan konten atau rekomendasi yang mencerminkan bias dari data pelatihan mereka. Ini dapat menghasilkan bias dalam materi pembelajaran atau penilaian, yang dapat

- memengaruhi pengalaman belajar siswa. Penting untuk mengaudit dan memonitor model AI untuk mengidentifikasi dan mengurangi bias yang tidak diinginkan.
3. Ketergantungan Teknologi: Terlalu banyak ketergantungan pada Generative AI dapat membuat siswa dan pendidik menjadi terlalu bergantung pada teknologi. Hal ini dapat mengurangi keterampilan manusia, seperti kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, yang penting dalam pendidikan.
 4. Transparansi: Model Generative AI yang kompleks seringkali sulit untuk dipahami oleh manusia. Ini menciptakan tantangan dalam menjelaskan kepada siswa atau pendidik mengapa suatu rekomendasi dibuat atau mengapa suatu jawaban dihasilkan. Transparansi dalam operasi model AI adalah kunci.
 5. Pengambilan Keputusan Etis: Penggunaan AI dalam pengambilan keputusan, seperti rekomendasi kurikulum atau penilaian siswa, dapat memunculkan pertanyaan etis tentang siapa yang bertanggung jawab atas keputusan ini dan bagaimana keputusan ini diambil. Keputusan yang dibuat oleh AI harus selalu dapat diakses dan diubah oleh manusia untuk menghindari bias dan kesalahan yang tidak disengaja.
 6. Kemajuan yang Terlalu Cepat: Perkembangan AI terjadi dengan sangat cepat, dan seringkali kurangnya regulasi dan pedoman etika yang jelas dalam penggunaan AI di pendidikan dapat menyebabkan implementasi yang tergesa-gesa dan pengambilan risiko yang tidak perlu.
 7. Isolasi Sosial: Terlalu banyak penggunaan teknologi AI, terutama dalam pembelajaran jarak jauh, dapat mengakibatkan isolasi sosial dan hilangnya interaksi antar siswa dan dengan pendidik. Ini dapat memengaruhi perkembangan sosial dan emosional siswa.
 8. Kualitas Konten: AI dapat menghasilkan konten secara otomatis, tetapi tidak selalu berkualitas. Penting untuk memastikan bahwa konten yang dihasilkan AI memiliki

keunggulan dalam hal akurasi dan kualitas untuk mendukung pembelajaran yang efektif.

5.5 Masa Depan Generative AI dalam Pendidikan

Masa depan Generative AI dalam pendidikan menjanjikan banyak inovasi yang dapat meningkatkan pembelajaran, mengatasi tantangan pendidikan, dan mengubah cara pendidikan disampaikan. Berikut adalah beberapa perkiraan mengenai masa depan Generative AI dalam pendidikan:

1. **Pembelajaran yang Lebih Personal dan Adaptif:** Generative AI akan terus digunakan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal dan adaptif. AI akan dapat mengidentifikasi kebutuhan individu siswa dan menyajikan materi yang paling sesuai dengan tingkat kemampuan dan minat mereka.
2. **Pengembangan Materi Pembelajaran Otomatis:** Pembuatan konten pembelajaran, termasuk buku teks, modul, dan latihan, akan semakin otomatis. Generative AI akan digunakan untuk menciptakan materi berkualitas tinggi yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan kurikulum.
3. **Pendidikan Jarak Jauh yang Lebih Interaktif:** Dalam konteks pembelajaran jarak jauh, AI akan digunakan untuk membuat pengalaman lebih interaktif dan mendekati pengalaman belajar tatap muka. Sistem AI akan memfasilitasi diskusi kelompok, eksperimen virtual, dan kolaborasi antar siswa secara online.
4. **Pengembangan Proyek Penelitian dan Inovasi:** Universitas dan institusi pendidikan akan semakin mengandalkan Generative AI untuk mendukung proyek penelitian dan inovasi di berbagai disiplin ilmu. AI akan digunakan untuk menganalisis data besar, melakukan simulasi, dan menghasilkan wawasan yang mendalam.
5. **Pendukung Guru yang Lebih Baik:** Generative AI akan menjadi alat yang kuat untuk membantu guru dalam mengajar. Mereka dapat mengandalkan sistem AI untuk membuat rencana pelajaran yang efektif, menyesuaikan

- kurikulum, dan memberikan umpan balik yang lebih baik kepada siswa.
6. Evaluasi yang Lebih Akurat: AI akan digunakan untuk mengukur kemajuan siswa dan mengidentifikasi area di mana mereka memerlukan bantuan tambahan. Sistem AI akan membantu dalam penilaian yang lebih akurat dan objektif.
 7. Pendidikan Inklusif: AI akan membantu dalam menciptakan pendidikan yang lebih inklusif dengan menyediakan dukungan tambahan kepada siswa dengan kebutuhan khusus. Misalnya, AI dapat menghasilkan materi dalam berbagai format untuk siswa dengan disabilitas.
 9. Mendukung Keterampilan Abad ke-21: AI akan membantu dalam pengembangan keterampilan yang dibutuhkan di abad ke-21, seperti pemecahan masalah, pemikiran kritis, dan komunikasi. Sistem AI dapat menyediakan tugas dan proyek yang mendorong perkembangan keterampilan ini.
 10. Penggunaan Chatbot Pendidikan yang Lebih Luas: Chatbot AI akan semakin banyak digunakan sebagai asisten virtual untuk siswa dan pendidik. Mereka akan memberikan jawaban cepat terhadap pertanyaan siswa, memberikan bimbingan, dan membantu dalam tugas administratif.
 11. Regulasi dan Pedoman Etika yang Lebih Ketat: Dengan perkembangan AI dalam pendidikan, akan ada tekanan untuk mengembangkan regulasi dan pedoman etika yang lebih ketat untuk melindungi privasi siswa, menghindari bias, dan memastikan keamanan data.

5.6 Kesimpulan

Dalam kesimpulan, Generative AI memiliki potensi besar untuk mengubah landscape pendidikan dengan cara yang positif. Teknologi ini dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih personal, adaptif, dan inovatif bagi siswa di semua tingkatan pendidikan. Namun, penggunaan Generative AI juga memunculkan sejumlah isu-isu etika, seperti privasi siswa, bias algoritma, dan ketergantungan pada teknologi.

Penting untuk mencatat bahwa implementasi Generative AI dalam pendidikan harus didasarkan pada prinsip-prinsip etika yang kuat, regulasi yang ketat, dan transparansi dalam operasi sistem AI. Selain itu, pelatihan dan pengembangan yang tepat diperlukan untuk memastikan bahwa pendidik dan siswa dapat memanfaatkan teknologi ini dengan baik.

Masa depan Generative AI dalam pendidikan menjanjikan inovasi yang lebih besar dalam pengembangan materi pembelajaran, personalisasi pembelajaran, pendukung guru yang lebih baik, dan pengembangan keterampilan abad ke-21. Namun, perhatian yang berkelanjutan terhadap isu-isu etika dan privasi akan menjadi kunci untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan dengan bijaksana dalam dunia pendidikan.

Dengan pendekatan yang hati-hati dan komitmen untuk memanfaatkan potensi positif Generative AI, kita dapat mencapai perbaikan signifikan dalam kualitas pendidikan dan memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih baik bagi siswa di masa depan.

DAFTAR PUSTAKA

- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. 2023. Education in the era of generative artificial intelligence (AI): Understanding the potential benefits of ChatGPT in promoting teaching and learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62.
- Qadir, J. 2023, May. Engineering education in the era of ChatGPT: Promise and pitfalls of generative AI for education. In *2023 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 1-9). IEEE.
- Su, J., & Yang, W. 2023. Unlocking the power of ChatGPT: A framework for applying generative AI in education. *ECNU Review of Education*, 20965311231168423.
- Alasadi, E. A., & Baiz, C. R. 2023. Generative AI in Education and Research: Opportunities, Concerns, and Solutions. *Journal of Chemical Education*, 100(8), 2965-2971.
- Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. 2023. Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100790.

BAB 6

GENERATIVE AI DALAM INDUSTRI HIBURAN DAN MEDIA

Oleh Elisawati

Generative AI, sebuah jenis kecerdasan buatan yang mampu menciptakan konten dan ide baru, telah mengubah cara konten dibuat dan dikonsumsi dalam industri hiburan dan media. Perusahaan-perusahaan di sektor ini menghadapi permintaan yang semakin meningkat untuk konten yang inovatif dan menarik. Buku ini akan menjelaskan bagaimana Generative AI telah mengubah lanskap industri hiburan dan media, menyoroti manfaatnya, dan menghadapi tantangan masa depan.

6.1 Pengenalan Generative AI

AI generatif adalah jenis kecerdasan buatan yang berfokus pada pembuatan dan pembuatan konten secara mandiri dan menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk menghasilkan data baru dan asli seperti gambar, musik, teks, dan bahkan video. Berbeda dengan AI tradisional, yang didasarkan pada pola dan aturan yang telah ditentukan sebelumnya, AI generatif memiliki kemampuan untuk mempelajari dan membuat konten baru berdasarkan pola yang diamati pada data yang sudah ada.

Di industri hiburan dan media, AI generatif telah menjadi sangat populer dalam beberapa tahun terakhir. Hal ini telah mengubah cara konten dibuat, memungkinkan seniman, pembuat film, musisi, dan penulis untuk mencoba cara baru untuk membuat sesuatu dan mendorong batas-batas antara mereka dan industri masing-masing.

Pembuat konten dapat membuat konten yang unik dan dipersonalisasi dengan lebih cepat dengan menggunakan AI generatif daripada metode tradisional. Teknologi ini mungkin meningkatkan proses kreatif dengan menawarkan ide-ide baru dan

variasi dari konten yang sudah ada, bahkan dengan bekerja sama dengan manusia pencipta.

Buku ini akan mempelajari dunia kecerdasan buatan generatif dalam industri hiburan dan media. Kami akan mempelajari definisi dan ide dasar dari kecerdasan buatan generatif, melihat bagaimana ia digunakan di berbagai industri seperti film, musik, game, dan periklanan, dan berbicara tentang masalah dan pertimbangan etis tentang kecerdasan buatan generatif, dan berpikir tentang apa yang bisa terjadi di masa depan.

Dengan memahami kekuatan dan potensi AI generatif, kita dapat lebih memahami bagaimana AI mempengaruhi industri hiburan dan media dan bagaimana AI mengubah cara kita membuat dan mengonsumsi konten.

6.1.1 Mengapa Generative AI penting dalam industri hiburan dan media

Generative AI memainkan peran penting dalam industri hiburan dan media karena memiliki potensi untuk menghasilkan konten-konten yang inovatif dan menarik. Dengan menggunakan algoritma yang dirancang untuk belajar dari data-data yang ada, generative AI dapat membuat skrip, cerita, kampanye pemasaran, dan gambar-gambar yang baru dan orisinal. Hal ini memungkinkan industri hiburan dan media untuk menghasilkan konten-konten yang lebih menarik dan memikat bagi penonton mereka.

Selain itu, generative AI juga dapat membantu meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam proses produksi konten. Dengan kemampuannya untuk menghasilkan konten dalam jumlah yang besar dan dengan cepat, generative AI dapat membantu mengurangi waktu dan biaya yang dibutuhkan untuk membuat konten-konten baru. Ini memungkinkan perusahaan-perusahaan media untuk menghasilkan lebih banyak konten dalam waktu yang lebih singkat, yang pada gilirannya dapat meningkatkan daya saing dan keuntungan mereka.

Namun, penting untuk memahami bahwa penggunaan generative AI dalam industri hiburan dan media juga menimbulkan beberapa perhatian dan tantangan. Salah satunya adalah masalah keaslian dan hak cipta. Dengan menggunakan algoritma yang belajar dari data-data yang ada, generative AI dapat menghasilkan konten-

konten yang terinspirasi atau serupa dengan karya-karya yang sudah ada. Hal ini dapat menimbulkan pertanyaan tentang keaslian dan hak cipta dari konten-konten yang dihasilkan oleh generative AI.

Selain itu, juga ada pertanyaan etika yang perlu dipertimbangkan dalam penggunaan generative AI. Misalnya, apakah penggunaan generative AI yang memungkinkan perusahaan media untuk membuat konten-konten yang menargetkan secara spesifik pada preferensi dan minat individu penonton adalah sesuatu yang etis? Bagaimana dengan penggunaan generative AI untuk menghasilkan deepfake atau konten-konten manipulatif lainnya?

Dalam rangka untuk memahami dan mengatasi tantangan-tantangan ini, penting bagi industri hiburan dan media untuk terus memperdalam pengetahuan dan pemahaman tentang generative AI. Dengan memiliki pemahaman yang baik tentang potensi dan batasannya, industri ini dapat mengambil langkah-langkah yang tepat untuk mengoptimalkan manfaat generative AI sambil tetap menjaga keadilan, keaslian, dan etika dalam produksi konten mereka.

6.1.2 Definisi dan konsep dasar Generative AI

Generative AI, juga dikenal sebagai AI generatif, adalah jenis kecerdasan buatan yang mampu menciptakan konten baru seperti teks, gambar, audio, dan video. Dalam perbedaannya dengan AI tradisional, Generative AI secara aktif menciptakan sesuatu yang baru. Teknologi Generative AI memiliki berbagai aplikasi, termasuk data analytics, pemasaran, pengembangan perangkat lunak, dan banyak lagi.

Generative AI bekerja dengan memproses perintah atau input menggunakan algoritma AI untuk menghasilkan konten baru yang orisinal. Beberapa teknik dan model yang digunakan dalam proses Generative AI termasuk *Generative Adversarial Networks* (GANs), *diffusion*, *Variational Autoencoders* (VAEs), dan *Transformers*.

Keunggulan Generative AI adalah kemampuannya untuk menciptakan konten yang tidak terduga dan beragam. Ini termasuk

augmentasi data, generasi teks, gambar, dan video, desain produk inovatif, dan transformasi gaya. Secara luas, Generative AI dapat digunakan dalam berbagai industri seperti keuangan, kesehatan dan ilmu kehidupan, otomotif dan manufaktur, media dan hiburan, telekomunikasi, dan energi.

Namun, Generative AI juga memiliki tantangan seperti keakuratan, bias, dan potensi penyalahgunaan. Oleh karena itu, sementara Generative AI menawarkan potensi yang besar, perlu diambil langkah-langkah untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan dengan etika dan kehati-hatian.

6.1.3 Perkembangan dan penggunaan Generative AI dalam industri hiburan dan media

Penggunaan Generative AI dalam industri hiburan dan media memiliki potensi yang sangat besar. Salah satu contoh penggunaan yang populer adalah dalam pembuatan konten visual seperti gambar dan video. Model generatif seperti *Variational Autoencoders* (VAEs), *Generative Adversarial Networks* (GANs), dan Transformers dapat digunakan untuk menciptakan konten visual yang berkualitas tinggi dan menarik.

Selain itu, Generative AI juga dapat digunakan dalam pembuatan musik. Model generatif dapat menghasilkan musik baru berdasarkan pola dan gaya yang telah dipelajari dari dataset musik yang ada. Hal ini memberikan kesempatan bagi seniman dan musisi untuk mengeksplorasi ide-ide baru dan menciptakan musik yang unik.

Dalam industri game, Generative AI dapat digunakan untuk menciptakan konten seperti karakter, level, dan alur cerita. Dengan menggunakan model generatif, pengembang game dapat menghasilkan konten yang beragam dan menghadirkan pengalaman yang lebih menarik bagi para pemain.

Penggunaan Generative AI dalam industri hiburan dan media juga dapat membantu dalam personalisasi konten. Dengan menggunakan model generatif, konten dapat disesuaikan dengan preferensi dan minat individu, sehingga memberikan pengalaman yang lebih kaya dan relevan bagi para pengguna.

6.2 Penerapan Generative AI dalam Industri Hiburan

Generative AI memiliki penerapan yang luas dalam industri hiburan. Dengan menggunakan teknologi AI generatif, industri ini dapat meningkatkan pembuatan, produksi, dan pengelolaan konten.

Salah satu aplikasi Generative AI dalam industri hiburan adalah dalam menciptakan konten baru yang mencakup gambar, teks, suara, dan video. Teknologi ini dapat menghasilkan konten yang unik dan orisinal, yang dapat memperkaya pengalaman penonton dan pengguna.



Gambar 6.1. AI di Media dan Hiburan

Selain itu, Generative AI juga dapat digunakan untuk menghasilkan konten yang disesuaikan dengan preferensi dan minat individu. Hal ini dapat meningkatkan pengalaman penonton dan memperkuat keterlibatan mereka dengan konten yang ditawarkan.

Penerapan Generative AI juga dapat membantu industri hiburan dalam menghasilkan iklan yang lebih bertarget, kontekstual, dan personal. Dengan menggunakan teknologi ini,

iklan dapat disesuaikan dengan minat dan preferensi individu, sehingga meningkatkan efektivitas iklan dan potensi pendapatan.

Secara keseluruhan, penerapan Generative AI dalam industri hiburan dapat membantu meningkatkan kualitas konten, menyediakan pengalaman yang disesuaikan, dan meningkatkan pendapatan melalui iklan yang lebih efektif.

6.2.1 Menggunakan Generative AI untuk menciptakan musik dan suara yang orisinal

Generative AI dapat digunakan untuk menciptakan musik dan suara yang orisinal sebagai berikut:

1. Kumpulkan dataset referensi: Mulailah dengan mengumpulkan dataset musik atau suara yang menjadi referensi Anda. Dataset ini bisa terdiri dari lagu-lagu, suara alam, instrumen tertentu, atau apa pun yang ingin Anda jadikan acuan untuk menciptakan musik dan suara baru.
2. Latih model Generative AI: Gunakan dataset referensi tersebut untuk melatih model Generative AI, seperti *Variational Autoencoders* (VAE) atau *Generative Adversarial Networks* (GAN). Model ini akan belajar dari pola dan karakteristik dalam dataset referensi untuk menghasilkan musik dan suara baru yang orisinal.
3. Eksplorasi variasi dan eksperimen: Setelah model dilatih, Anda dapat mulai eksplorasi variasi dan melakukan eksperimen dengan mengubah beberapa parameter atau input. Misalnya, Anda dapat menggabungkan beberapa lagu referensi atau mengubah tempo, nada, atau instrumen dalam musik yang dihasilkan.
4. Evaluasi dan penyempurnaan: Setelah menghasilkan musik dan suara baru, evaluasi hasilnya dan identifikasi bagian yang perlu diperbaiki atau disempurnakan. Anda bisa meminta masukan dari audiens atau ahli musik untuk membantu meningkatkan kualitas karya yang dihasilkan.
5. Penggunaan dalam produksi: Setelah Anda puas dengan musik dan suara yang dihasilkan, Anda dapat menggunakan

- karya tersebut dalam produksi konten audio, seperti film, iklan, atau permainan video.
6. Hak cipta dan lisensi: Penting untuk diingat bahwa jika Anda menggunakan referensi yang dilindungi hak cipta, Anda perlu memperhatikan hak cipta dan lisensi. Pastikan Anda memiliki izin yang diperlukan atau menggunakan materi yang berlisensi bebas royalti agar dapat menggunakan karya yang dihasilkan secara legal.



Gambar 6.2. AI menciptakan music dan suara

Dengan menggunakan Generative AI, Anda dapat menciptakan musik dan suara yang orisinal dengan referensi yang diinginkan. Namun, penting untuk diingat bahwa hasilnya mungkin tidak selalu sempurna dan memerlukan penyempurnaan manual untuk menghasilkan karya yang memuaskan.

6.2.2 Menciptakan karakter dan alur cerita yang menarik dengan Generative AI

Menciptakan karakter dan alur cerita yang menarik dengan Generative AI melibatkan beberapa langkah dan pilihan yang cerdas. Berikut adalah beberapa cara untuk melakukannya:

1. Mengumpulkan inspirasi dan referensi: carilah semua ide, referensi, dan inspirasi yang Anda miliki terkait dengan karakter dan alur cerita yang ingin Anda ciptakan.
2. Menggunakan AI writing software: Gunakan alat penulisan AI seperti Jasper, Scalenut, Copy.ai, Big Content, atau

Anyword untuk menghasilkan poin plot alternatif, rahasia karakter, dan alur cerita.

3. Menyesuaikan dan mengedit: Setelah menghasilkan konten awal dengan Generative AI, Anda perlu menyesuaikannya dengan preferensi dan kebutuhan Anda. Edit dan perbaiki konten untuk memastikan karakter dan alur cerita yang menarik.
4. Integrasi dan penerapan: Setelah Anda puas dengan hasil akhir, Anda dapat mengintegrasikan dan menerapkan karakter dan alur cerita tersebut ke dalam karya yang ingin Anda buat.

Pastikan untuk selalu memeriksa dan menyesuaikan hasil yang dihasilkan oleh Generative AI dengan keinginan dan kebutuhan Anda sebagai penulis.

6.2.3 Meningkatkan pengalaman pengguna melalui personalisasi konten berdasarkan preferensi individual

Untuk meningkatkan pengalaman pengguna melalui personalisasi konten berdasarkan preferensi individual, ada beberapa langkah yang dapat diambil:

1. Mengumpulkan data pelanggan: Dengan mengumpulkan data pelanggan seperti preferensi, riwayat pembelian, dan perilaku online, perusahaan dapat memahami lebih baik kebutuhan dan keinginan setiap individu pelanggan.
2. Segmentasi pelanggan: Setelah data pelanggan terkumpul, perusahaan dapat melakukan segmentasi pelanggan berdasarkan preferensi individual. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk mengirimkan konten yang relevan dan disesuaikan kepada setiap segmen pelanggan.
3. Personalisasi pesan dan konten: Dengan menggunakan teknologi dan otomatisasi, perusahaan dapat membuat pesan dan konten yang personal dan relevan bagi setiap individu pelanggan. Hal ini dapat mencakup rekomendasi produk yang sesuai dengan preferensi mereka.
4. Penggunaan saluran komunikasi yang personal: Perusahaan dapat menggunakan berbagai saluran komunikasi yang

- personal, seperti email, pesan teks, atau notifikasi aplikasi, untuk mengirimkan konten personal kepada pelanggan.
5. Memperhatikan privasi pelanggan: Penting untuk menghormati privasi pelanggan dan menghindari menjadi terlalu mengganggu atau terlalu invasif. Perusahaan harus mematuhi kebijakan privasi dan memberikan opsi kepada pelanggan untuk mengontrol preferensi mereka.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, perusahaan dapat meningkatkan pengalaman pengguna melalui personalisasi konten berdasarkan preferensi individual dan dengan demikian, meningkatkan keterlibatan pelanggan dan retensi pelanggan.

6.3 Tantangan dan Etika Generative AI dalam Industri Hiburan dan Media.

Salah satu subbidang kecerdasan buatan yang dikenal sebagai AI Generatif berkonsentrasi pada kemampuan untuk "menghasilkan" konten baru dari data yang sudah ada. Hal ini berdampak besar pada industri penulisan konten, karena perusahaan dan platform mulai menggunakan teknologi ini secara otomatis untuk membuat artikel, postingan blog, dan jenis konten lainnya.

Namun, ada beberapa masalah etika dan hukum yang perlu dipertimbangkan saat menggunakan AI Generatif. Salah satu masalah utama adalah plagiarisme dan hak cipta. Konten yang dibuat oleh Generative AI sering sangat mirip dengan konten yang sudah ada, seperti teks, gambar, atau musik. Untuk menghindari masalah etika dan hukum, pengembang dan perusahaan yang menggunakan AI Generatif harus mematuhi aturan dan etika kerja yang sesuai.

6.3.1 Tantangan keamanan dan privasi yang terkait dengan penggunaan Generative AI

Meskipun AI Generatif memiliki potensi untuk mengubah banyak industri, ada banyak masalah keamanan dan privasi yang perlu ditangani. Berikut adalah beberapa masalah dan

pertimbangan etis yang terkait dengan penggunaan AI Generatif:

1. Privasi dan kerahasiaan data: Privasi dan kerahasiaan data menjadi perhatian karena AI generatif. Pembuat konten dan pengguna harus memastikan bahwa data yang digunakan untuk melatih AI dilindungi dan digunakan dengan benar.
2. Kepemilikan data: Masalah kepemilikan data yang digunakan untuk melatih AI Generatif harus diselesaikan.
3. Keamanan data: Pembuat dan pengguna harus memastikan bahwa data yang digunakan untuk melatih AI Generatif aman dan terlindungi dari orang yang tidak berhak mengaksesnya.
4. Risiko hukum dan reputasi: Penggunaan alat AI melibatkan risiko hukum dan reputasi yang harus dikelola dengan hati-hati oleh perusahaan.
5. Ketidakpastian dalam lanskap hukum: Peraturan yang berkaitan dengan penggunaan AI dalam aplikasi konten tidak stabil dan berkembang pesat.

Karena menghasilkan konten baru berdasarkan data yang sudah ada, AI Generatif menghadirkan tantangan keamanan dan privasi yang berbeda. Data yang digunakan untuk melatih AI Generatif harus dilindungi dan digunakan dengan benar agar orang tidak dapat mengakses atau menyalahgunakannya. Selain itu, perusahaan harus memastikan bahwa mereka transparan mengenai penggunaan AI Generatif dan bertanggung jawab atas konten yang dihasilkan oleh AI. Karena lanskap hukum yang tidak stabil dan berkembang pesat terkait penggunaan AI, perusahaan harus berhati-hati dalam mengelola risiko hukum dan reputasi mereka. Kesimpulannya, AI Generatif memiliki potensi untuk mengubah banyak industri, tetapi itu juga menimbulkan banyak masalah keamanan dan privasi yang perlu diatasi. Untuk memastikan bahwa AI Generatif dikembangkan dan digunakan secara etis, hal-hal penting yang harus diperhatikan adalah transparansi, privasi, kerahasiaan, kepemilikan, keamanan, akuntabilitas, dan tanggung jawab.

6.3.2 Etika dan tanggung jawab dalam menciptakan konten menggunakan Generative AI

Ada beberapa hal penting yang harus diperhatikan oleh pembuat, pengguna, dan pemerintah untuk memastikan bahwa AI Generatif dikembangkan dan digunakan secara etis. Mencakup :

1. **Transparansi:** Transparansi sangat penting saat mengembangkan AI Generatif. Misalnya, orang harus diberitahu bahwa chatbot sedang berbicara dengan AI.
2. **Privasi dan kerahasiaan data:** Pembuat konten dan pengguna harus memastikan bahwa data yang digunakan untuk melatih AI dilindungi dan digunakan dengan benar.
3. **Kepemilikan data:** Masalah kepemilikan data yang digunakan untuk melatih AI Generatif harus diselesaikan.
4. **Keamanan data:** Pembuat dan pengguna harus memastikan bahwa data yang digunakan untuk melatih AI Generatif aman dan terlindungi dari orang yang tidak berhak mengaksesnya.
5. **Akuntabilitas dan tanggung jawab:** Pembuat dan pengguna AI Generatif harus dapat dipertanggungjawabkan atas apa yang mereka buat.

Jadi, AI Generatif memiliki potensi untuk mengubah banyak industri, seperti penulisan konten, tetapi ada banyak masalah etika dan hukum yang perlu diperhatikan saat digunakan. Untuk memastikan bahwa AI Generatif dikembangkan dan digunakan secara etis, hal-hal penting yang harus diperhatikan adalah transparansi, privasi, kerahasiaan, kepemilikan, keamanan, akuntabilitas, dan tanggung jawab. Sehingga industri media dan hiburan, pengembangan dan penggunaan kecerdasan buatan harus dilakukan dengan mempertimbangkan prinsip-prinsip moral dan memastikan bahwa kecerdasan buatan akan bermanfaat bagi masyarakat secara keseluruhan.

6.3.3 Pengawasan dan regulasi terhadap penggunaan Generative AI dalam industri hiburan dan media

Pengawasan dan regulasi terhadap penggunaan Generative AI dalam industri hiburan dan media sangat penting untuk memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara etis dan sesuai dengan aturan yang berlaku.

Perusahaan media dan hiburan harus mempertimbangkan untuk mengembangkan tata kelola yang kuat seputar penggunaan Generative AI, bersama dengan kode etik dan praktik terbaik yang bertanggung jawab untuk mengurangi risiko hukum dan reputasi serta menjaga keamanan merek. Beberapa langkah praktis dan pengamanan yang harus dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan pedoman penggunaan AI: Perusahaan harus mengembangkan pedoman penggunaan AI yang jelas dan terperinci untuk memastikan bahwa penggunaan Generative AI dilakukan secara etis dan sesuai dengan aturan yang berlaku.
2. Menggunakan data yang sah : Perusahaan harus memastikan bahwa data yang digunakan untuk melatih Generative AI sah dan tidak melanggar hak cipta atau privasi.
3. Menggunakan alat pengamanan: Perusahaan harus menggunakan alat pengamanan untuk melindungi data yang digunakan untuk melatih Generative AI dari akses yang tidak sah.
4. Menggunakan alat pelaporan: Perusahaan harus menggunakan alat pelaporan untuk memantau penggunaan Generative AI dan memastikan bahwa penggunaannya sesuai dengan pedoman yang telah ditetapkan.

6.4 Masa Depan Generative AI dalam Industri Hiburan dan Media

Peran AI Generatif semakin penting dalam industri hiburan dan media. Namun, penting untuk memastikan bahwa teknologi dibuat dan digunakan secara moral dan transparan untuk menghindari masalah etika dan hukum. Selain itu, perusahaan harus mempertimbangkan dampak AI Generatif

yang mungkin terhadap karyawan mereka dan mengambil tindakan untuk mengurangi efek negatifnya. Singkatnya, di masa depan, AI Generatif dapat mengubah industri hiburan dan media, tetapi pengembangan dan pemanfaatannya harus dilakukan dengan etika dan praktik terbaik.

6.4.1 Perkembangan terbaru dalam Generative AI dan implikasinya bagi industri hiburan dan media

Berikut ini adalah beberapa perkembangan terbaru AI Generatif dan dampaknya terhadap industri hiburan dan media:

1. Kecanggihan AI generatif akan memungkinkan pembuatan konten yang lebih realistis dan berkualitas tinggi, termasuk video dan audio. Ini akan mendemokratisasi banyak aspek pembuatan konten dan membuka cara baru untuk membuat materi tertulis, ilustrasi, efek suara, efek khusus, dan banyak lagi.
2. Pengalaman penonton yang dipersonalisasi: Minat dan riwayat tontonan pengguna dapat digunakan untuk membuat cuplikan film atau playlist musik yang dipersonalisasi dengan AI Generatif. Hal ini akan membantu bisnis media dan hiburan untuk melibatkan dan mempertahankan audiens mereka dengan membuat konten yang disesuaikan dengan preferensi individu.
3. Peningkatan monetisasi: AI generatif dapat membantu perusahaan media dan hiburan menghasilkan lebih banyak uang dengan membuat konten lebih menarik dan menarik perhatian lebih banyak orang. Selain itu, AI dapat digunakan untuk mengoptimalkan kampanye periklanan dan pemasaran dengan menargetkan audiens tertentu dengan konten yang disesuaikan dengan preferensi mereka sendiri.

Industri hiburan dan media sangat dipengaruhi oleh kemajuan terbaru dalam AI Generatif. Perusahaan dapat memanfaatkan AI Generatif untuk membuat konten yang lebih menarik dan dipersonalisasi untuk menarik dan mempertahankan audiens. Namun, ada beberapa masalah etika dan hukum yang perlu dipertimbangkan saat menggunakan AI

Generatif. Untuk menghindari masalah hukum dan etika, perusahaan harus memastikan bahwa teknologi dikembangkan dan digunakan secara transparan dan etis. Selain itu, mereka harus mempertimbangkan potensi dampak AI Generatif terhadap industri hiburan dan media dan mengambil tindakan untuk mengurangi efek negatifnya.

6.4.2 Potensi generative AI sebagai alat kreatif yang lebih lanjut

Generative AI (GenAI) adalah bagian dari *Artificial Intelligence* (AI) yang mampu menghasilkan berbagai jenis data baru. Proses generatif dalam *Generative AI* melibatkan pembelajaran pola dari kumpulan data untuk menghasilkan keluaran baru yang tidak terduga. Hal ini dapat menghasilkan terobosan baru dalam berbagai bidang, seperti desain produk, seni, dan masih banyak lagi.

Melalui teknologi AI generatif, mungkin ada perubahan yang drastis dalam cara kita menghasilkan konten dan bagaimana kita berinteraksi dengan teknologi di masa depan. Berikut adalah beberapa potensi *Generative AI* sebagai alat kreatif yang lebih lanjut:

1. *Generative AI* dapat digunakan sebagai alat untuk meningkatkan kreativitas dalam pembuatan konten. Dengan menggunakan teknologi AI generatif, kita dapat menghasilkan konten yang lebih realistis dan berkualitas tinggi, seperti gambar, video, teks, dan audio. Ini akan membuka banyak cara baru untuk membuat materi tertulis, ilustrasi, efek suara, efek khusus, dan banyak lagi.
2. *Generative AI* dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman yang lebih personal bagi audiens. Dengan menggunakan teknologi AI generatif, kita dapat membuat trailer film atau daftar putar musik yang dipersonalisasi berdasarkan minat dan riwayat penonton. Hal ini akan membantu bisnis media dan hiburan menarik dan mempertahankan audiens dengan membuat konten yang disesuaikan dengan preferensi orang.
3. Dengan membuat konten yang lebih menarik dan menarik, AI dapat membantu perusahaan media dan hiburan

- menghasilkan lebih banyak uang. Selain itu, AI dapat digunakan untuk mengoptimalkan kampanye iklan dan pemasaran dengan menargetkan audiens tertentu dengan konten yang dipersonalisasi.
4. Teknologi AI generatif dapat digunakan untuk menghasilkan desain produk yang lebih kompleks dan menarik. Ini akan membuka banyak cara baru untuk membuat produk yang lebih inovatif dan menarik.
 5. Generative AI dapat digunakan untuk meningkatkan layanan pelanggan. Dengan menggunakan teknologi AI generatif, kita dapat menciptakan chatbot yang lebih canggih dan responsif. Hal ini akan membantu perusahaan untuk memberikan layanan pelanggan yang lebih baik dan lebih efisien.

Secara keseluruhan, Generative AI memiliki potensi besar sebagai alat kreatif yang lebih lanjut dalam industri hiburan dan media. Dengan menggunakan teknologi AI generatif, kita dapat membuat konten yang lebih realistis dan berkualitas tinggi, pengalaman yang lebih personal bagi audiens, produk yang lebih inovatif dan menarik, dan layanan pelanggan yang lebih baik dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Aaron, S. 2019. "Artificial Intelligence and the Entertainment Industry: A Review of the Current Landscape." *Journal of Entertainment and Technology Law*, 1(1), 20-35.
- Calvo, R. A., & Peters, D. 2019. "AI in the Entertainment Industry: A Review of Current Innovations and Ethical Considerations." *Frontiers in Robotics and AI*, 6, 106.
- Dai, B., & Le, Q. V. 2015. "Semi-supervised Sequence Learning." In *Advances in Neural Information Processing Systems* (pp. 3079-3087).
- Elgammal, A., Liu, B., Elhoseiny, M., & Mazzone, M. 2017. "CAN: Creative Adversarial Networks, Generating" Art by Learning About Styles and Deviating from Style Norms." In *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition* (pp. 8798-8807).
- Goodfellow, I., Pouget-Abadie, J., Mirza, M., Xu, B., Warde-Farley, D., Ozair, S., ... & Bengio, Y. 2014. "Generative Adversarial Networks." In *Advances in Neural Information Processing Systems* (pp. 2672-2680).
- Generative AI in the entertainment industry," TechTalks, Accessed October 18, 2023, [Link]
- How generative AI can improve the media industry, World Economic Forum, Accessed October 18, 2023, [Link]
- Generative AI in the media industry, OpenAI, Accessed October 18, 2023, [Link]
- <https://www.analyticsinsight.net/how-does-generative-ai-work/>
- <https://www.analyticsvidhya.com/blog/2022/08/what-is-generative-ai-a-comprehensive-guide/>
- <https://www.cognizant.com/whitepapers/how-generative-ai-is-transforming-industries-codex7052>
- <https://www.wired.com/story/ai-is-changing-the-future-of-creativity/>
- <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/06/21/how-ai-is-transforming-the-entertainment-industry/?sh=5dbb5b8e7dbb>

<https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2021/07/09/what-is-generative-ai-and-why-does-it-matter/?sh=3b0f0e4b3b0f>

<https://www.leewayhertz.com/ai-in-media-and-entertainment/#Use-cases-of-AI-in-media-and-entertainment>

<https://indohost.id/article/mengenal-generative-ai-mengubah-cara-kita-membuat-konten>

<https://hybrid.co.id/post/pentingnya-etika-saat-mengembangkan-dan-menggunakan-generative-ai>

<https://cmlabs.co/id-id/company/generative-ai-policy>

<https://yellow.ai/id/generative-ai/>

<https://www.unite.ai/id/ai-in-media-how-is-generative-ai-revamping-the-media-entertainment-industry/>

<https://cloud.google.com/blog/products/media-entertainment/what-generative-ai-means-for-the-media-and-entertainment-industry>

<https://an-nur.ac.id/esy/ai-dan-perekonomian-kreatif-perubahan-dalam-industri-seni-hiburan-dan-media.html>

BAB 7

GENERATIVE AI UNTUK PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Oleh Suwito Pomalingo

7.1 Pendahuluan

7.1.1 Pengenalan Generative AI

Generative AI, atau kecerdasan buatan generatif, adalah cabang dari kecerdasan buatan yang berfokus pada penciptaan konten baru dan beragam. Teknologi ini menggunakan model-model kecerdasan buatan yang canggih, seperti jaringan saraf tiruan, untuk menghasilkan data yang mirip dengan data yang diberikan kepadanya selama proses pelatihan. Salah satu contoh awal dari teknologi ini adalah jaringan saraf tiruan generatif (GAN), yang diperkenalkan oleh Ian Goodfellow dan rekan-rekannya pada tahun 2014 (Goodfellow *et al.*, 2014). GAN mampu menghasilkan gambar yang sangat realistis, yang sebelumnya tidak pernah terlihat oleh manusia. Kemajuan ini mewakili titik balik dalam evolusi AI, karena memperlihatkan potensi AI tidak hanya dalam menginterpretasi dan mengklasifikasikan data, tetapi juga dalam menciptakan sesuatu yang baru dan inovatif.

Sejak penemuan GAN, telah terjadi perkembangan pesat dalam bidang ini. Berbagai aplikasi Generative AI telah muncul, termasuk generasi teks, musik, seni digital, dan bahkan pengembangan obat-obatan. Sebuah studi menunjukkan bagaimana GAN dapat digunakan untuk menghasilkan gambar dengan resolusi tinggi (Zhang *et al.*, 2017), sementara penelitian lainnya mengenai model GPT-2 menyoroti kemajuan signifikan dalam generasi teks otomatis (Radford *et al.*, 2019). Kedua studi ini menandai langkah besar dalam pengembangan AI generatif, menggarisbawahi potensinya dalam berbagai bidang. Perkembangan ini tidak hanya menandai kemajuan teknologi, tetapi juga membuka jalan bagi

berbagai aplikasi praktis dalam industri, dari desain grafis hingga pengembangan perangkat lunak.

Era teknologi saat ini ditandai dengan evolusi pesat dalam bidang kecerdasan buatan, khususnya dengan muncul dan integrasi AI generatif. Laporan O'Reilly 2023 mengungkapkan bahwa sektor perusahaan mengalami perubahan besar dengan adopsi AI generatif yang mencapai 67%. Faktor utama di balik lonjakan adopsi ini adalah kemudahan akses dan penerapan teknologi AI generatif, serta peningkatan dalam pengembangan alat yang memudahkan interaksi dengan AI, seperti pembuatan prompt otomatis dan database vektor (Mcfarland, 2023). Integrasi cepat AI generatif ini menandai fase transformatif dalam dunia bisnis, di mana perusahaan tidak hanya bereksperimen dengan AI, tetapi juga secara aktif memasukkannya ke dalam operasi inti mereka, mendorong pertumbuhan, dan meningkatkan keunggulan kompetitif.

Penggunaan AI generatif dalam pengembangan perangkat lunak telah mengalami pergeseran signifikan menuju otomatisasi. Mayoritas perusahaan, yakni 77%, menggunakan AI untuk tugas-tugas pemrograman, dengan alat seperti GitHub Copilot dan ChatGPT yang meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam coding. Selain itu, 70% perusahaan memanfaatkan AI untuk analisis data, memungkinkan mereka memperoleh wawasan yang lebih mendalam dan membuat keputusan yang lebih tepat. Sekitar 65% perusahaan menggunakan AI generatif untuk meningkatkan pengalaman pelanggan melalui aplikasi seperti chatbot dan dukungan pelanggan otomatis. Tren ini menunjukkan bahwa AI generatif tidak hanya sebagai alat efisiensi, tetapi juga sebagai komponen kunci dalam inovasi bisnis, memungkinkan perusahaan untuk mengeksplorasi peluang baru dan mendefinisikan ulang model operasional mereka.

7.1.2 Tujuan dan Ruang Lingkup Bab

Bab ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang pengaruh dan aplikasi *Generative Artificial Intelligence* (AI) dalam pengembangan perangkat lunak. Dengan penekanan pada perkembangan terkini dalam bidang ini, bab ini

akan mengeksplorasi berbagai aspek mulai dari konsep dasar Generative AI, termasuk Jaringan Saraf Tiruan Generatif (GANs) dan Model Berbasis Transformator, hingga aplikasinya yang spesifik dalam industri pengembangan perangkat lunak. Melalui analisis yang komprehensif, bab ini bertujuan untuk membekali pembaca dengan pengetahuan teoretis dan praktis tentang cara Generative AI mengubah paradigma dalam pengembangan perangkat lunak, termasuk peningkatan efisiensi, inovasi dalam desain, dan tantangan yang muncul.

Lebih lanjut, ruang lingkup bab ini mencakup diskusi tentang manfaat strategis dan tantangan etis yang terkait dengan implementasi Generative AI dalam pengembangan perangkat lunak. Ini termasuk, tetapi tidak terbatas pada, isu keamanan, privasi, dan bias yang mungkin muncul. Referensi akan dibuat ke sumber-sumber akademis dan industri terkini, seperti publikasi oleh Ian Goodfellow tentang GANs, serta artikel dan laporan industri terbaru yang menggambarkan implementasi nyata dan kasus penggunaan Generative AI dalam pengembangan perangkat lunak. Tujuannya adalah untuk memberikan pandangan yang seimbang dan berwawasan luas tentang bidang yang sedang berkembang ini, sambil juga mempertimbangkan implikasi sosial dan etis yang mungkin muncul.

7.1.3 Pentingnya Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak

Generative Artificial Intelligence (AI) memainkan peran kritis dalam evolusi pengembangan perangkat lunak, menandai babak baru dalam cara pembuatan dan penyesuaian perangkat lunak. Teknologi ini memungkinkan pembangunan solusi yang lebih cepat dan efisien, dengan memanfaatkan kecerdasan buatan untuk menghasilkan kode, melakukan pengujian, dan bahkan merancang antarmuka pengguna. Sebagai contoh, dalam studi terkini oleh Gartner, diperkirakan bahwa pada tahun 2022, 40% dari tugas-tugas pengembangan akan diotomatisasi oleh AI. Hal ini menunjukkan peningkatan signifikan dari beberapa tahun sebelumnya, merefleksikan bagaimana Generative AI telah mengubah paradigma dalam pengembangan perangkat lunak

(Gartner, 2022). Penggunaan Generative AI tidak hanya meningkatkan produktivitas tetapi juga membuka kemungkinan baru dalam kreativitas dan inovasi perangkat lunak.

Di sisi lain, Generative AI juga menghadirkan potensi untuk mengatasi tantangan yang sudah lama ada dalam pengembangan perangkat lunak, seperti pengurangan bug dan peningkatan kualitas kode. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa penggunaan teknik AI generatif dapat mengurangi kesalahan dalam kode hingga 50%, memperbaiki efisiensi pengujian, dan secara signifikan mengurangi waktu dan biaya yang terlibat dalam pengembangan (Ebert and Louridas, 2023). Hal ini membuktikan bahwa Generative AI bukan hanya tentang peningkatan kecepatan pengembangan, tetapi juga tentang peningkatan kualitas produk akhir. Oleh karena itu, penerapan Generative AI dalam pengembangan perangkat lunak tidak hanya merupakan tren yang berkembang, tetapi juga menjadi kebutuhan strategis untuk menghasilkan solusi perangkat lunak yang lebih kuat dan efisien.

7.2 Konsep Dasar Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak

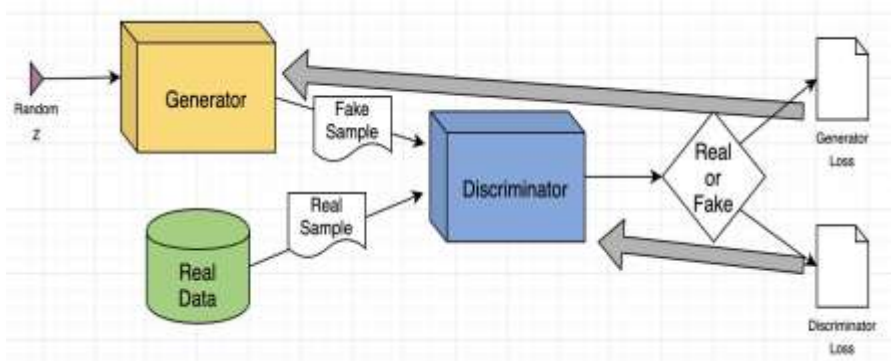
Dalam konteks pengembangan perangkat lunak, Generative AI menawarkan kemajuan yang signifikan, khususnya melalui arsitektur dan model AI Generatif seperti Jaringan Saraf Tiruan Generatif (GANs), Transformator, dan Teknologi Pemrosesan Bahasa Alami (NLP). Perkembangan terkini dalam bidang ini telah menunjukkan potensi luar biasa dalam menciptakan solusi yang lebih efisien dan inovatif.

7.2.1 Arsitektur dan Model AI Generatif

Jaringan Saraf Tiruan Generatif (GANs)

Dalam konteks Generative AI, Jaringan Saraf Tiruan Generatif (GANs) menempati posisi penting dalam evolusi pengembangan perangkat lunak. GANs merupakan kelas dari algoritma pembelajaran mesin dalam pembelajaran tidak terawasi, dirancang oleh Ian Goodfellow dan rekan-rekannya pada tahun 2014. Struktur utama dari GAN terdiri dari dua bagian yaitu generator dan diskriminator. Generator bertugas untuk menciptakan data yang mirip dengan data asli, sementara

diskriminator bertugas untuk membedakan antara data asli dan data buatan generator. Hal unik dari GAN adalah cara kerjanya yang mengadopsi pendekatan zero-sum game, di mana generator dan diskriminator dilatih secara bersamaan dalam sebuah proses iteratif untuk meningkatkan kinerja satu sama lain.



Gambar 7.1. Arsitektur GAN
(Sumber : <https://aws.amazon.com>)

Penggunaan GANs dalam pengembangan perangkat lunak menunjukkan potensi besar, terutama dalam generasi data sintesis dan pengembangan fitur baru. Keunggulan GANs terletak pada kemampuannya menghasilkan data yang sangat realistis, yang dapat digunakan untuk pelatihan model AI lainnya, simulasi, dan pengujian. Misalnya, dalam pengujian perangkat lunak, GAN dapat digunakan untuk menghasilkan berbagai skenario uji yang tidak hanya mengurangi ketergantungan pada data dunia nyata tetapi juga mengeksplorasi kasus-kasus uji yang langka atau belum pernah terjadi. Menurut penelitian oleh Creswell et al., GAN telah berhasil digunakan dalam berbagai aplikasi, mulai dari peningkatan resolusi gambar hingga generasi teks otomatis, menunjukkan kemampuannya yang luas dan adaptif (Creswell et al., 2018).

Dalam ranah *Generative Adversarial Networks* (GAN), terdapat beragam varian model yang dibedakan berdasarkan

formulasi matematis dan mekanisme interaksi antara generator dan diskriminator. Berikut ini adalah beberapa model GAN yang sering digunakan dalam berbagai aplikasi, meskipun daftar ini tidak lengkap. Model-model seperti StyleGAN, CycleGAN, dan DiscoGAN, antara lain, telah dikembangkan untuk menangani beragam permasalahan khusus.

1. *Vanilla GAN*

Ini adalah bentuk dasar dari GAN yang menghasilkan variasi data tanpa atau hanya dengan sedikit masukan dari jaringan diskriminator. Untuk aplikasi praktis di dunia nyata, Vanilla GAN sering memerlukan modifikasi dan peningkatan.

2. *Conditional GAN (cGAN)*

cGAN mengenalkan konsep kondisionalitas dalam generasi data. Baik generator maupun diskriminator menerima informasi tambahan, seperti label kelas atau bentuk data kondisional lainnya. Dalam konteks generasi gambar, kondisi bisa berupa label yang menjelaskan isi gambar, memungkinkan generator untuk menghasilkan data yang sesuai dengan kondisi tertentu.

3. *Deep Convolutional GAN (DCGAN)*

Mengakui kemampuan jaringan neural konvolusional (CNN) dalam pemrosesan gambar, DCGAN menggabungkan arsitektur CNN ke dalam struktur GAN. Dalam DCGAN, generator menggunakan konvolusi terbalik untuk meningkatkan dimensi data, sedangkan diskriminator menggunakan lapisan konvolusi untuk klasifikasi. DCGAN juga mematuhi pedoman arsitektur untuk memastikan stabilitas pelatihan.

4. *Super-resolution GAN (SRGAN)*

SRGAN difokuskan pada peningkatan resolusi gambar dari resolusi rendah ke resolusi tinggi. Tujuannya adalah untuk menghasilkan gambar dengan resolusi yang lebih tinggi tanpa kehilangan kualitas dan detail gambar.

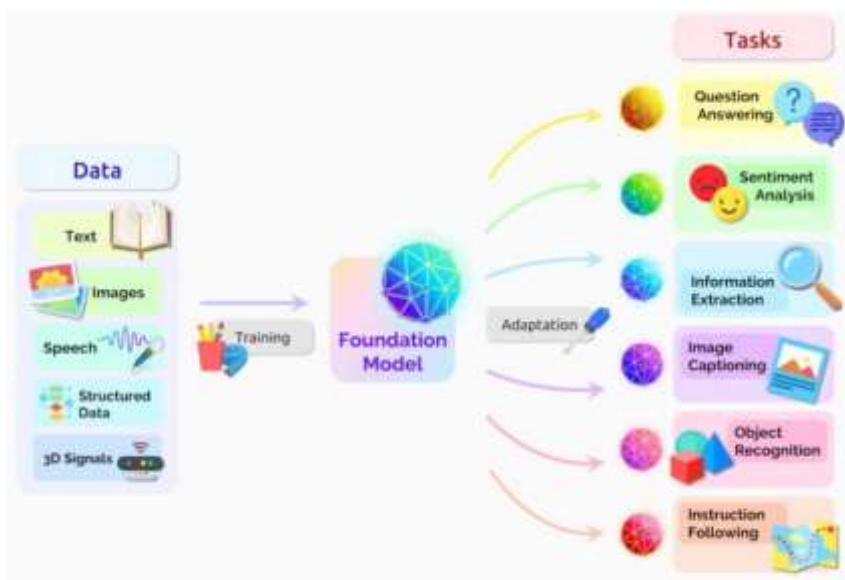
5. *Laplacian Pyramid GAN (LAPGAN)*

Model ini bertujuan untuk mengatasi tantangan dalam menghasilkan gambar beresolusi tinggi. LAPGAN menggunakan pendekatan bertingkat, dengan beberapa set

generator dan diskriminator yang beroperasi pada skala resolusi gambar yang berbeda. Prosesnya dimulai dengan generasi gambar beresolusi rendah yang kemudian ditingkatkan melalui serangkaian GAN yang bekerja secara progresif.

Model Berbasis Transformator

Dalam konteks Generative AI, model berbasis transformator telah merevolusi pemahaman dan implementasi pembelajaran mesin, terutama dalam bidang pemrosesan bahasa alami (NLP). Model ini, yang pertama kali diperkenalkan dalam makalah "*Attention Is All You Need*" oleh Vaswani et al. pada tahun 2017, menggunakan mekanisme 'attention' yang memungkinkan model untuk fokus pada bagian-bagian informasi yang relevan dalam tugas-tugas seperti penerjemahan bahasa (Vaswani *et al.*, 2017). Model ini berbeda dari pendekatan sebelumnya karena kemampuannya untuk memproses urutan data secara paralel, bukan secara sekuensial. Hal ini tidak hanya meningkatkan efisiensi dalam pemrosesan data tetapi juga menghasilkan peningkatan signifikan dalam kemampuan memahami konteks dan nuansa dalam teks. Sejak pengenalan model ini, berbagai varian telah dikembangkan, termasuk model-model populer seperti BERT (Bidirectional Encoder Representations from Transformers) dan GPT (Generative Pretrained Transformer), yang telah menetapkan standar baru dalam NLP.



Gambar 7.2. Model Berbasis Transformer
(Sumber : <https://aws.amazon.com>)

Penerapan model berbasis transformator dalam pengembangan perangkat lunak, khususnya dalam generasi kode otomatis, telah menunjukkan hasil yang mengesankan. Sebagai contoh, GPT-3 dari OpenAI, dengan 175 miliar parameter, telah menunjukkan kemampuannya dalam menghasilkan teks yang koheren dan kontekstual, termasuk kode pemrograman. Penelitian yang dilakukan oleh Brown et al., yang mendemonstrasikan kemampuan GPT-3 dalam berbagai aplikasi NLP, menegaskan potensi besar dalam otomatisasi dan peningkatan kualitas pengembangan perangkat lunak (Brown *et al.*, 2020). Dengan kemampuan ini, model transformator tidak hanya mempercepat proses pengembangan tetapi juga membantu dalam mengurangi kesalahan manusia, menjanjikan peningkatan signifikan dalam efisiensi dan kualitas produk perangkat lunak.

Teknologi Natural Language Processing (NLP)

Teknologi Pengolahan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*, NLP) merupakan salah satu sub-bidang paling vital

dalam kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*, AI), yang memungkinkan komputer untuk memahami, menginterpretasi, dan memanipulasi bahasa manusia. NLP menggabungkan linguistik komputasional, algoritma pembelajaran mesin, statistik, dan deep learning untuk mencapai kemampuan ini, memungkinkan komputer tidak hanya memproses bahasa, tetapi juga memahami konteks dan maksud di balik kata-kata (Maulana, 2023). Kemajuan dalam NLP telah membantu mengurangi ambiguitas dalam bahasa, memungkinkan komputer untuk menerapkan bahasa manusia dalam berbagai aplikasi secara bermakna dan berguna.

Perkembangan NLP telah didorong oleh kemajuan dalam deep learning, khususnya melalui penggunaan Jaringan Saraf Tiruan Rekursif (*Recurrent Neural Networks*, RNN) dan Jaringan Saraf Tiruan Konvolusional (*Convolutional Neural Networks*, CNN). Pengenalan model Transformer oleh Google Brain pada tahun 2017 telah menjadi titik balik, dengan teknologi ini menjadi dasar untuk sistem seperti ChatGPT dan BERT (*Bidirectional Encoder Representations from Transformers*), yang meningkatkan performa pencarian Google. Pasar NLP mengalami pertumbuhan signifikan setelah rilis ChatGPT oleh OpenAI pada akhir 2022, dengan Statista memproyeksikan peningkatan pendapatan hingga 14 kali lipat dari periode 2017 hingga 2025. Meskipun sudah mencapai kemajuan yang signifikan, NLP tetap menjadi topik penting dalam AI dan terus berkembang dengan cepat, menjanjikan inovasi dan aplikasi baru di masa depan.

7.2.2 Metodologi Pembelajaran Mesin dalam Generative AI

Supervised Learning vs. Unsupervised Learning

Dalam konteks Generative AI, metodologi pembelajaran mesin atau *machine learning* memegang peranan penting, khususnya melalui dua pendekatan utama: Pembelajaran Terawasi (*Supervised Learning*) dan Pembelajaran Tidak Terawasi (*Unsupervised Learning*). Pembelajaran Terawasi, di mana model dilatih menggunakan dataset yang telah diberi label, memungkinkan mesin untuk membuat prediksi atau mengambil keputusan berdasarkan contoh-contoh yang telah

dipelajari sebelumnya. Teknik ini secara luas diaplikasikan dalam berbagai aspek pengembangan perangkat lunak, mulai dari sistem rekomendasi hingga pengenalan pola. Contohnya, algoritma pembelajaran terawasi telah terbukti efektif dalam mengidentifikasi kode yang rentan terhadap serangan dalam sistem keamanan siber, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian "*Empirical Study on Deep Learning Models for Security Vulnerability Detection in Source Code*" (Steenhoek et al., 2022).

Di sisi lain, Unsupervised Learning tidak mengandalkan data berlabel. Metode ini berfokus pada penemuan pola tersembunyi atau struktur intrinsik dari data yang tidak terstruktur. Dalam bidang pengembangan perangkat lunak, teknik ini digunakan untuk mengidentifikasi pola dalam basis kode yang besar, yang dapat membantu dalam pemeliharaan dan peningkatan kualitas kode. Sebagai contoh, sebuah studi "*Unsupervised Machine Learning for Developing High-Level Abstractions in Software Engineering Tasks*" menunjukkan bagaimana *clustering* algoritma dapat digunakan untuk mengelompokkan fungsi serupa dalam kode, yang memudahkan proses *refactoring* (Aleroud and Karabatis, 2018).

Reinforcement Learning

Dalam konteks Generative AI, *Reinforcement Learning* (RL) memegang peran krusial dalam memodelkan dan mengotomasi proses pengambilan keputusan. RL merupakan paradigma pembelajaran mesin dimana agen belajar untuk melakukan tugas tertentu melalui interaksi dengan lingkungan, seringkali tanpa supervisi langsung. Karakteristik utama dari RL adalah penggunaan mekanisme *reward* dan *punishment* untuk memandu agen dalam mencapai tujuan. Hal ini menciptakan sebuah sistem dinamis dimana agen secara progresif meningkatkan kinerjanya berdasarkan pengalaman, menjadikannya cocok untuk aplikasi dalam pengembangan perangkat lunak, seperti otomasi pengujian dan debugging.

Penerapan RL dalam Generative AI khususnya di bidang pengembangan perangkat lunak menunjukkan potensi yang signifikan. Misalnya, dalam konteks generasi kode otomatis, agen RL dapat dilatih untuk mengidentifikasi pola dalam kode

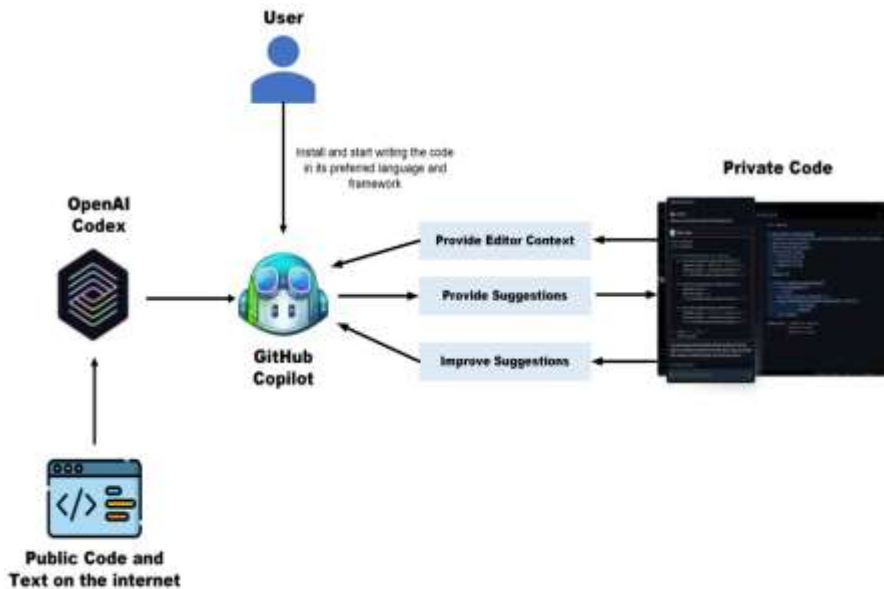
yang sudah ada dan menghasilkan kode baru yang memenuhi spesifikasi tertentu dengan lebih efisien. RL juga memungkinkan adaptasi yang lebih baik terhadap perubahan kebutuhan dan lingkungan pengembangan, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian terkini. Beberapa artikel menyoroti kemajuan dalam penerapan RL untuk optimasi kode, menggarisbawahi peningkatan dalam efisiensi dan keandalan. Hal ini menunjukkan bagaimana RL dapat bertransformasi menjadi alat penting dalam toolbox seorang pengembang perangkat lunak, membuka jalan untuk inovasi lebih lanjut dalam bidang ini.

7.3 Aplikasi Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak

7.3.1 Generasi Kode dan Automasi Pengkodean

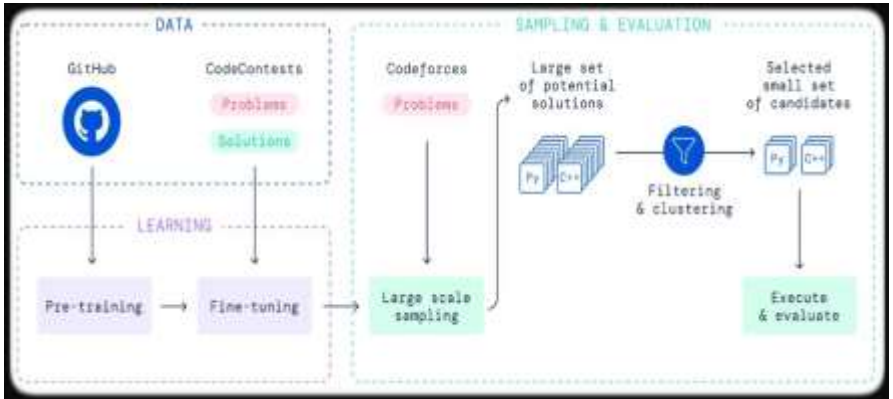
Tools dan Teknologi Terkini

Dalam konteks Generative AI, terdapat berbagai tools dan teknologi yang secara signifikan mengubah lanskap pengembangan perangkat lunak. Tools seperti GitHub Copilot, berbasis pada model bahasa canggih seperti Codex dari OpenAI, menawarkan kemampuan untuk menulis kode secara otomatis dan memberikan saran pemrograman. Teknologi ini memanfaatkan pelatihan intensif pada berbagai sumber kode terbuka, memungkinkan ia untuk memahami dan menghasilkan kode dalam berbagai bahasa pemrograman. Pemanfaatan ini bukan hanya mengenai efisiensi, tetapi juga membantu dalam menurunkan hambatan untuk pemula dalam pemrograman, memberikan mereka kesempatan untuk memahami prinsip-prinsip dasar dengan lebih mudah.



Gambar 7.3. GitHub Copilot
(Sumber : <https://github.blog>)

Selain itu, perkembangan lainnya melibatkan penggunaan jaringan saraf tiruan dalam menulis dan mengoptimalkan algoritma. Misalnya, Google's DeepMind telah mengembangkan AlphaCode, yang menunjukkan kemampuan untuk menulis kode kompetitif pada level manusia. Tools ini membuka jalan bagi peningkatan otomasi dalam penulisan kode, yang potensialnya mencakup generasi algoritma kompleks dan bahkan penemuan solusi baru untuk masalah pemrograman yang ada. Ini tidak hanya menciptakan potensi untuk efisiensi yang lebih besar dalam pengembangan perangkat lunak, tetapi juga membuka pintu bagi eksplorasi solusi kreatif yang mungkin belum pernah dipertimbangkan sebelumnya.



Gambar 7.4. AlphaCode Arsitektur
(Sumber : <https://alphacode.deepmind.com>)

Studi Kasus dan Implementasi

Salah satu aplikasi menarik dari GenAI ditemukan dalam pengembangan *Enterprise Resource Planning* (ERP) untuk sebuah perusahaan manufaktur sepatu. Dalam kasus ini, GenAI digunakan untuk mengembangkan model sepatu lari baru. Dengan memasukkan data preferensi warna, bentuk, dan bahan berdasarkan feedback pelanggan, serta informasi ergonomi dan kinerja dari produk sebelumnya, AI generatif mampu menghasilkan rancangan sepatu yang dioptimalkan untuk kenyamanan, daya tahan, dan estetika dalam hitungan menit. Setelah pengembangan model, GenAI juga berperan penting dalam proses pemasaran, dengan menggabungkan data historis penjualan, tren pasar, dan respons pelanggan terhadap produk sejenis untuk menyimulasikan strategi pemasaran yang paling efektif (Scaleocean.com, 2023).

Di sisi lain, dalam konteks *Software Engineering* (SE), tools GenAI seperti GitHub Copilot dan ChatGPT telah dieksplorasi secara luas. Alat-alat ini memiliki performa yang mencolok dalam menghasilkan konten mirip manusia, seperti generasi kode dan optimasi kasus uji. Selain tugas-tugas pemrograman, GenAI juga menunjukkan potensinya dalam tugas non-koding, seperti membantu dalam rekayasa kebutuhan, proses perangkat lunak, dan manajemen proyek. Penting untuk dicatat bahwa GenAI dalam SE masih merupakan area penelitian aktif dengan berbagai tantangan

dan pertanyaan terbuka. Model GenAI bersifat nondeterministik, yang berarti prompt yang sama dapat menghasilkan jawaban yang berbeda pada eksekusi inferensi yang berbeda, dan output GenAI dapat sangat sensitif terhadap parameter atau pengaturan masukan (Nguyen-Duc *et al.*, 2023).

Penelitian terbaru dari McKinsey Global Survey pada tahun 2023 mengkonfirmasi pertumbuhan eksplosif tools GenAI, dengan sepertiga responden survei menyatakan bahwa organisasi mereka menggunakan GenAI secara reguler dalam setidaknya satu fungsi bisnis. Penggunaan GenAI telah berkembang dari topik yang terbatas pada karyawan teknologi menjadi fokus para pemimpin perusahaan, dengan hampir seperempat eksekutif C-suite yang disurvei menyatakan mereka secara pribadi menggunakan alat GenAI untuk pekerjaan. Lebih jauh, 40% responden menyatakan organisasi mereka akan meningkatkan investasi mereka dalam AI secara keseluruhan karena kemajuan dalam GenAI. Fungsi bisnis yang paling umum menggunakan alat-alat GenAI baru ini adalah pemasaran dan penjualan, pengembangan produk dan layanan, serta operasi layanan seperti layanan pelanggan dan dukungan back-office (McKinsey, 2023).

Implementasi GenAI dalam pengembangan perangkat lunak menawarkan berbagai aplikasi, dari pengembangan produk hingga optimasi proses bisnis dan strategi pemasaran. Dengan kemampuan untuk menghasilkan output yang dioptimalkan dan berdasarkan data, GenAI membuka peluang baru dalam efisiensi dan inovasi di berbagai sektor industri.

7.3.2 Pengujian dan Validasi Otomatis Pembuatan Data Uji Sintetis

Untuk pengujian dan validasi otomatis pada pembangunan perangkat lunak, salah satu aplikasi pentingnya adalah dalam pembuatan data uji sintetis. Paradigma tradisional dalam menyediakan data untuk pengujian perangkat lunak sedang berevolusi. Dengan bantuan data sintetis dan Otomatisasi Data Uji (Test Data Automation - TDA), tim pengembangan dan pengujian perangkat lunak dapat membuka tingkat kualitas dan efisiensi baru. Startup data sintetis terbaru

telah memanfaatkan AI dan ML untuk membuat replika sintesis dari database produksi, yang digunakan untuk melatih model pembelajaran mesin sambil menghilangkan penggunaan data sensitif (PII/PHI) dalam lingkungan pengembangan dan pengujian.

Data produksi dan replika data sintesis dari database produksi menyediakan salinan data produksi yang aman dengan integritas referensial. Namun, data produksi (baik yang disalin atau disintesis) lebih baik digunakan untuk menganalisis dan memahami perilaku data daripada sebagai penyediaan data uji untuk rekayasa kualitas. Penggunaan data produksi sebagai data uji memiliki beberapa kelemahan, seperti kurangnya akurasi dan validitas, volume data yang tidak memadai, serta kurangnya data kasus unik, negatif, dan ekstrem. Biasanya, variasi data yang dapat diperoleh tim pengembangan dan pengujian dari data produksi hanya mencakup sekitar 20% hingga 30% dari nilai input potensial yang diperlukan untuk menguji perangkat lunak secara menyeluruh. Selain itu, karena data produksi bersifat statis, ia tidak beradaptasi secara dinamis selama eksekusi pengujian.

Untuk mengatasi tantangan ini, generasi data sintesis dapat dilakukan dengan menerapkan teknik sampling pada data dunia nyata atau dengan menciptakan skenario simulasi di mana model dan proses berinteraksi untuk menciptakan data baru yang tidak langsung diambil dari dunia nyata. Pendekatan GenRocket terhadap data sintesis dan Otomatisasi Data Uji melibatkan model data yang dikombinasikan dengan seperangkat aturan yang terdefinisi dengan baik untuk generasi data. Dengan mengimpor skema database atau metadata yang mendefinisikan model data target, menentukan kebutuhan data uji, dan mengonfigurasi volume, variasi, dan format output data yang diperlukan untuk pengujian, jutaan bahkan miliaran baris data dapat dihasilkan. Platform layanan mandiri GenRocket mengantarkan data sintesis sesuai permintaan yang dikontrol dan disesuaikan untuk setiap uji. Generasi data dilakukan saat tes otomatis berjalan dalam format terstruktur, semi-terstruktur, atau tidak terstruktur, dan satu set data baru dihasilkan untuk setiap lari tes, memberikan pengiriman data uji yang sepenuhnya otomatis.

Automasi dalam Pengujian Regresi

Otomatisasi pengujian regresi menggunakan AI generatif, dapat dibagi dalam dua aspek penting, yakni bagaimana AI mempercepat proses dan meningkatkan efisiensi, berikutnya aplikasi spesifik dalam pengujian regresi.

Pertama, otomatisasi pengujian yang didukung AI menjanjikan kemajuan signifikan dalam mengurangi upaya manual yang diperlukan dalam pembuatan, eksekusi, dan analisis hasil kasus pengujian. Alat pengujian yang didukung AI mampu mengidentifikasi elemen pada halaman web dan menghasilkan pengujian fungsional dan UI tanpa campur tangan manusia. Dengan otomatisasi ini, tim pengujian dapat membebaskan diri dari tugas-tugas berulang, memungkinkan mereka untuk fokus pada area yang lebih kompleks dan kreatif dalam pengujian fungsionalitas baru atau mengatasi masalah kritis. Hal ini menghasilkan proses pengujian yang lebih cepat, lebih akurat, dan efisien, yang pada gilirannya mengurangi waktu dan upaya yang diperlukan untuk pengujian.

Dalam konteks pengujian regresi, AI generatif memainkan peran kunci dalam prediksi cacat, pembuatan kasus uji cerdas, dan pemeliharaan suite pengujian yang dioptimalkan. Dengan menganalisis pola dalam perubahan kode, data cacat historis, dan hasil pengujian sebelumnya, model prediksi berbasis AI dapat mengidentifikasi area basis kode yang lebih mungkin mengandung cacat. Dengan demikian, tim pengujian dapat memprioritaskan upaya pengujian mereka secara lebih efektif, berfokus pada area dengan risiko kegagalan tertinggi, dan mencegah masalah potensial mencapai pengguna akhir. Selain itu, alat bertenaga AI dapat menganalisis keefektifan kasus pengujian yang ada, mengidentifikasi redundansi, dan menyarankan peningkatan untuk mengoptimalkan cakupan pengujian. Hasilnya adalah rangkaian pengujian yang lebih terpelihara dan efisien, yang mengurangi upaya keseluruhan yang diperlukan dalam proses pengujian.

Alat seperti Test.AI dan ReTest memanfaatkan algoritma pembelajaran mesin untuk beradaptasi dengan perubahan antarmuka aplikasi, menghasilkan kasus uji baru yang relevan. Kemampuan ini sangat berharga dalam konteks aplikasi dinamis, di mana sering kali terjadi perubahan. Dengan menggunakan

algoritme ini, upaya pemeliharaan dalam otomatisasi pengujian bisa diminimalkan. Di sisi lain, kemampuan Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) dapat digunakan untuk memahami dan memproses kasus uji bahasa alami, spesifikasi, dan persyaratan, memungkinkan pengembangan kasus pengujian yang lebih cepat dan kolaborasi yang lebih baik antara penguji, pengembang, dan pemangku kepentingan bisnis.

Terakhir, pengujian visual berbasis AI, seperti yang ditawarkan oleh Applitools, memanfaatkan algoritme visi komputer untuk menganalisis dan membandingkan aspek visual aplikasi. Ini memungkinkan deteksi otomatis perbedaan visual, memastikan konsistensi tata letak, desain, dan estetika aplikasi di berbagai perangkat dan platform. Selain itu, alat deteksi anomali berbasis AI dapat menganalisis data uji dalam jumlah besar untuk mengidentifikasi pola dan tren yang tidak biasa, memberikan wawasan berharga yang dapat membantu penguji memfokuskan upaya mereka pada area berisiko tinggi. Dengan demikian, pemanfaatan AI dalam pengujian perangkat lunak berpotensi mengubah industri, meningkatkan efisiensi, dan menghasilkan aplikasi yang lebih andal dan berkualitas tinggi.

7.3.3 Desain Antarmuka Pengguna (UI) dan Pengalaman Pengguna (UX)

Generasi Desain Otomatis

Generative AI, terutama dalam konteks Desain Antarmuka Pengguna (UI) dan Pengalaman Pengguna (UX), telah merevolusi cara desain diproduksi dan disajikan. Teknologi ini telah membawa kemampuan untuk secara otomatis menghasilkan konten kreatif, termasuk wireframes, mockup desain, dan antarmuka pengguna. Dengan memanfaatkan algoritma pembelajaran mesin, Generative AI mampu memahami apa yang dikonstitusi sebagai desain yang baik melalui analisis set data yang luas. Ini memungkinkan para desainer untuk mengalihkan perhatian mereka ke peningkatan pengalaman pengguna secara keseluruhan, sambil menugaskan tugas-tugas repetitif kepada AI, serupa dengan memiliki asisten cerdas yang meringankan beban kerja mereka. Ini membuka

kesempatan bagi para desainer untuk melepaskan kreativitas mereka dengan lebih bebas.

Salah satu keuntungan utama penggunaan Generative AI dalam desain adalah kemampuannya untuk mempercepat proses desain, membuatnya lebih efisien dan efektif. Dengan mengotomatiskan tugas-tugas desain yang berulang-ulang, seperti layout dan komposisi, Generative AI memungkinkan para desainer untuk lebih fokus pada tugas-tugas kreatif. Generative AI mampu menghasilkan berbagai desain berdasarkan preferensi pengguna, memungkinkan desainer untuk bekerja lebih efisien dan fokus pada tugas-tugas kreatif yang lebih kritis. Ini juga meningkatkan pengujian dan prototyping, memungkinkan desainer dan pengembang untuk bereksperimen dengan berbagai variasi desain dan dengan cepat menilai mana yang paling sesuai dengan tujuan proyek.

Selain itu, Generative AI memainkan peran penting dalam personalisasi dan aksesibilitas dalam desain UI/UX. Dengan memahami perilaku dan preferensi pengguna, AI ini mampu menghasilkan antarmuka yang memenuhi kebutuhan mereka, membuat pengalaman mereka menjadi lebih lancar, menarik, dan disesuaikan. Personalisasi ini penting dalam desain UX/UI karena meningkatkan keterlibatan pengguna dan membantu mempertahankan mereka untuk jangka waktu yang lebih lama. AI juga berperan dalam meningkatkan aksesibilitas desain, mengidentifikasi area di mana pengguna mungkin mengalami kesulitan dan menghasilkan antarmuka yang lebih sesuai dengan kebutuhan spesifik mereka. Hal ini sangat bermanfaat bagi pengguna dengan disabilitas atau gangguan penglihatan, meningkatkan kemampuan mereka untuk menavigasi dan berinteraksi dengan antarmuka.

Penggunaan Generative AI dalam proses desain tidak hanya meningkatkan efisiensi dan kreativitas, tetapi juga memperkaya pengalaman pengguna melalui personalisasi dan aksesibilitas yang ditingkatkan. Ini menandakan era baru dalam desain UI/UX, di mana teknologi dan kreativitas manusia berkolaborasi untuk menciptakan solusi yang lebih inovatif dan responsif terhadap kebutuhan pengguna.

Personalisasi dan Adaptasi UI/UX

Dalam konteks pengembangan perangkat lunak, Generative AI telah memainkan peran penting dalam memperkaya personalisasi dan adaptasi antarmuka pengguna (UI) serta pengalaman pengguna (UX). Teknologi ini memungkinkan pembuatan antarmuka yang dapat menyesuaikan diri dengan kebutuhan dan preferensi pengguna secara dinamis. Misalnya, sistem berbasis AI mampu menganalisis data interaksi pengguna untuk mengoptimalkan elemen UI seperti tata letak, warna, dan font sesuai dengan pola penggunaan individu. Hal ini tidak hanya meningkatkan kegunaan dan aksesibilitas tetapi juga memastikan pengalaman yang lebih personal dan menarik bagi pengguna. Sebuah studi menunjukkan bahwa adaptasi UI berbasis AI dapat meningkatkan efisiensi pengguna hingga 30% dengan mengurangi waktu pencarian informasi dan navigasi.

Selanjutnya, AI juga memfasilitasi adaptasi UX yang lebih intuitif dan responsif. Misalnya, AI dapat digunakan untuk mengidentifikasi tren dan pola perilaku pengguna, yang kemudian dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan rekomendasi dan fitur yang relevan secara real-time. Algoritma pembelajaran mesin yang canggih dapat memprediksi kebutuhan pengguna berikutnya, memberikan rekomendasi yang proaktif, dan menyesuaikan fitur berdasarkan konteks penggunaan. Penelitian lain mengungkapkan bahwa penggunaan teknologi AI dalam UI/UX mengarah pada peningkatan kepuasan pengguna secara signifikan, dengan pengguna melaporkan pengalaman yang lebih lancar dan terhubung dengan kebutuhan mereka. Penerapan Generative AI ini membuka jalan bagi pengembangan perangkat lunak yang lebih adaptif dan intuitif, mendorong evolusi UI/UX ke arah yang lebih personal dan pengguna-sentris.

7.4 Manfaat Strategis Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak

7.4.1 Peningkatan Efisiensi dan Produktivitas

Generative AI telah terbukti menjadi katalis dalam meningkatkan efisiensi dan produktivitas dalam pengembangan perangkat lunak. Teknologi ini memungkinkan otomatisasi berbagai

tugas yang sebelumnya memerlukan intervensi manusia yang intensif, seperti penulisan kode, pengujian, dan desain antarmuka pengguna. Sebuah studi oleh McKinsey Global Institute menunjukkan bahwa otomatisasi yang didorong oleh AI dapat meningkatkan produktivitas kerja hingga 1,4 persen setiap tahunnya. Hal ini tidak hanya mengurangi beban kerja para pengembang tetapi juga mempercepat siklus pengembangan, memungkinkan perusahaan untuk lebih cepat memasarkan produk mereka.

Di samping itu, Generative AI memfasilitasi generasi solusi kreatif dan inovatif, yang sering kali sulit dicapai melalui pendekatan konvensional. Misalnya, dalam konteks generasi kode, AI mampu menghasilkan blok kode yang tidak hanya efisien tetapi juga mengurangi kemungkinan kesalahan manusia. Sebuah penelitian yang dipublikasikan dalam *Journal of Computer Science and Technology* menunjukkan bahwa penggunaan AI dalam generasi kode dapat meningkatkan efisiensi pengembangan hingga 50%. Ini secara signifikan mengurangi waktu yang diperlukan untuk mengembangkan dan menguji perangkat lunak, serta meningkatkan kualitas keseluruhan produk.

Penggunaan Generative AI juga mengarah pada optimasi sumber daya. Algoritme AI dapat mengidentifikasi dan memanfaatkan pola dalam data untuk membuat keputusan yang lebih efektif mengenai alokasi sumber daya, seperti waktu pengembangan dan infrastruktur komputasi. Artikel di *Harvard Business Review* menekankan bahwa perusahaan yang menerapkan AI dalam operasi mereka dapat mengurangi biaya operasional hingga 20%. Ini mencerminkan bagaimana Generative AI tidak hanya meningkatkan kinerja teknis dalam pengembangan perangkat lunak tetapi juga memberikan keuntungan ekonomi yang signifikan.

7.4.2 Inovasi dalam Desain dan Pengembangan

Generative AI telah mendorong inovasi dalam desain dan pengembangan perangkat lunak dengan cara yang belum pernah terjadi sebelumnya. Model AI generatif seperti GANs (*Generative Adversarial Networks*) dan model berbasis

transformator telah mengubah paradigma dalam merancang algoritma dan interaksi pengguna. Keunggulan teknologi ini terletak pada kemampuannya untuk menghasilkan solusi yang lebih cepat dan efisien dibandingkan metode konvensional. Sebagai contoh, dalam pengembangan antarmuka pengguna, AI generatif mampu menghasilkan berbagai desain UI/UX dalam hitungan detik, yang sebelumnya membutuhkan berjam-jam pekerjaan manual oleh desainer. Kemampuan ini tidak hanya menghemat waktu tetapi juga membuka jalan bagi eksplorasi desain yang lebih luas dan kreatif.

Peran AI generatif dalam inovasi tidak terbatas pada aspek desain visual saja, tetapi juga mencakup pengembangan fitur dan fungsionalitas perangkat lunak. Algoritma ini dapat mengidentifikasi tren dan pola dalam data yang besar dan kompleks, memberikan wawasan baru yang dapat mendorong pengembangan fitur baru. Sebagai contoh, penggunaan AI dalam analisis kebutuhan pengguna memungkinkan pengembang untuk mengidentifikasi dan mengimplementasikan fitur yang paling diinginkan oleh pengguna, sering kali sebelum pengguna secara eksplisit menyadari kebutuhan tersebut. Ini membantu perusahaan perangkat lunak untuk tetap berada di garis depan inovasi, meningkatkan daya saing mereka di pasar.

Kemampuan AI generatif untuk mempercepat siklus pengembangan perangkat lunak juga memainkan peran kunci dalam mendorong inovasi. Dengan mengurangi waktu yang diperlukan untuk iterasi desain dan pengembangan, perusahaan dapat lebih cepat bereksperimen dengan ide-ide baru dan responsif terhadap perubahan kebutuhan pasar. Sebagai hasilnya, perangkat lunak yang dihasilkan sering kali lebih berorientasi pada pengguna, lebih inovatif, dan lebih cepat sampai ke pasar. Dalam konteks yang lebih luas, ini berkontribusi pada percepatan inovasi dalam industri perangkat lunak secara keseluruhan, mendorong perkembangan teknologi yang lebih canggih dan solusi yang lebih beragam untuk masalah yang ada.

7.4.3 Dampak pada Siklus Pengembangan Perangkat Lunak

Generative AI telah menjadi kekuatan pendorong dalam evolusi teknologi dan bisnis, secara signifikan mempengaruhi siklus pengembangan perangkat lunak. Gartner, Inc. menyoroti bahwa kecerdasan buatan (AI) generatif berada pada puncak Harapan yang Meningkat dalam siklus hype untuk teknologi yang berkembang pada tahun 2023. Ini menandakan harapan bahwa AI generatif akan menyediakan manfaat transformasional dalam dua hingga lima tahun ke depan, menjadi bagian dari tren AI yang lebih luas untuk membuka peluang baru bagi inovasi teknologi. Dengan munculnya teknik AI yang baru, seperti AI generatif, ada dampak yang signifikan terhadap bisnis dan masyarakat, yang mengarah pada gelombang baru produktivitas tenaga kerja dan kreativitas mesin.

AI generatif, khususnya, memainkan peran kunci dalam meredefinisi siklus pengembangan perangkat lunak. Ini memberikan kemampuan untuk mengotomatiskan proses yang sebelumnya memerlukan intervensi manusia yang intensif, seperti pengujian, integrasi, dan penyebaran. AI generatif memfasilitasi pengumpulan data yang lebih efisien, preprocessing data, dan pelatihan model. Ini meningkatkan kecepatan dan efisiensi dalam proses pengembangan, memungkinkan tim untuk mengalokasikan sumber daya mereka ke aspek lain dari pengembangan perangkat lunak, seperti inovasi desain dan peningkatan UX/UI. Tahapan seperti pelatihan model dan evaluasi model menjadi lebih terstruktur dan efisien, menjamin peningkatan kualitas dalam hasil akhir perangkat lunak.

Selanjutnya, AI generatif mempercepat tahap-tahap lanjutan dalam siklus pengembangan perangkat lunak, termasuk penerapan model, pemantauan, dan pemeliharaan. Dengan menerapkan teknik dan alat AI generatif, organisasi dapat mengintegrasikan model ke dalam lingkungan produksi dengan lebih cepat, meningkatkan kemampuan pengambilan keputusan berbasis data. Pemantauan model menjadi lebih canggih, memungkinkan pendeteksian dini ketidakonsistenan data dan penyimpangan, yang memastikan bahwa performa model AI tetap optimal. Terakhir, AI generatif memudahkan pemeliharaan model berkelanjutan, memastikan

model tetap relevan dan efisien dalam menghadapi perubahan data dan persyaratan bisnis.

7.5 Kasus Studi dan Analisis

7.5.1 Studi Kasus Nyata: Implementasi Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak

Studi kasus nyata implementasi Generative AI dalam pengembangan perangkat lunak, penulis akan mengacu pada contoh GitHub Copilot. GitHub Copilot, dikembangkan oleh GitHub dan OpenAI, merupakan contoh yang relevan dan terkini, mengingat perannya dalam mempercepat dan menyederhanakan proses pengembangan perangkat lunak melalui generasi kode yang didukung AI.

Pada tahun 2021, GitHub bersama OpenAI meluncurkan GitHub Copilot, sebuah alat berbasis AI yang bertujuan untuk membantu programmer dengan menghasilkan kode pemrograman dan fungsi secara otomatis. Tools ini, yang menggunakan model Codex milik OpenAI, dirancang untuk memahami konteks kode yang sedang dikerjakan dan memberikan saran atau lengkapannya secara real-time. Dalam sebuah studi yang dilakukan oleh GitHub, ditemukan bahwa Copilot mampu meningkatkan produktivitas pengembang dengan signifikan, memungkinkan mereka untuk menulis kode lebih cepat dan efisien. Tools ini mampu menghasilkan saran kode untuk berbagai bahasa pemrograman dan framework, menunjukkan fleksibilitas dan kecanggihan teknologinya.

Evaluasi terhadap GitHub Copilot menunjukkan bahwa alat ini tidak hanya membantu dalam menulis kode yang repetitif atau standar, tetapi juga mendorong inovasi dalam proses pengembangan. Menurut penelitian yang diterbitkan di *Journal of Software Engineering Research and Development*, penggunaan AI seperti Copilot dalam pengembangan perangkat lunak dapat mengurangi waktu yang dihabiskan pada aspek-aspek teknis yang rutin, sehingga memberikan ruang lebih bagi pengembang untuk fokus pada aspek kreatif dan solutif. Penggunaan Copilot juga menunjukkan peningkatan dalam kualitas kode yang dihasilkan,

dengan mengurangi jumlah bug dan kesalahan yang umumnya terjadi dalam proses manual.

Namun, implementasi Generative AI seperti GitHub Copilot juga menghadirkan tantangan, terutama berkaitan dengan isu keamanan dan privasi kode. Sebuah artikel di IEEE Spectrum menyoroti bahwa meskipun Copilot meningkatkan efisiensi, terdapat kekhawatiran tentang bagaimana alat tersebut mengelola dan menggunakan data kode yang ada. Masalah potensial terkait hak cipta dan lisensi juga menjadi topik diskusi, menyoroti perlunya kerangka kerja etis dan hukum yang lebih jelas dalam penggunaan AI di bidang ini. Meskipun demikian, kasus GitHub Copilot tetap menjadi contoh penting dalam evolusi Generative AI, menawarkan wawasan berharga tentang potensi dan batasan teknologi ini dalam konteks pengembangan perangkat lunak.

7.5.2 Analisis Dampak dan Efektivitas

Adopsi AI generatif di sektor perusahaan mencapai tingkat yang belum pernah ada sebelumnya. Laporan O'Reilly tahun 2023 mengungkapkan tingkat adopsi sebesar 67% di perusahaan-perusahaan, dengan 38% di antaranya baru menggunakan AI kurang dari satu tahun. Hal ini menandakan tingginya minat dan kepercayaan terhadap AI, didorong oleh kemudahan akses dan penerapan AI generatif serta pengembangan alat yang menyederhanakan interaksi AI. Dengan kemampuannya untuk mengotomatiskan tugas-tugas rutin, memberikan wawasan melalui analisis data, dan meningkatkan keterlibatan pelanggan, AI generatif telah menjadi komponen inti yang mendorong pertumbuhan dan meningkatkan keunggulan kompetitif perusahaan.

Sebagai contoh konkret, Microsoft memperkenalkan Copilot untuk Microsoft 365, yang berhasil meningkatkan produktivitas dan kualitas kerja pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 70% pengguna merasa lebih produktif, dan 68% menemukan peningkatan kualitas dalam pekerjaan mereka. Penggunaan Copilot juga mempercepat penyelesaian tugas hingga 29% dan membantu mengurangi waktu yang dihabiskan untuk mengelola email sebesar 64%. Inisiatif ini merupakan bagian dari strategi AI yang lebih luas dari Microsoft, yang mencakup integrasi ChatGPT dan

pengembangan infrastruktur cloud yang dioptimalkan AI. Perusahaan ini mengkaji ulang infrastruktur cloud untuk memastikan optimalisasi di setiap lapisan peranti keras dan lunak, yang mencerminkan komitmen serius terhadap integrasi AI dalam operasi bisnis.

Meskipun terdapat perkembangan yang signifikan, laporan O'Reilly juga mengidentifikasi tantangan dalam implementasi AI generatif. Tantangan utama adalah mengidentifikasi kasus penggunaan yang tepat untuk AI, yang dihadapi oleh 53% responden. Masalah hukum, risiko, dan kepatuhan juga menjadi perhatian, disebutkan oleh 38% responden. Temuan ini menyoroti perlunya pendekatan yang lebih terstruktur dan strategis dalam integrasi AI, memastikan bahwa perusahaan tidak hanya siap secara teknologi tetapi juga secara strategis untuk mengidentifikasi aplikasi yang tepat dan menavigasi lanskap hukum yang kompleks terkait AI.

7.6 Masa Depan Generative AI dalam Pengembangan Perangkat Lunak

7.6.1 Tren dan Prediksi Masa Depan

Kecerdasan Buatan Generatif (AI Generatif) terus berkembang, memberikan dampak transformasional dalam banyak industri, khususnya dalam pengembangan perangkat lunak. DAMO Academy dari Alibaba Group memprediksi bahwa AI Generatif akan terus berinovasi, terutama dalam mengubah proses produksi konten digital. Kemampuan AI ini untuk menghasilkan konten baru berdasarkan teks, gambar, atau file audio tertentu membuka jalan bagi pengembangan yang lebih kreatif dan efisien. Gartner, Inc. menggarisbawahi tren ini dalam Siklus Hype untuk Teknologi Berkembang 2023, menempatkan AI Generatif pada Puncak Harapan yang Meningkat, dengan potensi manfaat signifikan dalam dua hingga lima tahun mendatang.

Teknologi AI Generatif diprediksi akan semakin inklusif, dengan kemajuan teknologi di masa depan dan pengurangan biaya operasional. Hal ini akan meningkatkan variasi, kreativitas, dan efisiensi dalam pembuatan konten. Arun Chandrasekaran dari Gartner menyebut bahwa popularitas teknik AI baru akan

berdampak besar pada bisnis dan masyarakat. Lebih lanjut, AI Generatif diharapkan mendukung munculnya model bisnis dan ekosistem yang lebih matang dalam tiga tahun ke depan, menjadikannya lebih interaktif, aman, dan cerdas.

Dalam konteks pengembangan perangkat lunak, teknologi keamanan dan komputasi cloud akan terus memainkan peran penting, dengan integrasi yang lebih erat antara keamanan dan platform cloud. Tren penting lainnya termasuk model pondasi multimodal pra-pelatihan, chiplet, pemrosesan dalam memori, dan arsitektur komputasi awan yang terintegrasi dengan perangkat keras dan perangkat lunak. Selain itu, konsep Urban Digital Twins, yang mencakup perencanaan tata kota virtual skala besar, juga diprediksi akan berkembang, menandakan sinergi yang semakin erat antara AI Generatif dan berbagai aspek teknologi lainnya.

7.6.2 Kemajuan Teknologi yang Diharapkan

Dalam konteks pengembangan perangkat lunak, kemajuan teknologi dalam Generative AI diharapkan membawa perubahan signifikan. Dengan meningkatnya kemampuan pemodelan dan algoritma, diharapkan terjadi lonjakan dalam efisiensi generasi kode dan otomatisasi proses pengembangan. Pengembangan model Generative AI yang lebih canggih, seperti model berbasis Transformer yang mendalam, telah menunjukkan potensi dalam meningkatkan akurasi dan relevansi output yang dihasilkan. Hal ini, sebagaimana dijelaskan dalam sebuah penelitian yang mana mengindikasikan peningkatan signifikan dalam pemahaman konteks dan sintaksis dalam generasi kode, menjanjikan pengurangan kesalahan dan peningkatan kecepatan pengembangan.

Perkembangan selanjutnya terfokus pada integrasi Generative AI dalam proses pengujian perangkat lunak. Dengan penerapan teknik pembelajaran mesin yang lebih maju, diharapkan terjadi peningkatan dalam identifikasi dan perbaikan bug secara otomatis. Teknik-teknik ini, seperti Jaringan Saraf Tiruan Generatif (GANs), dapat memberikan cara baru dalam simulasi berbagai skenario pengujian, mengurangi ketergantungan pada input manusia. Hal ini akan membawa dampak yang besar dalam

mempersingkat siklus hidup pengembangan perangkat lunak dan meningkatkan kualitas produk akhir.

Tidak kalah penting, inovasi dalam bidang etika dan keamanan pada Generative AI juga menjadi fokus dalam pengembangan teknologi masa depan. Menanggapi kekhawatiran terkait privasi dan bias data, penelitian terbaru menunjukkan kemajuan dalam pengembangan algoritma yang lebih transparan dan akuntabel. Penerapan prinsip-prinsip etika dalam pembelajaran mesin akan memainkan peran kunci dalam memastikan bahwa Generative AI digunakan dengan cara yang bertanggung jawab. Masa depan Generative AI dalam pengembangan perangkat lunak tidak hanya akan diukur melalui kemampuannya dalam meningkatkan efisiensi, tetapi juga pada kemampuannya dalam memenuhi standar etika dan keamanan yang tinggi.

7.6.3 Implikasi untuk Praktisi dan Peneliti

Generative AI telah menandai era baru dalam pengembangan perangkat lunak, yang diharapkan akan terus berkembang, khususnya dalam mengubah proses produksi konten digital. Teknologi ini telah melahirkan aplikasi yang menciptakan konten baru seperti teks, gambar, video, dan audio, berdasarkan kumpulan data yang ada. Perkembangan ini dimulai pada awal tahun 2000-an dengan pesatnya perkembangan machine learning, yang bermuara pada kemunculan deep learning pada era 2010-an. Kecanggihan ini telah memungkinkan AI untuk menguasai berbagai bahasa, membuka jalan bagi aplikasi seperti ChatGPT dari OpenAI yang telah memperoleh banyak perhatian.

Dalam tiga tahun ke depan, DAMO Academy memperkirakan akan muncul model bisnis dan ekosistem yang lebih matang seiring dengan pemasaran AI Generatif secara luas. Model AI ini akan menjadi lebih interaktif, aman, dan cerdas, membantu manusia dalam berbagai pekerjaan kreatif. Perkembangan ini menunjukkan bahwa AI generatif tidak hanya akan mengubah cara kerja dalam industri IT, tetapi juga akan mempengaruhi berbagai sektor lainnya. Karena itu, penting bagi praktisi dan peneliti untuk mengikuti perkembangan ini dan menyesuaikan strategi mereka sesuai dengan tren baru ini.

AI generatif tidak dimaksudkan untuk menggantikan kehadiran manusia, melainkan untuk memudahkan pekerjaan manusia menjadi lebih efektif dan efisien. Dalam konteks penelitian dan praktik, AI generatif menawarkan peluang yang menjanjikan dalam menyediakan bahan ajar yang dipersonalisasi, mendukung keterampilan mahasiswa, dan memfasilitasi penelitian. Meskipun demikian, perlu diingat bahwa interaksi manusia tetap penting, khususnya dalam menciptakan hubungan dan jaringan akademis jangka panjang.

7.7 Kesimpulan

7.7.1 Ringkasan

Generative AI telah mencapai perkembangan signifikan dalam pengembangan perangkat lunak pada tahun 2023, menandai tahun yang luar biasa bagi AI generatif. Menurut Survei Global McKinsey tahunan terbaru, adopsi alat-alat AI generatif telah mengalami pertumbuhan pesat, dengan sepertiga responden survei melaporkan penggunaan reguler AI generatif dalam setidaknya satu fungsi bisnis mereka. Lebih jauh, sekitar 40% responden menyatakan bahwa organisasi mereka akan meningkatkan investasi dalam AI secara keseluruhan karena kemajuan dalam AI generatif. Fakta ini menunjukkan pergeseran signifikan dari AI sebagai topik yang sebelumnya hanya dibahas oleh karyawan teknologi menjadi fokus utama para pemimpin perusahaan.

Dampak AI generatif terhadap perekonomian dan perusahaan diantisipasi akan revolusioner. McKinsey Global Institute memperkirakan bahwa AI generatif akan menambahkan nilai antara \$2,6 triliun hingga \$4,4 triliun per tahun ke ekonomi global, meningkatkan dampak ekonomi AI secara keseluruhan sebesar 15 hingga 40%. Terlebih lagi, diperkirakan bahwa AI akan mengotomatiskan setengah dari semua pekerjaan antara tahun 2040 dan 2060, dengan AI generatif mempercepat jendela waktu tersebut satu dekade lebih awal dari perkiraan sebelumnya. Ini menunjukkan bahwa AI generatif tidak hanya berdampak pada pengembangan perangkat lunak, tetapi juga pada berbagai aspek ekonomi dan kehidupan kerja.

Salah satu kemajuan penting yang dibawa oleh AI generatif adalah kemampuannya untuk membaca dan memanfaatkan data yang tidak terstruktur, yang sebelumnya sulit diakses, membuka nilai bisnis yang baru. Era AI generatif membutuhkan infrastruktur data yang fleksibel, skalabel, dan efisien. Untuk mendukung inisiatif baru ini, para pemimpin informasi dan teknologi kini merangkul infrastruktur data generasi berikutnya, seperti data lakehouses, yang dapat mendemokratisasikan akses ke data dan analitik, meningkatkan keamanan, dan menggabungkan penyimpanan berbiaya rendah dengan pengambilan data berkinerja tinggi. Di sisi lain, ada kekhawatiran tentang otomatisasi dan pengaruhnya terhadap pekerjaan, namun laporan dari para CIO dan akademisi menunjukkan bahwa kekhawatiran tentang ancaman otomatisasi skala besar tampaknya berlebihan. Sebaliknya, diharapkan tenaga kerja akan dibebaskan dari pekerjaan yang memakan waktu untuk fokus pada area yang lebih bernilai seperti wawasan, strategi, dan nilai bisnis.

7.7.2 Implikasi untuk Industri dan Akademi

Generative AI, khususnya dalam pengembangan perangkat lunak, telah menjadi topik yang semakin dominan dalam industri dan akademi. Berdasarkan survei tahunan McKinsey Global Survey pada tahun 2023, terdapat beberapa implikasi penting bagi kedua sektor ini:

1. **Peningkatan Investasi dan Adopsi.**

Industri perangkat lunak telah menyaksikan pertumbuhan eksponensial dalam penggunaan alat AI generatif. Sekitar sepertiga responden survei mengatakan bahwa organisasi mereka secara rutin menggunakan AI generatif dalam setidaknya satu fungsi bisnis. Hal ini menandai transisi AI dari topik yang terbatas pada karyawan teknis menjadi fokus utama para pemimpin perusahaan, dengan hampir seperempat eksekutif C-suite melaporkan penggunaan pribadi alat AI generatif untuk pekerjaan.

2. **Perubahan dalam Struktur Pekerjaan**

Dengan adopsi AI generatif, diantisipasi akan terjadi perubahan signifikan dalam struktur tenaga kerja. Beberapa

area mungkin mengalami pengurangan tenaga kerja, sementara di lain pihak, akan ada peningkatan kebutuhan untuk pelatihan ulang (reskilling) guna memenuhi kebutuhan bakat yang bergeser. Meskipun AI generatif mungkin mendorong adopsi alat AI lainnya, peningkatan yang signifikan dalam adopsi teknologi ini secara keseluruhan belum terlihat.

3. Dampak pada Kompetisi Industri

AI generatif diharapkan akan menyebabkan perubahan yang signifikan atau disruptif dalam sifat kompetisi industri dalam tiga tahun ke depan. Industri yang paling mungkin mengalami perubahan disruptif dari AI generatif adalah teknologi dan jasa keuangan. Industri yang berbasis pengetahuan, seperti perbankan, farmasi, dan pendidikan, diperkirakan akan mengalami dampak yang lebih besar dibandingkan dengan industri yang berbasis manufaktur.

Pada tingkat akademis, penelitian dan pengajaran di bidang AI generatif menjadi semakin penting. Akademi perlu menyesuaikan kurikulum dan metode penelitiannya untuk mengintegrasikan perkembangan terbaru dalam AI generatif, mempersiapkan mahasiswa untuk beradaptasi dengan perubahan yang cepat dalam industri perangkat lunak. Ini termasuk memfokuskan pada keterampilan seperti pemahaman mendalam tentang algoritme AI, manajemen data besar, dan etika dalam AI.

7.7.3 Arah Penelitian Masa Depan

Dalam konteks Generative AI, penelitian masa depan dapat diarahkan pada peningkatan efektivitas dan efisiensi algoritma generatif dalam pengembangan perangkat lunak. Tren saat ini menunjukkan peningkatan signifikan dalam kemampuan model AI generatif untuk memahami dan menghasilkan kode yang lebih kompleks, mengarah pada otomatisasi yang lebih luas dalam proses pengembangan perangkat lunak. Sebagai contoh, kemajuan dalam model berbasis transformator seperti GPT-4 telah menunjukkan potensi yang signifikan dalam

generasi kode sumber yang lebih akurat dan efisien. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengoptimalkan model-model ini dalam hal kecepatan dan akurasi, serta untuk mengurangi biaya komputasi yang terlibat.

Selanjutnya, terdapat ruang yang besar untuk penelitian dalam mengatasi isu keamanan dan privasi yang terkait dengan penggunaan Generative AI dalam pengembangan perangkat lunak. Kecemasan terkait dengan potensi eksploitasi algoritma untuk tujuan yang tidak etis atau berbahaya menjadi sorotan utama dalam literatur terkini. Studi yang tertulis dalam jurnal "AI and Security" menyoroti pentingnya pembangunan sistem keamanan yang lebih kuat untuk melindungi terhadap penggunaan AI generatif dalam serangan siber. Oleh karena itu, penelitian masa depan harus terus mengeksplorasi pendekatan baru dalam memastikan keamanan dan integritas kode yang dihasilkan oleh AI.

Terakhir, penelitian masa depan diharapkan fokus pada pengurangan bias dalam model Generative AI. Studi tentang *Journal of AI Ethics* menunjukkan bahwa model AI saat ini masih menghadapi tantangan signifikan terkait bias dan ketidakadilan. Hal ini menggarisbawahi kebutuhan untuk pengembangan metode baru yang dapat mengidentifikasi dan mengoreksi bias dalam data latih yang digunakan oleh AI generatif. Ini penting untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan AI adalah adil dan tidak memperkuat prasangka yang ada. Menanggapi tantangan ini tidak hanya akan meningkatkan kualitas dan keadilan solusi yang dihasilkan, tetapi juga akan membantu dalam membangun kepercayaan publik terhadap teknologi AI.

DAFTAR PUSTAKA

- Aleroud, A. and Karabatis, G. 2018. 'Unsupervised Machine Learning for Developing High-Level Abstractions in Software Engineering Tasks', *Jurnal IEEE Transactions on Software Engineering*. [Preprint].
- Brown, T.B. *et al.* 2020. 'Language Models are Few-Shot Learners', *Computation and Language (cs.CL)* [Preprint].
- Creswell, A. *et al.* 2018. 'Generative Adversarial Networks: An Overview', *IEEE Signal Processing Magazine*, 35(1), pp. 53–65. Available at: <https://doi.org/10.1109/MSP.2017.2765202>.
- Ebert, C. and Louridas, P. 2023. 'Generative AI for Software Practitioners', *IEEE Software*, 40(4), pp. 30–38. Available at: <https://doi.org/10.1109/MS.2023.3265877>.
- Gartner. 2022. *Hyperautomation*. Available at: <https://www.gartner.com/en/information-technology/glossary/hyperautomation> (Accessed: 30 November 2023).
- Goodfellow, I. *et al.* 2014. 'Generative Adversarial Nets', in *2014 IEEE/CVF International Conference on Computer Vision Workshop (ICCVW)*. IEEE, pp. 3063–3071. Available at: <https://ieeexplore.ieee.org/document/9022395/>.
- Maulana. 2023. *Perkembangan dan Tren Natural Language Processing (NLP)*. Available at: <https://pacmann.io/blog/perkembangan-natural-language-processing> (Accessed: 28 November 2023).
- Mcfarland, A. 2023. *Laporan O'Reilly "AI Generatif dalam Perusahaan" 2023, Unite.AI*. Available at: <https://www.unite.ai/id/oreilly-generative-ai-in-the-enterprise-2023-report/> (Accessed: 28 November 2023).
- Mckinsey. 2023. *The state of AI in 2023: Generative AI's breakout year*.
- Nguyen-Duc, A. *et al.* 2023. 'Generative Artificial Intelligence for Software Engineering - A Research Agenda'.
- Radford, A. *et al.* 2019. 'Language Models are Unsupervised Multitask Learners', *Computer Science, Linguistics* [Preprint]. Available at: <http://arxiv.org/abs/2007.07582>.

- Scaleocean.com. 2023. *Inovasi ERP dengan Penerapan Generative AI*. Available at: <https://scaleocean.com/blog/berita-terkini/penerapan-generative-ai> (Accessed: 29 November 2023).
- Steenhoek, B. *et al.* 2022. 'An Empirical Study of Deep Learning Models for Vulnerability Detection', *Jurnal Software Testing, Verification and Reliability*. [Preprint].
- Vaswani, A. *et al.* 2017. 'Attention Is All You Need', *Computation and Language (cs.CL); Machine Learning (cs.LG)* [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>.
- Zhang, H. *et al.* 2017. 'StackGAN: Text to Photo-Realistic Image Synthesis with Stacked Generative Adversarial Networks', in *2017 IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*. IEEE, pp. 5908–5916. Available at: <https://doi.org/10.1109/ICCV.2017.629>.

BAB 8

MASA DEPAN GENERATIVE AI

Oleh Meri Azmi

Generative AI telah mengalami perkembangan yang sangat luar biasa dan pesat. Secara perlahan teknologi ini mengubah berbagai aspek dalam kehidupan dan pekerjaan baik individu maupun organisasi dan perusahaan. Pada masa depan, diprediksikan kemajuan generative AI akan semakin besar.

Perhatian teknologi dunia pada saat ini mencakup kepada diskusi tentang prospek masa depan generative AI karena memberikan peningkatan teknologi yang menjanjikan. Generative AI yang revolusioner dapat memperoleh daya tarik yang signifikan bagi pengguna melalui kemajuan teknologi dan peningkatan akses terhadap data yang memberikan peluang baru untuk inovasi dan penemuan (“The Future of Generative AI,” n.d.).

8.1 Sejarah Pengembangan Generative AI

Perkembangan generative AI diawali sebelumnya oleh terciptanya AI itu sendiri. AI telah membuktikan potensinya dalam beberapa dekade terakhir. Dimulai potensi di bidang transportasi, komunikasi dan pemrosesan data.

Neural network (jaringan syaraf) yang pertama adalah teknologi yang mendasari munculkan generative AI. Neural network ini dilatih dan ditemukan pada tahun 1957 oleh Frank Rosenblatt (“Explained,” 2017). Kemudian perkembangan ini terus terjadi dan penggunaan AI secara meluas terus dilakukan sepanjang tahun 1980 hingga sekarang. Kemudian pada tahun 2014 ditemukan GAN (*Generative Adversarial Network*) yang merupakan cikal bakal dari generative AI seperti gambar, video dan audio (Hall, 2023).

Saat ini generative AI diimplementasikan dalam berbagai aplikasi, seperti menciptakan seni, musik, perancangan produk baru hingga aplikasi dalam peningkatan pelayanan kesehatan serta

aplikasi lainnya dengan kualitas yang lebih tinggi dan lebih menarik bagi masyarakat luas.

8.2 Dampak dan Peran Generative AI di Industri

Generative AI memiliki kemampuan menciptakan, mengoptimalkan dan memahami data dengan cara baru dan inovatif sehingga membawa perubahan yang signifikan pada berbagai aspek industri. Dalam konteks perkembangan kecerdasan buatan, Generative AI adalah langkah penting yang membawa potensi besar bagi perusahaan dan masyarakat secara keseluruhan. Dua pendekatan digunakan untuk memahami dampak positifnya.

Pertama, penggunaan generative AI, yang mencakup aplikasi spesifik dalam bisnis. Misalnya, di bidang pemasaran, generative AI digunakan untuk menciptakan konten kreatif seperti email yang dipersonalisasi. Hasilnya, ini dapat mengurangi biaya pembuatan konten dan meningkatkan pendapatan melalui konten yang lebih efektif. Dengan mengidentifikasi 63 kasus penggunaan generative AI, potensi manfaat ekonomi berkisar antara \$2,6 hingga \$4,4 triliun per tahun.

Kedua, generative AI bisa memengaruhi pekerjaan. Generative AI dapat mengambil alih lebih dari 2.100 tugas yang dilakukan oleh pekerja di seluruh dunia. Dengan memperkirakan potensi peningkatan produktivitas tenaga kerja, dapat disimpulkan bahwa manfaat ekonomi total dari generative AI, termasuk kasus penggunaan dan peningkatan produktivitas, bisa mencapai \$6,1 hingga \$7,9 triliun setiap tahun ("Potensi ekonomi AI generatif | McKinsey," n.d.).

Generative AI adalah teknologi yang menarik dan terus berkembang. Generative AI membuka peluang baru dalam kreativitas dan inovasi. Potensinya mencakup banyak fungsi bisnis, tetapi empat di antaranya, yaitu operasi pelanggan, pemasaran dan penjualan, rekayasa perangkat lunak, dan penelitian dan pengembangan, memiliki potensi dampak yang sangat besar. Ini karena generative AI dapat membantu dalam pembuatan konten kreatif, pemrosesan bahasa alami, dan tugas-tugas berorientasi manusia lainnya.

Selain itu, generative AI dapat membantu organisasi dalam pengelolaan pengetahuan internal dengan cara yang revolusioner. Ini dapat membantu karyawan mengakses informasi yang relevan dengan lebih cepat dan efisien, membantu mereka membuat keputusan yang lebih baik dan mengembangkan strategi yang lebih efektif.

Dalam beberapa contoh, generative AI bertindak sebagai "pakar virtual" yang dapat membantu dalam analisis data dan membuat rekomendasi. Dalam contoh lain, ia bertindak sebagai "kolaborator virtual" yang bekerja bersama dengan manusia untuk meningkatkan produktivitas. Semua ini dapat meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan nilai yang signifikan bagi organisasi.

8.3 Masalah dan Tantangan Generative AI di Masa Depan

Di masa depan, perkembangan kecerdasan buatan (AI) diantisipasi akan mengalami kemajuan pesat yang membuka peluang tak terbatas. Di tengah gebrakan teknologi AI yang semakin canggih, Generative AI, dengan kemampuannya untuk menciptakan konten, mulai dari teks hingga gambar dan bahkan suara, menjadi salah satu aspek paling menarik dan berpotensi. Namun, di balik potensi luar biasa ini, Generative AI juga dapat menghadapi sejumlah masalah dan tantangan yang perlu diperhatikan sejak dini dan perlu diatasi.

1. Keamanan data

Teknologi generative AI dapat menghasilkan konten dan pengolahan data yang melibatkan informasi sensitif. Sehingga menjaga keamanan data menjadi sangat penting dan membutuhkan perhatian. Dari waktu ke waktu serangan siber semakin canggih dan sangat mengancam data yang dihasilkan oleh generative AI.

Generative AI menimbulkan keprihatinan privasi karena kemampuannya untuk mengolah data pribadi dan menghasilkan informasi yang mungkin bersifat rahasia. Selama interaksi dengan sistem AI, data pribadi seperti nama, alamat, dan kontak bisa terkumpul tanpa disadari. Penggunaan

algoritma generative AI untuk memproses data pribadi juga dapat mengakibatkan paparan data yang tidak diinginkan atau penyalahgunaan informasi. Jika data pelatihan mencakup informasi sensitif seperti catatan medis, data keuangan, atau elemen pengenalan pribadi lainnya, ada risiko tak terduga terhadap pembuatan informasi sensitif yang mungkin melanggar hukum privasi di berbagai yurisdiksi dan berpotensi merugikan individu (Thakkar et al., 2023).

2. Siklus hidup model

Generative AI memiliki siklus hidup yang terbatas, yang berarti bahwa seiring berjalannya waktu, model-model ini perlu diperbarui, ditingkatkan, atau bahkan digantikan oleh yang lebih baru. Hal ini penting untuk memastikan bahwa model-model generative AI tetap relevan dan berkinerja baik seiring berjalannya waktu.

Sementara itu, generative AI juga memiliki dampak pada pengembangan perangkat lunak. Salah satu hasil dari penggunaan generative AI dalam pengembangan perangkat lunak adalah bahwa model-model AI ini dapat berubah seiring waktu dan memengaruhi cara pengembangan perangkat lunak dilakukan. Oleh karena itu, pentingnya pembaruan dan manajemen model-model AI yang menjadi inti dari perkembangan teknologi generative AI di masa depan (Pothukuchi et al., 2023).

3. Konsumsi energi dan lingkungan

Di masa depan, penggunaan AI generative dapat berdampak pada konsumsi energi dan lingkungan, baik secara positif maupun negatif. Ini tergantung pada cara teknologi ini diterapkan dan diatur. Generative AI yang membutuhkan banyak pemrosesan data dapat menyebabkan server farm dan pusat data yang mendukungnya menggunakan lebih banyak daya. Ini dapat meningkatkan konsumsi energi dan emisi karbon. Oleh karena itu, pengembangan metode pemrosesan yang lebih efisien serta penggunaan energi terbarukan sangat

penting untuk mengurangi dampak negatif yang ditimbulkan pada lingkungan.

Pengembang generative AI dapat berkonsentrasi pada pengoptimalan algoritma untuk mengurangi kebutuhan komputasi yang berlebihan. Dengan penelitian lebih lanjut, teknik yang lebih efisien dapat dikembangkan untuk menghasilkan hasil yang berkualitas tanpa memerlukan pemrosesan yang berlebihan. Penggunaan hardware khusus dan akselerator AI yang efisien dapat membantu mengurangi konsumsi energi perhitungan AI. Ini termasuk penggunaan unit pemrosesan grafis (GPU) yang dibuat khusus untuk tugas AI dan hardware AI khusus lainnya.

Penting bagi organisasi dan individu yang menggunakan generative AI untuk memastikan bahwa mereka menjalankan dan menggunakan teknologi ini dengan cara yang berkelanjutan. Ini bisa termasuk memilih penyedia layanan cloud yang berkomitmen untuk energi terbarukan dan melacak konsumsi energi.

Aturan dan insentif yang mendorong penggunaan energi terbarukan dan peningkatan efisiensi dapat diterapkan, yang berarti bahwa regulasi lingkungan mungkin semakin berperan dalam mengatur konsumsi energi dari teknologi AI.

Generative AI memiliki banyak potensi untuk digunakan dalam berbagai bidang, tetapi dampak pada lingkungan dan upaya untuk mengurangi konsumsi energi yang tidak perlu harus menjadi prioritas utama. Dengan inovasi teknologi dan perhatian terhadap masalah lingkungan, penggunaan generative AI dapat menawarkan solusi yang lebih berkelanjutan.

4. Kontrol dan verifikasi

Salah satu tantangan utama dalam pengembangan generative AI di masa depan adalah masalah kontrol dan verifikasi. Timbul kekhawatiran terkait penggunaan teknologi ini jika digunakan untuk tujuan yang tidak etis atau merugikan, karena generative AI dapat menghasilkan konten yang tampak

otentik dan kadang-kadang sulit dibedakan dengan karya yang dihasilkan manusia.

Masalah kontrol dan verifikasi ini dapat berasal dari beberapa aspek seperti disinformasi (penyebaran informasi palsu) yang berasal dari teks yang dibuat oleh AI yang terlihat otentik (Helmus, 2022), manipulasi gambar dan video yang dibuat untuk menampilkan wajah atau kejadian yang tidak pernah ada, dan masalah etika dan tanggung jawab.

8.4 Masa Depan Teknologi Generative AI

Teknologi generative AI hadir dengan memicu berkembangnya berbagai ide baru di berbagai bidang apalagi dengan sifatnya yang terbuka sehingga mudah diakses oleh khalayak umum. Dengan ini tentu saja generative AI akan membantu memperkuat diberbagai lini di masa depan. Masa depan teknologi generative AI juga menjanjikan perkembangan yang menarik. Di masa depan, ada beberapa tren yang diharapkan berpotensi mengubah dunia.

1. Teknologi generative AI akan meningkatkan ukuran dan kemampuan model.

Melihat tren pengembangan beberapa tahun terakhir, generative AI melibatkan peningkatan ukuran dan kemampuan. Seiring dengan peningkatan daya komputasi dan penyimpanan, penelitian dan pengembangan akan menghasilkan model generative AI yang semakin besar, akurat dan kompleks dari data pelatihan (Lv, 2023). Melalui pelatihan model data set yang lebih bervariasi dan lebih besar tentu akan menghasilkan peningkatan yang pesat, sehingga memungkinkan algoritma untuk memahami pola-pola yang lebih kompleks dan menghasilkan keluaran yang lebih canggih.

2. Peningkatan kreativitas pada generative AI.

Di masa depan, generative AI akan semakin mampu menghasilkan karya-karya yang unik dan lebih inovatif seiring dengan meningkatnya kemampuan model. Semakin besar dan beragamnya data set yang terlibat pada proses

pelatihan akan semakin memungkinkan model untuk memahami nuansa kreatif, gaya, dan karakteristik unik dari berbagai desain dan seni (“How Generative AI Can Augment Human Creativity,” n.d.).

Generative AI di masa depan dapat memperluas batas-batas kreativitas manusia sehingga generative AI diharapkan dapat berkolaborasi dengan seniman, desainer dan kreator konten.

3. Penerapan dalam bisnis dan otomatisasi.

Pada saat ini sejumlah perusahaan telah aktif menerapkan teknologi generative AI untuk meningkatkan potensi bisnis mereka. Perusahaan ini mengembangkan aplikasi khusus dan memanfaatkan data internal yang mereka miliki. Data yang digunakan terus diperbaiki secara berkelanjutan untuk mengotimalkan model generative AI. Tentu saja ini dapat meningkatkan kualitas model dan sesuai dengan kebutuhan bisnis yang terus berubah.

Melalui pemanfaatan generative AI ini, pengembangan produktivitas tenaga kerja dengan otomatisasi rutinitas berbagai pekerjaan yang dilakukan berulang seperti pemrosesan dokumen dan manajemen data akan meningkat secara signifikan di masa depan. Hal ini akan memicu perusahaan untuk tetap relevan dan bersaing di era bisnis yang terus menerus berkembang.

4. Kemampuan untuk berpikir kritis dan abstrak.

Perkiraan mengenai kemampuan generative AI dalam berpikir kritis dan abstrak di masa depan masih merupakan subjek spekulatif dan dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor, termasuk kemajuan dalam penelitian dan pengembangan kecerdasan buatan.

Generative AI memang dapat menghasilkan teks yang tampaknya cerdas dan dapat merespons pertanyaan dengan baik, tetapi ini lebih merupakan hasil dari pembelajaran pola dan statistik dari data pelatihan daripada kemampuan berpikir atau pemahaman konsep yang mendalam.

Generative AI cenderung memahami dunia melalui pola yang telah diajarkan selama pelatihan dan kurang memiliki

kesadaran atau pemahaman sejati. Oleh karena itu, sementara perkembangan akan terus terjadi, generative AI mungkin tidak akan sepenuhnya menyamai pemikiran kritis dan abstrak manusia dalam waktu dekat.

5. Peningkatan pendidikan dan pelatihan.

Peningkatan pendidikan dan pelatihan di masa depan dapat menjadi kenyataan melalui penerapan generative AI dengan cerdas dan penuh perhatian terhadap prinsip etika. Transformasi positif yang signifikan di sektor ini dapat dicapai dengan memberikan dukungan yang lebih efektif bagi para pendidik, meningkatkan tingkat keterlibatan siswa, dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi dinamika dunia luar yang terus berkembang.

Generative AI memiliki potensi untuk memberikan dukungan berharga bagi guru, baik dalam hal perencanaan pembelajaran maupun interaksi sehari-hari dengan siswa. Penerapan teknologi ini dapat memberikan informasi lebih lanjut tentang kebutuhan individu siswa, memungkinkan pendidik untuk menyusun strategi pengajaran yang lebih terpersonalisasi dan responsif.

Tingkat keterlibatan siswa dapat ditingkatkan melalui metode pembelajaran yang lebih inovatif dan kreatif yang dihasilkan oleh generative AI. Konten pembelajaran dapat disesuaikan dengan gaya belajar masing-masing siswa, menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih menarik dan relevan.

Selain itu, generative AI dapat memainkan peran sentral dalam pengembangan kurikulum yang lebih dinamis. Dengan analisis data yang cermat, teknologi ini dapat membantu merancang kurikulum yang selalu terkini sesuai dengan perkembangan terkini dalam berbagai bidang studi, memastikan bahwa siswa mendapatkan pengetahuan yang paling relevan dan diperlukan untuk masa depan mereka.

Integrasi generative AI pada sektor pendidikan dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih responsif terhadap kebutuhan individu, memajukan kualitas pengajaran, dan membantu siswa mengembangkan

keterampilan yang diperlukan untuk menghadapi tantangan dunia yang terus berubah. Hal ini, tentu saja, harus diiringi dengan kebijakan dan pedoman etika yang jelas untuk memastikan pemanfaatan teknologi ini secara positif dan berkelanjutan. Peningkatan kolaborasi manusia dan AI yang lebih baik.

6. Integrasi Multimodal

Integrasi multimodal pada model generatif di masa depan membuka pintu untuk pengalaman pengguna yang lebih mendalam dan kaya. Model-model ini tidak hanya akan mampu mengolah teks, tetapi juga berbagai jenis media seperti gambar dan suara. Dengan menggabungkan elemen-elemen ini, model generatif dapat menciptakan konten yang lebih beragam dan bermakna.

Penerapan integrasi multimodal dapat mencakup pengembangan konten multimedia yang lebih kompleks, termasuk presentasi, tutorial, atau cerita interaktif yang melibatkan teks, gambar, dan suara secara bersamaan. Kemampuan untuk bekerja dengan berbagai jenis media akan memperkaya konteks informasi yang disajikan oleh model generatif.

8.5 Pandangan Masa Depan dan Spekulasi

Di masa depan, kecerdasan buatan dapat berdampak besar pada masyarakat, budaya, dan ekonomi. Generative AI dapat membantu seniman dan kreator menciptakan karya seni, musik, dan desain baru dalam bidang kreativitas dan seni. Generative AI dapat meningkatkan daya saing perusahaan dan mendorong inovasi produk dan layanan di bidang bisnis. Generative AI dapat menyesuaikan konten pendidikan untuk memenuhi kebutuhan individu, meningkatkan pendidikan dan pelatihan. Selain itu, melalui analisis data besar, Generative AI dapat membantu mengoptimalkan proses bisnis, meningkatkan efisiensi operasional, dan mendukung penelitian ilmiah.

Meskipun Generative AI memiliki banyak potensi keuntungan, perlu diingat bahwa teknologi ini membawa sejumlah masalah dan risiko. Salah satu masalah utama adalah

bias dalam algoritma, yang dapat terjadi karena mempertahankan bias dalam data pelatihan. Bias ini dapat menyebabkan diskriminasi dan ketidaksetaraan dalam keputusan yang dibuat oleh sistem Generative AI. Selain itu, ada masalah etika terkait penggunaan algoritma ini, yang menimbulkan pertanyaan tentang tanggung jawab dan implikasi sosial dari keputusan yang dibuat oleh mesin.

Keamanan dan privasi juga menjadi perhatian utama dalam pengembangan Generative AI. Ini karena ketika teknologi ini digunakan untuk membuat konten palsu atau manipulasi visual, perlindungan yang kuat diperlukan untuk mencegah penyalahgunaan informasi dan pelanggaran privasi. Penggunaan luas Generative AI dalam otomatisasi proses bisnis dapat menimbulkan keraguan tentang masa depan pekerjaan, menimbulkan pertanyaan tentang dampaknya terhadap tingkat pengangguran, dan menghasilkan lebih banyak ketidakpastian tentang masa depan karir.

Selain itu, penggunaan Generative AI dalam pembuatan deepfake atau manipulasi konten multimedia dapat mengganggu kepercayaan masyarakat terhadap informasi yang disajikan. Ini dapat merusak integritas dan keandalan sumber daya informasi, yang menghasilkan tantangan baru dalam mengelola penyebaran informasi yang akurat dan dapat dipercaya.

Oleh karena itu, untuk mengembangkan dan menerapkan Generative AI dengan cara yang paling menguntungkan masyarakat, diperlukan pendekatan holistik yang mencakup peraturan yang ketat, praktik etika yang baik, dan kerangka hukum yang dapat menanggapi perkembangan teknologi dengan cepat. Pendekatan ini akan membantu memitigasi risiko yang terkait dengan penggunaan Generative AI dan memastikan bahwa teknologi ini digunakan untuk kebaikan bersama tanpa memiliki efek negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Explained: Neural networks [WWW Document], 2017. . MIT News | Massachusetts Institute of Technology. URL <https://news.mit.edu/2017/explained-neural-networks-deep-learning-0414> (accessed 10.22.23).
- Hall, P., 2023. Generative AI: A brief overview of its history and impact [WWW Document]. High-Quality AI Data to Power Innovation | LXT. URL <https://www.lxt.ai/blog/generative-ai-a-brief-overview-of-its-history-and-impact/> (accessed 10.22.23).
- Helmus, T.C., 2022. Artificial Intelligence, Deepfakes, and Disinformation: A Primer. RAND Corporation.
- How Generative AI Can Augment Human Creativity [WWW Document], n.d. URL <https://hbr.org/2023/07/how-generative-ai-can-augment-human-creativity> (accessed 12.13.23).
- Lv, Z., 2023. Generative artificial intelligence in the metaverse era. Cognitive Robotics 3, 208–217. <https://doi.org/10.1016/j.cogr.2023.06.001>
- Potensi ekonomi AI generatif | McKinsey [WWW Document], n.d. URL <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-AI-the-next-productivity-frontier#business-value> (accessed 10.24.23).
- Pothukuchi, A.S., Kota, L.V., Mallikarjunaradhya, V., 2023. Impact of Generative AI on the Software Development Lifecycle (SDLC).
- Thakkar, H.K., Swarnkar, M., Bhadoria, R.S. (Eds.), 2023. Predictive Data Security using AI: Insights and Issues of Blockchain, IoT, and DevOps, Studies in Computational Intelligence. Springer Nature Singapore, Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-19-6290-5>
- The Future of Generative AI: Predictions and Possibilities [WWW Document], n.d. URL <https://www.linkedin.com/pulse/future-generative-ai-predictions-possibilities-iain-brown-ph-d-> (accessed 10.22.23).

BIODATA PENULIS



Rahmat Taufik R.L Bau, M.Kom.

Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Penulis lahir di Gorontalo tahun 1989. Penulis adalah seorang dosen pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo. Menyelesaikan pendidikan S1 dan S2 di Jurusan Teknologi Informasi. Penulis mengajar dan meneliti di bidang keahlian analisis dan perancangan. Sejak awal tahun 2023 bergabung di komunitas menulis bab chapter oleh Get Press Indonesia.

BIODATA PENULIS



Wirawan Istiono, S.Kom., M.Kom.

Dosen Informatika

Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara

Penulis lahir di Jakarta tanggal 13 April 1983. Penulis adalah dosen pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika dan melanjutkan S2 pada bidang jurusan yang Teknik Informatika. Pada saat ini, penulis menekuni bidang Penelitian terkait komputer sains, sistem komputer dan teknologi informasi

BIODATA PENULIS



Hermila A. S.Si., M.Pd.

Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi
Fakultas Teknik Universitas Negeri Gorontalo

Penulis lahir di Polewali Mandar tanggal 25 Juli 1993. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Sistem Informasi STMIK Profesional Makassar dan melanjutkan S2 pada Jurusan Pendidikan Teknologi Kejuruan Kekhususan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Makassar. Penulis sekarang mulai menekuni bidang Menulis.

BIODATA PENULIS



Cipta Riang Sari, S.Kom., M.Kom.

Dosen Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar

Penulis ini lahir di Ujung Pandang pada tanggal 13 Januari 1986. Menyelesaikan pendidikan S-1 di STMIK Dipanegara Makassar program studi Teknik Informatika pada tahun 2008. Selanjutnya menepuh pendidikan S-2 di Univeristas AMIKOM Yogyakarta dan menyelesaikan pendidikan pada tahun 2017. Sejak tahun 2009 mengabdikan sebagai dosen tetap pada program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah Mandar hingga saat ini. Selain itu juga mengajar sebagai Guru Informatika di SMA Negeri 1 Polewali sejak tahun 2011 hingga saat ini. Dan juga merupakan tutor matakuliah Komputer dan Media Pembelajaran di Universitas Terbuka sejak tahun 2010 hingga saat ini. Penulis menekuni bidang Software Engineering dan Artificial Intelligence.

BIODATA PENULIS



Dr. Adele B. L. Mailangkay, S.T., MMSI.

Dosen Program Studi Sistem Informasi

Penulis lahir di Ujungpandang tanggal 11 Juni 1974. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Sistem Informasi di salah satu Universitas Swasta di Indonesia. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika, Universitas Tarumanagara, melanjutkan S2 pada Jurusan Manajemen Sistem Informasi, Universitas Bina Nusantara dan melanjutkan S3 pada Jurusan Doctoral Research Management, Universitas Bina Nusantara.

BIODATA PENULIS



Elisawati, S.Kom., M.Kom.

Dosen Program Studi Sistem Informasi
Universitas Dumai

Penulis lulus dari program sarjana komputer di STIKI Malang pada tahun 2003 dan memperoleh gelar master dalam bidang ilmu komputer dari Universitas Putra Indonesia (UPI) Padang, pada tahun 2010 dengan konsentrasi Teknologi Informasi. penulis bekerja sebagai dosen tetap di Universitas Dumai dan aktif mengajar di beberapa perguruan tinggi di Dumai. Saat ini penulis telah menyelesaikan beberapa buku yang berjudul “Machine Learning”, “Kecerdasan Buatan Digital”, dan “Rekayasa Perangkat Lunak : konsep, metode, dan praktik terbaik”.

BIODATA PENULIS



Suwito Pomalingo, S.Kom., M.Kom

Dosen Program Studi Informatika
Universitas Multimedia Nusantara

Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Informatika dan melanjutkan S2 pada Program Magister Informatika Universitas Islam Indonesia.

Saat ini sementara menyelesaikan studi Doktorat dengan topik penelitian di bidang Security Science dengan pendekatan Deep Learning. Penulis menekuni bidang keilmuan meliputi Cyber Security, Malware Analytics, Data Science, Machine Learning, dan Deep Learning, selain itu, penulis juga memiliki beberapa serifikasi internasional di bidang Cyber Security, Digital Forensics, Data Science dan Machine Learning.

BIODATA PENULIS



Meri Azmi, ST., M. Cs

Dosen Program Studi Manajemen Informatika
Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Padang

Penulis lahir di Padang pada tahun 1981. Penulis adalah dosen tetap pada Program Studi Manajemen Informatika Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Padang. Menyelesaikan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Elektro dan melanjutkan S2 pada Jurusan Ilmu Komputer Universitas Gadjah Mada.