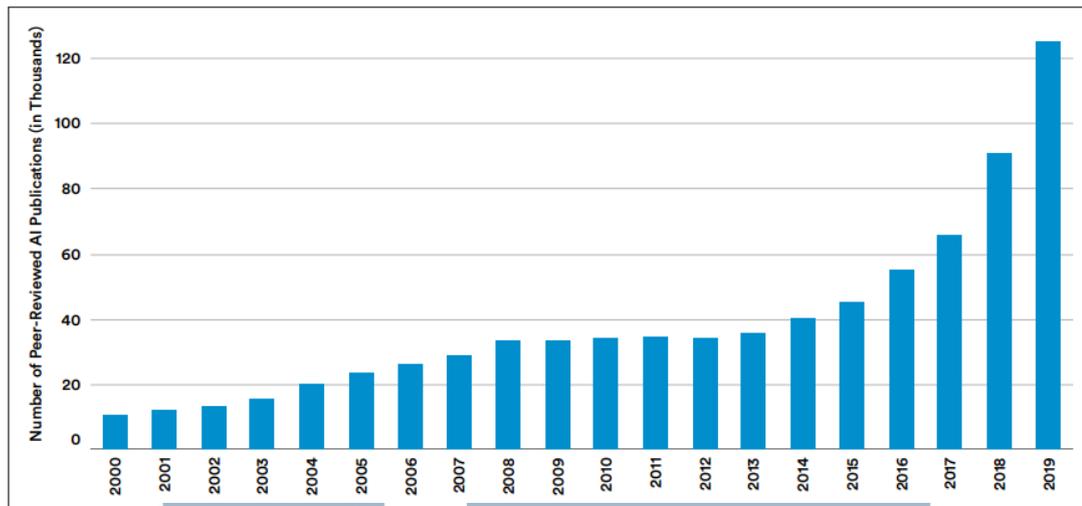


BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Bayangkan sebuah dunia dimana setiap pertanyaan kompleks tentang dokumen bisnis, hukum, atau akademik dapat dijawab secara instan dengan akurasi tinggi. Proses pencarian informasi yang sebelumnya memerlukan penyaringan ratusan halaman secara manual kini dapat diselesaikan dalam hitungan sekon. Kemajuan kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI), yaitu teknologi yang meniru kecerdasan serta cara berpikir dan bertindak manusia dalam sistem mesin, telah merevolusi cara manusia mengakses dan mengelola informasi [1], [2]. Berdasarkan laporan dari McKinsey Global Institute, kecerdasan buatan memiliki potensi untuk memberikan kontribusi hingga 16% atau sekitar 13 triliun dolar AS terhadap perekonomian global pada tahun 2030, serta meningkatkan produk domestik bruto (PDB) global hingga 26% [2]. Selain itu, penelitian dari konferensi *Cognitive Machine Learning* oleh Gissel Velarde menunjukkan bahwa inovasi kecerdasan buatan dapat membantu pekerja hingga 40% lebih produktif dan menciptakan aliran pendapatan baru [3]. Di bidang pendidikan, pengajaran keterampilan untuk membangun atau menerapkan model AI pada tingkat sarjana dan pascasarjana telah meningkat masing-masing sebesar 102,9% dan 41,7% dalam empat tahun terakhir dari tahun 2020, seiring dengan lonjakan publikasi ilmiah tentang AI yang tumbuh sebesar 19,6% dari tahun 2018 ke 2019 dan 34,5% dari tahun 2019 ke 2020. Persentase angka ini dapat divisualisasikan pada Gambar 1.1 [1]. Perkembangan ini menunjukkan bahwa AI semakin diadopsi secara luas dan memainkan peran krusial dalam berbagai sektor atau industri. Dengan demikian, masyarakat kini dapat memanfaatkan AI untuk meningkatkan efisiensi, mempercepat inovasi, dan mengoptimalkan pengambilan keputusan, serta mendorong perubahan signifikan dalam industri, penelitian, dan kehidupan sehari-hari.



Gambar 1.1. Grafik peningkatan publikasi AI dari tahun 2000 hingga tahun 2019

Sumber: [1]

Dalam konteks industri modern, penerapan kecerdasan buatan dapat diklasifikasikan ke dalam *Machine Learning* (ML) untuk belajar data secara otomatis dan *Deep Learning* (DL) yang berkaitan dengan jaringan saraf untuk memproses data, menjadikan kunci transformasi manajemen proyek di era Industri 4.0 dengan mendukung pengambilan keputusan berbasis data, optimalisasi sumber daya, serta prediksi kinerja proyek guna meningkatkan efisiensi, menurunkan biaya, dan memperkuat keunggulan kompetitif perusahaan dengan berbagai algoritma seperti *Support Vector Machine* (SVM), *Decision Tree*, *Neural Network*, dan lain sebagainya [4–16]. Sejalan dengan perkembangan ini, hampir seluruh sektor bisnis telah mengimplementasikan teknologi pemanfaatan LLM OpenAI sebagai solusi berbasis AI untuk meningkatkan interaksi dengan pengguna, seperti *chatbot*, *semantic searching*, dan lain sebagainya [17], [18]. *Chatbot* adalah aplikasi perangkat lunak yang membantu melakukan percakapan dengan menggunakan metode berbasis teks, gambar, video, audio, tautan, dan lain sebagainya, serta diterapkan pada situs web, aplikasi seluler, atau lainnya, untuk menyediakan informasi kepada pengguna dan menyediakan layanan 24 jam [19], [20]. Teknologi AI ini merupakan bagian dari *Natural Language Processing* (NLP) dan dapat melakukan berbagai tugas mulai dari menjawab pertanyaan yang sering diajukan hingga mengotomatiskan reservasi, permintaan layanan, pengumpulan informasi pelanggan, kuesioner, dan masih banyak lagi [21–26]. Hal ini dikarenakan program *chatbot* dikembangkan untuk meniru percakapan manusia ditambah dengan fitur *semantic searching* yang memungkinkan pencarian dokumen dengan memahami

maksud dari pencarian serta makna kontekstual dari kata-kata dalam ruang data, sehingga hal tersebut dapat memberikan hasil yang lebih akurat dan relevan [18], [19]. Tanpa penggunaan solusi berbasis AI tersebut, perusahaan akan memiliki tantangan dalam menghadapi kendala pada saat memberikan respons cepat dan relevan kepada klien, serta dapat mengurangi efisiensi layanan [27].

CV. Inovasi Artificial Intelligence Indonesia (AI.DECE) adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengembangan kecerdasan buatan (AI), analisis data, penyedia platform teknologi AI, dan perangkat lunak berupa aplikasi maupun situs web. Didirikan pada tahun 2023, perusahaan AI.DECE berkomitmen untuk memanfaatkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi dengan menyediakan solusi inovatif bagi klien. Salah satu upaya yang dilakukan perusahaan adalah menyediakan platform teknologi solusi berbasis AI dengan nama *AI Mastering Document*, yang dirancang untuk membantu berbagai klien dalam mengelola dan mengakses informasi dokumen perusahaan dalam jumlah yang signifikan banyak. Platform *AI Mastering Document* merupakan salah satu produk perusahaan AI.DECE yang memiliki tiga fitur unggulan, meliputi *AI Smart Chatbot*, *AI Smart Searching*, dan *AI Grouping*. Ketiga fitur ini akan diintegrasikan dengan sistem internal perusahaan melalui pengunggahan dokumen perusahaan agar AI tersebut dapat melatih data unggahan dengan tujuan untuk menyederhanakan proses pengaturan data melalui percakapan interaktif seperti komunikasi antar manusia, pengelompokan dokumen, dan pencarian berdasarkan isi konteks, sehingga meningkatkan efisiensi operasional dan unsur pengambilan keputusan [28], [29].

Dalam proses pengembangan Platform *AI Mastering Document* pada perusahaan AI.DECE, diimplementasikan sejumlah teknologi inti yang saling terintegrasi untuk memastikan kinerja *output* yang telah terbukti efektif, yaitu Flask, LangChain, *Vector Database*, *Large Language Model* (LLM) dari OpenAI, OpenAIEmbeddings, dan *Retrieval-Augmented Generation* (RAG) [30], [31]. LLM berperan sebagai inti dalam menghasilkan respons teks yang natural, ringkas, menganalisis sentimen, dan mendukung *question-answering*, serta kemampuannya ditingkatkan melalui integrasi dengan RAG yang memungkinkan akses ke data eksternal sehingga respons menjadi lebih relevan [30], [31–36], [37], [38]. Di sisi lain, *vector database* yang digunakan adalah ChromaDB ataupun Weaviate untuk menyimpan representasi semantik dan mendukung pencarian berbasis makna, dengan bantuan sistem OpenAIEmbeddings dalam mengambil data yang relevan, yang dikenal dengan *semantic searching* [30], [39–41]. Seluruh proses ini

diatur oleh LangChain yang berperan sebagai *framework* integrasi antara model generatif, sistem pencarian, serta bahasa pemrograman pendukung seperti Flask yang merupakan salah satu *framework* Python [30], [36–38], [42], [43]. Pemilihan teknologi ini dilatarbelakangi oleh tantangan keterbatasan informasi dan relevansi dalam penggunaan LLM seperti GPT-3.5 Turbo, yang dapat diatasi melalui struktur integratif LangChain [44], [45]. Meskipun terdapat alternatif seperti Haystack dan LlamaIndex, keduanya memiliki keterbatasan dalam pengelolaan percakapan, retensi konteks, serta skalabilitas, sedangkan LangChain menunjukkan akurasi hingga 92% dengan dukungan 10.000 koneksi, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.1 [46]. Adapun ChromaDB dipilih karena mendukung pembaruan *real-time*, integrasi yang luas, serta keamanan dan skalabilitas yang lebih unggul [47], [48]. Kombinasi teknologi ini menghasilkan Platform *AI Mastering Document* yang mampu memahami dokumen internal, merespons secara cerdas, dan mendukung otomatisasi informasi di lingkungan kerja dengan efisiensi tinggi.

Tabel 1.1. Perbandingan antara LangChain, LlamaIndex, dan Haystack

Metric	LangChain	LlamaIndex	Haystack
Latency (sec)	1.2–2.5 sec	0.8–2.0 sec	1.5–3.0 sec
Throughput (QPS)	500 QPS	700 QPS	550 QPS
Cost Efficiency	Moderate	High	Low
Response Time	1.2–2.5 sec	0.8–2.0 sec	1.5–3.0 sec
Accuracy	92%	85%	90%
Scalability	10,000 connections	8,000 connections	9,000 connections

Sumber: [46]

Meskipun telah mengembangkan platform berbasis AI menggunakan teknologi yang telah disebutkan sebelumnya, perusahaan AI.DECE menghadapi beberapa tantangan teknis yang signifikan dalam pengembangan ketiga fiturnya yang menjadi latar belakang penulisan laporan magang ini. Pertama, fitur *chatbot* belum dilengkapi dengan mekanisme *memory management* yang memadai, sehingga belum mampu mempertahankan konteks percakapan sebelumnya. Hal ini menyebabkan sistem tidak dapat merespons *follow-up questions* secara efektif, padahal kemampuan tersebut merupakan komponen penting dalam interaksi berbasis AI yang natural. Kedua, fitur *AI Smart Searching* masih bergantung pada pencarian berbasis kata kunci atau *metadata*, alih-alih menggunakan pendekatan

pencarian semantik yang mempertimbangkan makna kontekstual dari dokumen yang diunggah. Ketiga, implementasi pemrograman sebelumnya masih terbatas pada pemrograman Python sederhana yang *output*-nya hanya dapat dilihat dari terminal atau hasil respons API *endpoint* dengan pengujian menggunakan Postman, serta belum didukung oleh antarmuka pengguna (UI) berbasis kode yang terstruktur. Keempat, fitur *AI Grouping* saat ini hanya mampu mengelompokkan dokumen ke dalam satu *folder* saja, seperti komponen penyimpanan dokumen pada umumnya, sehingga belum memungkinkan pengorganisasian berkas ke dalam beberapa *folder* secara otomatis berdasarkan konteks isi dokumen. Permasalahan-permasalahan ini berdampak langsung pada pengalaman pengguna dan mengurangi efektivitas platform sebagai solusi manajemen dokumen berbasis AI. Hal ini tercantum dalam Lampiran 6 yang berisikan transkrip wawancara atas alasan untuk dilakukan pengembangan pada platform tersebut. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan sistematis yang memanfaatkan secara optimal teknologi-teknologi yang telah diimplementasikan untuk mengatasi tantangan-tantangan tersebut.

Dengan mempertimbangkan permasalahan yang telah diuraikan, menjadi jelas bahwa pengembangan lanjutan diperlukan untuk meningkatkan kinerja dan kapabilitas Platform *AI Mastering Document* dalam memenuhi kebutuhan pengguna secara lebih efektif. Meskipun demikian, upaya pengembangan yang telah dilakukan selama masa magang menunjukkan hasil yang menjanjikan. Implementasi teknologi AI ke dalam pengembangan platform tersebut pada perusahaan AI.DECE menunjukkan peningkatan signifikan dalam hal kapabilitas teknis dan pengalaman pengguna. Melalui tahapan kerja magang ini sebagai harapan akhir dari kontrak magang yang telah disepakati, platform tersebut diharapkan memiliki fitur sudah tidak mempunyai masalah yang disebutkan sebelumnya, yaitu untuk mengatasi keterbatasan *chatbot* dalam mempertahankan konteks percakapan, menggantikan pencarian berbasis kata kunci dengan pengembangan fitur pencarian berbasis makna isi dokumen, pengembangan antarmuka dan pengalaman pengguna berupa pemrograman kode yang dapat disajikan secara daring dalam bentuk situs web untuk keperluan *showcase* kepada klien, dan menyempurnakan fitur *AI Grouping* dengan pengembangan sistem klasifikasi otomatis atau manual yang memungkinkan pengelompokan dokumen ke dalam beberapa *folder* berdasarkan isi dan konteks dokumen tersebut secara dinamis dan lebih efisien.

Namun, sistem *chatbot* ataupun pencarian dokumen berbasis AI yang telah ada saat ini masih menunjukkan sejumlah keterbatasan yang relevan untuk dikaji

lebih lanjut. Berbagai implementasi mekanisme *chatbot* berbasis kecerdasan buatan pada sistem yang telah ada umumnya difokuskan pada peningkatan layanan pelanggan, dengan cakupan utama pada pemberian respons cepat terhadap pertanyaan umum, seperti yang diterapkan pada sektor perpustakaan akademik maupun industri keuangan digital [17, 49–51]. Meskipun telah memanfaatkan *Natural Language Processing* (NLP) dan pemodelan *intent*, sistem *chatbot* dan pencarian informasi yang ada masih terbatas pada pertanyaan umum terdefinisi, belum memanfaatkan konteks dokumen secara utuh, dan hanya menghasilkan *output* berupa teks singkat tanpa mengarahkan ke dokumen relevan [52, 53]. Sementara itu, pada aspek manajemen dokumen, beberapa pendekatan *clustering* seperti K-Means telah digunakan untuk klasifikasi dokumen dalam konteks paten atau penelitian berbasis data besar dan belum banyak diterapkan secara praktis dalam platform dengan pengelompokan dokumen secara otomatis [54]. Berdasarkan kesenjangan tersebut, Platform *AI Mastering Document* yang dikembangkan oleh perusahaan AI.DECE menghadirkan keunggulan yang lebih lanjut, yakni melalui fitur *AI Smart Chatbot* dan *AI Smart Searching* yang dapat menjawab pertanyaan berbasis isi dokumen dan memberikan *output* berupa dokumen itu sendiri dengan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan sistem yang telah ada, serta fitur *AI Grouping* yang merupakan ciri khas di perusahaan ini dan tidak terdapat pada implementasi di suatu perusahaan, dengan cara kerja secara otomatis dapat mengelompokkan dokumen yang diunggah ke dalam *folder* yang dibuat sesuai konteks isi, sehingga menawarkan efisiensi dan strukturisasi data yang lebih baik dalam mendukung pengambilan keputusan dan pengelolaan informasi.

Harapan utama dari proyek ini adalah terciptanya Platform *AI Mastering Document* sebagai penyedia fitur AI yang tidak hanya mengatasi keterbatasan versi sebelumnya tetapi juga menjadi fondasi bagi inovasi berikutnya, seperti pengintegrasian *voicebot* yang akan dilakukan nantinya pada perusahaan AI.DECE sebagai salah satu produk terbaru. Hal ini akan diterapkan pada perusahaan klien dengan dapat memilih opsi fitur apa yang ingin diimplementasikan pada perusahaan tersebut. Dampak jangka panjangnya adalah peningkatan efisiensi bisnis, reduksi *user confusion*, dan penempatan perusahaan sebagai pelopor solusi AI di Indonesia. Maka dari itu, laporan magang ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan kecerdasan buatan, baik dalam lingkup akademis maupun industri.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Magang

Pelaksanaan kerja magang tentunya tidak dilakukan tanpa adanya maksud dan tujuan dalam proses pengerjaannya. Maksud dari dilaksanakan kegiatan kerja magang ini antara lain sebagai berikut.

1. Melaksanakan kegiatan magang sebagaimana merupakan salah satu syarat yang tertera pada program akademik untuk mendapatkan gelar Sarjana Komputer (S.Kom.) Program Studi Informatika pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
2. Menerapkan *soft skills* dan *hard skills* yang telah didapatkan selama pembelajaran atau kegiatan organisasi di Universitas Multimedia Nusantara ke dalam praktik dunia kerja.
3. Meningkatkan pemahaman mengenai dunia kerja dan etika kerja dengan bekerja secara langsung melalui proses magang ini.
4. Mengembangkan pengalaman profesional, khususnya sebagai persiapan sebelum terjun sepenuhnya ke dunia karir maupun mengampu pendidikan selanjutnya, yaitu pendidikan strata dua (S2) maupun strata tiga (S3).
5. Menambah pengetahuan dalam bidang *AI Engineer*, baik dengan memperoleh pengetahuan baru atau memperluas pengetahuan yang telah ada.
6. Menambah pengetahuan dan pengalaman dalam pengembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) di bidang industri, serta memahami tantangan yang dihadapi oleh perusahaan dalam menghadapi era digital.
7. Mengembangkan sistem kecerdasan buatan untuk menciptakan solusi teknologi yang interaktif dan efisien, serta memberikan informasi dan rekomendasi yang relevan untuk mempermudah kebutuhan karyawan dan pengguna internal.
8. Mengimplementasikan ilmu-ilmu yang telah didapatkan dari Universitas Multimedia Nusantara dan media pembelajaran lainnya kepada perusahaan CV. Inovasi Artificial Intelligence Indonesia (AI.DECE).

Selain itu, program kerja magang ini bertujuan untuk mengembangkan Platform *AI Mastering Document* berbasis OpenAI dengan memanfaatkan

teknologi Flask, LangChain, RAG, LLM, OpenAIEmbeddings, dan *vector database* seperti ChromaDB ataupun Weaviate. Proyek ini dirancang untuk mendukung serta mengoptimalkan penerapan teknologi kecerdasan buatan pada perusahaan AI.DECE. Hasil akhir dari pengembangan ini adalah sebuah situs web yang telah terintegrasi teknologi AI sebagai Platform *AI Mastering Document*, yang nantinya akan menjadi salah satu produk inovatif yang dipasarkan kepada perusahaan-perusahaan yang membutuhkan solusi berbasis AI dalam pengelolaan dokumen dalam jumlah yang luar biasa.

1.3 Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

Program kerja magang yang dilakukan pada perusahaan AI.DECE berlandaskan pada kontrak yang telah disepakati. Berdasarkan kontrak tersebut, program kerja magang ini diterapkan dengan sistem melaksanakan pekerjaan dari rumah atau dikenal dengan *Work From Home* (WFH), namun perusahaan menawarkan fleksibilitas untuk bekerja dari kantor atau dikenal dengan *Work From Office* (WFO) sesuai kebutuhan. Program magang ini dilaksanakan selama 19 minggu atau 721 jam, tidak termasuk hari libur nasional, hari libur internasional, dan akhir pekan, serta kontrak berlanjut terhitung mulai tanggal 2 Februari 2025 dan berakhir pada tanggal 2 Agustus 2025 dengan jam kerja dimulai dari hari Senin hingga Jumat, dimulai dari pukul 09:00 WIB hingga 17:00 WIB pada dua bulan pertama dalam periode pelaksanaan magang sebagai masa adaptasi pada lingkungan pekerjaan. Proses pelaksanaan magang pada bulan-bulan berikutnya akan dimulai dari pukul 09:00 WIB hingga 18:00 WIB dengan hari yang sama. Tidak menutup kemungkinan bahwa terdapat tambahan hari Sabtu sebagai lembur untuk mengejar proyek yang dilakukan.

Adapun prosedur dari pelaksanaan kegiatan kerja magang antara lain sebagai berikut.

1. Pelaksanaan kerja magang dilaksanakan sebagai *AI Engineer Intern* di CV. Inovasi Artificial Intelligence Indonesia (AI.DECE) dengan supervisor yang bersangkutan adalah *Founder* dan CEO dari perusahaan tersebut.
2. Pelaksanaan kerja magang dimulai pada tanggal 2 Februari 2025 hingga 2 Agustus 2025 sebagaimana yang telah disepakati pada kontrak.
3. Pelaksanaan kerja magang dilakukan selama sepekan dari hari Senin hingga Jumat dengan jam kerja dimulai dari pukul 09:00 WIB, diselingi jam makan

siang pada pukul 12:00 WIB hingga 13:00 WIB, dan diakhiri pada pukul 17:00 WIB pada dua bulan pertama sebagai masa adaptasi. Untuk bulan-bulan berikutnya akan diakhiri pada pukul 18:00 WIB dengan jam mulai dan hari yang sama. Apabila terdapat proyek yang bersifat mendadak, maka hari pelaksanaan kerja magang akan ditambahkan pada hari Sabtu.

4. Pelaksanaan kerja magang dilakukan secara *Work From Home* (WFH) atau daring. Namun, perusahaan menawarkan fleksibilitas untuk bekerja secara *Work From Office* (WFO).
5. Meskipun pelaksanaan kerja magang dilakukan secara *Work From Home* (WFH) atau daring, kegiatan magang diwajibkan untuk tetap aktif dalam berkomunikasi melalui media WhatsApp atau Microsoft Teams untuk memastikan kelancaran koordinasi dan penyelesaian tugas yang diberikan.
6. Setiap hari Rabu dan Jumat, pukul 10:00 WIB hingga 12:00 WIB, dilakukan pertemuan bersama tim lainnya secara daring menggunakan Microsoft Teams atau secara luring di kantor untuk membahas atau meng-*review* progres dari tugas proyek yang diberikan.
7. Pertemuan atau bekerja secara luring atau *Work From Office* (WFO) dilaksanakan pada kantor yang berlokasi di Ruko Victorian Blok CC06, Jalan Bintaro Utama Sektor 3A, Kel. Pondok Karya, Kec. Pondok Aren - Tangerang Selatan, Indonesia.
8. Dalam perihal kehadiran atau absensi, tidak diterapkan sistem absensi formal seperti menggunakan aplikasi absensi atau sistem *fingerprint*, baik untuk sistem kerja *Work From Home* (WFH) maupun *Work From Office* (WFO). Kehadiran tersebut hanya perlu dikonfirmasi kepada supervisor atau *Technical Team Manager* sebagai bentuk pelaporan kehadiran.
9. Tugas yang diberikan umumnya berupa target mingguan atau bulanan yang telah didiskusikan bersama dengan supervisor dan atasan atau manajer lainnya yang terkait, khususnya *Technical Team Manager*. Tugas yang telah selesai dilaporkan langsung ke supervisor melalui media WhatsApp dan dimasukkan ke repositori perusahaan menggunakan GitHub.
10. Perusahaan dapat memberikan tugas dan tanggung jawab di luar posisi *AI Engineer Intern* selama masih dalam lingkup pekerjaan perusahaan untuk pengembangan diri dan perusahaan.