

BAB II

LANDASAN TEORI

Pada Bab 2 ini membahas penelitian terdahulu yang relevan dan landasan teori yang mendukung topik penelitian. Bagian ini bertujuan memberikan konteks dan memperkuat analisis dengan menguraikan konsep dasar serta kerangka berpikir yang digunakan dalam interpretasi data penelitian.

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian ini berkaitan erat dengan studi-studi sebelumnya, di mana objek yang diteliti memiliki kesamaan dan perbedaan dengan penelitian terdahulu. Hal ini penting untuk menempatkan penelitian saat ini dalam konteks yang lebih luas serta menunjukkan kontribusi dan nilai tambah yang ingin dicapai.

Ringkasan penelitian terdahulu ini disajikan pada Tabel 2.1 dan pembahasannya dijelaskan secara naratif berdasarkan persamaan dan perbedaan dengan penelitian ini.

Tabel 2. 1 Ringkasan Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil	Analisis GAP
1	Puspitasari et al., (2023)	Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Eksekutif Pemasaran pada Egg Waffle Bunda	Observasi, wawancara, studi pustaka, pengembangan sistem dengan Visual Studio 2010 dan SQL Server 2008	Sistem informasi eksekutif berhasil meningkatkan efisiensi kerja dan pengambilan keputusan pemasaran di UMKM	Belum memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan atau integrasi <i>chatbot</i> untuk mendukung pengambilan keputusan secara otomatis.
2	Ardiansyah et al., (2021)	Integrasi <i>Artificial Intelligence</i> dalam <i>Business Process Management</i>	<i>Component-Based Software Engineering (CBSE)</i> dan <i>model V</i>	<i>AI</i> dalam <i>BPMS</i> meningkatkan efisiensi, mempercepat alur kerja, dan mengurangi intervensi manual	Belum mengintegrasikan <i>AI</i> dengan teknologi antarmuka seperti <i>chatbot</i> atau <i>LLM</i> untuk mendukung komunikasi pengguna dan sistem.
3	Sari, (2024)	Pemanfaatan <i>AI</i> dalam Pengambilan	Studi literatur	<i>AI</i> meningkatkan efisiensi, akurasi, dan	Belum dibuktikan melalui implementasi

No	Nama Penulis dan Tahun	Judul Penelitian	Metode	Hasil	Analisis GAP
		Keputusan Manajerial		hasil prediksi manajerial	sistem nyata; hanya studi literatur tanpa pengujian usability atau efisiensi pada sistem yang dibangun.
4	Nugraha et al., (2024)	<i>LLM</i> untuk Ekstraksi Data dari Laporan Naratif Nelayan	Implementasi Merak-7B, evaluasi akurasi	<i>LLM</i> mampu mengubah laporan tidak terstruktur menjadi data terstruktur dengan akurasi tinggi (91%)	Fokus pada ekstraksi data saja, belum dikembangkan ke dalam sistem layanan atau <i>chatbot</i> yang berinteraksi langsung dengan pengguna.
5	Mulyawan et al., (2024)	<i>Chatbot</i> Layanan Kesehatan Berbasis <i>Flowise AI</i>	<i>Rapid Application Development (RAD)</i> , <i>Black Box Testing</i>	<i>Chatbot</i> membantu efisiensi layanan informasi di Puskesmas, skor <i>usability</i> “baik” (75)	Terbatas pada layanan kesehatan; belum diterapkan dalam layanan eksekutif atau bisnis yang lebih kompleks seperti manajemen distribusi atau pengambilan keputusan.

2.1.1. Hasil Penelitian Puspitasari et al., (2023)

Cindy Puspitasari et al., (2023) melakukan penelitian dengan judul "*Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Eksekutif Pemasaran pada Egg Waffle Bunda*", yang bertujuan mengembangkan sistem informasi eksekutif (*EIS*) guna membantu pengelolaan serta pelaporan data pemasaran di sebuah UMKM di Medan. Sistem dibangun menggunakan Microsoft Visual Studio 2010 dan SQL Server 2008, serta dilengkapi fitur *login*, pengolahan data penjualan berdasarkan varian produk, serta pelaporan periodik. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, dan kajian pustaka. Hasilnya menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi kerja dan mendukung pengambilan keputusan pemasaran secara lebih tepat.

Penelitian ini memiliki kesamaan dengan penelitian yang tengah dilakukan, yaitu sama-sama mengembangkan *EIS* untuk menyediakan informasi strategis bagi manajemen. Keduanya menysasar pengguna pada level eksekutif yang

membutuhkan informasi ringkas dan akurat. Selain itu, pendekatan analisis kebutuhan melalui observasi dan wawancara juga digunakan di kedua penelitian. Penelitian ini berbeda dalam pendekatan teknologi, di mana penelitian sebelumnya menggunakan aplikasi desktop konvensional, sedangkan penelitian saat ini memanfaatkan *AI chatbot* melalui platform *Flowise AI*. Selain itu, cakupan penelitian saat ini lebih luas karena menyoar perusahaan skala nasional dengan kompleksitas data yang lebih tinggi, serta menyediakan antarmuka berbasis percakapan yang memungkinkan interaksi langsung dengan sistem.

Kontribusi penelitian yang dilakukan oleh Cindy Puspitasari et al., (2023) memberikan dasar pemahaman mengenai bagaimana sistem informasi eksekutif (*EIS*) dapat dirancang dan diterapkan untuk mendukung proses pengambilan keputusan manajemen secara efektif. Temuan tersebut menjadi referensi penting dalam penelitian ini, terutama terkait penyajian informasi penjualan yang terstruktur, akurat, serta mudah diakses oleh eksekutif perusahaan. Penelitian ini kemudian mengembangkan konsep tersebut dengan mengintegrasikan teknologi *Artificial Intelligence* berbasis platform *Flowise AI*, yang memungkinkan penyajian data strategis secara *real-time* melalui antarmuka chatbot interaktif. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi pada pengembangan *EIS* yang lebih modern, adaptif, dan sesuai dengan kebutuhan perusahaan berskala nasional seperti PT Kilau Marine International.

2.1.2. Hasil Penelitian Ardiansyah et al., (2021)

Penelitian yang dilakukan oleh Alfian Ardiansyah et al., (2021) berjudul "*Analisis dan Perancangan Artificial Intelligence pada Business Process Management*", yang memfokuskan pada integrasi *AI* ke dalam sistem manajemen proses bisnis. Pendekatan yang digunakan adalah *Component-Based Software Engineering (CBSE)* dengan *model V*, dan *AI* diterapkan pada aspek-aspek seperti pencarian layanan web, pemetaan alur kerja, serta komposisi layanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan *AI* memberikan dampak positif dalam meningkatkan efisiensi proses bisnis dan mengurangi ketergantungan pada pekerjaan manual.

Penelitian ini memiliki kemiripan dengan penelitian yang sedang dikembangkan, khususnya dalam penggunaan teknologi *AI* untuk meningkatkan efisiensi organisasi

dan mendukung pengambilan keputusan. Keduanya mengedepankan otomatisasi proses dan fleksibilitas sistem berbasis data. Namun, penelitian sebelumnya berfokus pada aspek *back-end* dari proses bisnis, sedangkan penelitian ini menitikberatkan pada pengembangan *EIS* dengan tampilan antarmuka berbasis *chatbot* yang dapat memberikan informasi secara langsung kepada manajemen. Selain itu, ruang lingkup sistem yang dibahas pada penelitian ini lebih diarahkan untuk menunjang pengambilan keputusan strategis, bukan sekadar otomasi alur kerja.

Penelitian yang dilakukan oleh Alfian Ardiansyah et al., (2021) memberikan kontribusi penting dalam memahami bagaimana integrasi *Artificial Intelligence* dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam manajemen proses bisnis. Hasil penelitian tersebut menjadi landasan bagi pengembangan sistem pada penelitian ini, terutama dalam hal penerapan *AI* untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan berbasis data. Meskipun fokus penelitian sebelumnya berada pada otomasi proses di tingkat *back-end*, penelitian ini mengembangkannya lebih lanjut melalui implementasi *AI* pada sistem *Executive Information System (EIS)* berbasis *chatbot* interaktif. Dengan demikian, penelitian ini berkontribusi dalam memperluas penerapan *AI* tidak hanya untuk otomatisasi proses bisnis, tetapi juga sebagai sarana penyedia informasi strategis secara *real-time* bagi manajemen di PT Kilau Marine International.

2.1.3. Hasil Penelitian Sari, (2024)

Penelitian oleh Rafika Meilia Sari, (2024) yang berjudul "*Pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) pada Proses Pengambilan Keputusan Manajemen: Mengkaji Tren, Peluang dan Tantangan*" merupakan studi literatur yang membahas bagaimana *AI* digunakan dalam pengambilan keputusan di berbagai sektor industri. Penelitian ini menunjukkan bahwa *AI* dapat meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan akurasi pengolahan data. Teknologi yang dibahas mencakup analitik prediktif, otomatisasi proses, personalisasi strategi, dan pemrosesan data secara *real-time*. Namun, penelitian ini juga mengangkat tantangan seperti kualitas data, kesiapan SDM, dan isu privasi yang menjadi hambatan dalam penerapannya.

Kesamaan dengan penelitian ini terletak pada penggunaan *AI* untuk memperkuat proses pengambilan keputusan manajerial. Keduanya mengakui

pentingnya efisiensi operasional dan pemrosesan data dalam lingkungan bisnis yang dinamis. Namun, penelitian Sari bersifat teoretis dan berbasis literatur tanpa implementasi sistem nyata, sedangkan penelitian ini bersifat praktis, dengan perancangan *EIS* berbasis *AI chatbot* yang dapat langsung digunakan oleh eksekutif. Selain itu, fokus penelitian ini lebih spesifik, yakni pada penyajian informasi strategis secara interaktif melalui antarmuka percakapan berbasis *Flowise AI*, sementara penelitian sebelumnya hanya mengulas tren secara umum.

Penelitian yang dilakukan oleh Rafika Meilia Sari, (2024) memberikan kontribusi konseptual yang signifikan dalam memahami peran *Artificial Intelligence (AI)* dalam mendukung proses pengambilan keputusan manajerial di berbagai sektor industri. Melalui kajian literatur yang komprehensif, penelitian tersebut menyoroti potensi *AI* dalam meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kecepatan analisis data, sekaligus mengidentifikasi tantangan seperti kualitas data, kesiapan sumber daya manusia, dan isu privasi. Temuan ini menjadi dasar teoretis bagi penelitian ini dalam mengembangkan penerapan *AI* secara praktis melalui perancangan *Executive Information System (EIS)* berbasis chatbot. Dengan memanfaatkan platform *Flowise AI*, penelitian ini memperluas kontribusi penelitian sebelumnya dengan menghadirkan sistem yang interaktif, *real-time*, dan dapat langsung digunakan oleh manajemen untuk mendukung pengambilan keputusan strategis di PT Kilau Marine International.

2.1.4. Hasil Penelitian Nugraha et al., (2024)

Fitra Septia Nugraha et al., (2024) dalam penelitian berjudul "*From Traditional to Innovation: Large Language Models in Fisheries Data Extraction*" mengkaji pemanfaatan *LLM* seperti Merak-7B untuk mengekstrak informasi dari laporan naratif nelayan. Laporan yang tidak terstruktur diubah menjadi data terstruktur seperti jenis ikan, metode tangkap, dan harga jual, dengan tingkat akurasi tinggi mencapai 91%. Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi *LLM* efektif dalam meningkatkan efisiensi pelaporan dan mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data di sektor perikanan.

Penelitian ini memiliki kesamaan yang kuat dengan penelitian saat ini, terutama dalam penggunaan teknologi *NLP* dan *LLM*, serta fokus pada sektor perikanan. Keduanya bertujuan memperkuat pengambilan keputusan melalui

pengolahan data. Perbedaan utamanya, penelitian sebelumnya lebih menekankan pada proses konversi data naratif menjadi data terstruktur di latar belakang sistem, sementara penelitian ini mengintegrasikan kemampuan *AI* dalam antarmuka percakapan interaktif yang memungkinkan eksekutif mengakses informasi secara *real-time*. Selain itu, penelitian ini juga mengembangkan fitur rekomendasi dan *insight* berbasis percakapan, yang tidak terdapat dalam penelitian sebelumnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Fitra Septia Nugraha et al., (2024) memberikan kontribusi penting dalam menunjukkan efektivitas penggunaan teknologi *Large Language Models (LLM)* untuk mengolah data tidak terstruktur menjadi informasi yang terorganisir dan mudah dianalisis, khususnya di sektor perikanan. Temuan ini menjadi pijakan bagi penelitian ini dalam memanfaatkan kemampuan *LLM* dan *Natural Language Processing (NLP)* untuk memperkuat proses pengambilan keputusan berbasis data. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada konversi data di sisi *back-end*, penelitian ini mengembangkan penerapannya melalui antarmuka percakapan interaktif berbasis *Flowise AI*, yang memungkinkan eksekutif memperoleh informasi strategis secara *real-time* disertai fitur rekomendasi dan *insight* otomatis. Dengan demikian, penelitian ini memperluas kontribusi *LLM* dari sekadar ekstraksi data menuju dukungan pengambilan keputusan yang lebih cerdas dan adaptif di PT Kilau Marine International.

2.1.5. Hasil Penelitian Mulyawan et al., (2024)

Mulyawan et al., (2024) dalam penelitiannya yang berjudul "*Optimalisasi Layanan Kesehatan di Puskesmas Melalui Pengembangan Chatbot Berbasis Web Menggunakan Flowise AI*" mengembangkan *chatbot* berbasis web dengan memanfaatkan *platform Flowise AI*. Sistem ini dirancang untuk memberikan informasi terkait layanan kesehatan seperti pendaftaran, biaya, dan jadwal dokter. Teknologi yang digunakan mencakup *Langchain Retriever*, *GPT-4*, dan komponen pendukung seperti *Document Loader* dan *Vector Store*. Evaluasi dilakukan menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)* dan *Black Box Testing*.

Penelitian ini memiliki banyak kesamaan dengan penelitian yang sedang dilakukan, terutama dari segi teknologi dan pendekatan sistem berbasis *chatbot*

menggunakan *Flowise AI*. Kedua penelitian tersebut juga mengintegrasikan *NLP* dan dokumen internal sebagai basis pengetahuan untuk menyajikan jawaban kontekstual. Namun, tujuan penggunaannya berbeda. Penelitian sebelumnya fokus pada layanan publik di bidang kesehatan, sedangkan penelitian ini dirancang untuk mendukung manajemen eksekutif perusahaan dalam pengambilan keputusan strategis. *Chatbot* dalam penelitian ini tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga menganalisis dan menyintesis data untuk memberikan *insight* bisnis yang relevan secara langsung kepada pengguna internal perusahaan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Mulyawan et al., 2024) memberikan kontribusi signifikan dalam penerapan platform *Flowise AI* untuk pengembangan *chatbot* berbasis *web* yang mampu menyajikan informasi secara kontekstual dan responsif. Melalui pemanfaatan komponen seperti Langchain Retriever, GPT-4, dan *Vector Store*, penelitian tersebut membuktikan efektivitas integrasi teknologi *Natural Language Processing (NLP)* dalam meningkatkan kualitas layanan informasi. Konsep dan temuan ini menjadi dasar penting bagi penelitian ini dalam merancang *Executive Information System (EIS)* berbasis *chatbot* yang tidak hanya berfungsi sebagai penyedia informasi, tetapi juga mampu melakukan analisis dan sintesis data strategis secara *real-time*. Dengan demikian, penelitian ini memperluas penerapan *Flowise AI* dari sektor layanan publik menuju konteks korporasi, khususnya untuk mendukung pengambilan keputusan eksekutif di PT Kilau Marine International.

2.2. Landasan Teori

Bagian ini menyajikan teori-teori yang menjadi dasar dalam merancang sistem informasi eksekutif berbasis *AI* dan *chatbot*. Penyusunan teori dilakukan secara berurutan, dimulai dari konsep umum hingga topik khusus sesuai fokus penelitian.

2.2.1. PT Kilau Marine International

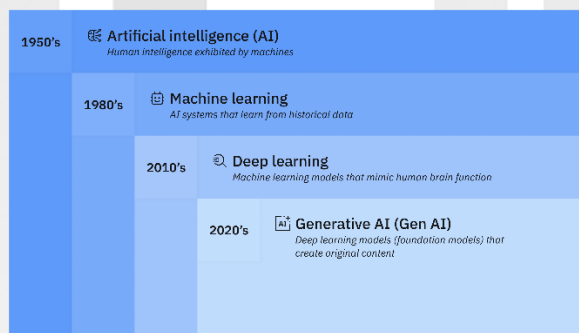
PT Kilau Marine International (KMI) merupakan perusahaan nasional yang bergerak di bidang pengolahan dan distribusi hasil kelautan dan perikanan. Didirikan pada tahun 2024, KMI telah berkembang menjadi salah satu pelaku industri pengolahan makanan laut terkemuka di Indonesia, dengan jangkauan pasar meliputi domestik maupun ekspor ke berbagai negara seperti Jepang, Korea

Selatan, Tiongkok, Amerika Serikat, dan Uni Eropa. Perusahaan ini memiliki lebih dari 5 unit pengolahan yang tersebar di berbagai wilayah Indonesia, serta didukung oleh sistem distribusi yang terintegrasi dan efisien.

Sebagai perusahaan dengan skala operasional besar, PT Kilau Marine International mengelola data dalam jumlah besar yang mencakup aspek produksi, logistik, penjualan, serta manajemen sumber daya manusia. Pengambilan keputusan strategis dalam perusahaan ini sangat bergantung pada ketersediaan data yang akurat, cepat, dan terstruktur. Oleh karena itu, kebutuhan terhadap sistem informasi eksekutif yang mampu menyajikan informasi secara ringkas, *real-time*, dan mudah diakses oleh manajemen menjadi sangat penting.

Dalam konteks penelitian ini, PT Kilau Marine International berperan sebagai mitra utama yang menjadi objek implementasi sistem *Executive Information System (EIS)* berbasis *chatbot AI*. Sistem yang dikembangkan bertujuan untuk mendukung manajemen dalam mengakses laporan, analisis data, dan *insight strategis* melalui antarmuka percakapan yang interaktif dan responsif. Dengan adanya integrasi teknologi seperti *Flowise AI* dan *Large Language Model (LLM)*, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas komunikasi data, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta mendorong transformasi digital di lingkungan perusahaan.

2.2.2. Artificial Intelligence (AI)



Gambar 2.1 *Story of AI*

(Sumber: <https://www.ibm.com/think/topics/artificial-intelligence>)

Artificial Intelligence (AI) merupakan bidang dalam ilmu komputer yang mengembangkan sistem yang mampu melakukan tugas-tugas yang secara umum memerlukan kecerdasan manusia, seperti penalaran, pembelajaran, perencanaan, dan pemahaman bahasa. *Artificial Intelligence (AI)* atau kecerdasan buatan juga

bisa diartikan bidang multidisiplin yang menggabungkan elemen dari matematika, logika, statistika, linguistik, dan ilmu komputer untuk menciptakan sistem yang dapat berpikir, belajar, dan mengambil keputusan layaknya manusia. Perkembangan konsep AI dari masa ke masa dapat dilihat pada Gambar 2.1 yang menampilkan evolusi mulai dari Artificial Intelligence hingga Generative AI. Menurut McCarthy (1956) salah satu pelopor *AI*, tujuan utama *AI* adalah menciptakan mesin yang dapat meniru fungsi kognitif manusia seperti persepsi, penalaran, dan pembelajaran (Handoko et al., 2024).

Beberapa komponen utama *AI* yang relevan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) *Machine Learning (ML)*: Algoritma pembelajaran dari data historis untuk membuat prediksi atau klasifikasi.
- b) *Deep Learning*: Pendekatan lanjutan dari *ML* dengan memanfaatkan jaringan saraf tiruan (*neural network*) yang dalam.
- c) *Pattern Recognition*: Kemampuan *AI* untuk mengenali pola dari kumpulan data besar, baik struktur data maupun tren tersembunyi.
- d) *Decision Support*: *AI* memberikan saran atau keputusan otomatis berdasarkan analisis data.

Dalam sistem informasi, *AI* memiliki beberapa peran utama, antara lain sebagai berikut:

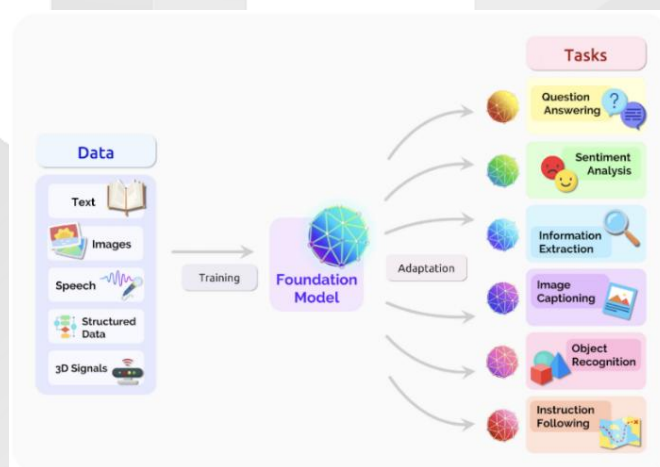
- a) *Automated Decision Making*: pengambilan keputusan secara otomatis berdasarkan pemodelan data.
- b) *Predictive Analytics*: memproyeksikan pola masa depan berdasarkan data historis.
- c) *Intelligent Recommendation*: memberikan saran atau insight yang sesuai konteks.
- d) *Adaptive Learning*: kemampuan sistem untuk belajar dari interaksi pengguna dan memperbaiki responsnya.

Dalam konteks sistem eksekutif, *AI* dapat mempercepat pemrosesan data, mengidentifikasi peluang atau risiko bisnis lebih dini, serta mengurangi beban analitis yang biasa dilakukan secara manual. Menurut Russell dan Norvig (2016), *AI* dapat digunakan sebagai penggerak sistem pendukung keputusan (*Decision*

Support System/DSS) yang cerdas, karena mampu menyesuaikan saran keputusan dengan kondisi yang dinamis (Bartneck et al., 2021).

Integrasi *AI* dalam *EIS* membawa perubahan signifikan karena memungkinkan sistem untuk menyajikan informasi bukan hanya berdasarkan data yang ada, tetapi juga melalui inferensi logis dan prediksi berdasarkan pembelajaran mesin (*machine learning*). Dalam praktiknya, integrasi *AI* tersebut memungkinkan eksekutif tidak hanya melihat apa yang terjadi, tetapi juga apa yang mungkin terjadi, dan apa yang sebaiknya dilakukan.

2.2.3. *Large Language Models (LLM)*



Gambar 2.2 Ilustrasi *LLM*

(Sumber: <https://informatics.uui.ac.id/2025/05/07/mengenal-sekilas-large-languge-models-llms/>)

Large Language Models (LLM) merupakan jenis *foundation model* dalam bidang kecerdasan buatan yang dirancang untuk memahami, memproses, dan menghasilkan bahasa alami seperti halnya manusia. Model ini dibangun berdasarkan arsitektur *Transformer* yang pertama kali diperkenalkan oleh Vaswani et al. (2017), dengan mekanisme utama berupa *self-attention* yang memungkinkan model memahami konteks kata dalam urutan teks secara dinamis.

LLM dilatih menggunakan data teks dalam jumlah sangat besar, mencakup miliaran hingga triliunan token yang diperoleh dari berbagai sumber seperti artikel ilmiah, situs web, buku, hingga percakapan daring. Proses pelatihan ini menggunakan pendekatan *self-supervised learning*, di mana model belajar mengenali struktur bahasa, hubungan antar-kata, serta konteks semantik tanpa

memerlukan anotasi manual secara eksplisit. Ilustrasi umum mengenai cara kerja dan penerapan *LLM* ditunjukkan pada Gambar 2.2.

Istilah “*large*” pada *LLM* mengacu pada dua dimensi: pertama, jumlah parameter yang sangat besar, dan kedua, volume data pelatihan yang masif. Semakin banyak parameter dan variasi data yang digunakan, semakin tinggi pula kemampuan model dalam memahami makna, konteks, serta pola komunikasi manusia. Contohnya, model GPT-3 memiliki sekitar 175 miliar parameter dengan data latih sekitar 500 miliar token, sedangkan PaLM 2 mencapai 340 miliar parameter dengan lebih dari 3 triliun token. Model generasi terbaru seperti DeepSeek-V2 bahkan dilatih dengan lebih dari 8 triliun token dan mengusung pendekatan *open-source* yang efisien dan adaptif (informatika, 2025).

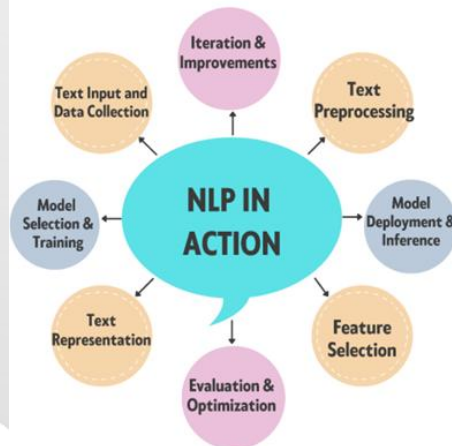
LLM tidak hanya terbatas pada pengolahan teks, tetapi juga dapat diintegrasikan dengan berbagai jenis data lain seperti gambar, suara, maupun data numerik melalui pendekatan multimodal. Setelah tahap *pretraining*, model dapat disesuaikan lebih lanjut (*fine-tuning* atau *instruction tuning*) untuk menyelesaikan tugas tertentu seperti menjawab pertanyaan, meringkas dokumen, melakukan analisis sentimen, memberikan rekomendasi keputusan, atau menghasilkan teks baru yang relevan dengan konteks pengguna. Fleksibilitas ini menjadikan *LLM* sebagai *general-purpose models* yang dapat dimanfaatkan di berbagai bidang, termasuk pendidikan, bisnis, pemerintahan, dan riset.

Dalam konteks penelitian ini, *LLM* berperan sebagai komponen inti dalam sistem *Chatbot Artificial Intelligence* yang digunakan pada *Executive Information System (EIS)*. Melalui integrasi dengan platform *Flowise AI*, model bahasa besar dapat dihubungkan dengan sumber data perusahaan (misalnya database *ERP* atau *API* sistem operasional) sehingga chatbot mampu memberikan respons cerdas dan kontekstual terhadap permintaan eksekutif. Dengan demikian, pengguna dapat memperoleh informasi strategis perusahaan secara cepat dan interaktif tanpa harus melakukan pencarian manual atau menunggu proses pengembangan laporan baru dari tim IT .

Penerapan *LLM* pada *EIS* berbasis *chatbot* diharapkan mampu meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan manajerial dengan menyediakan akses *real-time* terhadap data penting. Selain itu, sifat adaptif dan *instruction-following* pada *LLM*

memungkinkan sistem berinteraksi secara natural, memahami maksud pengguna, serta menghasilkan rekomendasi berbasis data yang relevan dengan kebutuhan bisnis.

2.2.4. *Natural Language Processing (NLP)*



Gambar 2.3 Aksi *NLP*

(Sumber: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2772503024000598>)

Natural Language Processing (NLP) adalah cabang *AI* yang mengkaji bagaimana komputer dapat memahami, menafsirkan, dan menghasilkan bahasa manusia. *NLP* mencakup berbagai teknik seperti *tokenization*, *parsing*, *semantic analysis*, dan *sentiment analysis*. *NLP* memainkan peran sentral dalam sistem *chatbot modern*, karena memungkinkan komunikasi antara manusia dan mesin berlangsung dengan cara yang lebih natural dan kontekstual (Supriyono et al., 2024). Tahapan utama dalam proses kerja *NLP* dapat dilihat pada Gambar 2.3 yang menggambarkan alur aksi *NLP* dari pengumpulan data hingga evaluasi model.

NLP mencakup berbagai proses linguistik yang dibutuhkan agar mesin dapat memproses bahasa manusia, baik tertulis maupun lisan. Beberapa komponen utama dalam *NLP* adalah sebagai berikut:

a) *Tokenization*

Proses memecah kalimat atau paragraf menjadi bagian-bagian kecil seperti kata atau frasa, yang disebut token. Token inilah yang akan diproses lebih lanjut oleh sistem.

b) *Part-of-Speech Tagging*

Menentukan kelas kata (kata benda, kata kerja, adjektiva, dsb) dari setiap token agar sistem memahami struktur gramatikal kalimat.

c) *Named Entity Recognition (NER)*

Mendeteksi dan mengkategorikan entitas penting dalam teks, seperti nama orang, lokasi, waktu, angka, dan unit bisnis. Hal ini sangat penting dalam *EIS* karena entitas sering berkaitan langsung dengan indikator organisasi.

d) *Intent Detection / Intent Classification / Intent Recognition*

Mengidentifikasi maksud dari suatu pernyataan atau pertanyaan pengguna, misalnya apakah pengguna ingin melihat laporan, mengunduh data, atau sekadar menanyakan tren performa.

e) *Dependency Parsing & Semantic Analysis*

Menganalisis hubungan antar kata dalam satu kalimat dan memahami makna keseluruhan, sehingga sistem dapat menanggapi permintaan pengguna secara tepat.

f) *Entity Extraction/Entity Recognition*

Menangkap kata kunci seperti angka, nama produk, tanggal, dll.

g) *Context Management*

Memahami alur percakapan yang kompleks.

h) *Contextual Understanding*

Mengaitkan pertanyaan saat ini dengan konteks percakapan sebelumnya.

Conversational query adalah fitur yang memungkinkan pengguna menanyakan informasi dengan bahasa alami, contohnya: “Tampilkan grafik penjualan kuartal ini dibanding kuartal sebelumnya.” Dengan *NLP*, sistem dapat menginterpretasi perintah tersebut dan mengeksekusinya tanpa perintah manual berbasis *SQL* atau klik menu.

Dalam sistem informasi eksekutif, *NLP* berperan untuk menyederhanakan interaksi manusia-komputer, sehingga para pemimpin organisasi dapat berinteraksi dengan sistem seperti berbicara dengan asisten pribadi digital. Sistem dapat memahami bukan hanya apa yang ditanyakan, tetapi mengapa dan bagaimana jawaban seharusnya disampaikan secara kontekstual dan strategis (Treviso et al., 2023).

Penerapan *conversational query* sangat relevan dalam konteks sistem informasi eksekutif, dengan alasan sebagai berikut:

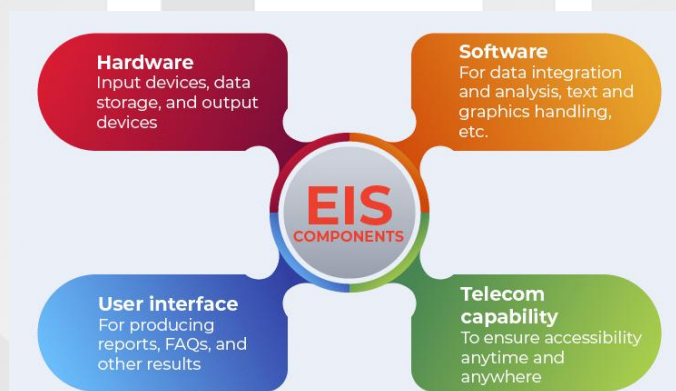
- a) Eksekutif umumnya menginginkan akses informasi secara instan tanpa harus menelusuri antarmuka sistem yang kompleks.
- b) Bahasa alami jauh lebih intuitif daripada form pencarian atau filter laporan manual.
- c) Informasi dapat diakses kapan saja, bahkan melalui perangkat *mobile*, tanpa pelatihan teknis.

Dalam penelitian ini, *NLP* digunakan sebagai pondasi bagi *chatbot* yang dikembangkan menggunakan *platform Flowise AI*. *Flowise* mendukung integrasi dengan berbagai model bahasa besar *Large Language Model (LLM)* seperti *GPT-4*, yang mampu memahami pertanyaan dalam bahasa alami, mengenali konteks, dan menghasilkan respons yang relevan.

Alur pemrosesan *NLP* dalam *chatbot* eksekutif dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a) Pengguna menginput perintah dalam bentuk kalimat biasa.
- b) Sistem *NLP* mengurai maksud dan entitas kunci dari kalimat tersebut.
- c) *Chatbot* mengonversi perintah menjadi *query* data ke sistem *ERP* atau database internal.
- d) Sistem mengambil data dan menyajikannya kembali ke pengguna dalam format bahasa alami yang mudah dipahami (bisa juga berupa grafik atau ringkasan laporan).

2.2.5. *Executive Information System (EIS)*



Gambar 2.4 Komponen Penting *EIS*

(Sumber: <https://www.techslang.com/definition/what-is-an-executive-information-system/>)

Executive Information System (EIS) atau Sistem Informasi Eksekutif adalah sistem berbasis komputer yang dirancang untuk mendukung kebutuhan informasi

pada level manajerial tertinggi dalam organisasi. Tujuan utama *EIS* adalah menyediakan data strategis secara cepat dan dalam format yang mudah dipahami, agar pimpinan organisasi dapat mengambil keputusan dengan tepat dan cepat (B. Nugraha et al., 2021). Menurut Techslang (2024), *Executive Information System (EIS)* merupakan sistem pendukung manajemen yang dirancang untuk memfasilitasi dan menunjang kebutuhan pengambilan keputusan pada tingkat eksekutif tertinggi. Sistem ini memberikan akses yang mudah bagi para pimpinan terhadap informasi internal maupun eksternal yang relevan dengan tujuan organisasi. Dengan demikian, *EIS* tidak hanya menampilkan data mentah, tetapi juga mengintegrasikan beragam sumber informasi agar eksekutif dapat membuat keputusan strategis secara cepat, tepat, dan berbasis data actual (techslang, 2022). Komponen utama yang membentuk sistem *EIS* dapat dilihat pada Gambar 2.4 yang menampilkan elemen penting seperti *hardware*, *software*, *user interface*, dan *telecom capability*.

Ciri khas *EIS* adalah sebagai berikut:

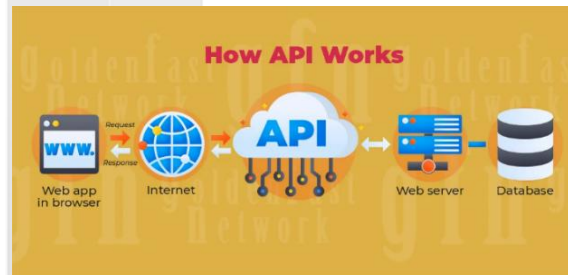
- a) Visualisasi Data: *EIS* menampilkan informasi melalui grafik, diagram, dan dashboard interaktif.
- b) Akses Cepat: Sistem ini dirancang agar eksekutif dapat langsung mengakses informasi penting tanpa perlu menelusuri data mentah yang kompleks.
- c) Konsolidasi Data: *EIS* mengambil data dari berbagai sistem informasi lain seperti *ERP*, *CRM*, dan sistem operasional internal.

Menurut Laudon dan Laudon (2020), *EIS* memiliki fungsi utama sebagai pengumpul dan penyaji informasi yang disesuaikan dengan kebutuhan individu dalam manajemen puncak. Melalui pendekatan ini, keputusan strategis bisa didukung dengan data aktual dan relevan yang tersedia kapan pun dibutuhkan.

Menurut Turban et al. (2018), *EIS* adalah turunan dari sistem pendukung keputusan (*Decision Support System/DSS*) yang diadaptasi untuk kepentingan eksekutif, dengan pendekatan lebih visual, ringkas, dan berbasis tren. Salah satu kelebihan dari *EIS* adalah kemampuannya dalam mengintegrasikan berbagai sumber data organisasi untuk kemudian ditampilkan dalam bentuk *Key Performance Indicators (KPI)*, grafik tren, *heatmap*, serta laporan singkat yang bersifat *drill-down* dan *drill-up* (Siregar & Nasution, 2025).

Dalam konteks era *digital*, *EIS* tidak hanya menjadi alat monitoring statis, tetapi telah berevolusi menjadi sistem yang interaktif, adaptif, dan *real-time*. Perpaduan antara *EIS* dengan teknologi *AI* dan *chatbot* menciptakan paradigma baru dalam pengambilan keputusan yang bersifat responsif dan berbasis percakapan natural, bukan sekadar klik atau filter data manual.

2.2.6. *Application Programming Interface (API)*



Gambar 2.5 Cara Kerja API

(Sumber: <https://www.goldenfast.net/blog/api-adalah/>)

Application Programming Interface (API) adalah serangkaian protokol dan alat yang memungkinkan sistem pihak ketiga (seperti *chatbot* atau aplikasi *mobile*) untuk mengakses dan memanipulasi data dalam *ERP* secara aman dan *real-time* (Pramesthi, 2022). Proses interaksi antara aplikasi, server, dan basis data dalam sistem *API* dapat dilihat pada Gambar 2.5 yang menggambarkan alur kerja *API* dari permintaan hingga respon data.

Manfaat Integrasi antara *ERP* & *API* adalah sebagai berikut:

- a) Menyediakan data terkini bagi pengguna.
- b) Mengurangi duplikasi data dan kesalahan input.
- c) Memungkinkan otomasi proses bisnis lintas sistem.
- d) Mempermudah Inovasi dalam development.
- e) Meningkatkan kualitas kolaborasi antar system.
- f) Meningkatkan keamanan data.
- g) Monetasi Data & hemat biaya

Beberapa jenis *API* yang umum digunakan dalam integrasi dengan *ERP* adalah sebagai berikut:

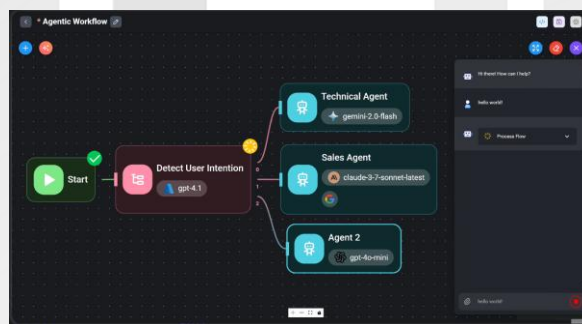
- a) *REST API (Representational State Transfer)*: *API* berbasis *HTTP* yang fleksibel dan mudah digunakan. Cocok untuk aplikasi web dan *mobile*.

- b) *SOAP API (Simple Object Access Protocol)*: Lebih formal dan memiliki struktur *XML* yang ketat. Umum digunakan dalam sistem enterprise lama.
- c) *GraphQL API*: Mengizinkan klien untuk mengambil hanya data yang dibutuhkan, meningkatkan efisiensi jaringan.

Arsitektur *Representational State Transfer (REST)* masih tetap menjadi metode standar dan paling populer untuk pengembangan layanan *API web* karena kemudahan desain dan fleksibilitasnya dalam berkomunikasi antar klien–server menggunakan protokol *HTTP*. *REST* bekerja melalui beberapa *endpoint* untuk mengakses sumber daya, dan server mengirimkan representasi status sumber daya tersebut (biasanya dalam format *JSON* atau *XML*). Di dalam penelitian tersebut, *REST* terbukti memiliki keunggulan dalam *response time* hingga sekitar 50 % lebih cepat dan *throughput* hingga sekitar 37 % lebih tinggi dibandingkan alternatif seperti *GraphQL* ketika digunakan pada sistem dengan query masif dan transaksi intensif (Lawi et al., 2021).

Dengan memanfaatkan cronjob dari *REST API*, *chatbot* atau *Executive Information System (EIS)* dapat melakukan operasi seperti menarik data penjualan per produk, penjualan per pelanggan, atau menampilkan performa penjualan dalam kurun waktu tertentu, semuanya melalui satu permintaan berbasis integrasi *API*.

2.2.7. *Chatbot dan Flowise AI*



Gambar 2.6 Skema *Flowise AI Chatbot*

(Sumber: <https://flowiseai.com/>)

Chatbot adalah program berbasis *AI* yang dirancang untuk mensimulasikan percakapan dengan pengguna melalui antarmuka teks atau suara. *Chatbot* sering digunakan dalam layanan pelanggan, bantuan teknis, hingga sebagai antarmuka untuk sistem informasi internal perusahaan. Dalam penelitian ini, *chatbot* tidak hanya berfungsi sebagai agen layanan pelanggan, tetapi lebih dari itu, berperan

sebagai antarmuka cerdas yang menghubungkan pengguna dengan sistem informasi eksekutif (*Google Cloud (2026), n.d.*).

Flowise AI adalah platform pembuat *chatbot* yang bersifat *open-source* dan memanfaatkan *framework Langchain*, yang memungkinkan integrasi *chatbot* dengan berbagai sistem data melalui *API*, serta kompatibel dengan *Large Language Model (LLM)* seperti *GPT-4*. *Flowise AI* mengadopsi pendekatan visual programming di mana pengembang dapat menyusun alur percakapan dan koneksi logika melalui *drag and drop*, yang menjadikannya fleksibel dan efisien untuk *prototyping* maupun *deployment* (*Flowise, 2023*). Skema alur kerja *chatbot* berbasis *Flowise AI* ditunjukkan pada Gambar 2.6 yang memperlihatkan bagaimana sistem mendeteksi intensi pengguna dan mengarahkan permintaan ke agen yang sesuai.

Beberapa fitur utama *Flowise AI* yang relevan adalah sebagai berikut:

- a) *Integration-ready via API/DB connectors*
- b) *Support multi-agent architecture (Open AI, Gemini, etc)*
- c) *Conversational memory tracking*
- d) *Compatibility with private knowledge base*

Keunggulan *Flowise AI* adalah sebagai berikut:

- a) *Visual Workflow Builder*: Alur percakapan dapat dibangun melalui antarmuka visual, memudahkan tim *non-programmer* untuk merancang logika *chatbot*.
- b) *Integrasi API*: Melalui mekanisme CronJob REST API untuk pemenuhan dataset yang dibutuhkan oleh Flowise dan disimpan ke database MySQL sebagai dataset utama dalam *system* ini.
- c) *Fleksibilitas LLM*: Dapat menggunakan *GPT-3.5*, *GPT-4*, *Claude*, dan model lainnya untuk meningkatkan kecerdasan *chatbot*.

Dengan *Flowise*, *chatbot* bisa ditugaskan sebagai asisten virtual eksekutif yang menjawab pertanyaan penting seperti laporan penjualan langsung dari data perusahaan yang aktual. Hal ini dapat merevolusi cara kerja *EIS* yang semula hanya bersifat pasif menjadi lebih interaktif dan responsif.

2.2.8. Web Server XAMPP



Gambar 2.7 Xampp Logo

(Sumber: <https://www.apachefriends.org/index.html>)

Web Server XAMPP merupakan paket perangkat lunak *open source* yang dikembangkan oleh *Apache Friends* untuk menyediakan lingkungan server lokal yang lengkap bagi pengembang aplikasi web. XAMPP menggabungkan komponen penting seperti *Apache HTTP Server*, *MariaDB* (atau *MySQL*), *PHP*, dan *Perl*, sehingga memungkinkan pengembang membangun dan menguji aplikasi web secara lokal sebelum diunggah ke server produksi. Menurut dokumentasi resmi *Apache Friends* (2024), XAMPP dirancang agar mudah diinstal dan digunakan lintas sistem operasi seperti Windows, Linux, dan macOS tanpa konfigurasi kompleks (XAMPP (2026), n.d.). Logo resmi dari XAMPP yang menjadi identitas platform ini dapat dilihat pada Gambar 2.7.

Keunggulan utama XAMPP adalah kemampuannya sebagai *local development environment* yang menyediakan layanan *server all in one*. Menurut Joshi et al. (2022), penggunaan XAMPP mempercepat proses pengembangan dan pengujian sistem berbasis web karena pengguna tidak perlu mengonfigurasi server dan database secara manual. Lingkungan terintegrasi ini memungkinkan tim pengembang melakukan *debugging* dan uji coba logika sistem dengan efisien, terutama pada tahap awal proyek perangkat lunak.

Selain kemudahan instalasi, XAMPP juga menawarkan fleksibilitas tinggi untuk simulasi sistem berbasis jaringan secara lokal. Studi dari IONOS (2023) menunjukkan bahwa XAMPP mendukung skenario uji konektivitas, API, hingga integrasi antar modul sistem informasi tanpa memerlukan server eksternal. Namun, walaupun praktis untuk tahap pengembangan, XAMPP tidak direkomendasikan untuk penggunaan produksi karena pengaturan keamanannya bersifat terbuka dan belum dioptimalkan untuk performa *multiuser* (Chandra & Setyaningsih, 2025).

Dalam konteks penelitian ini, XAMPP digunakan sebagai server pengembangan lokal untuk menjalankan prototipe *Executive Information System*

(EIS) yang terintegrasi dengan *chatbot* berbasis AI. Melalui XAMPP, sistem dapat diuji secara menyeluruh mulai dari koneksi *database*, API, hingga tampilan antarmuka sebelum dilakukan *deployment* ke server produksi yang lebih aman dan stabil.

2.2.9. *Laravel Framework*



Gambar 2.8 *Laravel Logo*

(Sumber: <https://www.angon.co.id/apa-itu-laravel/629>)

Laravel merupakan framework *open source* berbasis *PHP* yang menggunakan arsitektur *Model View Controller (MVC)* untuk membantu pengembang membangun aplikasi web dengan cepat, efisien, dan terstruktur. Menurut (Musyary et al., 2023), Laravel dirancang untuk meningkatkan produktivitas pengembangan melalui berbagai fitur seperti *routing*, *middleware*, *ORM Eloquent*, *Blade Template Engine*, serta dukungan autentikasi dan keamanan bawaan. Framework ini juga mendukung integrasi dengan *database* dan API, menjadikannya sangat sesuai untuk sistem informasi modern. Logo resmi Laravel sebagai identitas framework ini dapat dilihat pada Gambar 2.8.

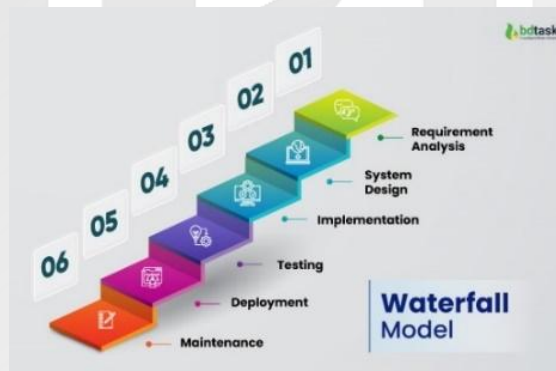
Keunggulan Laravel terletak pada kemudahan pengelolaan kode dan pemeliharaan sistem. Studi yang dilakukan oleh (Ariyanto et al., 2024) membandingkan Laravel dengan *PHP* murni dan menemukan bahwa Laravel mampu mengurangi kompleksitas penulisan kode hingga 40% serta meningkatkan kecepatan pengembangan aplikasi web berkat konsep *modularization* dan *dependency injection*. Laravel juga dilengkapi dengan *Artisan Command Line Tool*, yang membantu otomatisasi tugas-tugas rutin seperti migrasi *database*, pembuatan model, dan pengujian sistem.

Laravel menyediakan sistem *routing* yang intuitif serta *ORM Eloquent* yang memudahkan manipulasi data tanpa menulis *query SQL* secara manual. Menurut (Surahmat & Darmawan, 2024), penggunaan Laravel dalam pengembangan sistem profil perusahaan berbasis web menghasilkan kode yang lebih terstruktur, serta

memudahkan tim dalam menambah atau memodifikasi modul tanpa memengaruhi sistem utama. Hal ini menjadikan Laravel cocok digunakan dalam proyek kolaboratif berskala besar yang melibatkan banyak pengembang. Laravel juga mendukung pengembangan antarmuka interaktif yang terintegrasi dengan komponen kecerdasan buatan melalui dukungan pustaka modern dan *API* berbasis *RESTful Framework* ini memungkinkan sistem untuk mengelola permintaan data dari *chatbot* secara efisien dan menampilkan hasil dalam format yang mudah dipahami oleh pengguna eksekutif.

Dalam penelitian ini, Laravel berperan sebagai *frontend dan backend* untuk pengembangan *Executive Information System (EIS)* berbasis *chatbot*. *Framework* ini menangani komunikasi antar sistem melalui *API*, pengelolaan data dari ERP, serta integrasi dengan *Flowise AI*. Dengan arsitektur yang kuat dan skalabilitas tinggi, Laravel membantu memastikan bahwa sistem berjalan efisien, mudah dipelihara, dan dapat diperluas seiring kebutuhan bisnis.

2.2.10. SDLC Waterfall



Gambar 2.9 Model *SDLC Waterfall*

(Sumber: <https://polluxintegra.co.id/waterfall-model-sdlc-apa-itu/>)

Software Development Life Cycle (SDLC) model *Waterfall* merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat sekuensial dan sistematis, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum tahap berikutnya dimulai. Menurut (Tjahjanto et al., 2022), tahapan utama dalam model ini meliputi analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Pendekatan ini memastikan setiap proses memiliki dokumentasi yang jelas dan hasil yang terukur sebelum melangkah ke tahap selanjutnya. Ilustrasi tahapan

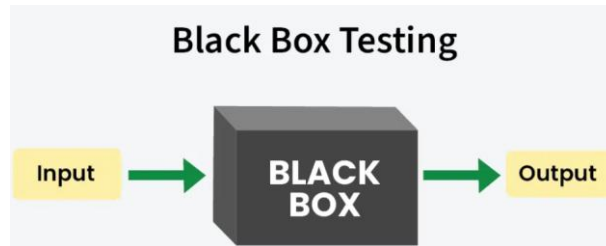
pengembangan perangkat lunak pada model *SDLC Waterfall* dapat dilihat pada Gambar 2.9.

Model Waterfall sering digunakan untuk proyek yang memiliki kebutuhan stabil dan perubahan yang minimal. (Burhani et al., 2025) menjelaskan bahwa Waterfall memberikan struktur yang kuat, dengan keunggulan pada kejelasan alur kerja, perencanaan proyek yang matang, serta kontrol kualitas yang ketat di setiap fase. Namun, model ini juga memiliki kelemahan berupa fleksibilitas yang rendah jika terjadi perubahan kebutuhan setelah fase desain selesai.

Penelitian oleh (Kayande & Phadnis, 2024) menyoroti bahwa meskipun banyak organisasi mulai beralih ke metode *Agile*, model *Waterfall* masih relevan untuk proyek sistem informasi berskala besar, pemerintahan, atau lingkungan industri yang membutuhkan kepatuhan terhadap standar tertentu. Dengan dokumentasi yang komprehensif dan proses validasi yang berlapis, *Waterfall* meminimalkan risiko kesalahan desain dan inkonsistensi implementasi.

Dalam pengembangan *Executive Information System (EIS)* berbasis *chatbot Artificial Intelligence* pada penelitian ini, model *SDLC Waterfall* dipilih karena karakteristik kebutuhan sistem yang relatif jelas dan stabil sejak tahap awal penelitian. Sistem yang dikembangkan berfokus pada perancangan arsitektur *EIS*, integrasi data penjualan melalui mekanisme *REST API* dan *cronjob*, serta penyusunan antarmuka *chatbot* berbasis *Flowise AI* yang terhubung dengan aplikasi web Laravel. Pendekatan *Waterfall* memungkinkan setiap tahap mulai dari analisis kebutuhan manajerial, perancangan basis data dan alur integrasi, implementasi prototipe sistem, hingga pengujian fungsional dilakukan secara berurutan dan terdokumentasi dengan baik. Berbeda dengan pendekatan *Agile* yang menekankan iterasi cepat dan perubahan kebutuhan yang dinamis, model *Waterfall* lebih sesuai digunakan pada penelitian ini karena ruang lingkup sistem telah ditetapkan sejak awal dan berorientasi pada validasi rancangan secara terstruktur. Dengan alur yang sistematis dan terkontrol, model ini mendukung konsistensi antara desain dan implementasi, meminimalkan risiko perubahan kebutuhan di tengah pengembangan, serta memastikan bahwa sistem *EIS* berbasis *AI* yang dihasilkan selaras dengan tujuan penelitian dan kebutuhan pengambilan keputusan eksekutif.

2.2.11. Black Box Testing



Gambar 2.10 Ilustrasi *Black Box Testing*

(Sumber: <https://www.geeksforgeeks.org/software-testing/software-engineering-black-box-testing/>)

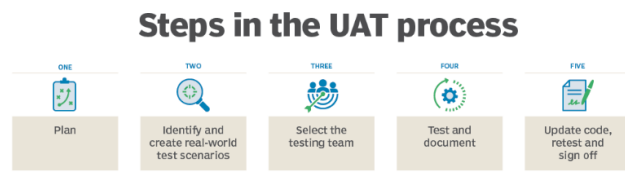
Black Box Testing merupakan teknik pengujian perangkat lunak di mana penguji memeriksa fungsi sistem tanpa melihat struktur internal atau kode sumbernya. Teknik ini memfokuskan pada input yang diberikan ke sistem dan output yang diharapkan sesuai spesifikasi, tanpa memperhitungkan bagaimana sistem menjalankan perintah tersebut. Studi literatur menegaskan bahwa *Black Box Testing* sering disebut *specification-based testing*, karena pengujian dibuat berdasarkan spesifikasi atau kebutuhan sistem, bukan arabilitas kode (Khan, 2021). Ilustrasi konsep dasar dari metode *Black Box Testing* dapat dilihat pada Gambar 2.10 yang menunjukkan hubungan antara *input*, proses, dan *output* tanpa melihat struktur internal sistem.

Penggunaan *Black Box Testing* sangat penting untuk verifikasi pada level sistem atau integrasi, karena memastikan bahwa semua fungsi berjalan sesuai dengan persyaratan pengguna akhir termasuk kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Sebuah penelitian kasus pengujian web menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam menemukan cacat fungsi tanpa memerlukan pemahaman mendalam tentang kode, dan prosesnya bisa dilakukan oleh tester yang bukan pengembang.

Meskipun demikian, *Black Box Testing* memiliki keterbatasan, salah satunya adalah bahwa metode ini kurang mampu mengungkap masalah struktural internal seperti alur logika tersembunyi atau isu performa mendalam. Tanpa spesifikasi yang jelas, perancangan *test case* menjadi sulit dan keberhasilan pengujian bisa menurun (*Black Box Testing 2025*, n.d.). Dalam konteks penelitian ini, pengujian *Black Box* digunakan untuk memastikan bahwa sistem *Executive Information System (EIS)* berbasis *Chatbot AI* berfungsi sesuai kebutuhan pengguna tanpa perlu meninjau kode program. Teknik ini memudahkan pengujian interaksi antara *Flowise AI* dan

database ERP melalui *API*, guna memastikan *chatbot* mampu memberikan respons yang tepat dan menampilkan data strategis secara *real-time*. Dengan pendekatan ini, efektivitas sistem dalam mendukung pengambilan keputusan eksekutif dapat divalidasi dari sisi fungsionalitas dan keakuratan hasil keluaran yang diterima pengguna.

2.2.12. User Acceptance Tesing (UAT)



Gambar 2.11 Step *UAT* Proses

(Sumber: <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/user-acceptance-testing-UAT>)

User Acceptance Testing (UAT) merupakan fase akhir dalam siklus pengembangan perangkat lunak di mana pengguna akhir atau pemangku kepentingan bisnis secara aktif menguji sistem untuk memastikan bahwa aplikasi dapat memenuhi kebutuhan operasional nyata dan ekspektasi pengguna. Tahapan ini dilaksanakan setelah pengujian teknis selesai yaitu unit, integrasi, dan sistem testing dan bertujuan memverifikasi bahwa sistem tidak hanya bekerja secara teknis, tetapi juga sesuai dengan alur kerja dan kebutuhan bisnis yang sebenarnya (*UAT 2025*, n.d.). *UAT* sangat penting karena memungkinkan identifikasi masalah yang mungkin tidak terlihat selama pengujian teknis, seperti kesalahan alur bisnis, antarmuka yang kurang intuitif, atau ketidaksesuaian fungsi dengan harapan pengguna (Gordon et al., 2022). Langkah-langkah umum dalam proses pelaksanaan *UAT* dapat dilihat pada Gambar 2.11 yang menggambarkan tahapan mulai dari perencanaan hingga penandatanganan hasil pengujian.

Dalam konteks penelitian ini, yaitu pengembangan sistem *Executive Information System (EIS)* berbasis *chatbot AI*, *UAT* berperan penting untuk memastikan bahwa antarmuka percakapan dan integrasi data melalui mekanisme *cronjob* berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan tujuan sistem. Diharapkan tampilan laporan strategis benar-benar diterima oleh eksekutif dan mampu mendukung pengambilan keputusan secara efektif dan efisien. Aktivitas yang dilakukan pada tahap *UAT* adalah sebagai berikut:

1. Menyusun skenario penggunaan nyata yang mencerminkan proses kerja eksekutif di perusahaan.
2. Melibatkan pengguna utama (eksekutif dan manajer) untuk menjalankan skenario tersebut dan merekam umpan balik terhadap kemudahan penggunaan, kecepatan respons, dan relevansi informasi.
3. Menganalisis hasil pengujian untuk mengidentifikasi fungsi yang belum berjalan optimal, seperti integrasi data terlambat, chatbot salah interpretasi pertanyaan, atau tampilan laporan yang membingungkan.
4. Menyusun laporan temuan UAT dan menetapkan tindakan koreksi bersama tim pengembangan agar sistem dapat disempurnakan sebelum peluncuran penuh.

Untuk memperoleh hasil UAT yang bersifat terukur, penelitian ini menerapkan instrumen penilaian menggunakan skala Likert 5 poin dengan rentang nilai 1–5, di mana skor yang diberikan responden merepresentasikan tingkat kesetujuan terhadap indikator penilaian yang diajukan. Selanjutnya, data penilaian dihitung untuk memperoleh rata-rata skor tiap indikator (Q) serta persentase kelayakan UAT keseluruhan, sehingga dapat ditentukan tingkat penerimaan sistem secara kuantitatif.

Rumus perhitungan yang digunakan dalam evaluasi UAT adalah sebagai berikut:

1. Rata-rata skor tiap pertanyaan (Q)

$$\text{Rata-rata Skor} = (\sum \text{ skor seluruh responden}) / (\text{jumlah responden})$$

2. Persentase kelayakan UAT keseluruhan

$$\text{Persentase UAT Keseluruhan (\%)} = (\text{Total Skor Aktual} / \text{Skor Maksimum}) \times 100\%$$

$$\text{Dengan: Skor Maksimum} = \text{jumlah responden} \times \text{jumlah pertanyaan} \times 5$$

Pada penelitian ini, UAT melibatkan 5 responden dengan 20 indikator penilaian (Q1–Q20) yang mencakup aspek kesesuaian fungsi, efektivitas sistem, kemudahan penggunaan, dan efisiensi kinerja. Umpan balik pengguna selanjutnya dikonversi ke dalam penilaian kuantitatif menggunakan skala Likert dan dihitung untuk memperoleh skor penerimaan sistem secara keseluruhan.