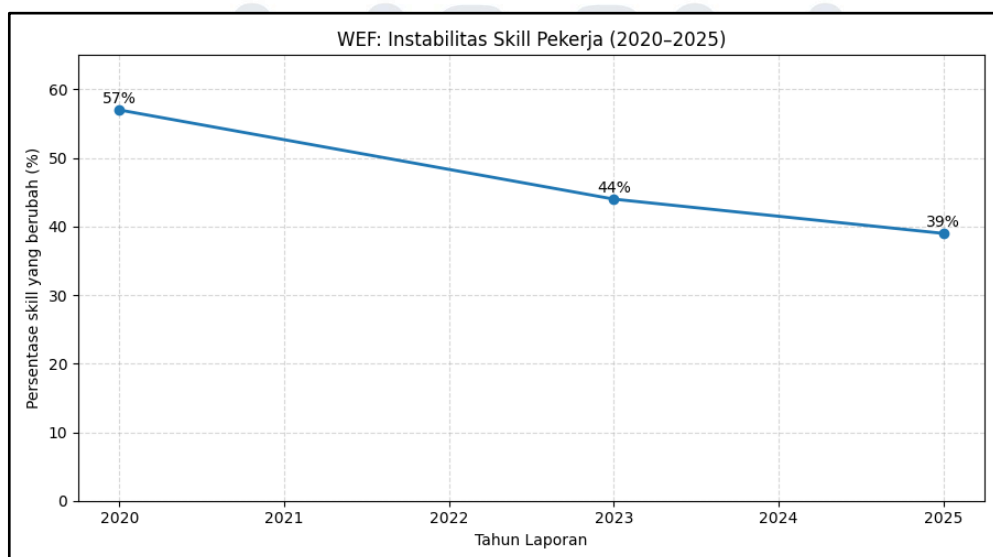


BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi digital, khususnya *artificial intelligence* (AI), dalam beberapa tahun terakhir telah mendorong perubahan signifikan dalam berbagai sektor industri dan dunia kerja. Perkembangan teknologi seperti kecerdasan buatan, otomatisasi, dan analitik data diperkirakan akan mengubah sekitar 39% keterampilan yang dibutuhkan dalam dunia kerja dalam lima tahun ke depan, sehingga menuntut pekerja untuk beradaptasi dengan perkembangan teknologi yang semakin cepat [1]. Perubahan ini menunjukkan bahwa perkembangan teknologi berdampak pada cara pekerjaan dilakukan serta pada kompetensi yang dibutuhkan oleh tenaga kerja di berbagai sektor [2]. Untuk memperjelas besarnya perubahan keterampilan tersebut, Gambar 1.1 menunjukkan kecenderungan perubahan persentase instabilitas keterampilan dari tahun 2020, 2023, hingga 2025, yang memperlihatkan bahwa perubahan kebutuhan skill tetap berada pada tingkat yang signifikan. Grafik ini menunjukkan kecenderungan disrupsi keterampilan yang tetap tinggi lintas edisi laporan WEF.



Gambar 1. 1 Tren Perubahan Keterampilan Pekerja (WEF: 2020-2025)

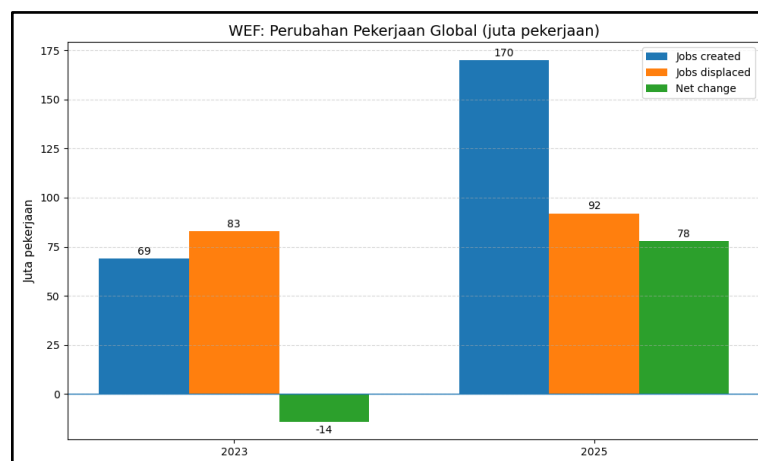
Sumber: [1]

Berdasarkan Gambar 1.1, persentase perubahan keterampilan menunjukkan tingkat instabilitas keterampilan yang diperkirakan terjadi dalam dunia kerja. Angka tersebut tidak menunjukkan bahwa seluruh keterampilan pekerja akan hilang, tetapi menunjukkan bahwa sebagian keterampilan inti yang dibutuhkan dalam pekerjaan akan mengalami perubahan, baik dalam bentuk penyesuaian, peningkatan, maupun penggantian dengan keterampilan baru. Hal ini memperlihatkan bahwa pekerja perlu melakukan adaptasi melalui peningkatan kemampuan, *reskilling*, dan *upskilling* agar tetap relevan dengan kebutuhan kerja yang berubah akibat perkembangan teknologi. Perubahan tersebut juga menunjukkan bahwa transformasi digital tidak hanya berdampak pada jenis pekerjaan, tetapi juga pada cara teknologi digunakan dalam mendukung aktivitas kerja modern.

Salah satu perkembangan teknologi yang paling menonjol dalam beberapa tahun terakhir adalah kemunculan *generative artificial intelligence* (GenAI) yang mampu menghasilkan berbagai bentuk konten seperti teks, kode program, hingga analisis informasi secara otomatis. Berbeda dari sistem AI berbasis aturan yang umumnya dirancang untuk menjalankan tugas tertentu berdasarkan logika atau aturan yang telah ditentukan, *generative AI* memanfaatkan model bahasa besar (*Large Language Models/LLM*) yang memungkinkan sistem memahami serta menghasilkan bahasa alami secara lebih fleksibel [3]. Kemampuan ini menjadikan *generative AI* semakin relevan dalam berbagai aktivitas kerja modern, khususnya pada pekerjaan yang melibatkan pemrosesan informasi, komunikasi, serta pengambilan keputusan berbasis pengetahuan [4]. Perkembangan teknologi ini tidak lagi hanya berada pada tahap eksperimental, tetapi telah mulai diterapkan dalam berbagai aktivitas kerja nyata di organisasi. Penelitian empiris menunjukkan bahwa penggunaan asisten berbasis *generative AI* dalam lingkungan kerja dapat meningkatkan produktivitas pekerja secara signifikan dalam menyelesaikan berbagai tugas layanan berbasis teks dan komunikasi profesional [4]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa *generative AI* memiliki peran sebagai alat bantu teknologi dan berpotensi mengubah cara individu menyelesaikan pekerjaan dalam organisasi modern.

Secara konseptual, implementasi AI dalam dunia kerja sering dipahami melalui dua pendekatan utama, yaitu *automation* dan *augmentation*. Pendekatan *automation* memandang AI sebagai teknologi yang berpotensi menggantikan sebagian fungsi pekerjaan manusia, sedangkan pendekatan *augmentation* menempatkan AI sebagai alat yang memperkuat kemampuan manusia dalam pengambilan keputusan dan penyelesaian tugas [5]. Dalam kondisi ideal, AI dapat berperan sebagai teknologi augmentatif yang dapat meningkatkan efisiensi kerja serta membantu individu dalam menyelesaikan pekerjaan secara lebih efektif. Namun demikian, perkembangan *generative* AI menunjukkan bahwa dampak teknologi ini tidak terbatas pada pekerjaan rutin atau pekerjaan manual. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kemampuan model bahasa besar justru memiliki tingkat paparan yang tinggi pada pekerjaan dengan karakteristik tugas kognitif, seperti analisis informasi, komunikasi profesional, serta pekerjaan berbasis pengetahuan [6]. Dampak konseptual tersebut kemudian tercermin secara lebih konkret dalam perubahan struktur pasar kerja global.

Dinamika dampak AI yang bersifat ganda (ancaman sekaligus peluang) juga tercermin pada proyeksi perubahan pekerjaan secara global. Gambar 1.2 menunjukkan perbandingan proyeksi jumlah pekerjaan yang berpotensi tercipta (*jobs created*) dan pekerjaan yang berpotensi tergantikan (*jobs displaced*) pada horizon proyeksi yang berbeda [1]. Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa transformasi yang dipicu AI mencakup risiko kehilangan pekerjaan dan pembentukan jenis pekerjaan baru, sehingga memperkuat konteks mengapa persepsi publik terhadap AI cenderung terbelah [7].

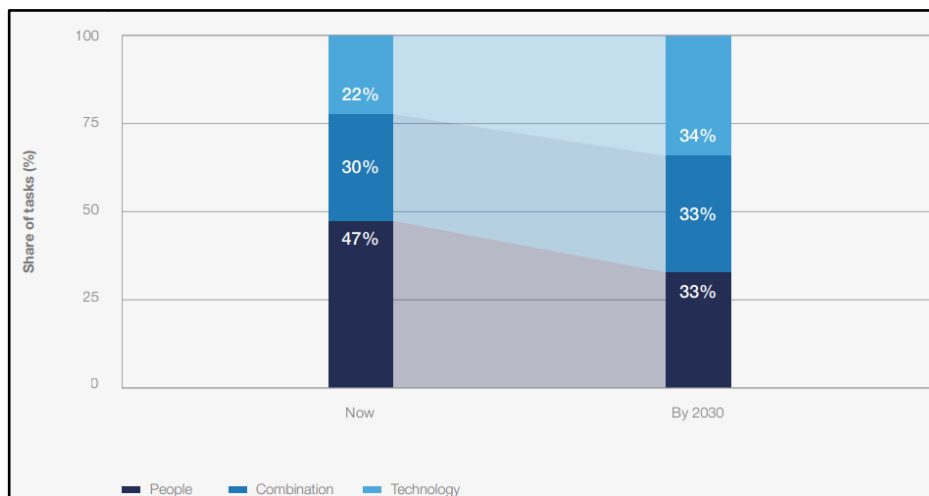


Gambar 1. 2 Perubahan Pekerjaan Global (WEF): *Jobs created*, *Jobs displaced*, dan *Net Change*

Sumber: [1]

Selain tercermin pada perubahan jumlah pekerjaan, transformasi dunia kerja juga terlihat dari bergesernya proporsi tugas yang dilakukan oleh manusia, teknologi, maupun kombinasi keduanya. Dalam konteks ini, istilah teknologi mencakup mesin fisik dan teknologi digital seperti kecerdasan buatan, sistem otomatisasi, perangkat lunak analitik, algoritma pemrosesan informasi, serta *generative AI* yang mampu membantu atau mengambil alih sebagian aktivitas kerja berbasis data dan informasi [8]. Pergeseran ini menunjukkan bahwa perubahan dunia kerja tidak selalu berbentuk penggantian manusia secara penuh, melainkan juga dapat terjadi melalui pembagian ulang tugas antara manusia dan teknologi.

Perubahan proporsi tugas tersebut ditampilkan pada Gambar 1.3. Grafik tersebut menunjukkan bahwa porsi tugas yang dilakukan sepenuhnya oleh manusia diproyeksikan menurun, sementara porsi tugas yang dilakukan oleh teknologi maupun melalui kombinasi manusia dan teknologi mengalami peningkatan [1]. Kondisi ini memperlihatkan bahwa arah transformasi pekerjaan bergerak menuju dua pola utama, yaitu *automation* dan *augmentation*. *Automation* merujuk pada penggantian sebagian tugas manusia oleh teknologi, sedangkan *augmentation* merujuk pada penggunaan teknologi untuk memperkuat kemampuan manusia dalam menyelesaikan pekerjaan. [5].



Gambar 1. 3 Pergeseran Proporsi Tugas Kerja Manusia, Kolaborasi Manusia-Teknologi, dan Teknologi (WEF 2025–2030)
Sumber: [1]

Berdasarkan Gambar 1.3, dapat dilihat bahwa transformasi pekerjaan semakin mengarah pada pola kerja yang melibatkan interaksi antara manusia dan teknologi. Teknologi seperti AI, sistem otomatisasi, dan *generative AI* tidak hanya berdampak pada pekerjaan fisik atau rutin, tetapi juga mulai memengaruhi tugas-tugas yang berkaitan dengan pemrosesan informasi, penyusunan teks, analisis data, komunikasi profesional, serta pengambilan keputusan [9]. Dengan kata lain, pergeseran ini mengubah pihak yang menjalankan pekerjaan sekaligus jenis tugas yang dapat dibantu atau diambil alih oleh teknologi [10].

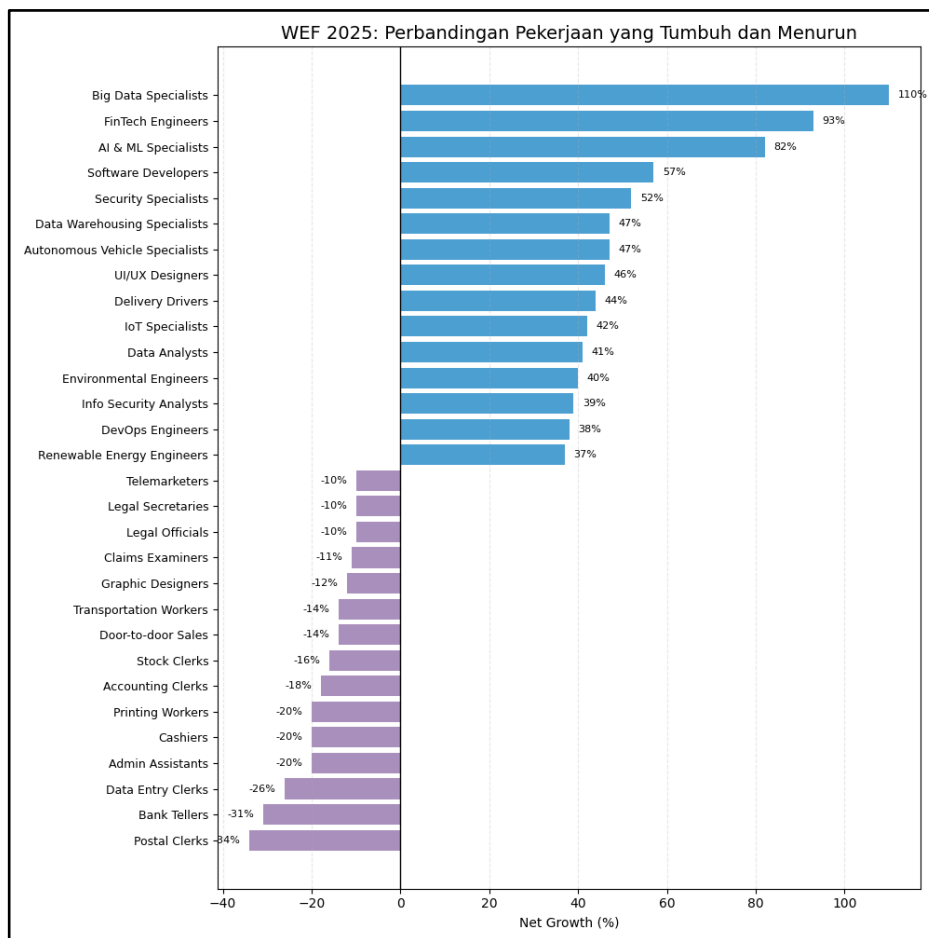
Perubahan tersebut menjadi penting karena sebagian besar kemampuan *generative AI* berhubungan langsung dengan pekerjaan yang berbasis informasi dan pengetahuan. Ketika AI mampu menghasilkan teks, merangkum dokumen, membantu analisis, menyusun kode, dan memberikan rekomendasi, maka pekerjaan yang paling dekat dengan aktivitas tersebut adalah pekerjaan yang mengandalkan kemampuan kognitif [11]. Jenis pekerjaan inilah yang dikenal sebagai pekerjaan berbasis pengetahuan atau *knowledge work* [12].

Knowledge worker dapat dipahami sebagai pekerja yang menggunakan pengetahuan, keahlian, dan kemampuan kognitif sebagai modal utama dalam menyelesaikan pekerjaan. Pekerjaan ini umumnya melibatkan aktivitas seperti menganalisis informasi, memecahkan masalah, merencanakan, berkomunikasi,

serta mengambil keputusan [12], [13]. Beberapa literatur sebelumnya mengidentifikasi sejumlah profesi yang umum dikategorikan sebagai pekerjaan berbasis pengetahuan, seperti manajer, insinyur, profesional teknologi informasi, akuntan, pengacara, analis keuangan, dan profesor [14]. Kelompok pekerjaan tersebut banyak digunakan sebagai sampel pekerja pengetahuan dalam studi-studi sebelumnya, sehingga dapat menjadi gambaran bahwa *knowledge work* mencakup profesi yang berorientasi pada pengolahan informasi, keahlian profesional, dan pengambilan keputusan [14].

Oleh karena itu, pekerjaan berbasis pengetahuan menjadi kelompok pekerjaan yang penting untuk dianalisis dalam konteks perkembangan AI. Hal ini disebabkan karena tugas-tugas utama dalam *knowledge work* semakin banyak bersinggungan dengan kemampuan *generative AI*, seperti penyusunan teks, analisis informasi, pembuatan rekomendasi, dan dukungan pengambilan keputusan [15]. Keterkaitan antara AI dan pekerjaan berbasis pengetahuan juga terlihat dalam proyeksi pasar kerja global. Pekerjaan yang berkaitan dengan data, AI, teknologi informasi, dan analisis diproyeksikan mengalami pertumbuhan, sedangkan pekerjaan administratif dan rutin cenderung mengalami penurunan [1]. Perbandingan pekerjaan dengan pertumbuhan dan penurunan tercepat tersebut ditampilkan pada Gambar 1.4.





Gambar 1. 4 Perbandingan Pekerjaan dengan Pertumbuhan dan Penurunan Tercepat Menurut WEF 2025
Sumber: [1]

Gambar 1.4 memperlihatkan bahwa pekerjaan yang tumbuh paling cepat cenderung berasal dari sektor data, AI, dan teknologi digital, sedangkan pekerjaan yang menurun paling cepat umumnya berasal dari peran administratif dan rutin. Hal ini menunjukkan adanya pergeseran struktur pekerjaan menuju profesi yang lebih menuntut keterampilan kognitif, analitis, dan digital, sekaligus menunjukkan bahwa sebagian pekerjaan rutin mulai menghadapi tekanan akibat perkembangan teknologi. Temuan ini memperkuat relevansi penelitian pada dunia kerja berbasis pengetahuan, karena banyak pekerjaan yang tumbuh berada dekat dengan aktivitas pengolahan informasi dan pengambilan keputusan, sementara beberapa peran *knowledge work* seperti *Graphic Designers* dan *Legal Secretaries* mulai menunjukkan sinyal penurunan seiring meningkatnya kapasitas *generative AI*.

Kondisi tersebut menunjukkan bahwa dampak AI terhadap dunia kerja bersifat ganda. Di satu sisi, AI dapat dipandang sebagai peluang karena mampu meningkatkan produktivitas, mendorong munculnya kebutuhan terhadap keterampilan baru, serta membuka ruang bagi profesi baru yang berkaitan dengan data dan teknologi [10]. Di sisi lain, AI juga dapat dipersepsikan sebagai ancaman karena berpotensi mengurangi kebutuhan terhadap pekerjaan tertentu, mengubah struktur peran profesional, dan menimbulkan ketidakpastian terhadap masa depan pekerjaan [9]. Oleh karena itu, perkembangan AI dalam dunia kerja sering kali memunculkan persepsi yang saling bertentangan di kalangan pekerja maupun masyarakat luas [7].

Persepsi ancaman terhadap AI muncul karena potensi pengurangan pekerjaan, serta perubahan teknologi yang dapat menyentuh aspek psikologis dan sosial dalam dunia kerja. Kehadiran AI dapat memicu tekanan teknologi atau *technostress*, serta fenomena *identity threat*, yaitu kondisi ketika pekerja merasa bahwa identitas profesional, status pekerjaan, atau makna dari pekerjaan yang mereka lakukan mulai terancam oleh kemampuan teknologi baru [16]. Dalam perspektif ini, pekerjaan dipahami sebagai sumber penghasilan, sekaligus sebagai bagian dari identitas sosial individu [10]. Oleh karena itu, ketika AI mulai mengambil alih sebagian fungsi kognitif yang sebelumnya dilakukan manusia, hal tersebut dapat memicu kekhawatiran, resistensi, maupun respons emosional terhadap masa depan pekerjaan [17].

Dampak AI yang bersifat ganda tersebut tidak terbatas pada perubahan pekerjaan, melainkan juga menjadi bagian dari diskursus publik di media sosial [18]. Media sosial menjadi salah satu ruang utama bagi masyarakat untuk mengekspresikan pandangan, kekhawatiran, maupun optimisme terhadap perkembangan teknologi AI [19]. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa opini publik mengenai AI sering kali terbagi antara pandangan optimistis yang melihat AI sebagai peluang dan pandangan pesimistis yang melihat AI sebagai ancaman bagi masa depan pekerjaan [7], [20].

Uraian mengenai proyeksi global perubahan pekerjaan dan keterampilan memberikan gambaran makro bahwa perkembangan AI berpotensi memengaruhi struktur kerja di berbagai sektor. Akan tetapi, data global tersebut belum secara langsung menjelaskan bagaimana isu AI dan pekerjaan dipersepsikan dalam konteks Indonesia, khususnya pada percakapan berbahasa Indonesia di ruang media sosial. Dalam konteks Indonesia, pemahaman terhadap persepsi mengenai AI menjadi penting karena respons terhadap teknologi baru dapat dipengaruhi oleh faktor sosial, kepercayaan, dan persepsi risiko terhadap penggunaan teknologi [21]. Oleh karena itu, diperlukan analisis terhadap data media sosial berbahasa Indonesia untuk melihat bagaimana AI dibicarakan dalam kaitannya dengan pekerjaan, terutama pada konteks pekerjaan berbasis pengetahuan [18], [19].

Salah satu platform media sosial yang banyak digunakan untuk menganalisis persepsi publik terhadap teknologi adalah X (Twitter). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa percakapan mengenai *generative AI* di platform Twitter dapat dianalisis untuk mengidentifikasi berbagai topik diskusi, kecenderungan sentimen, serta bagaimana berbagai kelompok pengguna memandang teknologi tersebut dalam konteks yang berbeda [19]. Karakter percakapan yang terbuka dan real time menjadikan platform ini relevan sebagai sumber data untuk memahami dinamika opini publik mengenai perkembangan teknologi AI [18], [22]. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa diskursus mengenai teknologi seperti ChatGPT di Twitter memiliki karakter yang dinamis, dengan variasi sentimen dan topik yang terus berkembang seiring dengan meningkatnya penggunaan teknologi *generative AI* dalam berbagai bidang [20]. Hal ini menunjukkan bahwa media sosial dapat menjadi salah satu sumber data untuk memahami bagaimana masyarakat merespons perkembangan teknologi baru.

Dalam konteks penelitian berbasis media sosial, analisis sentimen merupakan salah satu pendekatan yang banyak digunakan untuk memahami opini publik terhadap suatu fenomena. Analisis sentimen memungkinkan peneliti untuk mengidentifikasi kecenderungan sikap masyarakat berdasarkan data teks dalam jumlah besar yang diperoleh dari platform digital [23]. Pendekatan ini memungkinkan pemetaan opini publik secara lebih sistematis dibandingkan dengan

metode observasi konvensional [23], [24]. Namun demikian, berbagai studi literatur menunjukkan bahwa analisis sentimen dalam media sosial juga menghadapi berbagai tantangan, seperti keberagaman bahasa, kualitas data, serta keterbatasan pendekatan klasifikasi sentimen yang sering kali hanya menggunakan kategori sederhana seperti positif, negatif, dan netral [25]. Oleh karena itu, beberapa penelitian menekankan pentingnya menyesuaikan pendekatan klasifikasi sentimen dengan konteks permasalahan penelitian agar dapat menangkap makna opini publik secara lebih relevan [26].

Dalam konteks diskursus mengenai *artificial intelligence* dan masa depan pekerjaan, penggunaan klasifikasi sentimen yang hanya terbatas pada kategori positif, negatif, dan netral dinilai belum sepenuhnya mampu menggambarkan kompleksitas persepsi masyarakat terhadap teknologi tersebut [27]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa individu dapat secara simultan memandang *artificial intelligence* sebagai peluang yang dapat meningkatkan kinerja dan efisiensi kerja, sekaligus sebagai ancaman yang berpotensi memengaruhi keamanan pekerjaan serta peran profesional dalam organisasi [16]. Temuan tersebut menunjukkan bahwa persepsi terhadap AI dalam dunia kerja sering kali berada pada spektrum antara ancaman (*threat*) dan peluang (*opportunity*) yang tidak selalu dapat direpresentasikan secara tepat melalui klasifikasi sentimen berbasis polaritas umum [16]. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan sentimen kontekstual, yaitu analisis sentimen yang kategorinya disesuaikan dengan konteks permasalahan penelitian, bukan hanya berdasarkan polaritas positif, negatif, dan netral.

Dalam penelitian ini, sentimen dikontekstualkan untuk memahami bagaimana percakapan publik berbahasa Indonesia di X/Twitter memaknai perkembangan teknologi AI dalam kaitannya dengan masa depan pekerjaan berbasis pengetahuan [26]. Kategori sentimen yang digunakan pada tahap pelabelan terdiri dari ancaman, peluang, dan netral. Kategori ancaman merepresentasikan persepsi bahwa AI berpotensi menimbulkan risiko terhadap pekerjaan, sedangkan kategori peluang merepresentasikan persepsi bahwa AI dapat memberikan manfaat atau dukungan dalam aktivitas kerja. Sementara itu, kategori netral digunakan sebagai kategori

penyaring terhadap data yang tidak menunjukkan kecenderungan kuat sebagai ancaman maupun peluang. Dalam konteks Indonesia, persepsi terhadap teknologi AI juga dipengaruhi oleh faktor kepercayaan serta persepsi risiko terhadap penggunaan teknologi baru. Penelitian yang dilakukan pada sektor perbankan di Indonesia menunjukkan bahwa faktor kepercayaan dan persepsi risiko memiliki peran penting dalam memengaruhi penerimaan teknologi AI oleh pengguna [21]. Hal ini menunjukkan bahwa pemahaman terhadap persepsi mengenai AI menjadi penting untuk mendukung proses adaptasi teknologi dalam berbagai sektor pekerjaan di Indonesia.

Berdasarkan penelitian terdahulu yang dikaji, diskursus mengenai dampak AI dalam dunia kerja telah banyak dibahas melalui berbagai pendekatan, seperti survei persepsi publik, analisis sentimen, analisis topik, dan klasifikasi teks. Namun, masih terdapat ruang penelitian untuk menganalisis percakapan berbahasa Indonesia di media sosial mengenai AI dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan dengan kategori sentimen yang lebih kontekstual. Dalam penelitian ini, kategori ancaman dan peluang digunakan sebagai fokus analisis akhir untuk merepresentasikan dua kecenderungan utama persepsi publik terhadap AI, sedangkan kategori netral digunakan pada tahap pelabelan sebagai penyaring data yang tidak memiliki kecenderungan kuat. Selain itu, penelitian yang secara langsung membandingkan pendekatan TF-IDF dengan SVM, IndoBERT, dan IndoBERTweet pada konteks klasifikasi sentimen AI dan dunia kerja berbahasa Indonesia juga masih terbatas dalam literatur yang dikaji. Berdasarkan celah tersebut, penelitian ini dilakukan untuk memetakan distribusi sentimen kontekstual, mengidentifikasi frasa dominan yang mengindikasikan isu utama, serta membandingkan performa model klasifikasi pada data X/Twitter berbahasa Indonesia yang diperoleh berdasarkan kata kunci penelitian.

Sejalan dengan kebutuhan tersebut, sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa pemilihan model klasifikasi memiliki peran penting dalam menghasilkan performa analisis sentimen yang baik pada data teks media sosial. Pada pendekatan konvensional, penelitian terdahulu yang menganalisis sentimen vaksin *booster* menggunakan 13.297 data Twitter menunjukkan bahwa kombinasi

TF-IDF dengan *support vector machine* (SVM) dan *kernel* RBF menghasilkan performa terbaik dibandingkan Word2Vec, dengan nilai *precision* 85%, *recall* 86%, dan *F1-score* 84% [28]. Pada pendekatan berbasis *transformer*, penelitian terdahulu mengenai IndoNLU mengembangkan dan mengevaluasi IndoBERT sebagai model bahasa pralatih khusus bahasa Indonesia dalam 12 tugas pemahaman bahasa Indonesia, termasuk analisis sentimen. Hasil evaluasi tersebut menunjukkan bahwa IndoBERT memperoleh performa yang kuat pada tugas analisis sentimen SmSA, dengan skor 87,73 untuk IndoBERT-*base* dan 92,72 untuk IndoBERT-*large* [29]. Selain itu, penelitian terdahulu juga mengembangkan IndoBERTweet sebagai model pralatih yang secara khusus ditujukan untuk Twitter berbahasa Indonesia dengan memanfaatkan 409 juta token dari data Twitter Indonesia. Hasil evaluasi pada tujuh dataset Twitter Indonesia menunjukkan bahwa IndoBERTweet memperoleh rata-rata skor 86,1 dan meningkat menjadi 86,5 melalui adaptasi kosakata dan *domain-adaptive pretraining* [30]. Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini menggunakan TF-IDF dengan SVM sebagai model konvensional, serta IndoBERT dan IndoBERTweet sebagai model *transformer* pembanding untuk mengklasifikasikan persepsi publik terhadap AI dalam konteks ancaman dan peluang pada pekerjaan berbasis pengetahuan.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa perkembangan *generative* AI telah membawa perubahan signifikan dalam dunia kerja, khususnya pada pekerjaan berbasis pengetahuan. Meskipun teknologi ini menawarkan berbagai peluang dalam meningkatkan produktivitas dan efisiensi kerja, kehadirannya juga memunculkan berbagai kekhawatiran serta perdebatan mengenai potensi dampaknya terhadap masa depan pekerjaan manusia [10]. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis sentimen kontekstual terhadap *artificial intelligence* sebagai ancaman dan peluang dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan, dengan memanfaatkan percakapan publik berbahasa Indonesia dari platform X/Twitter. Kategori netral tetap digunakan pada tahap pelabelan sebagai kategori penyaring, tetapi analisis akhir dan pemodelan difokuskan pada klasifikasi antara kategori ancaman dan peluang. Analisis dilakukan menggunakan pendekatan klasifikasi teks berbasis TF-IDF dengan

support vector machine sebagai *baseline*, serta model berbasis *transformer* yaitu IndoBERT dan IndoBERTweet sebagai pembandingan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, penelitian ini dirumuskan untuk menjawab beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana distribusi kategori sentimen kontekstual ancaman dan peluang terhadap *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan pada data X/Twitter berbahasa Indonesia yang diperoleh berdasarkan kata kunci penelitian?
2. Apa saja frasa dominan yang mengindikasikan isu utama pada kategori sentimen kontekstual ancaman dan peluang terhadap *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan pada data X/Twitter berbahasa Indonesia yang diperoleh berdasarkan kata kunci penelitian?
3. Bagaimana perbandingan performa model TF-IDF dengan *support vector machine*, IndoBERT, dan IndoBERTweet dalam mengklasifikasikan sentimen kontekstual ancaman dan peluang terhadap *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian ini tetap terarah dan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan, maka ruang lingkup penelitian dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini hanya berasal dari platform media sosial X/Twitter. Data dikumpulkan berdasarkan kata kunci yang berkaitan dengan *artificial intelligence* dan dunia kerja, sehingga cakupan data sangat bergantung pada kata kunci yang digunakan dalam proses pengumpulan data. Oleh karena itu, hasil penelitian tidak dimaksudkan untuk merepresentasikan seluruh masyarakat Indonesia, seluruh pengguna X/Twitter berbahasa Indonesia, atau seluruh pekerja di Indonesia.
2. Penelitian ini berfokus pada analisis sentimen terhadap *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan. Fokus tersebut

diarahkan melalui kelompok kata kunci yang berkaitan dengan AI dan dunia kerja, profesi berbasis pengetahuan, penggunaan *generative* AI dalam pekerjaan, serta narasi ancaman dan peluang terhadap penggunaan AI dalam konteks pekerjaan. Kata kunci umum tetap digunakan karena percakapan pengguna X/Twitter mengenai dampak AI terhadap pekerjaan tidak selalu menyebutkan profesi tertentu atau istilah pekerjaan berbasis pengetahuan secara eksplisit. Oleh karena itu, relevansi data dibaca berdasarkan konteks isi *tweet*, terutama percakapan yang berkaitan dengan pekerjaan, aktivitas kerja, profesi, produktivitas, otomatisasi tugas, atau dampak AI terhadap pekerjaan. Penelitian ini tidak melakukan verifikasi terhadap latar belakang pekerjaan pengguna, sehingga hasil penelitian tidak dimaksudkan sebagai klaim bahwa seluruh pengguna yang menulis *tweet* merupakan pekerja berbasis pengetahuan.

3. Penelitian ini tidak melakukan deteksi bot secara formal karena analisis tersebut membutuhkan data tambahan mengenai perilaku akun, jaringan interaksi, frekuensi unggahan, serta riwayat aktivitas pengguna. Oleh karena itu, proses pembersihan data difokuskan pada kualitas konten teks, deduplikasi antar-kata kunci, filter bahasa Indonesia, serta kesesuaian data dengan ruang lingkup penelitian.
4. Periode pengambilan data dibatasi pada rentang waktu 1 Januari 2023 hingga 31 Desember 2025. Rentang waktu ini dipilih untuk mencakup perkembangan diskursus AI setelah meningkatnya perhatian terhadap *generative* AI, mulai dari fase lonjakan pembahasan, adaptasi penggunaan AI dalam aktivitas kerja, hingga normalisasi isu AI dalam percakapan berbahasa Indonesia di X/Twitter. Data di luar periode tersebut tidak dianalisis dalam penelitian ini.
5. Penelitian ini tidak membatasi pembahasan AI hanya pada *generative* AI. AI dalam penelitian ini dipahami sebagai teknologi kecerdasan buatan yang muncul dalam percakapan publik terkait pekerjaan, produktivitas, otomatisasi, dan perubahan keterampilan kerja. Namun, *generative* AI tetap

menjadi konteks penting karena periode pengumpulan data tahun 2023 hingga 2025 banyak dipengaruhi oleh meningkatnya penggunaan ChatGPT, *Large Language Model* (LLM), dan alat bantu kerja berbasis AI dalam aktivitas profesional.

6. Proses pelabelan dalam penelitian ini mencakup tiga kategori, yaitu ancaman, peluang, dan netral. Namun, kategori netral digunakan sebagai kategori penyaring terhadap data yang tidak menunjukkan kecenderungan kuat sebagai ancaman maupun peluang. Pemodelan akhir difokuskan pada klasifikasi biner antara kategori ancaman dan peluang, sehingga kategori netral tidak digunakan dalam tahap pemodelan akhir.
7. Pelabelan data dilakukan menggunakan pendekatan *semi-supervised labeling*. Pelabelan manual digunakan untuk menguji konsistensi pedoman melalui dua *annotator* pada sampel data, sedangkan pelabelan lanjutan dilakukan dengan bantuan model awal melalui proses *pseudo-labeling*. Data dengan nilai *confidence* rendah ditinjau kembali secara manual berdasarkan pedoman pelabelan. Penelitian ini tidak membandingkan beberapa metode *semi-supervised learning* lain di luar skenario yang digunakan.
8. Model klasifikasi yang digunakan terbatas pada tiga pendekatan, yaitu TF-IDF dengan *support vector machine* (SVM) sebagai *baseline* klasik, IndoBERT sebagai model bahasa untuk bahasa Indonesia, dan IndoBERTweet sebagai model yang dilatih pada data media sosial. Penelitian ini tidak membandingkan dengan algoritma lain di luar ketiga pendekatan tersebut.
9. Evaluasi performa model dilakukan menggunakan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Penelitian ini tidak melakukan pengujian statistik lanjutan terhadap perbedaan performa antar-model, sehingga perbandingan performa didasarkan pada hasil metrik evaluasi dalam skenario pengujian yang digunakan.
10. Proses pengolahan dan analisis data mengikuti tahapan dalam *framework* CRISP-DM, mulai dari *Business Understanding*, *Data Understanding*,

Data Preparation, Modeling, Evaluation, hingga *Deployment*. Pendekatan di luar kerangka tersebut tidak dibahas secara mendalam dalam penelitian ini.

11. Tahap *Deployment* dalam penelitian ini dilakukan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan Streamlit untuk menampilkan hasil analisis, visualisasi sentimen, evaluasi model, dan fitur prediksi. Fitur prediksi pada *dashboard* dibatasi pada pendekatan TF-IDF dengan SVM, sedangkan model berbasis *transformer* tidak diimplementasikan sebagai fitur prediksi karena keterbatasan komputasi. Penelitian ini juga tidak mengembangkan sistem produksi skala besar, sistem pemantauan *real-time*, maupun integrasi dengan platform lain.
12. Penelitian ini tidak membahas dampak ekonomi secara kuantitatif, analisis kebijakan pemerintah secara mendalam, maupun kajian psikologis individu. Penelitian ini berfokus pada analisis sentimen kontekstual berbasis data teks media sosial sebagai gambaran pola percakapan dalam dataset yang dianalisis.

1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian

1.4.1 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis distribusi kategori sentimen kontekstual ancaman dan peluang terhadap *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan pada data X/Twitter berbahasa Indonesia yang diperoleh berdasarkan kata kunci penelitian.
2. Mengidentifikasi frasa dominan yang mengindikasikan isu utama pada kategori sentimen kontekstual ancaman dan peluang terhadap *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan pada data X/Twitter berbahasa Indonesia yang diperoleh berdasarkan kata kunci penelitian.

3. Membandingkan performa model TF-IDF dengan *support vector machine*, IndoBERT, dan IndoBERTweet dalam mengklasifikasikan sentimen kontekstual ancaman dan peluang terhadap *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan berdasarkan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan F1-score.

1.4.2 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah ditetapkan, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran mengenai distribusi sentimen kontekstual ancaman dan peluang serta kecenderungan kategori dominan terhadap *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan pada data X/Twitter berbahasa Indonesia periode 2023–2025 yang diperoleh berdasarkan kata kunci penelitian, sehingga dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait analisis sentimen berbasis media sosial.
2. Memberikan pemahaman mengenai frasa dominan yang mengindikasikan isu utama pada masing-masing kategori sentimen kontekstual, yaitu ancaman dan peluang, sehingga dapat membantu mengidentifikasi aspek pembahasan utama dalam dataset terkait *artificial intelligence* dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan.
3. Memberikan informasi mengenai perbandingan performa model TF-IDF dengan *support vector machine*, IndoBERT, dan IndoBERTweet dalam klasifikasi sentimen kontekstual ancaman dan peluang berbahasa Indonesia, serta menghasilkan rekomendasi model dengan performa evaluasi tertinggi berdasarkan metrik *accuracy*, *precision*, *recall*, dan F1-score pada skenario pengujian penelitian ini.
4. Memberikan gambaran mengenai bagaimana *artificial intelligence* dibahas sebagai ancaman dan peluang dalam konteks pekerjaan berbasis pengetahuan pada data X/Twitter berbahasa Indonesia yang dianalisis, serta menghasilkan *dashboard* berbasis Streamlit sebagai media visualisasi

interaktif untuk menyajikan hasil penelitian dan evaluasi model secara lebih terstruktur.

1.5 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun secara sistematis ke dalam lima bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang penelitian yang menjelaskan fenomena dan permasalahan terkait persepsi publik terhadap *artificial intelligence* dalam dunia kerja di Indonesia. Selain itu, bab ini memuat rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memaparkan teori-teori dan konsep yang menjadi dasar dalam penelitian, meliputi konsep *artificial intelligence* dan dampaknya terhadap dunia kerja, analisis sentimen kontekstual dan *natural language processing* (NLP), teknik representasi teks seperti TF-IDF, algoritma klasifikasi seperti *support vector machine* (SVM), serta model berbasis *transformer* seperti IndoBERT dan IndoBERTweet. Selain itu, bab ini juga membahas penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar perbandingan dan penguatan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metode yang digunakan dalam penelitian, termasuk penerapan *framework* CRISP-DM yang terdiri dari tahap *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, *Evaluation*, dan *Deployment*. Pada bab ini juga dijelaskan proses pengumpulan data dari platform X, teknik praproses teks, penerapan model TF-IDF dengan SVM, IndoBERT, dan IndoBERTweet, serta metrik evaluasi yang digunakan untuk mengukur performa model.

BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN

Bab ini menyajikan hasil pengolahan data dan analisis sentimen kontekstual yang telah dilakukan. Pada bab ini dibahas distribusi sentimen ancaman dan peluang, perbandingan performa ketiga model klasifikasi, serta interpretasi hasil yang diperoleh berdasarkan metrik evaluasi. Selain itu, ditampilkan implementasi model terbaik dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan Streamlit sebagai bagian dari tahap *Deployment*.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir berisi kesimpulan dari seluruh proses penelitian yang telah dilakukan, merangkum temuan utama dan menjawab rumusan masalah secara ringkas dan terukur. Selain itu, bab ini memberikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya, baik dari sisi teknis seperti eksplorasi algoritma lain maupun dari sisi praktis.

