

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam dunia transportasi logistik, pengelolaan sumber daya manusia, khususnya pengemudi truk, merupakan aspek vital untuk memastikan efisiensi operasional dan keselamatan kerja. Berdasarkan laporan oleh Badan Pusat Statistik, pada tahun 2022 menyimpulkan bahwa total kecelakaan lalu lintas di Indonesia adalah 139.258 kasus dengan rincian mortalitas sebesar 28.131 jiwa, luka berat 13.364 jiwa, dan luka ringan 160.449 jiwa dan kendaraan angkutan barang seperti truk menyumbang sekitar 12% dari total kecelakaan lalu lintas di Indonesia dapat diperkirakan jumlah kecelakaan yang melibatkan truk adalah sekitar 17.760 kasus [1]. Pengemudi truk bertugas untuk mengemudikan kendaraan berat dalam mendukung distribusi barang dan logistik di Indonesia, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional sektor logistik [2]. Namun, kecelakaan lalu lintas yang melibatkan truk masih menjadi isu besar di Indonesia. Berdasarkan data yang ada, tingkat kematian akibat kecelakaan lalu lintas di Indonesia masih cukup tinggi, dengan beberapa kecelakaan tersebut melibatkan kendaraan truk [3]. Pengemudi truk yang mengalami kelelahan kerja memiliki risiko lebih tinggi terlibat dalam kecelakaan [4]. Selain itu, perilaku pengemudi truk juga berkontribusi terhadap terjadinya kecelakaan, karena sering kali melanggar aturan lalu lintas atau kurangnya kewaspadaan dalam berkendara [5].

Kondisi infrastruktur jalan yang buruk, seperti jalan rusak dan tidak terawat, turut meningkatkan risiko kecelakaan [6]. Selain itu, kurangnya pelatihan keselamatan yang memadai menjadi faktor penting, mengingat pengemudi yang kurang terlatih lebih rentan terhadap kesalahan manusia [5]. Oleh karena itu, peningkatan pelatihan keselamatan bagi pengemudi truk sangat diperlukan untuk menurunkan angka kecelakaan dan meningkatkan keselamatan lalu lintas [7]. Dengan demikian, pengelolaan yang lebih baik terhadap pengemudi dan infrastruktur jalan sangat penting

untuk menurunkan angka kecelakaan dan mendukung keberlanjutan sektor logistik di Indonesia

Berikut adalah beberapa contoh penelitian serupa yang pernah dilakukan. Penelitian pertama membahas perilaku mengemudi agresif, yang dikenal sebagai *aggressive driving*, dan ditemukan bertanggung jawab atas 80 hingga 90% dari seluruh kecelakaan truk [8]. Penelitian selanjutnya mengkaji kemungkinan pengemudi truk mengalami kecelakaan yang dipengaruhi oleh ketersediaan prosedur operasional standar (SOP) [9]. Selain itu, menurut Tjahjono, penyebab kecelakaan lalu lintas merupakan hasil interaksi antara tiga faktor utama, yaitu pengguna jalan (manusia), kendaraan, dan lingkungan jalan [10]. dari penelitian-penelitian tersebut adalah bahwa perilaku pengemudi, ketersediaan prosedur operasional standar (SOP), dan interaksi antara manusia, kendaraan, serta lingkungan jalan merupakan faktor utama yang memengaruhi risiko kecelakaan truk.

Perilaku pengemudi di jalan raya umumnya terbagi menjadi dua kategori: pengemudi defensif (*defensive driving*) dan pengemudi agresif (*aggressive driving*). Perilaku mengemudi agresif, yang sering dimotivasi oleh ketidaksabaran, permusuhan, dan upaya menghemat waktu, cenderung meningkatkan risiko kecelakaan melalui tindakan seperti egois, provokatif, kebut-kebutan, dan zig-zag tanpa lampu isyarat, yang sering dilakukan oleh pengemudi muda dan kurang berpengalaman [11]. Sebaliknya, perilaku mengemudi defensif mendorong pengemudi untuk berpikir proaktif, mencegah risiko sebelum terjadi, dan mengantisipasi situasi dengan berpikir positif, toleransi, sopan, menjaga jarak aman, serta mengutamakan keselamatan dalam perjalanan [12]. Perusahaan x tempat penelitian merupakan salah satu perusahaan yang bergerak dalam bidang logistik. Dalam operasionalnya, bagian HRD sering kali menghadapi tantangan dalam analisis data pengemudi akibat jumlah pelamar yang berlimpah. rekrutmen yang tepat berpengaruh pada kinerja pengemudi dalam perusahaan logistik [13]. Kondisi ini menyebabkan proses seleksi calon supir

membutuhkan waktu tidak sebentar untuk memastikan kandidat yang terpilih memiliki kompetensi dan kualifikasi yang sesuai [14].

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan atau *artificial intelligen* modern ditandai dengan kemunculan model-model bahasa besar yang mampu memahami dan menghasilkan teks dengan tingkat kecerdasan tinggi. Salah satunya adalah Gemini yang mampu memahami dan menghasilkan teks dengan tingkat kecerdasan tinggi serta memiliki keunggulan dalam tugas-tugas multimodal [15]. Menurut penelitian yang perbandingan antara Gemini dan GPT-4V Gemini unggul dalam memberikan jawaban yang lebih terperinci dan komprehensif khususnya dalam integrasi dan pemrosesan data multimodal [16]. Dengan demikian penulis tertarik mengeksplorasi lebih lanjut kemampuan Gemini dalam melakukan analisa dan mengingat potensinya yang signifikan dalam meningkatkan akurasi dan fleksibilitas pemrosesan data multimodal.

Decision Tree adalah algoritma pembelajaran mesin yang digunakan untuk tugas klasifikasi dan regresi. Strukturnya berbentuk pohon hierarkis yang terdiri dari simpul akar, cabang, dan simpul daun. Keunggulan utama dari Decision Tree adalah kemampuannya dalam menghasilkan model yang mudah dipahami dan diinterpretasikan, serta fleksibilitasnya dalam menangani berbagai jenis data [17]. Namun, model ini juga memiliki kelemahan, seperti kecenderungan untuk overfitting jika tidak dilakukan pemangkasan yang tepat [18]. Selain itu, Decision Tree dapat digunakan dalam berbagai aplikasi, seperti analisis risiko, prediksi penjualan, dan segmentasi pelanggan [19]. Dengan demikian, pemahaman mendalam tentang Decision Tree sangat penting dalam pengembangan model prediktif yang efektif.

Penerapan Decision Tree pada model Gemini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan analisis data dengan struktur hierarkis yang efisien. Gemini, sebagai model AI modern yang unggul dalam tugas-tugas multimodal, dapat memanfaatkan Decision Tree untuk melakukan klasifikasi data dan pengambilan keputusan secara cepat berdasarkan atribut-atribut yang signifikan. Dalam konteks integrasi dan

pemrosesan data multimodal, Decision Tree membantu dalam mengidentifikasi pola dan hubungan antar variabel yang beragam, sehingga menghasilkan output yang lebih terstruktur dan akurat [17]. Proses ini melibatkan pembagian data secara iteratif menggunakan algoritma berbasis informasi gain atau Gini index, yang memastikan keputusan di setiap simpul mencerminkan atribut paling informatif [18]. Dengan fleksibilitas dan interpretabilitas Decision Tree, model Gemini mampu memberikan prediksi yang lebih terperinci dan relevan sesuai kebutuhan pengguna, baik dalam analisis risiko, segmentasi data, maupun pengenalan pola dalam dataset yang kompleks [19].

Tujuan akhir dari penelitian ini yaitu mengintegrasikan model Gemini dan algoritma Decision Tree untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan identifikasi profil pengemudi truk. Model Gemini, sebagai ekosistem AI yang mampu mengolah data multimodal, dapat memanfaatkan algoritma Decision Tree untuk mengklasifikasikan profil pengemudi [20]. Proses klasifikasi ini menghasilkan simpulan yang lebih terstruktur dan relevan, membantu perusahaan dalam mengidentifikasi pengemudi yang berisiko tinggi dan memberikan Rekomendasi [2]. Dengan pendekatan ini, diharapkan tingkat kecelakaan dapat berkurang, efisiensi operasional meningkat, dan pengalaman pengemudi menjadi lebih aman dan produktif. Model ini menjadi landasan untuk pengembangan sistem transportasi yang lebih cerdas dan terintegrasi di masa depan [21].

1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana model Gemini dan algoritma Decision Tree untuk menganalisis serta memahami profil pengemudi secara mendalam pada sebuah website?

1.3. Tujuan Penelitian

Menganalisis dan memahami profil pengemudi secara mendalam melalui pembangunan sebuah website yang memanfaatkan model Gemini dan algoritma Decision Tree.

1.4. Batasan Masalah

Agar pembahasan penelitian ini dapat lebih fokus dan menghasilkan keputusan yang terarah, ruang lingkup penelitian dibatasi pada:

1. Analisis perilaku pengemudi truk hanya menggunakan data yang tersedia dari perusahaan.
2. Algoritma yang diterapkan adalah Decision Tree tanpa pengujian lanjutan menggunakan metode kompleks seperti ensemble.
3. Data yang digunakan meliputi profil pengemudi, catatan perjalanan, dan kondisi kendaraan, tanpa mempertimbangkan data real-time dari perangkat telemetri.
4. Platform berbasis web yang dikembangkan hanya mencakup fungsi analisis, pelaporan, dan visualisasi data, tanpa implementasi langsung pada sistem operasional perusahaan.

1.5. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam:

a. Manfaat Bagi Penulis

1. Penelitian ini memberikan kesempatan kepada penulis untuk menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama studi, terutama di bidang teknologi informasi dan analisis data.
2. Melatih kemampuan penulis dalam mengembangkan solusi berbasis teknologi, seperti algoritma Decision Tree dan pengembangan platform berbasis web.
3. Memberikan pengalaman langsung dalam menganalisis data perilaku manusia yang relevan dengan industri transportasi.

b. Manfaat Perusahaan

1. Penelitian ini dapat membantu perusahaan transportasi dalam mengidentifikasi pola perilaku pengemudi truk yang berisiko tinggi, sehingga dapat dilakukan langkah preventif untuk mencegah kecelakaan.
2. Memberikan alat berbasis data yang mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan risiko operasional dan keselamatan kerja.
3. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional melalui implementasi teknologi modern dalam pengelolaan sumber daya manusia.

c. Manfaat Bagi Pembaca

1. Menambah wawasan pembaca mengenai pentingnya analisis perilaku pengemudi dalam mencegah kecelakaan lalu lintas.
2. Memberikan referensi ilmiah yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya di bidang keselamatan transportasi atau pengembangan teknologi berbasis data.
3. Membuka pemahaman baru tentang bagaimana teknologi, seperti Model Gemini dan algoritma Decision Tree, dapat diterapkan untuk meningkatkan keselamatan di sektor logistik.