

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Saat ini, perkembangan serta perubahan pada aspek kehidupan terjadi secara terus-menerus, termasuk dalam aspek teknologi informasi. Perkembangan teknologi informasi tersebut membuat perusahaan dituntut agar bisa beradaptasi dengan cepat, sehingga bisa terus relevan dan dapat memanfaatkan peluang yang ada. Ketidakmampuan dalam beradaptasi dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dapat mengakibatkan perusahaan kehilangan daya saing dan tertinggal dengan kompetitor yang lain. Oleh karena itu, pemanfaatan teknologi informasi pada perusahaan menjadi hal yang sangat penting agar bisa menghadapi ancaman maupun tantangan yang ada (Mustaqimah, 2024).

Salah satu aspek penting dalam perusahaan yang bisa dioptimalkan dengan teknologi adalah sistem informasi. Sistem informasi merupakan suatu *platform* yang berfungsi untuk menyimpan, menganalisis, dan mengolah data menjadi sebuah laporan informatif yang berisi berbagai data yang telah dimasukkan sebelumnya (Ajie, 1996). Sistem informasi memiliki peran krusial dalam mengatur dan mengorganisir berbagai aktivitas operasional perusahaan, sehingga perusahaan dapat mencapai tujuannya dengan lebih efisien dan efektif (Lipursari, 2013). Reddick & Anthopoulos (2014) menyatakan pentingnya digitalisasi sistem informasi dan administrasi untuk memaksimalkan pemanfaatan teknologi demi terciptanya layanan yang berkualitas dan administrasi yang lebih efisien. Oleh karena itu, sistem informasi yang efisien sangat dibutuhkan demi terciptanya akses informasi yang cepat dan akurat bagi seluruh elemen perusahaan.

Salah satu teknologi revolusioner yang dapat dimanfaatkan untuk memperkuat sistem informasi perusahaan adalah *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan (Abbass, 2021). AI didefinisikan sebagai bagian ilmu komputer yang memungkinkan mesin untuk bisa melakukan tugas atau pekerjaan yang membutuhkan proses kognitif selayaknya manusia (Ergen, 2019). Saat ini, AI membuat transformasi dunia menjadi begitu cepat. Hal ini disebabkan oleh teknologi AI yang berkembang dan beradaptasi dengan fenomena dunia secara cepat dan terus menerus. AI berhasil masuk dan menjadi bagian dari kehidupan

manusia berkat tiga komponen pentingnya, yaitu algoritma yang semakin canggih, ketersediaan data yang masif, dan peningkatan daya komputasi serta penyimpanan dengan biaya yang rendah (Ergen, 2019). Berbagai teknologi dengan basis AI dapat mendukung pengembangan keterampilan di abad ke-21 ini, termasuk dalam hal akses informasi (Zebua, 2024). Oleh karena itu, berbagai perusahaan berlomba-lomba untuk mengadopsi teknologi transformatif ini, karena AI menawarkan serangkaian keunggulan yang jauh lebih banyak dibandingkan kecerdasan manusia, sehingga akan terciptanya efisiensi, produktivitas, dan profitabilitas yang jauh lebih besar. Penggunaan AI juga membantu pengguna dapat menyerap informasi dengan lebih efektif dan efisien (Putra dkk., 2024).

Salah satu bagian dari AI yang mulai diadopsi oleh berbagai sektor industri adalah *Natural Language Processing*. *Natural Language Processing* (NLP) merupakan teknologi yang menggabungkan ilmu komputer, linguistik, matematika, dan bahkan psikologi untuk menciptakan teknologi yang memungkinkan komputer untuk memahami, menafsirkan, dan menghasilkan bahasa selayaknya manusia (Chowdhary, 2020). Aplikasi dari NLP sangat luas, mulai dari terjemahan mesin yang memudahkan komunikasi lintas bahasa hingga asisten virtual cerdas yang dapat memahami dan menanggapi pertanyaan manusia. NLP juga mendukung teknologi pengenalan ucapan, sistem informasi multibahasa, dan bahkan robot yang dapat berinteraksi secara alami dengan manusia (Chowdhary, 2020).

Large Language Models menjadi salah satu implementasi dari NLP yang memiliki kemampuan untuk memproses dan memahami informasi dengan sangat baik, sehingga bisa dimanfaatkan oleh perusahaan untuk mengembangkan sistem informasi yang cerdas dan efisien. *Large Language Models* (LLM) merupakan teknologi lanjutan NLP dengan teknik *deep learning* yang sudah dilatih dengan data dalam jumlah yang sangat besar (Alberts dkk., 2023). LLM menjadi teknologi AI yang memiliki kemampuan untuk memahami bahasa manusia, merespons pertanyaan, menganalisis sebuah teks, menerjemahkan berbagai bahasa, hingga menghasilkan berbagai konten kreatif. Kemampuan tersebut berasal dari hasil pelatihan yang telah dilakukan sebelumnya. Semakin besar data yang digunakan sebagai parameter, maka semakin baik pula kemampuan LLM tersebut (Zhao dkk., 2023). Kemampuan tersebut menjadikan LLM sebagai teknologi yang sangat

potensial untuk diimplementasikan dalam sistem informasi perusahaan, agar dapat menyediakan akses informasi yang lebih akurat, efisien, dan mudah dipahami.

Salah satu aplikasi dari teknologi LLM yaitu *chatbot*. *Chatbot* merupakan program komputer yang dikembangkan untuk memahami dan memproses bahasa manusia, sehingga dapat memberikan respons yang relevan dan informatif terhadap pengguna (Tamrakar, 2021). Kehadiran *chatbot* juga sudah terbukti berhasil banyak diterapkan di berbagai bidang, salah satunya di bidang pendidikan yang sudah terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan keterampilan guru dalam memanfaatkan *chatbot* dalam mendukung proses pembelajaran daring (Yuniarti dkk., 2022). *Chatbot* paling populer saat ini salah satunya adalah ChatGPT. ChatGPT adalah sebuah *chatbot* berbasis LLM yang dirancang untuk dapat melakukan interaksi yang natural dan intuitif dengan manusia. Kemampuan ChatGPT dalam menyimulasikan percakapan layaknya manusia ditenagai oleh LLM bernama GPT yang dikembangkan oleh OpenAI. GPT pun terdapat berbagai versi model yang berbeda, seperti GPT-3.5, GPT-4, dan yang paling terbaru yaitu GPT-4o. Selain GPT, terdapat beragam model LLM yang telah banyak digunakan, seperti Gemini yang dibuat oleh Google dan Llama yang dibuat oleh Meta. Model-model tersebut memiliki karakteristik dan kemampuan yang berbeda-beda. Gambar 1.1 merupakan hasil perbandingan beberapa model LLM yang paling populer saat ini. Penelitian dilakukan dengan menguji tiap model dalam beberapa parameter, yaitu Pemahaman Bahasa Umum (MMLU), Penalaran Ilmiah (ARC), Pemahaman Konteks (WG), Pengetahuan Fisik dan Logika (PIQA), Pengetahuan Umum (CSQA), Pemahaman Bacaan (Race), Pengetahuan Medis (MedMCQA), Pengetahuan dalam Teks (OBQA).

	Overall	MMLU	ARC	WG	PIQA	CSQA	Race	MedMCQA	OBQA
GPT-4o 🟡	70.15	79.09	86.31	72.22	60.34	70.28	67.87	57.85	67.21
GPT-4-1106-preview 🟡	65.93	74.77	82.68	66.22	61.64	62.96	67.05	51.81	60.29
Claude-3 Opus 🟡	62.53	70.23	75.47	63.54	59.05	63.66	66.22	49.14	52.95
Mistral Large	60.84	68.76	72.32	56.83	61.21	55.35	70.17	43.44	58.66
GPT-3.5	60.32	65.38	78.42	64.56	54.89	67.89	60.11	41.42	49.90
Gemini 1.0 Pro	54.06	56.04	72.35	56.35	47.70	50.56	61.02	35.89	52.55
Llama3-70b-Instruct	52.92	59.67	67.09	57.14	43.10	55.49	58.21	41.67	40.94

Gambar 1. 1 Hasil Perbandingan Model LLM pada beberapa Benchmark (Myrzakhan dkk., 2024)

Hasil pengujian tersebut menunjukkan keunggulan dari model GPT-4o dengan akurasi tertinggi di sebagian besar *benchmark* yang diuji. Hasil tersebut menunjukkan kemampuan pemahaman dan penalaran GPT-4o yang lebih unggul dibandingkan model lainnya. Meskipun GPT-4 dan Claude-3 Opus menunjukkan performa yang relatif tinggi, namun keduanya masih tertinggal dari kemampuan GPT-4o dalam berbagai parameter. Model lain seperti Mistral, GPT-3.5, Gemini 1.0 Pro, dan Llama3-70b juga menunjukkan performa yang beragam, namun belum mampu menyaingi performa yang ditunjukkan oleh GPT-4o. Berdasarkan hasil *benchmark* tersebut, maka GPT-4o menjadi pilihan terbaik sebagai basis LLM yang akan dipakai pada pengembangan *chatbot* ini. Maka dari itu, pemanfaatan *chatbot* LLM mampu meningkatkan aksesibilitas dan efisiensi penyampaian informasi, sekaligus memberikan solusi fleksibel untuk diterapkan di institusi pendidikan ataupun institusi lainnya (Elysia & Herianto, 2024). *Chatbot* berbasis AI dapat membantu perusahaan meningkatkan aksesibilitas informasi dan efisiensi operasional, sehingga memungkinkan pekerja untuk mengakses informasi yang diperlukan kapan saja (Tantra, 2024).

Transformasi teknologi tentu menjadi suatu keharusan bagi perusahaan yang ingin tetap kompetitif dan unggul. PT Bukit Makmur Mandiri Utama (BUMA) sebagai salah satu perusahaan kontraktor pertambangan batu bara terbesar di Indonesia sangat menyadari hal tersebut. BUMA memiliki lebih dari 15.000 karyawan dan tersebar di delapan lokasi operasional. Demi mendukung kelancaran operasional dan menciptakan koordinasi yang baik antar tim, BUMA tentu sangat mengandalkan sistem informasi yang terintegrasi, efisien, dan mudah diakses. Namun, skala operasional yang besar dan dinamis menjadi sebuah tantangan dalam mengelola dan mendistribusikan informasi secara efektif terhadap karyawan.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dengan *Technical Solution Specialist* BUMA, narasumber membenarkan bahwa dibutuhkan adanya sistem informasi yang lebih optimal di PT. Bukit Makmur Mandiri Utama. Narasumber menyebutkan bahwa saat ini, sistem informasi atau *knowledge management* di BUMA masih bersifat manual, di mana seluruh dokumen atau informasi harus diakses dari *website* internal resmi BUMA. Hal ini mengakibatkan karyawan harus mencari melalui sejumlah besar dokumen untuk menemukan informasi yang

dibutuhkan seperti dokumen standar operasional prosedur (SOP), laporan kinerja, hasil produksi, dan informasi lainnya. Karyawan bahkan harus menghubungi *person in charge* (PIC) jika dokumen yang dibutuhkan belum tersedia atau sulit ditemukan, sehingga hal tersebut tentu saja memakan waktu dan menghambat produktivitas karyawan. Proses yang tidak efisien ini tidak hanya memboroskan waktu, tetapi juga rentan terhadap kesalahan informasi jika data yang diakses tidak tepat. Selain itu, permintaan informasi yang terus-menerus dari berbagai departemen juga menambah beban kerja bagi staf yang bertanggung jawab dalam pengelolaan data. Keterlambatan akses informasi, terutama ketika keputusan mendesak harus dibuat, dapat menghambat efisiensi operasional dan meningkatkan risiko kesalahan. Berdasarkan pengalaman pribadi narasumber, rata-rata karyawan dapat meminta suatu informasi hingga 2-3 kali dalam satu minggu, yang menunjukkan tingginya frekuensi kebutuhan akses informasi di BUMA.

Dikutip dari laman resmi BUMA, salah satu prinsip dan tujuan yang dimiliki oleh BUMA yaitu mencoba terus berinovasi dan mengeksplorasi teknologi untuk melakukan terobosan baru. Berdasarkan paparan permasalahan dan fakta yang telah dipaparkan sebelumnya, peneliti berencana untuk mengembangkan sebuah *chatbot* pada sistem informasi berbasis *large language model*. *Chatbot* ini dikembangkan sebagai sebuah solusi inovatif untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh BUMA. LLM mampu memahami, mengolah, dan menjawab pertanyaan dengan informasi yang relevan dari berbagai sumber data (Alberts, dkk., 2023). Maka dari itu, pengembangan sebuah *chatbot* berbasis LLM dapat mempermudah pihak perusahaan untuk mendapatkan informasi yang lebih cepat dan akurat atas berbagai pertanyaan atau permintaan. Oleh karena itu, dilakukan sebuah penelitian berjudul **“Pengembangan *Chatbot* pada Sistem Informasi Berbasis *Large Language Model* (Studi Kasus di PT Bukit Makmur Mandiri Utama)”**.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, penelitian ini akan berfokus pada dua rumusan masalah utama yaitu:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan *chatbot* pada sistem informasi berbasis *Large Language Model*?

2. Bagaimana evaluasi kinerja *chatbot* dalam memahami dan menjawab pertanyaan pengguna dari segi fungsionalitas dan kualitas jawaban?

1.3 Batasan Penelitian

Batasan masalah dalam penelitian ini di antaranya:

1. Penelitian berfokus pada penerapan LLM GPT-4o sebagai basis model yang digunakan dalam pengembangan *chatbot*.
2. *Chatbot* tidak akan mengakses atau memberikan informasi yang tidak terkait langsung dengan perusahaan, seperti berita industri terkini atau informasi publik lainnya kecuali untuk pengetahuan dasar seperti perhitungan aritmatika, dll.
3. *Chatbot* yang dikembangkan bersifat *text-based*, di mana interaksi antara pengguna dan *chatbot* hanya terbatas pada teks.
4. Pengembangan *chatbot* dilakukan menggunakan Microsoft Azure dengan akun domain @upi.edu, sehingga akun yang dapat mengakses panel *chatbot* hanya akun dengan email @upi.edu.
5. Penelitian ini tidak mencakup pengujian kepada *user* di lingkungan perusahaan dan hanya fokus pada pengembangan *chatbot*, evaluasi performa *chatbot* dan fungsionalitas sistem.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mencapai beberapa tujuan utama, yaitu:

1. Untuk merancang dan mengembangkan *chatbot* pada sistem informasi berbasis *Large language model*.
2. Untuk mengevaluasi kinerja *chatbot* dalam memahami dan merespons pertanyaan pengguna dari segi fungsionalitas dan kualitas jawaban.

1.5 Manfaat Penelitian

1.5.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya literatur tentang penerapan AI, khususnya *chatbot* dengan basis *large language models* (LLM), yang dipergunakan di lingkup perusahaan. Melalui penelitian ini, akan diperoleh pemahaman mengenai

potensi LLM yang dapat dipergunakan untuk membantu distribusi informasi di lingkungan perusahaan dengan skala operasi yang besar.

1.5.2 Manfaat Praktis

Penelitian ini memberikan manfaat praktis yang signifikan bagi berbagai pihak, di antaranya:

1. Bagi perusahaan, kehadiran *chatbot* akan mempercepat akses informasi, sehingga membuat akses informasi yang cepat dan akurat.
2. Bagi karyawan, adanya *chatbot* ini dapat meningkatkan produktivitas dan kenyamanan dalam bekerja karena dapat dengan mudah menemukan informasi yang dibutuhkan dengan cepat dan akurat tanpa harus mencari dokumen terlebih dahulu.
3. Bagi peneliti, penelitian ini memberikan kesempatan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan di bidang AI, khususnya dalam penerapan LLM pada *chatbot*. Penelitian ini juga dapat menjadi dasar untuk penelitian lanjutan tentang pengembangan *chatbot* berbasis LLM di berbagai bidang.

1.6 Struktur Organisasi Skripsi

Penyusunan skripsi ini disusun dalam tiga bagian utama: awal, isi, dan akhir. Bagian isi, yang merupakan inti dari penelitian ini, dibagi menjadi lima bab dengan fokus pembahasan yang berbeda-beda, yaitu:

1. Bagian awal skripsi ini memuat elemen-elemen pendahuluan yang penting, yaitu: halaman judul, halaman pengesahan, halaman pernyataan keaslian skripsi dan pernyataan bebas plagiarisme, halaman ucapan terima kasih, abstrak, daftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.
2. Bagian inti dari skripsi ini dibagi menjadi lima bab, yaitu:
 - a. Pendahuluan, bab ini memaparkan konteks penelitian, meliputi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta struktur organisasi skripsi.
 - b. Kajian Pustaka, bab ini mengkaji landasan teori yang menjadi dasar pemikiran dalam menganalisis permasalahan penelitian.

- c. Metode Penelitian, bab ini menjelaskan secara rinci metode yang digunakan dalam penelitian, meliputi desain penelitian, prosedur penelitian, dan metode analisis data.
 - d. Temuan dan Pembahasan, bab ini menyajikan temuan-temuan penelitian dan analisis dari data yang diperoleh, yaitu mengenai Pengembangan *Chatbot* pada Sistem Informasi Berbasis *Large Language Model* (Studi Kasus di PT Bukit Makmur Mandiri Utama).
 - e. Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi, bab ini berisi kesimpulan yang dirumuskan dari hasil penelitian, implikasi dari penelitian ini dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.
3. Bagian akhir skripsi ini memuat daftar pustaka yang menjadi rujukan penelitian dan lampiran yang melengkapi informasi dalam skripsi.