



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PAREPARE

Jalan Jenderal Ahmad Yani km 06, Kecamatan Soreang, Kota Parepare

<https://umpar.ac.id>

LAPORAN PENELITIAN MANDIRI TAHUN 2023

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

(Tuliskan judul penelitian maksimal 20 kata)

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perilaku Pengemudi Truk Angkutan Jarak Jauh: Analisis Random Forest di Sulawesi Selatan

B. BIDANG FOKUS PENELITIAN/RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus Unggulan Perguruan Tinggi/RIRN	Tema	Topik (Jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Teknik Perencanaan	Infrastruktur Transportasi		PWK

C. KATEGORI PENELITIAN

Kategori	Skema	Target Akhir TKT	Waktu Penelitian (bulan/tahun)
Penelitian Mandiri	Riset Dasar	TKT 2	Oktober-Desember 2023

2. IDENTITAS PENELITI

Nama (Peran)	Fakultas	Prodi	Bidang Tugas	ID Sinta/NIM/NIDN
Andi Miftahul Ulum, ST.,M.Si	Teknik	PWK	Ketua Peneliti	0919069003
Rahmad, ST., M. SP	Teknik	PWK	Mengolah Data	0915078909
Depinkan Jabir (Mahasiswa)	Teknik	PWK	Pengambilan Data Lapangan	223380008

3. MITRA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor.

Mitra Penelitian	Nama Mitra	Nama Pelaksana
Mitra Pelaksana Penelitian		
Mitra Calon Pengguna		

4. ANGGARAN YANG DIGUNAKAN

Jenis Pembelanjaan	Komponen	Item	Satuan	Volume	Biaya Satuan (Rp)	Total
a. Bahan habis pakai	ATK	Kertas, alat tulis	Paket	3	65.000	195.000
b. Peralatan	-					
c. Perjalanan	Transpor	Sosialisasi	Pulang-Pergi	3	150.000	450.000
		Transport Lokal	Bulan	3	250.000	750.000
d. Luaran	Jurnal	APC Kegiatan	Kali, Paket	1	700.000	700.000
				1	1.000.000	1.000.000

5. LAPORAN PENELITIAN

A. RINGKASAN

Ringkasan penelitian tidak lebih dari 350 kata yang berisi urgensi penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, dan luaran yang ditargetkan.

Studi ini meneliti faktor-faktor yang memengaruhi pelanggaran kecepatan di kalangan pengemudi truk barang jarak jauh di Sulawesi Selatan menggunakan algoritma Random Forest (RF). Data dikumpulkan dari 370 pengemudi di stasiun timbang UPPKB Datae di Kabupaten Sidrap, meliputi variabel seperti tekanan pengiriman, durasi tidur, umur dan ukuran truk, pendapatan bulanan, pengalaman mengemudi, jam mengemudi harian, dan umur pengemudi. Dua skenario pemodelan diuji: tanpa penyeimbangan dan dengan penyeimbangan data untuk mengatasi ketidakseimbangan kelas. Model yang tidak seimbang mencapai kinerja tertinggi (akurasi = 0,9929; F1-score = 0,9752; AUROC = 0,982), sedangkan model yang seimbang meningkatkan deteksi kelas minoritas meskipun AUROC lebih rendah (0,711). Analisis kepentingan fitur mengungkapkan durasi tidur, ukuran truk, tekanan pengiriman, dan umur pengemudi sebagai prediktor dominan. Faktor biologis, karakteristik kendaraan, dan tekanan operasional secara signifikan memengaruhi perilaku ngebut. Implikasi kebijakan mencakup penegakan batasan jam kerja, memastikan periode istirahat minimum, merevisi struktur insentif, menyediakan pelatihan keselamatan secara berkala, dan menggunakan teknologi pemantauan seperti buku catatan elektronik dan GPS. Penelitian di masa mendatang harus mengeksplorasi algoritma alternatif, teknik penyeimbangan tingkat lanjut, dan integrasi data operasional dan perilaku secara real-time untuk meningkatkan akurasi prediksi.

B. KATA KUNCI

Kata kunci minimal 3 kata dan maksimal 5 kata, tiap kata dipisahkan tanda titik koma (;)

Angkutan_barang_jarak_jauh; Perilaku_pengemudi_truk; Random_forest;
Pelanggaran_batas_kecepatan; Penyeimbangan_data.

C. PENDAHULUAN

Pendahuluan penelitian tidak lebih dari 1000 kata yang terdiri dari:

1. Latar belakang dan rumusan permasalahan yang akan diteliti
2. Pendekatan pemecahan masalah

Sitasi disusun dan ditulis berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan.

1. Latar belakang dan Rumusan Masalah yang Diteliti

Transportasi barang melalui jalan raya merupakan komponen vital dari sistem logistik nasional, khususnya di negara berkembang seperti Indonesia. Truk berperan sebagai tulang punggung distribusi barang karena fleksibilitasnya dalam menjangkau berbagai wilayah, termasuk daerah terpencil yang tidak dapat diakses oleh moda transportasi lain (Budiharjo dkk., 2022; Archetti dkk., 2022). Namun, meningkatnya ketergantungan pada truk untuk transportasi barang menimbulkan tantangan serius terhadap keselamatan lalu lintas. Laporan global menunjukkan bahwa lebih dari 20% kecelakaan lalu lintas jalan raya yang parah melibatkan kendaraan barang, dengan faktor manusia menyumbang sebagian besar (Meyer dkk., 2021; Zhou dkk., 2020). Faktor manusia, termasuk kelelahan pengemudi, tekanan ekonomi, dan kondisi kesehatan mental, telah lama diidentifikasi sebagai penentu utama kecelakaan truk jarak jauh (Williamson dkk., 2011; Shattell dkk., 2010). Pengemudi truk sering menghadapi jam kerja yang panjang, tenggat waktu pengiriman, dan kesempatan istirahat yang tidak mencukupi. Casey dkk. (2024) menemukan bahwa kelelahan dan pola

tidur yang buruk meningkatkan kemungkinan pelanggaran lalu lintas hingga 40%. Demikian pula, Rashmi dan Marisamynathan (2023) menekankan bahwa perilaku ngebut sering dipengaruhi oleh kombinasi stres psikologis dan tekanan operasional.

Konteks Indonesia menghadirkan kompleksitas tambahan. Praktik Over Dimension and Over Loading (ODOL) yang meluas semakin memperburuk beban kerja pengemudi. Pengemudi seringkali diharuskan melakukan perjalanan jarak jauh dengan truk yang kelebihan muatan di berbagai kondisi jalan, mulai dari tanjakan curam hingga infrastruktur jalan yang terbatas (Hakzah, Yusuf, & Pawelloi, 2022). Tidak adanya peraturan jam kerja yang ketat dan mekanisme penegakan hukum yang lemah memperburuk situasi ini, menciptakan risiko keselamatan yang lebih tinggi (Inkinen & Hämäläinen, 2020). Lebih lanjut, budaya kerja dalam industri logistik seringkali memprioritaskan pemenuhan tenggat waktu pengiriman daripada keselamatan pengemudi, yang pada akhirnya mendorong perilaku mengemudi yang berisiko (Lemke et al., 2020; Crizzle et al., 2020). Meskipun banyak penelitian telah mengkaji perilaku pengemudi truk, sebagian besar penelitian sebelumnya terbatas pada pendekatan deskriptif atau metode statistik konvensional, seperti regresi logistik (Nadler & Kros, 2018; Afghari et al., 2022). Pendekatan semacam itu memiliki keterbatasan dalam menangkap hubungan nonlinier dan interaksi kompleks antar variabel. Pada kenyataannya, faktor-faktor seperti durasi tidur, pengalaman mengemudi, ukuran truk, dan tekanan ekonomi sering berinteraksi dengan cara yang sulit dimodelkan secara linier (Rashmi & Marisamynathan, 2024).

Dengan kemajuan dalam analisis data, metode pembelajaran mesin semakin banyak diadopsi dalam studi transportasi karena kemampuannya untuk memproses data multivariat dan mendeteksi pola yang kompleks. Salah satu algoritma yang terbukti sangat efektif adalah Random Forest (RF), yang mengintegrasikan beberapa pohon keputusan menggunakan agregasi bootstrap (bagging) untuk meningkatkan akurasi dan mengurangi risiko overfitting (Jin dkk., 2020; Ajayi dkk., 2024). RF dikenal karena ketangguhannya dalam menangani ketidakseimbangan kelas, masalah umum dalam penelitian sosial, termasuk studi perilaku pengemudi (Imani dkk., 2025; Umar, 2025). Namun demikian, penerapan Random Forest dalam konteks perilaku pengemudi truk jarak jauh di Indonesia masih jarang. Sebagian besar studi yang ada di Indonesia berfokus pada biaya operasional dan kebijakan logistik daripada perilaku pengemudi dan implikasinya terhadap keselamatan jalan (Budiharjo dkk., 2022; Hakzah dkk., 2020). Padahal, memperoleh pemahaman yang lebih dalam tentang faktor-faktor yang memengaruhi perilaku pengemudi sangat penting untuk merumuskan kebijakan keselamatan jalan berbasis bukti.

D. TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan pustaka tidak lebih dari 1000 kata dengan mengemukakan state of the art dan peta jalan (road map) dalam bidang yang diteliti. Bagan dan road map dibuat dalam bentuk JPG/PNG yang kemudian disisipkan dalam isian ini. Sumber pustaka/referensi primer yang relevan dan dengan mengutamakan hasil penelitian pada jurnal ilmiah dan/atau paten yang

1. State of The Art dan Kebaharuan

Untuk mengatasi kesenjangan penelitian ini, studi ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi perilaku pengemudi truk angkutan jarak jauh di Sulawesi Selatan menggunakan algoritma Random Forest. Penelitian ini diharapkan dapat berkontribusi pada literatur tentang keselamatan transportasi di Indonesia dan memberikan rekomendasi kebijakan yang mendorong kesejahteraan dan keselamatan pengemudi melalui jam kerja yang teratur, sistem insentif berbasis keselamatan, dan implementasi teknologi telematika untuk memantau kepatuhan pengemudi.

Kebaruan, Meskipun Random Forest telah banyak diterapkan dalam studi internasional, implementasinya di Indonesia, khususnya dalam konteks perilaku pengemudi truk barang, masih terbatas. Penelitian yang ada di Indonesia sebagian besar berfokus pada aspek teknis kendaraan, biaya logistik, atau karakteristik rute, dengan penekanan terbatas pada analisis prediktif berbasis pembelajaran mesin terhadap perilaku pengemudi (Budiharjo dkk., 2022; Rashmi & Marisamynathan, 2024). Akibatnya, terdapat kesenjangan penelitian yang kritis untuk mengembangkan model prediktif menggunakan Random Forest untuk secara akurat menjelaskan perilaku pengemudi yang berisiko, khususnya dalam konteks geografis dan operasional yang kompleks seperti Sulawesi Selatan. Studi ini bertujuan untuk mengatasi kesenjangan ini dan berkontribusi secara metodologis dan praktis terhadap pengembangan kebijakan keselamatan transportasi barang berbasis bukti di Indonesia.

E. METODE PENELITIAN

Metode atau cara untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan ditulis tidak melebihi 600 kata. Bagian ini dilengkapi dengan diagram alir penelitian yang menggambarkan apa yang sudah dilaksanakan dan yang akan dikerjakan selama waktu yang diusulkan. Format diagram alir dapat berupa file JPG/PNG. Bagan penelitian harus dibuat secara utuh dengan penahapan yang jelas, mulai dari awal bagaimana proses dan luarannya, dan indikator capaian yang ditargetkan. Di bagian ini harus juga mengisi tugas masing-masing anggota pengurus sesuai tahapan penelitian yang diusulkan.

1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kota Parepare. Penelitian ini akan dilakukan secara langsung dan pengambilan data direncanakan kurang lebih 3 bulan dimulai bulan Oktober sampai dengan bulan Desember 2023

2. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif eksploratif yang bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi perilaku pengemudi truk barang jarak jauh. Peneliti terlibat langsung dalam pengumpulan data lapangan dan pemodelan data. Model prediktif dikembangkan menggunakan algoritma Random Forest (RF), yang menguntungkan untuk menangani hubungan nonlinier antar variabel dan tangguh terhadap multikolinearitas dan data yang tidak seimbang (Imani dkk., 2025; Altalhan dkk., 2025). Selanjutnya, untuk mengevaluasi pengaruh teknik penyeimbangan data terhadap kinerja model, dua pendekatan dibandingkan: dengan dan tanpa penerapan node Balance.

3. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian terdiri dari pengemudi truk angkutan jarak jauh yang beroperasi di Provinsi Sulawesi Selatan. Data dikumpulkan di stasiun timbang UPPKB Datae di Kabupaten Sidrap, jalur distribusi utama untuk angkutan antar kabupaten dan antar provinsi. Sebanyak 370 pengemudi truk berpartisipasi sebagai responden. Partisipan dipilih menggunakan purposive sampling, dengan kriteria inklusi yang mengharuskan mereka menjadi pengemudi truk jarak jauh yang aktif, memiliki pengalaman mengemudi minimal satu tahun, dan bersedia memberikan informasi mengenai kondisi kerja dan perilaku mengemudi mereka. Ukuran sampel ini dianggap cukup untuk analisis multivariat, sebagaimana direkomendasikan oleh Hair dkk. (2022).

4. Variabel Penelitian

Penelitian ini melibatkan satu variabel dependen dan delapan variabel independen. Variabel dependen, perilaku pengemudi, dikategorikan secara biner: 1 untuk pengemudi yang melanggar batas kecepatan dan 0 untuk mereka yang tidak melanggar. Variabel independen meliputi tekanan pengiriman (X1), durasi tidur harian (X2), usia truk (X3), ukuran truk (X4), pendapatan bulanan (X5), pengalaman mengemudi (X6), jam mengemudi harian (X7), dan usia pengemudi (X8). Pemilihan variabel didasarkan pada studi sebelumnya yang menyoroti faktor pribadi, ekonomi, dan operasional sebagai penentu utama perilaku pengemudi truk (Meyer et al., 2021; Rashmi & Marisamynathan, 2024).

5. Instrumen Penelitian

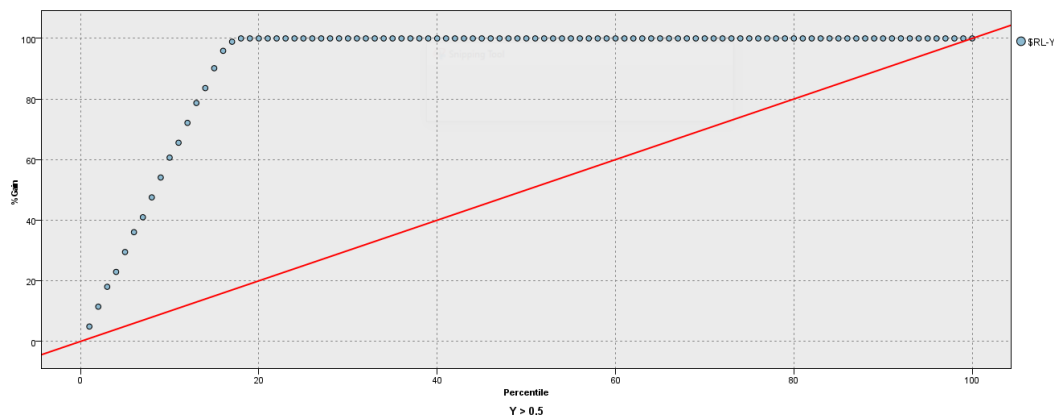
Kuesioner terstruktur dirancang untuk mengumpulkan data kuantitatif tentang faktor-faktor yang memengaruhi perilaku pengemudi. Kuesioner tersebut terdiri dari empat bagian. Bagian pertama mencakup karakteristik sosio-demografis responden, termasuk usia, tingkat pendidikan, status perkawinan, dan tempat tinggal. Bagian kedua membahas karakteristik pekerjaan dan kendaraan, seperti jenis truk, usia kendaraan, pengalaman mengemudi, rata-rata jam mengemudi harian, dan tekanan pengiriman. Bagian ketiga berfokus pada aspek gaya hidup dan kesehatan, termasuk durasi tidur dan konsumsi stimulan. Bagian terakhir menilai perilaku mengemudi, khususnya frekuensi pelanggaran batas kecepatan dalam 30 hari terakhir. Kuesioner tersebut menjalani penilaian validitas isi oleh para ahli transportasi dan keselamatan jalan untuk memastikan relevansi dan kejelasan bagi responden.

F. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN

Tuliskan secara hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian meliputi data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Pemodelan awal dilakukan tanpa menerapkan teknik penyeimbangan data apa pun pada distribusi kelas target. Berdasarkan hasil matriks kebingungan, model Random Forest berhasil mengklasifikasikan sebagian besar kasus dengan akurasi tinggi. Secara spesifik, 308 dari 309 pengemudi yang tidak melakukan pelanggaran (kelas “Tidak”) diprediksi dengan benar, dengan hanya satu yang salah diklasifikasikan sebagai pelanggar. Sebaliknya, di antara 61 pengemudi yang melakukan pelanggaran (kelas “Ya”), 59 diidentifikasi dengan benar, sementara dua salah diklasifikasikan sebagai “Tidak”. Evaluasi kinerja model menunjukkan hasil yang sangat baik. Akurasi pengujian tercatat sebesar 0,9929, menunjukkan bahwa

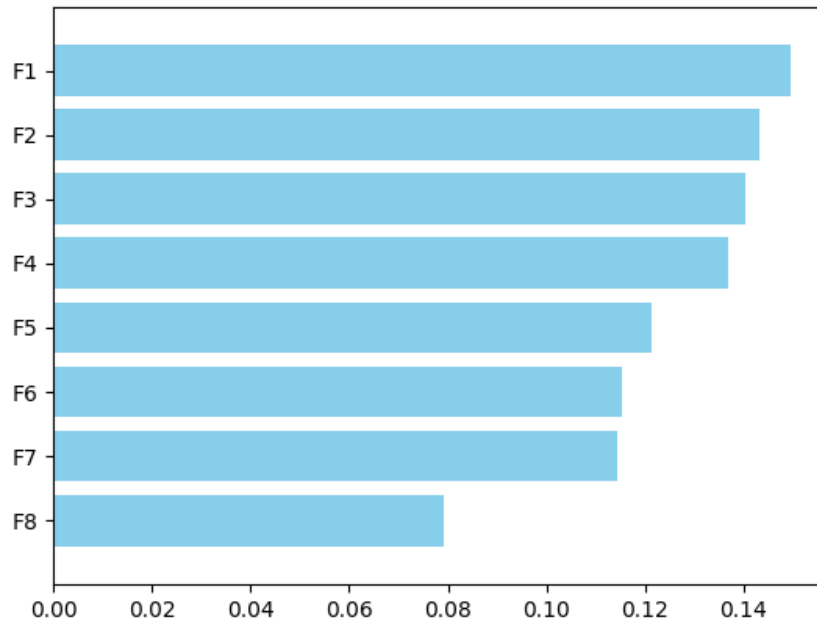
hampir semua kasus diklasifikasikan dengan benar. Tingkat Positif Sejati (TPR) atau recall untuk kelas pelanggar adalah 0,9672, mencerminkan kemampuan model yang kuat untuk mendeteksi pelanggaran. Tingkat Positif Palsu (FPR) sangat rendah yaitu 0,0032, menunjukkan kesalahan klasifikasi minimal dari pengemudi yang tidak melakukan pelanggaran sebagai pelanggar. Selain itu, skor F1 sebesar 0,9752 menunjukkan keseimbangan yang baik antara presisi dan recall. Nilai AUROC adalah 0,982, seperti yang ditunjukkan oleh kurva ROC, yang memperlihatkan peningkatan awal yang curam, menandakan kemampuan diskriminatif yang sangat baik. Kurva ROC menampilkan distribusi klasifikasi yang tajam pada persentil awal, diikuti oleh tren mendatar setelah persentil ke-20. Ini menunjukkan bahwa meskipun model unggul dalam membedakan kelas target pada tahap awal, kinerjanya sedikit menurun setelah ambang batas tertentu. Secara keseluruhan, hasil ini dianggap kuat dan cocok sebagai model dasar.



Gambar 1 model Random Forest tanpa penyeimbangan data.

Analisis pentingnya fitur mengungkapkan bahwa variabel yang paling berpengaruh dalam klasifikasi adalah X2 (durasi tidur harian) sebagai F1, diikuti oleh X8 (umur pengemudi) sebagai F2, dan X4 (ukuran truk) sebagai F3. Selanjutnya diikuti oleh X1 (tekanan pengiriman) sebagai F4, X5 (pendapatan bulanan) sebagai F5, X6 (pengalaman mengemudi) sebagai F6, X7 (durasi mengemudi harian) sebagai F7, dan X3 (umur truk) sebagai F8. Temuan ini menunjukkan bahwa faktor biologis (durasi tidur dan usia) dan spesifikasi kendaraan sangat berkorelasi dengan probabilitas melakukan pelanggaran kecepatan.

Random Forest Model



Gambar 2 Peringkat kepentingan variabel (kepentingan fitur) .

Hasil Pemodelan Random Forest dengan Penyeimbangan

Pemodelan selanjutnya dilakukan dengan menerapkan teknik penyeimbangan pada distribusi kelas variabel target. Pendekatan ini bertujuan untuk mengatasi ketidakseimbangan jumlah observasi antara kelas pengemudi pelanggar dan bukan pelanggar, sehingga memungkinkan model untuk belajar lebih proporsional dari kedua kategori tersebut. Dataset kemudian dibagi menggunakan metode Partisi, dengan 70% dialokasikan untuk pelatihan dan 30% untuk pengujian. Hasil evaluasi untuk dataset pengujian menunjukkan bahwa model Random Forest dengan penyeimbangan menunjukkan kinerja klasifikasi yang baik. Akurasi pengujian tercatat sebesar 0,852, yang mencerminkan akurasi klasifikasi keseluruhan yang tinggi. Nilai presisi sebesar 0,923 menunjukkan bahwa sebagian besar pengemudi yang diklasifikasikan sebagai pelanggar memang benar-benar pelanggar. Recall (True Positive Rate) sebesar 0,774 menunjukkan bahwa model tersebut secara tepat mendeteksi sekitar 77,4% dari semua pengemudi pelanggar. Skor F1, yang tercatat sebesar 0,843, menunjukkan keseimbangan yang baik antara presisi dan recall. Sementara itu, Area Under the Receiver Operating Characteristic Curve (AUROC) adalah 0,711, yang menunjukkan bahwa kemampuan diskriminatif model untuk membedakan antara kelas pelanggar dan bukan pelanggar berada dalam kategori "baik".

Implikasi Kebijakan

Analisis model Random Forest mengungkapkan bahwa pelanggaran batas kecepatan di kalangan pengemudi truk angkutan jarak jauh dipengaruhi oleh kombinasi faktor biologis, struktural, dan operasional. Temuan ini memiliki implikasi penting bagi kebijakan keselamatan transportasi nasional dan manajemen logistik, khususnya dalam konteks operasi

jarak jauh. Pertama, variabel durasi tidur harian (X2) secara konsisten muncul sebagai salah satu faktor paling signifikan, menunjukkan bahwa kelelahan pengemudi memainkan peran utama dalam kecenderungan ngebut. Oleh karena itu, kebijakan yang mengatur jam kerja harian maksimum dan periode istirahat minimum bagi pengemudi truk sangat diperlukan. Sistem pemantauan jam kerja berbasis GPS dan buku catatan elektronik dapat berfungsi sebagai alat untuk melacak kepatuhan terhadap persyaratan istirahat.

Kedua, tekanan pengiriman (X1) sangat memengaruhi keputusan pengemudi untuk melampaui batas kecepatan, yang mencerminkan tekanan operasional dari manajemen atau klien. Perusahaan logistik harus meninjau jadwal pengiriman yang terlalu ketat dan mengembangkan sistem insentif yang memprioritaskan keselamatan dan kepatuhan daripada kecepatan pengiriman. Ketiga, ukuran truk (X4) dan usia truk (X3) ditemukan berkorelasi dengan perilaku ngebut. Truk yang lebih besar dapat meningkatkan kelelahan atau stres pengemudi selama penanganan kendaraan, sementara truk yang lebih tua dapat mengganggu kinerja dan keselamatan. Oleh karena itu, penguatan peraturan tentang standar teknis untuk kendaraan angkutan barang, termasuk inspeksi berkala dan batasan usia operasional, sangat penting.

Keempat, pengalaman mengemudi (X6) termasuk di antara variabel terpenting dalam model yang seimbang, menunjukkan bahwa pengemudi yang lebih berpengalaman cenderung beradaptasi lebih baik dan membuat keputusan yang lebih aman dalam situasi lalu lintas. Temuan ini mendukung perlunya program pelatihan reguler dan periode adaptasi bagi pengemudi baru sebelum menugaskan mereka ke rute jarak jauh. Terakhir, usia pengemudi (X8) juga memengaruhi hasil klasifikasi model. Pengemudi yang lebih muda mungkin lebih rentan terhadap pengambilan risiko, sedangkan pengemudi yang lebih tua mungkin mengalami penurunan konsentrasi atau waktu reaksi. Pemetaan demografis berdasarkan usia dan penyesuaian beban kerja atau rute dapat menjadi strategi yang efektif untuk mengurangi risiko kecelakaan. Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan keselamatan transportasi barang membutuhkan intervensi di luar peraturan teknis kendaraan, yang meluas ke faktor manusia, praktik organisasi, dan sistem pemantauan. Hasil model diharapkan dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih komprehensif dan berbasis data di antara para pemangku kepentingan yang relevan.

G. KESIMPULAN

Tuliskan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dicapai. Sebaiknya dalam bentuk narasi, bukan poin-poin.

Pemodelan Random Forest dilakukan dalam dua skenario: tanpa penyeimbangan dan dengan penyeimbangan data. Pada skenario tidak seimbang, model mencapai kinerja yang unggul, dengan akurasi 0,9929, skor F1 0,9752, dan AUROC 0,982, menunjukkan kemampuan klasifikasi yang sangat baik. Model tersebut mengklasifikasikan dengan benar 308 dari 309 non-pelanggar dan 59 dari 61 pelanggar, menghasilkan Tingkat Positif Sejati (TPR) 0,9672 dan Tingkat Positif Palsu (FPR) 0,0032. Pada skenario seimbang, model menunjukkan peningkatan deteksi kelas minoritas (pelanggar), mencapai AUROC 0,711, akurasi 0,852, presisi 0,923, dan recall 0,774. Perbandingan ini menggambarkan pengaruh teknik penyeimbangan terhadap sensitivitas model ketika berurusan dengan data yang tidak seimbang. Analisis pentingnya fitur mengungkapkan bahwa dalam model yang tidak

seimbang, durasi tidur harian (X2), usia pengemudi (X8), dan ukuran truk (X4) adalah tiga prediktor teratas, sedangkan dalam model yang seimbang, ukuran truk (X4), pengalaman mengemudi (X6), dan durasi tidur harian (X2) menempati peringkat tertinggi. Di kedua skenario, tekanan pengiriman (X1) secara konsisten berada di peringkat keempat, yang menegaskan dampaknya yang stabil terhadap perilaku ngebut. Hasil ini menyoroti pentingnya faktor fisiologis, karakteristik kendaraan, dan tekanan operasional dalam memengaruhi pelanggaran pengemudi truk jarak jauh, serta implikasi metodologis dari penerapan teknik penyeimbangan dalam pemodelan prediktif.

H. STATUS LUARAN

Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada). Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta mengunggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui sebagai lampiran.

Proses submit pada jurnal penelitian

I. PERAN MITRA (JIKA ADA)

Tuliskan peran mitra dalam kegiatan penelitian

Tidak ada mitra penelitian

J. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN

Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan.

K. REKOMENDASI PENELITIAN LANJUTAN

Tuliskan dan uraikan rencana penelitian lanjutan dari penelitian ini. Pada bagian ini diperbolehkan untuk melengkapi penjelasan dari setiap tahapan dalam metoda yang dapat direncanakan. Jika diperlukan, penjelasan dapat juga dilengkapi dengan gambar, alur kerangka pikir, tabel, diagram, serta pustaka yang relevan.

L. DAFTAR PUSTAKA

Menyusun Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan (Vancouver). Hanya pustaka yang disitasi pada laporan kemajuan yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

Afrin, Tanzina, and Nita Yodo. 2020. "A Survey of Road Traffic Congestion Measures towards a Sustainable and Resilient Transportation System." *Sustainability* (Switzerland) 12(11): 1–23. doi:10.3390/su12114660.

- Ajayi, Olusola O., Anish M. Kurien, Karim Djouani, and Lamine Dieng. 2024. "Analysis of Road Roughness and Driver Comfort in 'Long-Haul' Road Transportation Using Random Forest Approach." *Sensors* 24(18). doi:10.3390/s24186115.
- Altalhan, Manahel, Abdulmohsen Algarni, and Monia Turki-Hadj Alouane. 2025. "Imbalanced Data Problem in Machine Learning: A Review." *IEEE Access* 13: 13686–99. doi:10.1109/ACCESS.2025.3531662.
- Amallia, Cindy Tatia, and Zahry Vandawati Chymaida. 2023. "Tanggung Jawab Pengangkut Atas Pengiriman Barang Akibat Overdimension Dan Overloading Dalam Kegiatan Pengangkutan Darat." *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi* 23(2): 1550–58.
- Amir, Asri. 2024. "Analisis Pemilihan Moda Angkutan Komoditi Ayam Petelur Di Kabupaten Sidenreng Rappang – Sulawesi Selatan." 3(2).
- Archetti, Claudia, Lorenzo Peirano, and M. Grazia Speranza. 2022. "Optimization in Multimodal Freight Transportation Problems: A Survey." *European Journal of Operational Research* 299(1): 1–20. doi:10.1016/j.ejor.2021.07.031.
- Bešinović, Nikola. 2020. "Resilience in Railway Transport Systems: A Literature Review and Research Agenda." *Transport Reviews* 40(4): 457–78. doi:10.1080/01441647.2020.1728419.
- Budiharjo, Anton, Tina Andika, Nurul Fitriani, Rukman Rukman, and Buang Turasno. 2022. "Operational Data Analytics of Over Dimensional and Overloaded Truck in Indonesia." *RSF Conference Series: Engineering and Technology* 2(2): 88–98. doi:10.31098/cset.v2i2.562.
- Casey, Gregory J., Toby Miles-Johnson, and Garry J. Stevens. 2024. "Heavy Vehicle Driver Fatigue: Observing Work and Rest Behaviours of Truck Drivers in Australia." *Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour* 104(November 2023): 136–53. doi:10.1016/j.trf.2024.05.016.
- Chen, Chen, Bin Liu, Shaohua Wan, Peng Qiao, and Qingqi Pei. 2020. "An Edge Traffic Flow Detection Scheme Based on Deep Learning in an Intelligent Transportation System." *IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems* 22(3): 1840–52.
- Chen, Guang X., W. Karl Sieber, James W. Collins, Edward M. Hitchcock, Jennifer E. Lincoln, Stephanie G. Pratt, and Marie H. Sweeney. 2021. "Truck Driver Reported Unrealistically Tight Delivery Schedules Linked to Their Opinions of Maximum Speed Limits and Hours-of-Service Rules and Their Compliance with These Safety Laws and Regulations." *Safety Science* 133. doi:10.1016/j.ssci.2020.105003.

M. LAMPIRAN

Lampiran dapat berupa tabel, gambar, foto kegiatan, draf artikel, status luaran, dan dokumen lain yang dianggap perlu.



Aktivitas pengamatan di UPPKB (Unit Pelaksana Penimbangan Kendaraan Bermotor), dimana truk barang sedang melalui proses penimbangan.



Peneliti melakukan wawancara dengan Babinsa yang bertugas di UPPKB terkait kondisi lapangan yang sering terjadi.



Kegiatan pengisian kuesioner penelitian oleh responden pengemudi di area UPPKB.



Wawancara peneliti dengan Babinsa dan petugas UPPKB mengenai kondisi lapangan yang sering terjadi di area penimbangan kendaraan.

