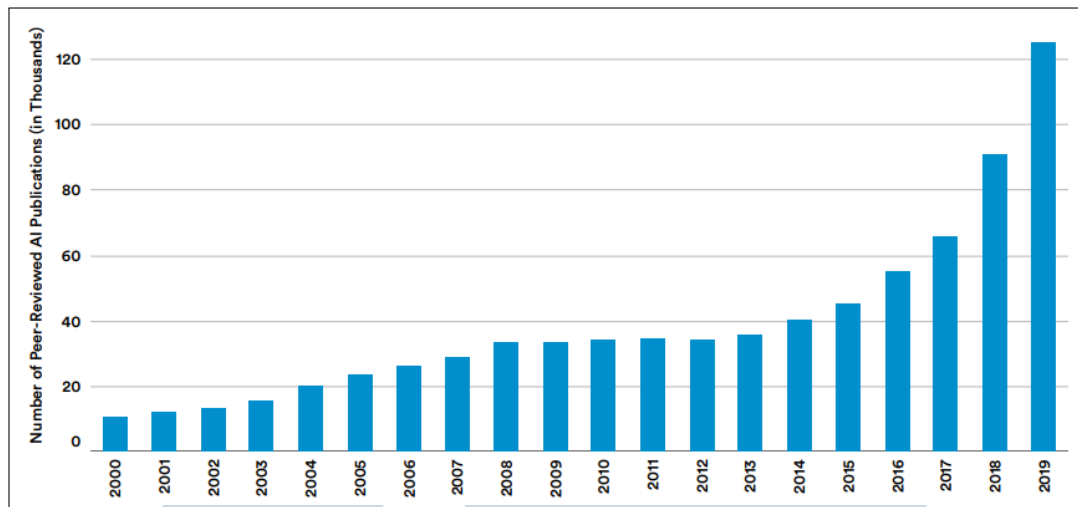


BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Transformasi digital dalam pengelolaan informasi telah mencapai tahap di mana ekstraksi data dari dokumen bisnis, legal, maupun akademis yang bersifat kompleks dapat dilakukan dengan efisiensi waktu yang signifikan dan presisi yang tinggi, mengeliminasi kebutuhan penelusuran manual yang sebelumnya memerlukan waktu berjam-jam untuk menyaring ratusan data. Kemajuan pesat dalam kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence / AI*), yakni sistem komputasional yang dirancang untuk mereplikasi kapabilitas kognitif dan perilaku manusia, telah merevolusi paradigma akses serta manajemen data oleh pengguna [1], [2]. Menurut pemaparan hasil pengelompokkan data dalam bentuk laporan dari McKinsey Global Institute mengindikasikan bahwa kontribusi potensial AI terhadap ekonomi global dapat mencapai 16 persen atau ekuivalen dengan 13 triliun dolar AS menjelang tahun 2030, dengan estimasi peningkatan produk domestik bruto (GDP) global hingga 26 persen. Selain itu, temuan yang dipresentasikan oleh Gissel Velarde dalam konferensi *Cognitive Machine Learning* menegaskan bahwa implementasi inovasi AI mampu mengakselerasi produktivitas tenaga kerja hingga kisaran 40 persen sambil membuka peluang sumber pendapatan alternatif [3]. Dalam konteks akademik, tren penyelenggaraan program pembelajaran untuk pengembangan dan aplikasi model AI pada tingkat sarjana mengalami eskalasi sebesar 102,9 persen, sementara pada tingkat pascasarjana meningkat 41,7 persen dalam kurun waktu empat tahun sejak 2020, yang berkorelasi dengan peningkatan dramatis publikasi riset AI sebesar 19,6 persen dari periode 2018 hingga 2019 dan 34,5 persen dari 2019 ke 2020, sebagaimana tervisualisasi dalam Gambar 1.1 [1]. Fenomena pertumbuhan eksponensial ini mencerminkan penetrasi AI yang semakin masif di berbagai domain industri dan masyarakat, memfasilitasi peningkatan efisiensi operasional, akselerasi proses inovasi, optimalisasi mekanisme pengambilan keputusan strategis, serta mendorong transformasi fundamental dalam ekosistem riset dan praktik kehidupan sehari-hari.



Gambar 1.1. Grafik *histogram* terhadap kenaikan tingkat publikasi AI tahun 2000-2019

Sumber: [1]

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (AI) pada era industri kontemporer mengalami akselerasi yang signifikan dan mampu memberikan kontribusi strategis terhadap evolusi manajemen proyek pada revolusi Industri 4.0 melalui fasilitasi proses pengambilan keputusan berbasis analitik data, efisiensi alokasi sumber daya, dan kapabilitas prediksi performa proyek dengan mengimplementasikan beragam algoritma sesuai fungsinya seperti *Support Vector Machine* (SVM), *Decision Tree*, *Neural Network*, dan lain sebagainya [4–16]. Seiring dengan perkembangan teknologi tersebut, mayoritas sektor industri telah mengadopsi teknologi *Large Language Model* (LLM) sebagai instrumen berbasis AI untuk mengoptimalkan komunikasi antara sistem dan pengguna, salah satunya melalui implementasi *chatbot* [17], [18]. *Chatbot* merupakan aplikasi perangkat lunak interaktif yang didesain untuk memfasilitasi komunikasi dengan pengguna menggunakan berbagai perantara seperti teks, gambar, video, audio, maupun tautan, dan secara umum diintegrasikan pada platform situs web atau aplikasi mobile guna menyajikan layanan dan informasi secara kontinu selama 24 jam [19], [20]. Teknologi ini termasuk dalam ruang lingkup *Natural Language Processing* (NLP) yang memfasilitasi sistem untuk menginterpretasi bahasa natural manusia dalam berbagai aplikasi seperti respons terhadap pertanyaan, proses reservasi, dan lainnya [21–26]. Tanpa adopsi solusi berbasis AI ini, organisasi akan menghadapi hambatan dalam menyediakan respons yang responsif dan relevan secara kontekstual terhadap kebutuhan klien, yang berimplikasi pada penurunan efisiensi operasional dan kualitas layanan [27].

CV. Inovasi Artificial Intelligence Indonesia yang dikenal sebagai AI.DECE merupakan perusahaan yang mengonsentrasikan operasionalnya pada riset dan implementasi teknologi pembelajaran mesin, komputasi data, serta pengadaan ekosistem digital dan sistem perangkat lunak bertenaga kecerdasan buatan yang dituangkan dalam bentuk aplikasi mobile dan portal web. Berdiri sejak tahun 2023, perusahaan AI.DECE mengusung visi strategis dalam mengoptimalkan perkembangan teknologi informasi dan komunikasi guna menghadirkan alternatif solusi kreatif yang responsif terhadap dinamika kebutuhan mitra bisnis. Salah satu kontribusi signifikan yaitu terletak pada penciptaan ekosistem digital bertenaga kecerdasan buatan bernama Platform AI Reporting. Platform AI Reporting yang menjadi produk andalan AI.DECE ini mengusung empat komponen fungsional utama, mencakup *AI Conversational Analytics*, *Automated Data Visualization*, *Dynamic Excel Export*, dan *OCR Data Intake*, di mana keseluruhannya terintegrasi dengan infrastruktur internal organisasi melalui mekanisme unggah data sehingga memungkinkan algoritma kecerdasan buatan untuk melakukan pembelajaran terhadap substansi informasi secara kontekstual [28], [29].

Seiring meningkatnya volume data dan dokumen digital di lingkungan bisnis modern, perusahaan menghadapi tantangan besar dalam mengelola dan mengekstraksi informasi penting secara cepat, khususnya ketika data tersebut bersifat tidak terstruktur seperti teks dan nominal dalam jumlah yang banyak. Berdasarkan laporan penelitian Widodo, sekitar 80% data organisasi bersifat tidak terstruktur sehingga sulit diolah tanpa dukungan kecerdasan buatan [30]. Kondisi ini mendorong perlunya sistem yang mampu mengonversi data yang tidak terstruktur menjadi informasi yang mudah diakses. Dengan kata lain, aktivitas pencarian, pengolahan, dan pelaporan dokumen masih memerlukan waktu yang lama. Hal ini dirasakan oleh salah satu klien perusahaan AI.DECE yang mengolah data penjualan masih memerlukan beberapa tenaga kerja secara bertahap, dimulai dari tim pengelompokan data, tim analisis data, hingga tim pelaporan data serta tidak adanya tampilan yang mendukung kinerja tersebut. Untuk menangani tantangan yang dihadapi, langkah strategis yang diambil melibatkan penerapan Platform AI Reporting milik perusahaan AI.DECE.

Platform AI Reporting di perusahaan AI.DECE mengimplementasikan arsitektur terintegrasi berbasis Flask, LangChain, LLM dari OpenAI, JWT (JSON Web Token), Cloudinary, Plot Agent, dan OCR (Optical Character Recognition) untuk pemrosesan pertanyaan lanjutan, analisis kuantitatif, dan pembangkitan respons kontekstual [31–39]. Akuisisi data dilakukan melalui ekstraksi otomatis

PDF menggunakan versi minimal GPT-4o untuk OCR atau input data secara manual administrator, dengan penyimpanan pada Cloudinary dan LangChain yang mengintegrasikan model visualisasi berbasis Plot Agent (`matplotlib`), modul pencarian, dan Flask [31, 37–44]. Pemilihan LangChain didasari kemampuannya mengatasi keterbatasan informasi dan degradasi relevansi pada LLM konvensional, dengan evaluasi komparatif menunjukkan keunggulan dalam manajemen dialog, persistensi konteks, dan skalabilitas dibanding Haystack dan LlamaIndex. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 1.1. Sementara itu, JWT memfasilitasi autentikasi *stateless* dan validasi otorisasi berbasis API, menghasilkan platform yang mampu memahami dokumen institusional, menghasilkan respons cerdas, dan mendukung otomatisasi diseminasi informasi secara efisien [45–48].

Tabel 1.1. Komparasi antara kerangka kerja 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: [47]

Pada tataran global, sejumlah teknologi saat ini memungkinkan interaksi berbasis AI dengan dokumen digital, seperti sistem yang menggunakan OCR dan model bahasa besar untuk melakukan ekstraksi data serta *question-answering* pada dokumen PDF. Beberapa studi terbaru, antara lain V-Doc, PDFVQA, dan PDFTriage, menunjukkan kemampuan model-model tersebut dalam memahami struktur dokumen, mengekstraksi informasi, dan menjawab pertanyaan berbasis konten dokumen. Meskipun demikian, sistem-sistem tersebut umumnya terbatas pada analisis dokumen dan tanya-jawab, tanpa menyediakan *pipeline end-to-end* yang mencakup manajemen data administratif, interaksi percakapan *real-time* berbasis LLM, visualisasi data otomatis, serta ekspor laporan dalam format Excel [49–51]. Maka dari itu, Platform AI Reporting menghadirkan integrasi menyeluruh dimulai dari fitur input data manual oleh admin, unggah PDF dan pemrosesan OCR melalui LLM, *chatbot* analitik secara *real-time*, grafik otomatis dari data,

hingga kemampuan ekspor Excel, sehingga menutup celah yang belum ditangani oleh teknologi serupa dan menawarkan solusi yang lebih komprehensif dalam mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

Dengan mempertimbangkan permasalahan yang telah diuraikan dalam menyelesaikan perancangan Platform AI Reporting, dapat disimpulkan bahwa implementasi ini membawa dampak positif dalam mengoptimalkan proses administrasi informasi antara perusahaan AI.DECE dan mitra bisnisnya. Melalui integrasi fitur utama seperti *AI Conversational Analytics*, *Automated Data Visualization*, dan *Dynamic Excel Export*, serta *OCR Data Intake*, platform ini berhasil menghadirkan sistem yang mampu berinteraksi secara alami dengan pengguna serta mempercepat proses pencarian, analisa, dan pelaporan dokumen secara kontekstual. Implementasi teknologi sistem ini juga membuktikan potensi besar kecerdasan buatan dalam mendukung transformasi digital perusahaan dan mempererat kedudukan ataupun posisi perusahaan AI.DECE sebagai penyedia solusi AI di Indonesia. Dampak yang dihasilkan meliputi peningkatan efisiensi kerja, penurunan beban administratif, serta peningkatan akurasi dan kecepatan pengambilan keputusan berbasis data. Untuk kedepannya, pengembangan lanjutan diharapkan dapat difokuskan pada peningkatan kemampuan analisis semantik dokumen, optimalisasi klasifikasi otomatis, serta penguatan sistem keamanan untuk menjaga privasi data klien. Harapan akhir dari proyek ini adalah agar Platform AI Reporting tidak hanya menjadi solusi inovatif yang adaptif terhadap kebutuhan industri, tetapi juga berperan sebagai fondasi pengembangan produk kecerdasan buatan berikutnya pada perusahaan AI.DECE serta memberikan kontribusi nyata bagi kemajuan ekosistem AI nasional dan internasional.

1.2 Maksud dan Tujuan Kerja Magang

Program magang ini diselenggarakan dengan landasan tujuan yang terstruktur untuk menjamin bahwa pengalaman kerja praktis dapat berkontribusi terhadap pencapaian kompetensi akademik yang ditetapkan oleh program studi. Beberapa maksud yang mendasari pelaksanaan program magang ini antara lain sebagai berikut.

1. Menuntaskan kewajiban akademik yang merupakan bagian dari kurikulum Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara sebagai syarat dalam pencapaian gelar Sarjana Komputer (S.Kom.).

2. Menerapkan kompetensi teknis (*hard skills*) dan interpersonal (*soft skills*) yang telah diperoleh melalui kegiatan perkuliahan serta partisipasi dalam aktivitas organisasi kampus ke dalam situasi kerja profesional yang sesungguhnya.
3. Memperoleh pemahaman mendalam terkait karakteristik lingkungan kerja profesional serta standar etika yang berlaku dalam praktik profesional melalui pengalaman kerja langsung selama periode magang.
4. Membangun fondasi pengalaman profesional sebagai bekal untuk memasuki fase karier penuh waktu atau melanjutkan pendidikan ke jenjang pascasarjana atau doktor.
5. Mengembangkan kapasitas dan kompetensi dalam posisi *AI Engineer Intern*, baik melalui pembelajaran pengetahuan baru maupun pendalaman terhadap pengetahuan yang telah dikuasai sebelumnya.
6. Meningkatkan pemahaman teoritis dan kemampuan praktis dalam implementasi teknologi kecerdasan buatan pada konteks industri, serta mengidentifikasi berbagai tantangan yang dihadapi organisasi dalam mengadopsi transformasi digital.
7. Merencanakan dan membangun sistem berbasis kecerdasan buatan yang berorientasi pada penciptaan solusi teknologi yang responsif, optimal, serta mampu memberikan informasi dan rekomendasi yang aplikatif untuk mendukung operasional karyawan dan pemangku kepentingan internal.
8. Mentransfer dan mengaplikasikan pengetahuan teoretis serta kompetensi teknis yang diperoleh dari Universitas Multimedia Nusantara dan berbagai sumber pembelajaran lainnya ke dalam pelaksanaan tugas dan pengembangan proyek di perusahaan AI.DECE.

Secara spesifik, program magang ini bertujuan untuk merancang Platform AI Reporting yang memanfaatkan model *Large Language Model* dari OpenAI dan teknologi *Optical Character Recognition* (OCR). Inisiatif proyek ini dirancang untuk memfasilitasi adopsi teknologi kecerdasan buatan di perusahaan AI.DECE, dengan luaran berupa aplikasi web yang terintegrasi dengan fitur unggulan pada Platform AI Reporting. Platform ini diproyeksikan dapat menjadi solusi bisnis bagi organisasi-organisasi yang memerlukan sistem pengelolaan dokumen dalam skala besar dengan pendekatan berbasis kecerdasan buatan.

1.3 Waktu dan Prosedur Pelaksanaan Kerja Magang

Program magang di perusahaan AI.DECE diimplementasikan sesuai dengan ketentuan yang tertera dalam perjanjian kerja magang. Sistem pelaksanaannya mengadopsi model *hybrid working* yang mengombinasikan kehadiran fisik di kantor (*Work From Office* atau WFO) dengan skema pekerjaan jarak jauh (*Work From Home* atau WFH). Durasi pelaksanaan magang mencakup periode 18 (delapan belas) minggu dengan total 728 (tujuh ratus dua puluh delapan) jam kerja produktif, tidak mencakup akhir pekan, libur nasional, maupun libur internasional. Kontrak magang diberlakukan mulai 4 Agustus 2025 hingga 6 Februari 2026. Selain itu, pengaturan jadwal kerja ditetapkan dari hari Senin hingga Jumat, berlangsung dari pukul 09.00 WIB hingga 18.00 WIB, dengan penetapan WFO pada hari Senin sampai Rabu dan WFH pada hari Kamis sampai Jumat. Pada situasi khusus, perusahaan memiliki kewenangan untuk menetapkan hari Sabtu sebagai hari kerja tambahan secara WFH untuk memenuhi tenggat waktu proyek yang kritis.

Mekanisme pelaksanaan program magang dijelaskan sebagai berikut.

1. Mahasiswa magang mengemban tanggung jawab sebagai *AI Engineer Intern* di perusahaan AI.DECE dengan supervisi langsung dari *Founder* dan *Chief Executive Officer* (CEO) perusahaan.
2. Rentang waktu pelaksanaan magang berdasarkan kontrak dimulai dari tanggal 4 Agustus 2025 dan berakhir pada tanggal 6 Februari 2026.
3. Jam operasional kerja dijalankan setiap minggu dari hari Senin hingga hari Jumat, berawal pada pukul 09.00 WIB dengan periode istirahat makan siang pada pukul 12.00 WIB hingga 13.00 WIB, dan berakhir pada pukul 18.00 WIB. Dalam kondisi adanya urgensi proyek, perusahaan memiliki otoritas untuk menambahkan jadwal kerja lembur pada hari Sabtu.
4. Modalitas pelaksanaan tugas dilakukan dengan kehadiran fisik di kantor (*Work From Office* — WFO) untuk hari Senin sampai Rabu, sedangkan pelaksanaan jarak jauh (*Work From Home* — WFH) diterapkan pada hari Kamis dan Jumat.
5. Dalam pelaksanaan kerja jarak jauh, mahasiswa magang diwajibkan untuk memelihara komunikasi aktif dengan tim dan pembimbing melalui media

komunikasi resmi seperti WhatsApp, Microsoft Teams, atau Google Meet guna memastikan koordinasi optimal dan penyelesaian tugas yang efektif.

6. Rapat tim dijadwalkan setiap hari Rabu dan Jumat pada pukul 10.00 WIB sampai 12.00 WIB untuk evaluasi dan diskusi mengenai perkembangan proyek (*progress review*), yang dapat diselenggarakan secara *online* melalui Microsoft Teams atau secara tatap muka di lokasi kantor.
7. Aktivitas kerja luring dan pertemuan tatap muka dilaksanakan di lokasi Ruko Victorian Blok CC06, Jalan Bintaro Utama Sektor 3A, Kel. Pondok Karya, Kec. Pondok Aren, Tangerang Selatan, Indonesia. Sementara itu, lokasi kantor yang baru berada di Wisma Nugra Santana, Jl. Jend. Sudirman, Kav. 7-8, Jakarta Pusat, Indonesia.
8. Untuk mekanisme pencatatan kehadiran, perusahaan tidak mengimplementasikan sistem absensi formal yang berbasis aplikasi digital atau teknologi *fingerprint*, baik untuk mode WFH maupun WFO. Verifikasi kehadiran dilakukan melalui pelaporan langsung kepada supervisor yang bersangkutan.
9. Pembagian tugas umumnya diberikan dalam format target periodik mingguan atau bulanan yang telah disetujui bersama antara mahasiswa magang, supervisor, dan pihak manajemen relevan. Output pekerjaan yang telah dikerjakan dilaporkan kepada supervisor melalui aplikasi WhatsApp dan diunggah ke repositori kode perusahaan di GitHub.
10. Perusahaan memiliki kewenangan untuk memberikan penugasan yang berada di luar deskripsi posisi *AI Engineer Intern* sepanjang tugas tersebut masih termasuk dalam ruang lingkup operasional perusahaan dan berkontribusi terhadap pengembangan kompetensi mahasiswa magang serta kepentingan strategis organisasi.