BAB 1

USULAN GAGASAN

1.1 Deskripsi Umum Masalah

Kecelakaan kendaraan merupakan insiden yang menyebabkan kerusakan, cedera, atau kematian, dengan sepeda motor sebagai kendaraan yang paling banyak terlibat (77% kasus pada 2023) [1]. Hingga Februari 2023, jumlah kendaraan bermotor di Indonesia mencapai 153 juta lebih, didominasi oleh sepeda motor (87%) [2]. Penyebab utama kecelakaan meliputi kelalaian manusia, cuaca, dan kondisi jalan, serta pelanggaran lalu lintas [3]. Kecelakaan sering terjadi pada malam hari, menyulitkan proses pertolongan. Oleh karena itu, penting dikembangkan sistem pemberitahuan otomatis kepada keluarga pengendara sepeda motor untuk mempercepat penanganan korban [4].

Sistem pemberitahuan otomatis adalah alat yang dipasang pada sepeda motor untuk mendeteksi kecelakaan dan mengirim notifikasi ke ponsel keluarga atau kerabat. Saat motor menyala dan terjadi kecelakaan, sistem akan mendeteksi kemiringan, mengirim pesan otomatis, serta membagikan lokasi secara *real-time*. Sistem ini sangat membantu dalam mempercepat penanganan korban kecelakaan.

1.2 Analisis Masalah

Masalah kecelakaan lalu lintas yang melibatkan sepeda motor memiliki kompleksitas tinggi dan dapat dianalisis melalui berbagai aspek sebagai berikut:

1.2.1 Aspek Ekonomi

Kecelakaan lalu lintas menimbulkan kerugian finansial yang signifikan. Biaya perbaikan kendaraan, biaya pengobatan, hingga potensi kehilangan produktivitas akibat kecelakaan menjadi beban ekonomi yang tidak kecil, baik bagi individu maupun negara. Ketiadaan sistem otomatis pemberitahuan kecelakaan juga menyebabkan efisiensi sumber daya menjadi rendah. Contohnya, jika kecelakaan tidak segera terdeteksi, waktu dan biaya yang diperlukan untuk mencari korban atau memberikan bantuan menjadi lebih besar [4].

1.2.2 Aspek Manufakturabilitas

Saat ini, sebagian besar sepeda motor di Indonesia belum dilengkapi dengan sistem deteksi kecelakaan atau pemberitahuan otomatis, yang menandakan kurangnya kesiapan industri dalam memproduksi perangkat tersebut secara efisien [2]. Tantangan manufaktur

meliputi produksi perangkat keras yang mampu mendeteksi kemiringan atau guncangan secara akurat namun tetap ekonomis dan mudah dipasang. Selain itu, diperlukan desain sistem yang memungkinkan integrasi efektif antara perangkat keras dan sistem komunikasi berbasis jaringan, tanpa mengganggu fungsi utama kendaraan. Dengan mempertimbangkan faktor biaya, kemudahan instalasi, dan keandalan, manufaktur perangkat ini harus dirancang agar dapat diterapkan pada berbagai jenis dan model sepeda motor di pasaran.

1.2.3 Aspek Hukum

Lambatnya proses pelaporan kecelakaan dapat mempersulit penegakan hukum. Keterlambatan pelaporan sering kali menyebabkan sulitnya mengumpulkan bukti di lokasi kejadian, sehingga memperumit proses investigasi. Selain itu, kurangnya teknologi pendukung keselamatan di sepeda motor dapat dianggap sebagai pelanggaran terhadap standar keselamatan yang diatur dalam regulasi nasional maupun internasional. Sebuah sistem pemberitahuan otomatis dapat membantu memastikan bahwa setiap insiden dilaporkan dengan cepat dan akurat, sehingga mendukung proses hukum yang transparan.

1.2.4 Aspek Sosial

Kecelakaan sepeda motor juga membawa dampak sosial yang signifikan. Kehilangan anggota keluarga atau teman akibat kecelakaan menciptakan trauma emosional yang mendalam. Selain itu, minimnya sistem pemberitahuan otomatis menyebabkan keluarga korban sering kali baru mengetahui insiden setelah waktu yang cukup lama, sehingga meningkatkan kecemasan dan stres [4]. Penerapan teknologi yang dapat memberikan informasi secara langsung kepada keluarga korban akan membantu mengurangi beban psikologis ini.

1.2.5 Aspek Kesehatan

Kecelakaan lalu lintas memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan. Cedera akibat kecelakaan sepeda motor sering kali memerlukan perawatan medis yang intensif dan mahal. Kondisi ini diperburuk oleh keterlambatan respons karena tidak adanya pemberitahuan otomatis kepada pihak medis. Menurut data Korlantas Polri, sebagian besar korban kecelakaan meninggal karena tidak mendapatkan pertolongan dalam "*golden hour*", yaitu satu jam pertama setelah kecelakaan terjadi [4]. Oleh karena itu, sistem pemberitahuan otomatis yang mampu menginformasikan lokasi kecelakaan secara *real-time* dapat menjadi kunci untuk menyelamatkan nyawa korban.

1.3 Analisis Solusi yang Ada

Dalam upaya mengurangi dampak kecelakaan lalu lintas, terutama yang melibatkan sepeda motor, telah ada beberapa solusi yang tersedia di Indonesia maupun secara global. Solusi-solusi ini dapat dikategorikan berdasarkan teknologi, metode implementasi, dan efisiensi dalam memberikan pemberitahuan darurat. Berikut adalah analisis mendalam mengenai solusi-solusi yang sudah ada, termasuk keunggulan, kekurangan, dan keterbatasannya:

1.3.1 Aplikasi Berbasis GPS (*Global Positioning System*)

Aplikasi berbasis GPS, seperti "Lacak Kendaraan" atau "*Find My Device*", memiliki keunggulan dalam memungkinkan pengguna berbagi lokasi secara *real-time* dengan mudah karena banyak pengguna sepeda motor sudah memiliki *smartphone*. Selain itu, solusi ini tidak memerlukan perangkat tambahan khusus selain ponsel. Namun, kekurangannya adalah aplikasi ini bergantung pada pengguna untuk mengaktifkan dan berbagi lokasi secara manual. Hal ini menjadikannya tidak efektif jika korban tidak sadarkan diri atau tidak dapat mengoperasikan aplikasi. Akurasi lokasi juga tergantung pada kualitas sinyal GPS dan konektivitas internet, yang dapat menjadi keterbatasan terutama di daerah terpencil.

1.3.2 Sistem *e-Call*

Sistem *e-Call* dirancang sebagai solusi yang memungkinkan pengguna untuk menghubungi kontak darurat yang telah terdaftar secara manual dalam situasi darurat. Fitur ini memberikan kemudahan bagi pengguna untuk menyampaikan kondisi darurat secara cepat kepada pihak yang relevan, seperti keluarga atau layanan darurat. Implementasi sistem ini di Indonesia masih menghadapi tantangan, seperti rendahnya tingkat kesadaran pengguna terhadap pentingnya fitur ini dan kebutuhan akan infrastruktur komunikasi yang andal untuk memastikan pesan darurat dapat terkirim dengan efektif.

1.3.3 Penggunaan aplikasi WhatsApp dan Google Maps

Penggunaan aplikasi WhatsApp dan Google Maps sering diandalkan sebagai solusi darurat karena sudah banyak digunakan oleh masyarakat. Keunggulan solusi ini terletak pada kemudahan berbagi lokasi secara langsung tanpa memerlukan perangkat tambahan. Namun, kekurangan utama adalah ketidakmampuan untuk mendeteksi kecelakaan secara otomatis dan ketergantungan pada interaksi manual oleh pengguna. Selain itu, aplikasi ini memerlukan koneksi internet yang stabil, yang bisa menjadi kendala di daerah tertentu.

1.4 Tujuan Tugas Akhir

1. Memberikan respon cepat dalam situasi darurat dengan mengirimkan notifikasi otomatis kepada kerabat pengendara sepeda motor.
2. Menyajikan informasi lokasi serta kecepatan kendaraan secara *real-time* kepada kontak kerabat.
3. Mengembangkan aplikasi *mobile* yang mampu menampilkan notifikasi kecelakaan dan data kendaraan secara konsisten dan responsif.
4. Memberikan solusi penerapan teknologi keselamatan bagi pengendara sepeda motor melalui pengembangan perangkat yang mudah dipasang dan dioperasikan pada sepeda motor tanpa memerlukan modifikasi besar, agar dapat diadopsi secara luas oleh masyarakat.

1.5 Batasan Tugas Akhir

Untuk menjaga ruang lingkup pengembangan sistem agar tetap fokus dan sesuai dengan waktu serta sumber daya yang tersedia, maka tugas akhir ini memiliki beberapa batasan sebagai berikut:

1. Sistem hanya dirancang untuk digunakan pada sepeda motor konvensional bertransmisi *matic* dan menggunakan sumber daya mandiri berupa baterai, tanpa terhubung langsung ke sistem kelistrikan kendaraan.
2. Deteksi kecelakaan terbatas pada parameter kemiringan ekstrem dan percepatan mendadak, berdasarkan data dari sensor MPU6050, tanpa menggunakan kamera, sensor biometrik, atau sensor tambahan lainnya.
3. Sistem komunikasi hanya menggunakan modul SIM7600E-L1C yang terhubung ke jaringan seluler untuk pengiriman data lokasi, kecepatan, dan status kecelakaan secara berkala, tanpa integrasi dengan layanan darurat nasional.
4. Aplikasi *mobile* hanya dikembangkan untuk sistem operasi *Android* dan hanya dapat menampilkan informasi berupa lokasi, kecepatan, dan notifikasi kecelakaan.
5. Notifikasi kecelakaan dikirimkan hanya kepada kontak darurat yang telah didaftarkan sebelumnya oleh pengguna melalui aplikasi, dengan syarat kedua pihak telah memiliki akun aktif dalam sistem.
6. Sistem diuji dalam kondisi simulasi dan lingkungan terbatas, tanpa pengujian langsung dalam kondisi kecelakaan nyata untuk menjaga keselamatan.