

BAB III

KECERDASAN BUATAN DAN DESAIN GHIBLI

3.1 Gambaran Umum Kecerdasan Buatan

3.1.1 Sejarah dan Perkembangan Kecerdasan Buatan

Gambar 3.1

Artificial Intelligence (AI)



Sumber: <https://share.google/images/97TxPu9WmKneWZeed>

Sejarah Perkembangan *Artificial Intelligence (AI)* tidak berlangsung secara linier, melainkan melalui rangkaian fase transformasi yang dipengaruhi oleh kemajuan teknologi, temuan ilmiah, serta dinamika kebutuhan sosial dan industri. Mulai dari era teori logika hingga era *AI generatif*, perjalanan AI dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa fase perkembangan utama yang menunjukkan lompatan paradigmatis dalam pendekatan, metodologi, serta cakupan aplikasi AI.

1. Era Fondasi Konseptual (sebelum 1950)

Sebelum ditemukannya komputer digital, konsep kecerdasan buatan telah muncul dalam wujud spekulatif dan filsafat. Tokoh-tokoh filsuf seperti René Descartes, Thomas Hobbes, serta Gottfried Wilhelm Leibniz telah mengembangkan pandangan bahwa proses berpikir bersifat mekanistik. Dalam periode tersebut, fokus utama ditempatkan pada eksplorasi prinsip-prinsip logika dan representasi simbolik, yang kemudian menjadi fondasi bagi pembentukan algoritma kecerdasan

buatan. Masa ini juga dicirikan oleh konstruksi *automaton* (mesin mekanik) yakni mesin mekanik, sebagai bentuk awal manifestasi kecerdasan buatan dalam aspek fungsional, walaupun belum melibatkan komputasi kognitif yang rumit. (Subiyantoro,2024,13).

Pada tahun 1941, sebuah perangkat untuk menyimpan dan memproses informasi telah ditemukan. Inovasi tersebut dikenal sebagai komputer elektronik yang dikembangkan di Amerika Serikat dan Jerman. Komputer generasi awal ini membutuhkan ruang yang sangat luas serta sistem pendingin udara yang terpisah. Pada masa tersebut, pengoperasian komputer melibatkan pengaturan ribuan kabel untuk mengeksekusi suatu program, sehingga menimbulkan tingkat kesulitan yang signifikan bagi para pemrogram. Pada tahun 1949, berhasil dibuat komputer yang mampu menyimpan program sehingga membuat pekerjaan untuk memasukkan program menjadi lebih mudah. Penemuan ini menjadi dasar pengembangan program yang mengarah ke AI (Jaya,2018,7).

2. Era Kelahiran AI (1950–1970)

Dekade ini dimulai dengan publikasi karya Alan Turing (1950), "*Computing Machinery and Intelligence*", yang merumuskan *Tes Turing* sebagai instrumen untuk mengevaluasi kecerdasan mesin, sehingga menandai kemunculan kecerdasan buatan sebagai bidang ilmu. Tahun 1956 menjadi titik penting, ditandai oleh proyek penelitian musim panas *Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence* yang dipimpin oleh John McCarthy. Beberapa sistem awal mulai dikembangkan: *Logic Theorist* oleh Newell & Simon (1956) yakni program kecerdasan buatan pertama yang dapat membuktikan teorema matematika. *General Problem Solver* (GPS) (1957) yaitu perangkat lunak untuk menyelesaikan masalah secara umum. *ELIZA* (1966) program awal simulasi dialog. Akan tetapi, batasan perangkat keras dan keterbatasan data menyebabkan banyak inisiatif kecerdasan buatan gagal mencapai harapan yang tinggi. Optimisme awal pun mulai memudar menjelang akhir dekade 1960-an

(Subiyantoro,2024,13).

3. Era "*AI Winter*" (1970–1980)

Selama periode ini, kemajuan kecerdasan buatan mengalami perlambatan yang signifikan akibat kesadaran bahwa kapasitas kecerdasan buatan jauh dari ekspektasi yang telah ditetapkan. Sistem kecerdasan buatan mengalami kesulitan dalam beradaptasi dengan tantangan dunia nyata, sementara dukungan finansial dari entitas pemerintah dan swasta mengalami penurunan yang drastis. Istilah "*AI Winter*" diterapkan untuk mengilustrasikan fase penurunan minat dan investasi dalam penelitian kecerdasan buatan, baik dari perspektif akademis maupun komersial (Subiyantoro,2024,13-14).

Prediksi yang dikemukakan oleh Herbert Simon pada tahun 1957, yang menyatakan bahwa kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence/AI*) akan menjadi bidang ilmu pengetahuan yang mengalami pertumbuhan sangat pesat, pada akhirnya tidak sepenuhnya terbukti. Pada 10 tahun kemudian, perkembangan AI melambat. Kondisi ini disebabkan oleh tiga tantangan utama yang dihadapi oleh AI, yaitu:

- a. Program-program AI yang berkembang pada masa awal umumnya hanya mengandung sedikit, bahkan tidak memiliki, pengetahuan (*knowledge*) tentang subjek yang ditanganinya. Keberhasilan program-program tersebut sering kali hanya bergantung pada manipulasi simbolik yang bersifat sederhana.
- b. AI dihadapkan pada beragam permasalahan yang harus diselesaikan secara simultan. Mengingat tingkat kompleksitas dan jumlah permasalahan yang sangat besar, proses pengembangan program AI sering kali mengalami kegagalan.
- c. Terdapat keterbatasan pada struktur dasar yang digunakan untuk menghasilkan perilaku intelektual. Sebagai contoh, buku *Perceptrons* karya Minsky dan Papert (1969) menunjukkan bahwa program-program *perceptron* mampu mempelajari berbagai pola, namun hanya

dalam ruang representasi yang sangat terbatas. Misalnya, sebuah *perceptron* dengan dua masukan tidak dapat dilatih untuk mengenali kedua pola masukan tersebut secara bersamaan tersebut (Jaya, 2018, 8-9).

4. Era *Expert Systems* (1980–1990)

AI kembali mengalami kebangkitan melalui penerapan sistem pakar (*expert systems*) yakni sistem yang beroperasi berdasarkan aturan untuk menyerupai mekanisme pengambilan keputusan oleh ahli manusia. Sistem seperti *MYCIN* (diagnosis penyakit) dan *XCON* (konfigurasi komputer) menjadi model keberhasilan. Ciri-ciri pokok sistem ini mencakup:

- a. Didasarkan pada logika berbasis aturan (*rule-based logic*).
- b. Berfokus pada ranah terbatas (*narrow AI*).
- c. Bergantung pada rekayasa pengetahuan (*knowledge engineering*).

Meskipun begitu, sistem pakar memiliki batasan dalam fleksibilitas serta kesulitan untuk memperbarui pengetahuan, yang kembali memicu kekecewaan menjelang akhir dekade ini. Kecerdasan buatan pun kembali mengalami penurunan minat dan pendanaan, sehingga memicu gelombang kedua “*AI Winter*”.

5. Era *Machine Learning* (1990–2010)

Kebangkitan kecerdasan buatan secara signifikan terjadi sejak pertengahan dekade 1990-an hingga saat ini, didukung oleh tiga faktor utama:

- a. *Naive Bayes classifier*, *decision trees*, *support vector machines* (SVM), dan *algoritma regresi*.
- b. Peningkatan pada *natural language processing* (NLP) dan *speech recognition*.
- c. Penerapan AI di industri mulai tumbuh: *spam filtering*, sistem rekomendasi awal, deteksi penipuan, dll.

Keberhasilan ini didukung oleh ketersediaan data digital yang berlimpah, peningkatan kapasitas komputasi (CPU dan GPU), serta algoritma

pembelajaran yang lebih efisien (Subiyantoro,2024,14).

6. Era *Deep Learning* dan *Big Data* (2010–2018)

Dekade ini menandai perubahan drastis dalam kecerdasan buatan melalui pemanfaatan pembelajaran mendalam, yakni jaringan saraf tiruan berlapis-lapis (*deep neural networks*). Peristiwa krusial pada era ini meliputi:

- a. *ImageNet Challenge* (2012): Tim yang terdiri dari Hinton, Krizhevsky, dan Sutskever memenangkan kompetisi klasifikasi gambar dengan menggunakan Jaringan Saraf Konvolusi (Convolutional Neural Network/CNN), yang secara signifikan menurunkan tingkat kesalahan.
- b. *AlphaGo* (2016): Sistem kecerdasan buatan *DeepMind* yang mengalahkan juara dunia permainan *Go*, sebuah permainan yang sebelumnya dianggap terlalu rumit untuk dikuasai oleh kecerdasan buatan.
- c. *Generative Adversarial Networks* (GAN) oleh Ian Goodfellow (2014): memungkinkan AI menciptakan gambar, video, dan suara yang menyerupai ciptaan manusia.

Kecerdasan buatan mulai diterapkan secara luas dalam pemrosesan bahasa alami (NLP) seperti terjemahan mesin, chatbot, dan ringkasan teks; pengenalan wajah dan suara; kendaraan otonom dan robotika; serta diagnostik medis berbasis citra.

7. Era *AI Generatif* (2018–sekarang)

Perkembangan terkini kecerdasan buatan ditandai oleh munculnya kecerdasan buatan generatif dan model bahasa skala besar (*Large Language Models/LLM*). Model seperti *GPT-2*, *GPT-3*, *GPT-4* oleh *OpenAI*, *BERT* dan *T5* oleh *Google*, *Claude* oleh *Anthropic*, *Gemini*, *LLaMA*, dan lainnya. Model-model ini mampu menghasilkan teks berkualitas tinggi, membuat kode pemrograman, menerjemahkan bahasa, serta memberikan respons kontekstual dan argumentatif. Selain teks, kecerdasan buatan juga berkembang ke bidang visual dan multimodal, seperti *Text-to-image*

(DALL·E, Midjourney, Stable Diffusion), *Text-to-video* dan *text-to-audio*, serta alat pengeditan kecerdasan buatan untuk desain, musik, dan film (Subiyantoro,2024,15).

3.1.2 Pengertian AI

Artificial Intelligence (AI), atau dalam bahasa Indonesia dikenal sebagai Kecerdasan Buatan, adalah cabang ilmu komputer yang bertujuan untuk mengembangkan sistem dan mesin yang mampu melakukan tugas yang biasanya memerlukan kecerdasan manusia. AI melibatkan penggunaan algoritma dan model matematika untuk memungkinkan komputer dan sistem lainnya untuk belajar dari data, mengenali pola, dan membuat keputusan yang cerdas (Eriana, Zein, 2023,1).

Kecerdasan buatan yang dalam bahasa asing *Artificial intelligent* ini, mempunyai arti "*intelligence*" adalah bahasa Latin "*intelligo*" yang memiliki arti "saya paham". Sehingga arti *intelligence* adalah suatu keandalan dalam mengerti dan melaksanakan aksi. Kecerdasan buatan muncul pada era 1940 an, meskipun pada zaman Mesir kuno sudah dapat diketahui perkembangan ini ada. Perhatian ada pada kemampuan komputer mampu meniru kecerdasan manusia(Jamaaluddin, 2021,2)

Dalam konteks AI, terdapat beberapa konsep penting seperti *machine learning* (pembelajaran mesin), *neural networks* (jaringan saraf tiruan), *natural language processing* (pemrosesan bahasa alami), dan banyak lagi. Pengembangan AI telah memberikan dampak besar dalam berbagai bidang seperti pengenalan suara, pengenalan wajah, mobil otonom, pengobatan, dan masih banyak lagi(Eriana, Zein, 2023,1).

Menurut Elaine Rich dan Kevin Knight (1991) memberikan definisi yang lebih deskriptif, yakni : "*Artificial Intelligence is the study of how to make computers do things at which, at the moment, people are better*". Dalam pengertian ini, kecerdasan buatan dianalisis sebagai inisiatif untuk menghubungkan perbedaan antara kemampuan perangkat mesin dan

manusia dalam mengeksekusi aktivitas spesifik, seperti bermain catur, menerjemahkan bahasa, atau mengidentifikasi wajah. Konsep ini menggambarkan pendekatan pragmatis terhadap kecerdasan buatan, di mana prestasi kecerdasan buatan dinilai berdasarkan derajat di mana perangkat dapat menyetarai atau melebihi performa manusia pada area spesifik.

Menurut Stuart Russell dan Peter Norvig (2021) mendefinisikan AI sebagai *“the study of agents that receive percepts from the environment and perform actions”*. Berdasarkan pandangan mereka, kecerdasan buatan merupakan kajian mengenai agen cerdas (*intelligent agents*) yang mampu memantau lingkungannya melalui sensor (*percepts*), memproses data, kemudian melakukan aksi yang paling sesuai. Orientasi ini sangat diminati dalam kecerdasan buatan kontemporer sebab menyerupai gagasan sistem otonom.

Menurut IBM (2023), sebagai salah satu perusahaan teknologi global yang aktif dalam pengembangan Kecerdasan Buatan, menjelaskan Kecerdasan Buatan sebagai *“a field which combines computer science and robust datasets to enable problem-solving. It also encompasses sub-fields of machine learning and deep learning, which are frequently mentioned in conjunction with AI”*. Dalam uraian ini, kecerdasan buatan (AI) didefinisikan sebagai kerangka luas yang meliputi beragam metode teknis guna memfasilitasi mesin dalam menangani permasalahan secara mandiri. Pendekatan praktis di bidang industri ini menunjukkan perspektif pragmatis bahwa AI berfungsi sebagai teknologi integratif yang memungkinkan otomatisasi berskala besar yang didasarkan pada data. (Subiyantoro, 2024, 23-26).

Walaupun tidak terdapat satu definisi tunggal yang disepakati secara universal, pandangan keseluruhan menunjukkan bahwa kecerdasan buatan (AI) bukan sekadar cabang ilmu komputer, melainkan suatu paradigma inovatif dalam perkembangan teknologi yang bersifat cerdas, otonom, dan

adaptif. Pemahaman mendalam terhadap berbagai definisi ini krusial agar mahasiswa tidak semata-mata memandang AI sebagai artefak teknologi, tetapi juga sebagai manifestasi aspirasi serta kompleksitas intelektual manusia yang terus berevolusi. Berdasarkan beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa *Artificial Intelligence* mencakup beberapa karakteristik esensial yang umumnya diakui oleh para pakar, antara lain:

1. Kapasitas untuk belajar dari data (*learning*) – baik melalui metode eksplisit (berbasis aturan) maupun implisit (didorong data).
2. Kemampuan untuk mengambil keputusan atau tindakan (*reasoning and acting*) – yang bertujuan mencapai tujuan tertentu.
3. Kemampuan untuk beradaptasi (*adaptation*) – sesuai dengan dinamika lingkungan dan konteks penggunaan.
4. Orientasi untuk meniru atau melampaui kemampuan manusia dalam mengeksekusi tugas-tugas tertentu – melalui pendekatan sistematis dan komputasional.

3.1.3 Jenis Kecerdasan Buatan

Para ahli mengkategorikan kecerdasan buatan (AI) ke dalam dua kerangka klasifikasi utama, yakni berdasarkan fungsi atau kemampuan sistem (*functionality*) serta berdasarkan kemampuan kognitif atau kecerdasan (*capability*).

1. Klasifikasi Berdasarkan Kemampuan (*Based on Capability*)

Menurut Arend Hintze (2016), seorang peneliti dari Michigan State University, AI dapat diklasifikasikan ke dalam tiga kategori utama berdasarkan kapasitasnya untuk meniru kecerdasan manusia, yaitu:

a. *Artificial Narrow Intelligence* (ANI)

Dikenal pula sebagai *Weak AI*, ANI merupakan jenis AI yang paling lazim dan telah banyak diimplementasikan saat ini. ANI dikembangkan untuk menjalankan satu tugas spesifik dengan efisiensi tinggi, namun tidak memiliki kecerdasan umum atau pemahaman

konteks di luar tugas yang ditetapkan. Contoh implementasi ANI meliputi sistem rekomendasi pada platform perdagangan elektronik, teknologi pengenalan wajah (*facial recognition*), asisten virtual seperti Siri atau Alexa, serta aplikasi penerjemahan bahasa otomatis. Karakteristik utama ANI adalah fokus yang terbatas, kinerja optimal dalam satu bidang, serta ketidakmampuan untuk beradaptasi di luar fungsi yang telah diprogram.

b. *Artificial General Intelligence (AGI)*

AGI, atau *Strong AI*, merujuk pada sistem AI yang memiliki kapasitas kognitif serupa manusia: mampu belajar, memahami, dan mengeksekusi berbagai tugas intelektual yang beragam tanpa memerlukan pemrograman ulang. AGI belum sepenuhnya diwujudkan dalam perkembangan teknologi terkini, namun menjadi aspirasi jangka panjang bagi para peneliti AI. Ciri khas AGI adalah fleksibel, memiliki kemampuan belajar lintas *domain*, adaptif terhadap konteks baru tanpa instruksi spesifik.

c. *Artificial Super Intelligence (ASI)*

Artificial Superintelligence (ASI) mengacu pada kecerdasan buatan yang tidak hanya setara, tetapi juga melampaui kecerdasan manusia dalam semua dimensi, baik kognitif maupun emosional. ASI masih bersifat hipotetis dan menjadi objek perdebatan dalam bidang etika serta filsafat kecerdasan buatan. Beberapa pakar, seperti Nick Bostrom, menghubungkan potensi ASI dengan transformasi mendasar dalam struktur sosial dan ekonomi, baik melalui kemajuan yang pesat maupun risiko eksistensial. Karakteristik utama ASI mencakup kecerdasan yang melebihi rata-rata manusia dalam aspek tertentu, serta kemampuan analisis, kreativitas, dan pengambilan keputusan yang luar biasa. Berikut adalah tabel klasifikasi kecerdasan buatan berdasarkan kemampuan (Subiyantoro, 2024, 23-29).

2. Klasifikasi Berdasarkan Fungsionalitas (*Based on Functionality*)

Selain dari segi kemampuan, kecerdasan buatan juga dapat dikategorikan menurut fungsionalitasnya dalam melaksanakan tugas-tugas spesifik, sebagaimana dijelaskan oleh Sharma & Sharma (2021) dalam penelitian mereka tentang pengembangan sistem berbasis kecerdasan buatan.

a. *Reactive Machines*

Kecerdasan buatan jenis ini tidak memiliki kapasitas untuk menyimpan atau mengingat informasi historis. Ia hanya merespons berdasarkan kondisi saat ini. Contohnya adalah sistem Deep Blue, komputer catur yang dikembangkan oleh IBM, yang berhasil mengalahkan juara dunia Garry Kasparov pada tahun 1997. Karakteristik *Reactive Machines* meliputi tidak adanya memori, hanya bereaksi terhadap input terkini, dan tidak belajar dari pengalaman masa lalu.

b. *Limited Memory*

Jenis kecerdasan buatan ini memiliki kapasitas terbatas untuk menyimpan data dan pengalaman historis sebagai dasar dalam pengambilan keputusan di masa mendatang. Sebagian besar sistem AI modern, seperti mobil otonom dan *chatbot* berbasis NLP, termasuk dalam kategori ini. Karakteristiknya adalah memiliki memori jangka pendek, dapat belajar dari data masa lalu, tetapi tidak menyimpan data jangka panjang secara kompleks.

c. *Limited Memory*

Kategori ini bersifat hipotetis dan belum sepenuhnya terealisasi. Kecerdasan buatan jenis ini diantisipasi mampu memahami emosi, kebutuhan, keyakinan, serta pemikiran manusia. Hal ini menandai langkah penting menuju *Artificial General Intelligence* (AGI) karena memerlukan kemampuan lanjutan dalam interaksi sosial serta kecerdasan emosional. Ciri-cirinya meliputi kemampuan untuk

mengidentifikasi niat manusia, terlibat dalam interaksi sosial, serta memahami emosi dan persepsi individu lain.

d. *Self-Awareness*

Kategori ini bersifat hipotetis dan belum sepenuhnya terealisasi. Kecerdasan buatan jenis ini diantisipasi mampu memahami emosi, kebutuhan, keyakinan, serta pemikiran manusia. Hal ini menandai langkah penting menuju *Artificial General Intelligence* (AGI) karena memerlukan kemampuan lanjutan dalam interaksi sosial serta kecerdasan emosional. Ciri-cirinya meliputi kemampuan untuk mengidentifikasi niat manusia, terlibat dalam interaksi sosial, serta memahami emosi dan persepsi individu lain. (Subiyantoro, 2024, 23-31-32).

Terdapat berbagai jenis kecerdasan buatan yang diterapkan dalam beragam konteks dan aplikasi. Pada kesempatan ini, kami akan mengkaji beberapa jenis utama kecerdasan buatan, meliputi sistem berbasis aturan, sistem pakar, pembelajaran mesin, jaringan saraf tiruan, serta kecerdasan buatan yang berkaitan dengan robotika. Berikut ini merupakan beberapa jenis kecerdasan buatan yang umum digunakan.

1. Sistem Berbasis Aturan

Jenis kecerdasan buatan ini memanfaatkan seperangkat aturan yang telah ditetapkan sebelumnya guna menghasilkan keluaran berdasarkan masukan yang diberikan. Sistem berbasis aturan terdiri atas kumpulan aturan serta basis pengetahuan yang mengilustrasikan keterkaitan antara masukan dan keluaran. Sistem ini bekerja dengan mencocokkan input dengan aturan yang sesuai untuk menghasilkan output yang diinginkan.

2. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan jenis kecerdasan buatan yang mengintegrasikan pengetahuan spesialis manusia dengan kapasitas komputasional untuk mengatasi permasalahan yang rumit dalam bidang

tertentu. Sistem ini berfungsi dengan mengakumulasi pengetahuan dari para pakar manusia dan mengaplikasikannya dalam proses pengambilan keputusan atau penyampaian rekomendasi yang relevan. Sistem pakar diterapkan di berbagai disiplin ilmu, seperti kedokteran, keuangan, dan teknik (Muttaqin,2023,6).

3. Pembelajaran Mesin

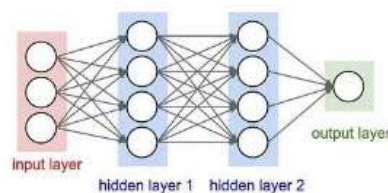
Pembelajaran mesin merupakan subbidang kecerdasan buatan yang mencakup pengembangan algoritma serta model statistik yang memfasilitasi sistem untuk memperoleh pembelajaran dari data dan pengalaman. Dalam konteks pembelajaran mesin, sistem melakukan analisis terhadap data guna mengenali pola serta menghasilkan ramalan atau keputusan berdasarkan informasi yang tersedia. Algoritma pembelajaran mesin dapat dikategorikan ke dalam beberapa jenis, antara lain pembelajaran terawasi, pembelajaran tak terawasi, dan pembelajaran penguatan.

4. Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan saraf tiruan (*artificial neural networks*) merupakan jenis kecerdasan buatan yang mengambil inspirasi dari struktur dan fungsi jaringan saraf pada otak manusia. Jaringan ini terbentuk dari sejumlah unit pemrosesan sederhana yang dikenal sebagai neuron buatan, yang saling terhubung dan berinteraksi guna memproses informasi. Jaringan saraf tiruan dapat diterapkan dalam berbagai tugas, seperti identifikasi pola, pengenalan wajah, serta pemrosesan bahasa alami.

Gambar 3.2

Jaringan saraf tiruan (*artificial neural networks*)



Sumber: <https://yunusmuhammad007.medium.com>

5. AI dalam Robotika

AI juga digunakan dalam pengembangan robotika, di mana sistem AI dikombinasikan dengan fisik robot untuk menghasilkan perilaku yang cerdas dan adaptif. Robotika AI melibatkan penggunaan algoritma pengolahan sensorik, perencanaan gerakan, dan pembelajaran untuk memungkinkan robot berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya dan melakukan tugas-tugas tertentu (Muttaqin, 2023, 7).

3.1.4 Elemen Utama Kecerdasan Buatan

Artificial Intelligence (AI) tidak dapat dianggap sebagai entitas monolitik, melainkan sebagai suatu sistem yang rumit terdiri dari berbagai komponen pokok yang saling berkolaborasi guna menciptakan kecerdasan buatan yang meniru atau bahkan melebihi kapasitas manusia. Komponen-komponen tersebut melibatkan beragam disiplin ilmu komputer dan matematika, beserta metode pemrosesan data yang intensif. Empat komponen fundamental yang membentuk dasar AI kontemporer meliputi: *Machine Learning*, *Deep Learning*, *Natural Language Processing* (NLP), dan *Computer Vision*. Setiap komponen memiliki fungsi serta atribut unik dalam konteks pengembangan dan implementasi AI.

1. *Machine Learning*

Machine Learning (ML) merupakan subdisiplin AI yang menekankan pada pembuatan algoritma yang memfasilitasi sistem komputasi untuk mempelajari dari data serta meningkatkan performanya tanpa instruksi pemrograman yang eksplisit. Proses pembelajaran ini melibatkan pengenalan pola, formulasi keputusan berdasarkan data masa lalu, serta kapasitas untuk melakukan proyeksi terhadap data yang belum diketahui. Sebagaimana dikemukakan oleh Mitchell (1997), "*A computer program is said to learn from experience E with respect to some class of tasks T and performance measure P if its performance at tasks in T , as measured by P , improves with experience E .*" Pernyataan ini menekankan bahwa

pembelajaran mesin berorientasi pada pengalaman dan kinerja. *Machine Learning* diklasifikasikan ke dalam tiga pendekatan utama:

- a. *Supervised Learning*: Sistem ini dilatih dengan menggunakan kumpulan data yang mencakup input dan output yang telah ditetapkan (label). Contohnya termasuk klasifikasi email spam.
- b. *Unsupervised Learning*: Sistem ini mempelajari dari data tanpa label dan menemukan pola yang tersembunyi. Contohnya adalah segmentasi pasar.
- c. *Reinforcement Learning*: Sistem ini belajar melalui respons berbasis penghargaan dan hukuman. Contohnya mencakup robot navigasi atau agen dalam permainan.

2. *Deep Learning*

Deep Learning (DL) merupakan subbidang dari *Machine Learning* yang menggunakan arsitektur jaringan saraf tiruan (*artificial neural networks*) dengan banyak lapisan tersembunyi (*deep neural networks*). Sistem ini terinspirasi dari struktur dan fungsi otak manusia, sehingga mampu memproses data dengan tingkat kompleksitas yang tinggi. *Deep Learning* sangat efisien dalam mendeteksi pola dari data tidak terstruktur, seperti gambar, suara, dan teks. Perkembangan teknologi GPU dan aksesibilitas *big data* telah secara signifikan mendorong kemajuan *Deep Learning* dalam dekade terakhir. Keunggulan utama *Deep Learning* terletak pada kemampuannya untuk mengekstraksi fitur secara otomatis tanpa campur tangan manusia. Aplikasi *Deep Learning* meliputi:

- a. Sistem pengenalan wajah (*facial recognition*)
- b. Asisten suara seperti Siri atau Google
- c. Assistant Mobil otonom (*autonomous vehicles*)

3. *Natural Language Processing* (NLP)

Natural Language Processing (NLP) merupakan bidang AI yang fokus pada interaksi antara komputer dan bahasa manusia. Tujuan utama NLP adalah memungkinkan komputer untuk memahami, menafsirkan, dan

menghasilkan bahasa alami dengan cara yang bermakna dan bermanfaat. *Natural Language Processing* (NLP) mengintegrasikan disiplin linguistik, ilmu komputer, serta pembelajaran mesin. Komponen-komponen krusial dalam NLP mencakup:

- a. *Tokenization*: Proses membagi teks menjadi unit-unit dasar (seperti kata atau frasa).
- b. *Part-of-Speech Tagging*: Identifikasi kategori kata (misalnya, kata benda, kata kerja, dan sebagainya).
- c. *Named Entity Recognition* (NER): Deteksi nama entitas spesifik, seperti individu, lokasi, atau organisasi.
- d. *Sentiment Analysis*: Penilaian sentimen atau emosi yang terkandung dalam suatu teks.

4. *Computer Vision*

Computer Vision (CV) merupakan bidang dalam kecerdasan buatan yang memfasilitasi komputer untuk mengakuisisi, memproses, serta menganalisis data visual dari lingkungan fisik. CV bertujuan meniru kapasitas penglihatan manusia dalam mengenali, menafsirkan, dan merespons berdasarkan gambar atau video. Fungsi-fungsi pokok dalam *Computer Vision* meliputi:

- a. *Image Classification*: Pengelompokan gambar ke dalam kategori yang ditentukan.
- b. *Object Detection*: Identifikasi serta penentuan posisi objek dalam suatu gambar.
- c. *Segmentation*: Pembagian gambar menjadi segmen-segmen yang bermakna secara semantik.
- d. *Facial Recognition*: Pencocokkan wajah dengan identitas yang spesifik.

Aplikasi *Computer Vision* bersifat luas, termasuk dalam sistem keamanan dan pemantauan (CCTV cerdas), diagnostik medis melalui pencitraan (seperti CT Scan dan MRI), kendaraan otonom, serta aplikasi *Augmented Reality* (AR) (Subiyantoro, 2024, 23-32-35).

3.1.5 Cara Kerja Kecerdasan Buatan dalam Menghasilkan Gambar

Kecerdasan buatan *Artificial Intelligence*(AI) pada dasarnya bekerja dengan cara mengumpulkan dan mempelajari data dalam jumlah besar, misalnya ribuan gambar yang tersedia di internet. Proses ini biasanya dilakukan melalui teknik *data mining*, yaitu penggalian informasi dari kumpulan data yang sangat luas. Dengan data tersebut, AI dapat mengenali pola, gaya, maupun ciri tertentu dari sebuah objek visual yang kemudian dijadikan dasar dalam menghasilkan karya baru.

Salah satu teknologi yang banyak digunakan dalam AI adalah *Generative Adversarial Networks* (GANs) dan *Diffusion Models*. Metode ini memungkinkan AI untuk menciptakan gambar baru yang terlihat orisinal, walaupun sebenarnya merupakan hasil tiruan dari pola atau gaya visual yang telah dipelajari sebelumnya. Goodfellow menjelaskan bahwa *Generative Adversarial Networks* (GANs) bekerja melalui dua jaringan yang saling bersaing, yaitu *Generator* yang berfungsi untuk membuat data palsu yang menyerupai data asli dan *Discriminator* yang berfungsi untuk menilai apakah data yang diberikan asli atau palsu, sehingga hasil akhirnya semakin menyerupai data asli. (Goodfellow,2014,6-8)

Gambar 3.3

Gambar Asli dan Palsu Desain Ghibli



Sumber: <https://pin.it/67KWlIdS>

Ada beberapa jenis AI yang digunakan dalam berbagai konteks dan aplikasi salah satunya yaitu jaringan saraf tiruan *Artificial Neural Networks* (ANNs). Model ini terinspirasi dari cara kerja jaringan saraf otak manusia.

Artificial Neural Networks (ANNs) terdiri atas unit-unit kecil yang disebut neuron buatan, yang saling terhubung dan bekerja sama untuk mengolah informasi. Struktur tersebut memungkinkan *Artificial Neural Networks* (ANNs) untuk digunakan dalam berbagai tugas seperti pengenalan pola, pengenalan wajah, hingga pemrosesan bahasa alami (Muttaqin, 2023, 7).

Dari pengembangan *Artificial Neural Networks* (ANNs) lahirlah pendekatan yang lebih maju, yaitu *Deep Learning* (DL). *Deep Learning* (DL) merupakan bagian dari *machine learning* yang menggunakan jaringan saraf tiruan dengan banyak lapisan tersembunyi (*Deep Neural Networks*). Menurut Subiyantoro *Deep Learning* (DL) memiliki kemampuan pemrosesan data yang jauh lebih kompleks dan efisien. Karena itu, *Deep Learning* (DL) sangat efektif digunakan untuk mengenali pola dari data tidak terstruktur, seperti gambar, suara, maupun teks (Subiyantoro, 2024, 32-35).

Gambar 3.4

Teknik AI Mengenali Pola Gambar



Sumber: Jaya, 2018, 24

Dengan demikian, dapat dipahami bahwa AI bekerja melalui kombinasi data yang masif, teknologi jaringan saraf, serta sistem pembelajaran yang dalam. Hal inilah yang membuat AI mampu menghasilkan karya-karya visual baru dengan kualitas menyerupai ciri khas asli hasil buatan manusia.

3.2 Gambaran Umum Desain Ghibli

Gambar 3.5
Logo Studio Ghibli



Sumber: <https://share.google/images/BkHqpmCoikQv9p6rB>

3.2.1 Sejarah Desain Ghibli

Studio Ghibli, yang didirikan pada tahun 1985 oleh Hayao Miyazaki, Isao Takahata, dan Toshio Suzuki, memiliki sejarah panjang yang penuh dengan pencapaian luar biasa. Berikut ini adalah tahapan-tahapan penting dalam perjalanan sejarah Studio Ghibli.

1. Era Tokuma Shoten

Studio Ghibli didirikan pada tanggal 15 Juni 1985, dengan kepemimpinan dipegang oleh sutradara Hayao Miyazaki dan Isao Takahata, serta produser Toshio Suzuki. Miyazaki dan Takahata telah menjalani karier yang ekstensif di bidang perfilman dan animasi televisi Jepang, serta berkolaborasi dalam produksi *The Great Adventure of Horus, Prince of the Sun* pada tahun 1968 dan film *Panda! Go, Panda!* pada tahun 1972 dan 1973. Suzuki sebelumnya menjabat sebagai editor majalah manga *Animage* milik Tokuma Shoten (Press, 2023). Pendirian studio ini terjadi pasca keberhasilan film tahun 1984 berjudul *Nausicaä of the Valley of the Wind*. Suzuki merupakan anggota tim produksi film tersebut, dan bersama Miyazaki membentuk Studio Ghibli, yang kemudian mengajak Takahata untuk bergabung (Bauer, 2025).

Studio Ghibli terutama menghasilkan film-film yang disutradarai oleh Miyazaki, dengan Takahata sebagai sutradara paling produktif kedua, yang dikenal melalui karya seperti *Grave of the Fireflies*. Sutradara lain yang pernah berkolaborasi dengan *Studio Ghibli* meliputi Yoshifumi Kondō, Hiroyuki Morita, Gorō Miyazaki, serta Hiromasa Yonebayashi. Komposer Joe Hisaishi telah menyusun *soundtrack* untuk sebagian besar film *Studio Ghibli* yang disutradarai Miyazaki. Dalam karya mereka berjudul *Anime Classics Zettai!*, Brian Camp dan Julie Davis menggambarkan Michiyo Yasuda sebagai “tokoh utama tim desain dan produksi *Studio Ghibli* yang luar biasa” (Camp, Davis, 2007, 292)

Pada bulan Agustus 1996, *The Walt Disney Company* dan Tokuma Shoten menjalin kemitraan, di mana *Walt Disney Studios* ditetapkan sebagai distributor internasional eksklusif untuk film animasi *Studio Ghibli* yang diproduksi oleh Tokuma Shoten (Pollack, 1996). Berdasarkan kesepakatan tersebut, Disney juga berkomitmen untuk mendanai 10% dari biaya produksi studio (Jim, 2020). Pada tanggal 1 Juni 1997, Tokuma Shoten Publishing mengintegrasikan operasi medianya melalui penggabungan *Studio Ghibli*, Tokuma Shoten Intermedia Software, dan Tokuma International ke dalam satu lokasi (Wayne, 1997).

Selama beberapa dekade, terjalin keterkaitan erat antara Studio Ghibli dan majalah *Animage*, yang secara konsisten memuat artikel eksklusif mengenai studio serta personelnnya dalam rubrik bertajuk “*Ghibli Notes*”. Karya visual dari film-film Ghibli serta produksi lainnya sering kali menghiasi sampul majalah tersebut. Novel karya Saeko Himuro berjudul *Umi ga Kikoeru* diserialkan dalam majalah tersebut, kemudian diadaptasi menjadi *Ocean Waves*, film animasi panjang pertama Studio Ghibli yang diproduksi khusus untuk televisi. Film tersebut disutradarai oleh Tomomi Mochizuki (Toyama, 2017)

Pada bulan Oktober 2001, Museum Ghibli dibuka di Mitaka, Tokyo. Museum ini menampilkan eksposisi yang terinspirasi dari film-film Studio

Ghibli serta memutar animasi, termasuk beberapa film pendek Studio Ghibli yang tidak dapat diakses di lokasi lain. Studio ini juga dikenal dengan kebijakan "tanpa suntingan" yang ketat dalam melisensikan film mereka ke luar negeri karena *Nausicaä of the Valley of the Wind* banyak disunting untuk perilisan film di Amerika Serikat sebagai *Warriors of the Wind* (Mon, 2021).

2. Era Independen

Antara tahun 1999 dan 2005, Studio Ghibli beroperasi sebagai entitas anak perusahaan milik Tokuma Shoten. Namun, kolaborasi tersebut berakhir pada bulan April 2005, ketika Studio Ghibli terpisah dari Tokuma Shoten dan dibentuk ulang sebagai entitas independen dengan kantor pusat yang dipindahkan (Zatychies, 2020)

Pada tanggal 3 Agustus 2014, Toshio Suzuki menyampaikan pengumuman bahwa Studio Ghibli akan menjalani "istirahat sementara" untuk melakukan evaluasi ulang dan restrukturisasi pascapensiunnya Hayao Miyazaki. Film animasi fantasi tahun 2016 berjudul *The Red Turtle*, yang disutradarai dan ditulis bersama oleh animator Belanda-Inggris Michaël Dudok de Wit dalam debut film panjangnya, merupakan hasil produksi kolaboratif antara Studio Ghibli dan *Wild Bunch*. Pada bulan Februari 2017, Toshio Suzuki mengonfirmasi bahwa Hayao Miyazaki telah kembali dari masa pensiunnya untuk mengarahkan film fitur baru bersama Studio Ghibli (Hodgkins, 2017). Pada tanggal 28 November 2017, Koji Hoshino mengundurkan diri dari jabatan presiden; posisinya digantikan oleh Kiyofumi Nakajima (mantan direktur *Museum Ghibli*). Hoshino selanjutnya diangkat sebagai Ketua Studio Ghibli (Schilling, 2017).

Pada bulan Mei 2020, Toshio Suzuki memverifikasi bahwa film baru karya Gorō Miyazaki sedang dalam tahap pengembangan di Studio Ghibli. Pada tanggal 3 Juni 2020, Studio Ghibli mengumumkan bahwa film tersebut merupakan adaptasi dari novel *Earwig and the Witch* karya Diana Wynne Jones. Film ini diidentifikasi sebagai produksi animasi Ghibli CG 3D

penuh pertama dan dijadwalkan untuk tayang perdana melalui televisi di NHK pada akhir tahun 2020 (Pineda, 2020). Pada tanggal 1 November 2022, taman rekreasi bertemakan Studio Ghibli, *Ghibli Park*, resmi dibuka (Wong,2022).

3. Era Nippon Television

Pada bulan Oktober 2023, studio tersebut secara resmi bertransformasi menjadi entitas anak perusahaan dari *Nippon Television Holdings, Inc.* Tanggung jawab kepemimpinan *Studio Ghibli* diserahkan kepada Hiroyuki Fukuda, seorang eksekutif senior di *NTV*. Toshio Suzuki ditunjuk sebagai ketua, sementara Hayao Miyazaki menempati posisi Ketua Kehormatan. *Nippon TV* mengakuisisi 42,3% saham kepemilikan di *Studio Ghibli*. Langkah ini didorong oleh usia lanjut Miyazaki dan Suzuki, yang masing-masing berusia 82 dan 75 tahun. Pada tahun 2024, studio ini menerima *Palme d'Or* kehormatan di *Festival Film Cannes 2024*, menjadikannya perusahaan produksi film pertama yang memperoleh penghargaan tersebut. (Roxborough,2024).

3.2.2 Biografi Desain Ghibli

Desain Ghibli, yang sering disebut "*Ghibli style*", adalah gaya visual khas yang dikembangkan oleh Studio Ghibli telah menjadi ikon global yang mempengaruhi desainer, animator, dan film maker di seluruh dunia. Desain ini dikenal dengan animasi tangan yang halus, palet warna pastel, detail yang rumit, dan nuansa yang hangat dan nostalgia. Gaya ini sangat memengaruhi dunia animasi dan telah menjadi tren di berbagai media, termasuk fashion. Berikut biografi desain ghibli secara rinci:

Nama asli	株式会社スタジオジブリ
Nama latin	Kabushiki-gaisha Sutajio Jiburi
Jenis perusahaan	Anak perusahaan
Industri	1. Film
	2. Permainan video
	3. Iklan TV

Genre	Anime
Pendahulu	Topcraft
Didirikan	15 Juni 1985: 39 tahun lalu, di Tokyo, Jepang
Pendiri	1. Hayao Miyazaki 2. Toshio Suzuki 3. Isao Takahata 4. Yasuyoshi Tokuma
Kantor pusat	Kajino-chō, Koganei, Tokyo, Jepang
Wilayah operasi	Di seluruh dunia
Tokoh kunci	1. Hayao Miyazaki (Ketua Kehormatan) 2. Toshio Suzuki (ketua) 3. Hiroyuki Fukuda (presiden) 4. Kiyofumi Nakajima (Wakil Presiden) 5. Gorō Miyazaki (Sutradara)
Produk	Animasi, film pendek animasi, film televisi, iklan, film aksi langsung
Laba bersih	¥3,43 juta (2023)
Total aset	¥31,179 juta (2023)
Karyawan	¥190 (2023)
Induk	1. Tokuma Shoten (1985–2005) 2. Nippon Television Network Corporation (2023–sekarang, 42.3%)
Anak usaha	Studio Kajino (Studio Ghibli, 2023)

Nama *Ghibli* dipilih oleh Hayao Miyazaki dari kata benda dalam bahasa Italia *ghibli*, yang juga digunakan dalam bahasa Inggris. Kata ini merupakan julukan bagi pesawat pengintai Sahara Italia *Caproni Ca.309*. Istilah *ghibli* sendiri berasal dari bentuk Italianisasi dari kata dalam bahasa Arab Libya, yaitu *قبلي* (*qibliyy*), yang berarti “dari arah selatan” dan digunakan untuk menyebut angin gurun panas yang bertiup dari arah selatan, khususnya dari gurun Sahara. Pemilihan nama ini mencerminkan dua hal penting bagi Miyazaki yaitu kecintaannya terhadap dunia penerbangan, dan aspirasinya agar studio yang ia dirikan dapat membawa “angin baru” ke dalam industri *anime* (Schilling, 2017).