

BAB I

PENDAHULUAN

Dalam bab ini akan dibahas latar belakang penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Transportasi menjadi salah satu hal yang tidak dapat terlepas dari sebuah aktivitas masyarakat pada sebuah negara. Pertambahan volume mobilitas penduduk akibat pertambahan jumlah penduduk menyebabkan peningkatan kebutuhan moda transportasi. Kondisi transportasi umum di Indonesia yang belum dapat memenuhi kebutuhan masyarakat membuat masyarakat lebih memilih menggunakan kendaraan pribadi. Hal ini berdampak pada pertambahan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia yang dapat menjadi masalah transportasi.

Jumlah kendaraan bermotor di Indonesia terus bertambah sebesar 5-7% setiap tahunnya (BPS, 2021). Menurut data Korlantas Polri pada 6 maret 2023 jumlah kendaraan bermotor yang teregistrasi mencapai 153.871.054 unit. Dari jumlah tersebut, sebanyak 83.42% merupakan sepeda motor. Sementara mobil penumpang berjumlah 12.47%, mobil barang berjumlah 3.82%, bus berjumlah 0.16%, dan kendaraan khusus berjumlah 0.09%. Peningkatan drastis jumlah kendaraan yang beredar di berbagai wilayah di Indonesia dapat mempengaruhi volume lalu lintas jalan, menimbulkan kemacetan, dan menambah risiko kecelakaan lalu lintas (Nisak, 2014).

Kecelakaan lalu lintas merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di dunia. Lebih dari 90% kematian dalam kecelakaan lalu lintas terjadi di negara berkembang seperti Indonesia (WHO, 2022). Menurut data dari Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2019 terdapat 116.411 kasus kecelakaan lalu lintas di Indonesia yang menewaskan 25.671 orang. Pada tahun 2021, terdapat 6.141 korban kasus kecelakaan lalu lintas di provinsi DKI Jakarta, di mana 74% dari korban tersebut berasal dari kendaraan berjenis sepeda motor.

Ada beberapa faktor penyebab kematian di jalan raya, yaitu faktor manusia, faktor kendaraan, faktor jalan, faktor lingkungan, dan faktor cuaca (Elfrita, 2016). Faktor manusia, yaitu perilaku pengemudi merupakan faktor penyebab utama terjadinya kecelakaan di jalan raya (Yarlagadda & Pawar, 2022). Sebanyak 73% dari semua kematian dalam kecelakaan lalu lintas di dunia melibatkan laki-laki di bawah usia 25 tahun yang memiliki tendensi untuk melakukan perilaku berisiko seperti mengebut, menyetir dalam keadaan mabuk dan ugal-ugalan atau lalai dalam berkendara (WHO, 2022).

Ugal-ugalan merupakan perilaku mengemudi dengan tidak memprioritaskan keamanan sehingga dapat membahayakan nyawa pengguna jalan. Dalam pasal 311 Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan (UU LLAJ), pengendara ugal-ugalan yang menyebabkan terjadinya kecelakaan dapat dipidana hingga 12 tahun penjara atau denda sebesar Rp24.000.000,00 (POLRI, 2022). Perilaku ugal-ugalan dapat dideteksi dengan menggunakan nilai akselerasi sebagai acuan untuk menilai tingkat keagresifan dalam mengemudi (Yarlagadda & Pawar, 2022). Selain itu, deteksi juga dapat dilakukan dengan menggunakan nilai-nilai lain yang diperoleh melalui sensor yang mampu mengukur berbagai gerakan, antara lain akselerometer, giroskop, magnetometer, gravitasi, dan GPS. Dalam penelitian ini digunakan sensor akselerometer, giroskop, dan GPS.

Sensor-sensor tersebut umumnya terdapat di dalam *smartphone* (Liu, 2013). Namun, tidak semua perangkat memilikinya. Oleh karena itu, penting untuk memeriksa ketersediaan sensor pada perangkat sebelum digunakan untuk penelitian atau aplikasi tertentu. Pemeriksaan ini dapat dilakukan dengan berbagai cara, salah satunya adalah dengan aplikasi CPUX yang tersedia di *App Store*. Aplikasi CPUX memberikan informasi lengkap tentang perangkat, termasuk prosesor, inti (core), model, RAM, kamera, sensor, dan lainnya, sehingga memastikan bahwa *smartphone* memiliki sensor-sensor yang diperlukan.

Meskipun tingginya kematian dalam kecelakaan lalu lintas di Indonesia, penelitian tentang deteksi perilaku ugal-ugalan pengendara masih minim. Salah satu alasan utamanya adalah sulitnya mendapatkan dataset terkait dari sumber internasional yang tidak dapat diakses oleh publik. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini akan membangun dan menyediakan *dataset* yang dapat diakses secara

publik, sehingga dapat bermanfaat dan diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam upaya meningkatkan keselamatan berlalu lintas di Indonesia.

Beberapa penelitian telah dilakukan dengan memanfaatkan data sensor pada *smartphone* guna mendeteksi perilaku pengemudi, salah satunya adalah penelitian Yu dkk (2016) tentang deteksi perilaku mengemudi abnormal pada kendaraan roda empat. Penelitian ini menggunakan data sensor akselerometer dan giroskop untuk mendeteksi perilaku mengemudi abnormal meliputi mengemudi normal, melambung, belok mendadak, tergelincir ke samping, putar balik dengan cepat, berbelok dengan radius besar, dan rem mendadak. Dalam penelitian tersebut, model yang dibangun menggunakan algoritma *Support Vector Machine* menunjukkan performa yang sangat baik dengan rata-rata akurasi mencapai 97% pada skenario multi-kelas.

Selain itu, penelitian pada kendaraan roda dua juga telah dilakukan dengan menggunakan data sensor *smartphone* untuk mendeteksi aktivitas berkendara seperti, berhenti, jalan lurus, belok kiri, dan belok kanan. Mahmudah dkk (2020) memanfaatkan data sensor giroskop dan akselerometer dengan menggunakan algoritma *Naive Bayes* menghasilkan nilai akurasi sebesar 99.27%. Sementara itu, Lu dkk (2018) memanfaatkan data sensor akselerometer, giroskop, dan magnetometer yang sudah direorientasi ke sistem koordinat bumi. Dalam penelitian tersebut, algoritma *Random Forest* memberikan performa terbaik dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 98%.

Berdasarkan hasil rata-rata karakteristik penelitian yang telah dibahas di atas, diperlukan klasifikasi kejadian mengemudi yang dianggap sebagai ugal-ugalan untuk mendeteksi perilaku ugal-ugalan. Kejadian tersebut berkaitan dengan aspek keselamatan dalam mengemudi, seperti akselerasi, pengereman, dan belokan yang dilakukan secara agresif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model deteksi perilaku ugal-ugalan pengendara sepeda motor dengan data sensor *smartphone* menggunakan teknik klasifikasi dengan memanfaatkan tiga algoritma yang terbukti memiliki performa tinggi dalam penelitian sebelumnya, yaitu *Random Forest*, *Support Vector Machine*, dan *Naive Bayes*. Meskipun ketiga algoritma tersebut telah menunjukkan performa yang tinggi, performa tersebut belum tentu optimal pada *dataset* dan parameter yang

digunakan dalam penelitian ini. Dengan demikian, diperlukan perbandingan untuk mengetahui kinerja masing-masing algoritma pada *dataset* yang digunakan dalam penelitian ini.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara membangun *dataset* yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menilai atau mengkategorikan suatu tindakan sebagai tindakan ugal-ugalan pada pengendara sepeda motor?
2. Bagaimana cara membangun model deteksi pengendara sepeda motor ugal-ugalan menggunakan algoritma *machine learning Random Forest, Support Vector Machine, dan Naïve Bayes*?
3. Bagaimana performa algoritma *machine learning Random Forest, Support Vector Machine, dan Naïve Bayes* dalam model deteksi pengendara sepeda motor ugal-ugalan yang telah dibangun?
4. Skenario apa yang dapat menghasilkan kinerja optimal terhadap implementasi algoritma *machine learning Random Forest, Support Vector Machine, dan Naïve Bayes* dalam mendeteksi pengendara sepeda motor ugal-ugalan?

1.3 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan penelitian, ditetapkan beberapa batasan masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sensor akselerometer, giroskop, dan GPS yang dikumpulkan dari kendaraan berjenis sepeda motor menggunakan *smartphone*.
2. Penelitian ini akan melibatkan eksperimen dengan variasi parameter dalam bentuk skenario yang spesifik.
3. Penelitian ini akan fokus membahas komparasi kinerja model deteksi yang dieksperimentasikan, tanpa banyak membahas aplikasinya.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Membangun *dataset* yang dapat digunakan sebagai dasar untuk menilai atau mengkategorikan suatu tindakan sebagai tindakan ugal-ugalan pada pengendara sepeda motor.
2. Membangun model deteksi pengendara sepeda motor ugal-ugalan menggunakan algoritma *machine learning Random Forest, Support Vector Machine*, dan *Naïve Bayes*.
3. Mengetahui performa algoritma *machine learning Random Forest, Support Vector Machine*, dan *Naïve Bayes* dalam model deteksi pengendara sepeda motor ugal-ugalan yang telah dibangun.
4. Mengetahui skenario pelatihan apa yang dapat menghasilkan kinerja optimal terhadap implementasi algoritma *machine learning Random Forest, Support Vector Machine*, dan *Naïve Bayes* dalam mendeteksi pengendara sepeda motor ugal-ugalan.

1.5 Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan *dataset* yang dapat diakses oleh publik.
2. Memberikan data dan komparasi dari berbagai algoritma mengenai tindakan ugal-ugalan pada pengendara sepeda motor.
3. Dapat menjadi rujukan bagi penelitian selanjutnya yang memiliki keterkaitan dengan penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

1.6 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan karya ilmiah ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian yang akan dilakukan, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi penjelasan tentang teori-teori dan konsep algoritma yang digunakan dalam penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian.

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi uraian tentang hasil penelitian dan pembahasan terhadap hasil penelitian yang dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi kesimpulan dari keseluruhan penelitian yang telah dilakukan, serta saran dari penulis untuk kegiatan penelitian selanjutnya terkait dengan topik yang sedang dibahas.