

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Di Indonesia, penggunaan kendaraan bermotor seperti mobil dan sepeda motor semakin meluas. Setiap tahunnya, jumlah kendaraan bermotor menunjukkan tren peningkatan dari waktu ke waktu. Hal ini terlihat dari data yang dipublikasikan oleh Badan Pusat Statistik (BPS), pada tahun 2023 tercatat lebih dari 157 juta kendaraan bermotor yang beredar di seluruh Indonesia (Badan Pusat Statistik, 2024). Jumlah kendaraan yang tinggi ini berkorelasi dengan tingkat kecelakaan lalu lintas yang semakin tinggi. Pada tahun 2021, tercatat 103.645 kasus kecelakaan yang melibatkan kendaraan bermotor, dengan 73% di antaranya didominasi oleh sepeda motor, dan menyebabkan 25.266 korban jiwa (Batubara et al. 2024). Namun, terdapat risiko kecelakaan yang tinggi saat mengendarai kendaraan bermotor, yang seringkali disebabkan oleh kelalaian pengendara (Agustina et al. 2020). Salah satu penyebabnya adalah kurangnya kesadaran pengendara untuk mematuhi aturan lalu lintas.

Kecelakaan lalu lintas di Indonesia tetap menjadi masalah serius. Kecelakaan lalu lintas merupakan peristiwa yang terjadi secara tiba-tiba dan dapat menimbulkan cedera, korban jiwa, maupun kerugian harta benda (Anggraini 2021). Berdasarkan data yang dirilis oleh Kepala Korps Lalu Lintas Kepolisian Republik Indonesia, Inspektur Jenderal Aan Suhanan, pada tahun 2024 terjadi sebanyak 1.150.000 kasus kecelakaan lalu lintas di Indonesia (Tempo, 2024). Angka ini menunjukkan peningkatan yang sangat signifikan dibandingkan dengan tahun 2023, yang mencatat sekitar 152.000 kasus kecelakaan. Sebanyak 75% penyebab kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia (Irawan et al. 2022). Masih terdapat indikasi bahwa banyak masyarakat yang belum menjalankan ketentuan dalam Undang-Undang Lalu Lintas, terutama terkait penggunaan helm saat berkendara. Helm berfungsi sebagai alat pelindung kepala standar saat berkendara, yang bertujuan untuk melindungi dan mengurangi dampak cedera kepala akibat kecelakaan yang melibatkan sepeda motor (Arianti et al. 2023). Menurut Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Pasal 57 dan

106 Ayat (8), setiap pengendara dan penumpang sepeda motor diwajibkan mengenakan helm yang memenuhi standar nasional Indonesia (SNI) (Agustina et al. 2020).

Kasus kecelakaan sepeda motor yang mengakibatkan meninggal dunia akibat penggunaan helm yang tidak benar kembali terjadi di Jalan Raya Pajajaran, Kota Bogor, Jawa Barat, Rabu (28/5/2025). Berita ini dilansir oleh Republik.co.id pada 1 Juni 2025. Kecelakaan tersebut disebabkan oleh kurangnya kehati-hatian dan melawan arah dari pengendara motor sehingga tertabrak pengendara motor lain hingga terjatuh dari motor lalu mobil Toyota Fortuner. Pada saat kejadian, korban yang masih berusia 15 tahun tidak mengenakan helm, yang berujung pada fatalitas akibat benturan tersebut (Republik.co.id, 2025). Tingginya jumlah pengendara sepeda motor yang mengalami cedera pada bagian kepala saat kecelakaan bisa dikaitkan dengan rendahnya kesadaran akan pentingnya penggunaan helm. Ironisnya, meski banyak yang sudah mengenakan helm, sering kali pengikat helm tidak dipasang dengan benar, sehingga helm bisa terlepas saat berkendara atau saat kecelakaan terjadi. Hal ini tidak hanya membahayakan diri pengendara, tetapi juga dapat mengakibatkan cedera serius dan menimbulkan korban jiwa.

Mengacu pada permasalahan tersebut, peneliti bermaksud untuk merancang sebuah sistem berbasis IoT yang diberi judul "RANCANG BANGUN SISTEM KESELAMATAN HELMLOCK STRAP DENGAN PEMUTUS STARTER OTOMATIS DAN SOS BERBASIS IoT". Alat ini dirancang untuk memberikan peringatan kepada pengendara motor bahwa kendaraan tidak bisa dinyalakan jika pengikat helm tidak terpasang. Selain itu, sistem ini juga akan dilengkapi dengan fitur GPS yang akan mengirimkan lokasi jika pengendara mengalami kecelakaan. Penelitian ini menggunakan metode R&D, yang merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ryamizard Gymnastiar Alkindi pada tahun 2024 dengan judul "RANCANG BANGUN SISTEM ENGINE CUT-OFF PADA CHIN STRAP HELM SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO NANO". Penelitian sebelumnya hanya menggunakan sensor magnet yang dipasang langsung pada chin strap helm dengan Arduino Nano sebagai mikrokontroler.

Dalam penelitian ini, akan digunakan sensor magnet untuk memastikan bahwa pengikat helm terpasang dengan benar, serta akan ditambahkan sensor tekan dan sensor getar untuk mendeteksi benturan pada helm. Sensor piezoelektrik adalah perangkat yang digunakan untuk mengukur perubahan tekanan dan propagasi getaran. Sensor ini dirancang dengan bentuk yang sederhana, memiliki kemampuan mendeteksi getaran dengan tingkat sensitivitas tinggi, serta didukung oleh struktur yang kuat dan kinerja yang andal (Anggraini 2021). Kemudian Sensor FSR402 digunakan untuk mendeteksi benturan pada helm yang mengindikasikan terjadinya kecelakaan (Febriansyah et al. 2023). Mikrokontroler akan diganti dengan ESP32, sementara output sistem akan menggunakan relay untuk mengirimkan sinyal ke sistem starter motor saat helm sudah terpasang dengan benar, sehingga motor dapat dinyalakan, disertai output sinyal lokasi GPS apabila terjadi kecelakaan. Apabila benturan terdeteksi (sensor FSR402 dan piezoelektrik), sensor GPS akan mengirimkan titik koordinat lokasi (lintang dan bujur). Notifikasi ini dapat dikirimkan melalui SMS menggunakan modul GSM atau melalui bot Telegram (Nur et al. 2022).

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem keselamatan helmlock strap dengan pemutus starter otomatis dan SOS berbasis IoT?
2. Bagaimana kinerja dari sistem keselamatan helmlock strap bagi pengendara sepeda motor?

I.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam penelitian ini bertujuan untuk memfokuskan ruang lingkup kajian. Batasan masalah tersebut mencakup:

1. Sistem ini dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32.
2. Penelitian ini memanfaatkan sensor magnet yang dihubungkan dengan relay pada sepeda motor melalui *nirkabel* berbasis ESP32 untuk pemutus starter.
3. Alat pemutus starter pada helmlock strap khusus digunakan untuk helm yang dikenakan oleh pengendara sepeda motor.

4. Helm dengan sistem pemutus starter pada helmlock strap harus digunakan dengan benar oleh pengendara sepeda motor.
5. Sistem ini dilengkapi dengan modul GPS yang berfungsi untuk memantau lokasi helm secara real-time, terutama ketika terjadi kecelakaan.

I.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini mencakup beberapa hal berikut:

1. Merancang dan membangun sistem keselamatan helmlock strap dengan pemutus starter otomatis yang berbasis Internet of Things (IoT).
2. Mengevaluasi kinerja sistem keselamatan pada helm untuk pengendara sepeda motor.

I.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini antara lain:

1. Mengembangkan sistem pemutus starter yang dapat memastikan sepeda motor tidak dapat dinyalakan sebelum helmlock strap atau pengikat helm terpasang dengan benar.
2. Meminimalkan terjadinya kecelakaan dan cedera kepala yang serius akibat pengendara sepeda motor yang tidak memasang pengait helm dengan benar.
3. Mempercepat proses pertolongan melalui modul GPS, sehingga lokasi pengendara dapat diketahui secara real-time saat terjadi kecelakaan.
4. Mendorong terciptanya budaya tertib berlalu lintas di Indonesia

I.6 Sistematika Penulisan

Penyusunan Tugas Akhir ini dilakukan dengan membagi materi menjadi beberapa subbab. Sistematika penulisan yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memberikan informasi umum mengenai latar belakang penelitian, tujuan dan manfaat penelitian, perumusan masalah, batasan masalah, serta sistematika penelitian yang akan dijelaskan.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas mengenai konsep dasar penelitian dan penjelasan tentang komponen alat yang berkaitan dengan topik yang diambil.

3. BAB III METODE PENELITIAN

Bab ini menjelaskan tentang jenis penelitian yang dilakukan, cara kerja alat yang digunakan dalam penelitian, pengujian simulasi alat dan sistem, serta alur penelitian dan penjelasannya.

4. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menguraikan hasil pembahasan sebagai kelanjutan dari rencana yang telah disusun pada bab sebelumnya, yang kemudian menjadi dasar dalam penarikan Kesimpulan serta penyusunan saran untuk penelitian ini.

5. BAB V PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir yang berisi rangkuman hasil penelitian serta saran untuk pengembangan selanjutnya, berdasarkan pembahasan pada bab sebelumnya.

6. DAFTAR PUSTAKA

Memuat referensi yang digunakan sebagai rujukan dalam penulisan bab-bab sebelumnya.

7. LAMPIRAN

Memuat berbagai data pendukung serta dokumentasi yang berhubungan dengan proses penyusunan tugas akhir.