

BAB I

PENDAHULUAN

I.I Latar Belakang

Perkembangan teknologi keamanan dan keselamatan pada era digital saat ini telah berada pada tahap perubahan yang signifikan di berbagai aspek kehidupan. Seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor yang beredar di jalan, kebutuhan akan sistem yang dapat memantau kondisi kendaraan dan pengemudi secara *real-time* menjadi semakin mendesak. Di Indonesia, data dari Badan Pusat Statistik (<https://www.bps.go.id>) peningkatan jumlah kendaraan di Indonesia dalam kurun waktu 4 tahun terakhir, terutama pada tahun 2022 hingga 2023 menunjukkan peningkatan jumlah kendaraan terutama pada kendaraan mobil yang mengalami peningkatan 6,52 persen. Dan jumlah keseluruhan peningkatan dari tahun 2022 hingga 2023 sebesar 5,95 persen. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah kendaraan bermotor yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, yang berbanding lurus dengan peningkatan kebutuhan akan teknologi. Salah satunya perkembangan teknologi transportasi, khususnya pada bidang kendaraan bermotor, berupa perekaman data kendaraan yang mencakup keadaan kabin kendaraan, posisi kendaraan, serta penyimpanan hasil perekaman. Sistem perekaman data kendaraan ini menjadi salah satu aspek yang cukup penting apabila terjadi suatu insiden kecelakaan yang melibatkan kendaraan tersebut, dikarenakan, dari hasil rekam data ini, diharapkan dapat membantu dan menentukan langkah selanjutnya untuk melakukan investigasi kecelakaan dari kejadian ini, supaya lebih objektif dalam memutuskan hasil dari kejadian kecelakaan tersebut.

Menurut UU Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan pada Pasal 1 Nomor 24 dijelaskan pengertian kecelakaan lalu lintas merupakan sebuah kejadian di lapangan yang tanpa disengaja, serta tanpa adanya unsur kesengajaan yang melibatkan pengguna jalan lain yang menimbulkan korban manusia dan/serta kerugian harta benda. Menurut (Feni et al., 2023) ada 4 faktor penyebab utama kecelakaan lalu lintas di Indonesia diantaranya adalah faktor manusia, seperti keadaan pengemudi yang letih, mengantuk,

mabuk, pelanggaran lalu lintas, dan melewati pengendara lain pada waktu belum aman. Selanjutnya faktor kendaraan, yang meliputi ban pecah, tidak berfungsinya sistem rem, lampu yang tidak bekerja, dan sebagainya. Kemudian faktor jalan, yang terdiri atas tanjakan curam, perkerasan jalan sempit, terbatasnya rambu – rambu lalu lintas, dan sebagainya. Dan yang terakhir adalah faktor lingkungan, yang mencakup tata guna lahan, kondisi cuaca dan angin, hujan, dan kabut asap.

Pada saat terjadi sebuah kecelakaan lalu lintas di jalan raya maka dibutuhkan alat bukti, dan data-data kecelakaan yang berguna untuk mengetahui kronologis terjadinya kecelakaan, sehingga dapat mengetahui siapa saja yang terlibat dan bagaimana kecelakaan terjadi baik sebelum kejadian maupun selama terjadinya proses kecelakaan. Salah satu laporan yang dibuat (Komite Nasional Keselamatan Transportasi (KNKT), 2024) adalah pada kecelakaan truk tangki menabrak truk engkol di Tol Cipali km 79+900B, Desa Cimahi, Kecamatan Cempaka, Kabupaten Purwakarta, Provinsi Jawa Barat, kecelakaan tersebut terjadi pada truk tangki yang dikendarai sopir, dan satu kernet yang menabrak bagian belakang truk engkol akibat sopir truk tangka mengalami *microsleep*, yang mengakibatkan 1 korban meninggal dunia, dan 1 korban mengalami luka ringan. Menurut laporan tersebut memiliki data-data yang dapat dianalisis untuk mengetahui penyebab terjadi kecelakaan tersebut diantaranya berupa data Lokasi dan waktu terjadinya kecelakaan, kondisi fisik kendaraan, keadaan supir saat mengemudi, data geometric jalan, keterangan dari korban, keterangan saksi, informasi prakiraan cuaca, dan kronologi di tempat kejadian perkara.

Selain aspek untuk membantu proses penyelidikan pada kecelakaan, Sistem Rekam Data Kendaraan Bermotor Berbasis Video dan Audio ini dapat meningkatkan teknologi dibidang transportasi untuk memberikan informasi yang akurat, komprehensif, dan berbasis data dalam pengelolaan transportasi. Sistem Rekam Data Kendaraan bermotor ini dapat mengintegrasikan berbagai macam data seperti kecepatan kendaraan, lokasi kendaraan, guncangan atau kemiringan kendaraan, serta perilaku pengemudi akan sangat berguna dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan manajemen transportasi, perencanaan jaringan jalan, dan juga untuk meningkatkan keselamatan serta kenyamanan pengguna jalan.

Sistem rekam data pada kendaraan motor ini, diharapkan akan meningkatkan kesadaran pengemudi mengenai pentingnya keselamatan dalam berkendara dan memberikan pemahaman yang lebih dalam mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi penyebab terjadinya kecelakaan, yang pada akhirnya mendukung upaya-upaya pencegahan kecelakaan. Selain dari pengemudi atau pengguna kendaraan, sistem rekam data pada kendaraan bermotor ini juga mendukung pihak kepolisian dan pemegang kekuasaan untuk melakukan investigasi kecelakaan yang lebih objektif tanpa ada dipengaruhi dari pihak lain, serta dapat membuat kebijakan – kebijakan yang lebih berkompeten sesuai dengan data – data yang ada.

Untuk mengatasi permasalahan ini, maka peneliti memutuskan untuk mengembangkan topik penelitian "**PENGEMBANGAN RANCANG BANGUN ALAT SISTEM REKAM DATA PADA KENDARAAN BERMOTOR BERBASIS VIDEO DAN AUDIO**". Perekaman data akan meliputi data kecepatan kendaraan, data penyimpanan tempat kejadian perkara, data kemiringan kendaraan, data video di dalam kabin dan di luar kabin, terutama dalam keadaan minim cahaya, dan juga data perekaman suara di dalam kabin, yang dapat memberikan informasi lebih lanjut tentang apa yang terjadi sebelum dan selama insiden terjadi. Dengan adanya perekaman audio menggunakan *microphone* dan video berbasis minim pada kabin maka kita mendapatkan secara jelas perekaman audio lebih jernih berupa percakapan dalam kabin, dan video yang dapat merekam perilaku pengemudi di dalam kendaraan walaupun minim cahaya, guna memungkinkan analisis objektif lebih lanjut dari perspektif audio dan video tersebut.

Dengan dikembangkannya alat sistem rekam data pada kendaraan bermotor yang berfokus dalam video dan audio secara *real-time* yang diharapkan dapat membantu tugas kepolisian, dan pembuat kebijakan untuk mendapatkan bukti jauh lebih kuat yang didasarkan pada rekaman data yang berasal dari alat, terutama dalam memperoleh audio suara dalam kabin yang lebih jernih, dan memperoleh rekaman video yang didapat walaupun minim cahaya dalam kabin. Selain itu, diharapkan dapat dipakai oleh pengendara dan masyarakat umum untuk dapat meningkatkan kesadaran akan keamanan dalam tertib berlalu lintas di jalan raya.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka beberapa masalah yang diharapkan dapat dipecahkan dalam pengembangan penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana proses perancangan dan pengembangan sistem rekam data pada kendaraan bermotor berbasis video dan audio yang dapat merekam video di dalam, dan di luar kabin, termasuk dalam kondisi minim cahaya?
2. Bagaimana alat sistem dapat merekam audio percakapan di dalam kabin dengan kualitas suara yang jernih dan minim gangguan?
3. Bagaimana mengintegrasikan data kecepatan kendaraan, lokasi GPS, dan kemiringan jalan dalam sistem rekam data kendaraan bermotor untuk mendukung analisis perilaku pengemudi?
4. Bagaimana cara menyediakan akses data rekaman secara *real-time* untuk memudahkan pemantauan oleh pengguna?

I.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Peneliti dapat merancang dan mengembangkan sistem rekam data pada kendaraan bermotor berbasis video dan audio yang mampu melakukan perekaman di dalam dan di luar kabin kendaraan, termasuk pada kondisi pencahayaan rendah (minim cahaya).
2. Peneliti dapat menyimpulkan dan menganalisis kemampuan sistem dalam merekam audio percakapan di dalam kabin kendaraan sehingga diperoleh kualitas suara yang jelas dan memiliki tingkat gangguan (noise) yang rendah.
3. Peneliti dapat mengintegrasikan data kecepatan kendaraan, koordinat GPS, serta data kemiringan kendaraan ke dalam satu sistem rekam data yang dapat digunakan sebagai informasi pendukung untuk analisis perilaku pengemudi dan kondisi kendaraan.
4. Peneliti dapat Mengembangkan sistem pemantauan dan akses data secara real-time melalui media berbasis web sehingga data hasil perekaman dapat diakses dan dimonitor dengan lebih mudah oleh pengguna.

I.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini penulis sangat berharap tidak digunakan oleh pihak tertentu, melainkan agar dapat digunakan oleh banyak pihak. Seperti:

1. Bagi peneliti
 - a. Dapat memahami serta mengetahui teori dalam pengembangan Rancang Bangun Alat Sistem Rekam Data Pada Kendaraan Bermotor berbasis video dan audio.
 - b. Dapat memperkaya pemahaman dan wawasan mengenai penerapan teknologi dibidang transportasi.
2. Bagi PKTJ
 - a. Penelitian ini dapat dimanfaatkan untuk memberikan wawasan dan pengetahuan tentang pengembangan, proses buat, serta cara kerja alat tersebut dalam kendaraan bermotor berbasis video, audio.
 - b. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan teknologi transportasi, khususnya dalam bidang keselamatan dan pemantauan kendaraan.
3. Bagi Masyarakat Umum
 - a. Dapat memberikan informasi bagaimana keadaan kendaraan dan suara pada kabin kendaraan.
 - b. Dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya keselamatan berlalu lintas dan memberikan alat bantu yang dapat digunakan untuk analisis kendaraan, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam pengelolaan transportasi.
 - c. Dapat memberikan rasa aman dan perlindungan hukum bagi pengemudi dan penumpang, karena seluruh aktivitas kendaraan terekam sebagai bukti yang dapat dipertanggungjawabkan apabila terjadi kecelakaan atau sengketa lalu lintas.
 - d. Dapat membantu masyarakat memahami penyebab kecelakaan secara faktual, bukan hanya berdasarkan asumsi atau opini, sehingga dapat menjadi pembelajaran untuk meningkatkan keselamatan berkendara
 - e. Dapat meningkatkan kesadaran pengemudi terhadap keselamatan berkendara, karena perilaku di dalam kabin terekam secara langsung, sehingga mendorong pengemudi untuk lebih disiplin, fokus, dan bertanggung jawab

4. Bagi Penegak Hukum dan Pembuat Kebijakan
 - a. Dapat mempermudah proses rekonstruksi dan investigasi kecelakaan lalu lintas, dengan dukungan data visual, audio, dan sensor kendaraan yang terekam secara kronologis
 - b. Dapat mengurangi potensi kesalahan analisis akibat keterbatasan saksi atau data lapangan yang tidak lengkap
 - c. Dapat dijadikan sebagai sumber data pendukung dalam perumusan kebijakan keselamatan lalu lintas, perbaikan infrastruktur jalan, serta evaluasi regulasi transportasi berbasis kondisi nyata di lapangan
 - d. Dapat mendukung program pencegahan kecelakaan lalu lintas melalui pendekatan berbasis data (data-driven safety).

I.5 Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini memiliki pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Alat ini menggunakan Raspberry Pi 4 Model B.
2. Tidak mencakup analisis kecelakaan secara langsung, tetapi fokus ke pengembangan sistem rekam data untuk memantau, menganalisis kendaraan, dan perilaku pengemudi.
3. Perekaman hanya menyimpan data video & audio, lokasi, kecepatan, kemiringan, accelerometer, serta waktu dalam kondisi kendaraan beroperasi.
4. Rancang bangun hanya dapat merekam data 15 hingga 20 menit per file rekaman, dikarenakan alat tidak dapat menyimpan file hasil rekaman dalam jumlah besar per file rekaman, sehingga peneliti membagi per file rekaman dengan durasi waktu 15 hingga 20 menit.
5. Memerlukan koneksi internet yang stabil.
6. Tidak dapat menambah kamera dengan kamera 360, dikarenakan keterbatasan komponen untuk mengolah data.
7. Hanya dapat merekam dan menyimpan data, tidak dapat menghapus otomatis pada drive dan sd card secara otomatis

I.6 Sistematika Penulisan

Tugas akhir ini dibagi untuk dirinci menjadi 5 (lima) bab yaitu Pendahuluan, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, Hasil dan Pembahasan,

Kesimpulan serta Daftar Pustaka sesuai dengan pedoman penulisan tugas akhir Politeknik Keselamatan Transportasi jalan. Urutan bab dibuat sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan kerangka penulisan. Bab ini menjelaskan hal-hal yang dijadikan pertimbangan peneliti untuk melakukan penelitian

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini memuat tentang keaslian penelitian, landasan landasan teori dan konsep tugas akhir yang dikemukakan oleh para ahli yang memiliki hubungan dengan penelitian yang sedang diteliti oleh peneliti.

BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini akan menjelaskan metode penelitian tentang lokasi dan waktu penelitian, metode penelitian, alat penelitian, bahan penelitian, diagram penelitian, gambar rangkaian alat, cara pembuatan dan cara pengujian pada alat.

DAFTAR PUSTAKA

Berisi daftar sumber-sumber berupa jurnal, buku, dan artikel yang digunakan dalam penyusunan tugas.

LAMPIRAN

Berisi tentang instrumen penelitian dalam pembuatan proposal seperti gambar, form pengujian, dan data pendukung lainnya.