

RANCANG BANGUN SISTEM DETEKSI INSIDEN KECELAKAAN PADA KENDARAAN SEPEDA MOTOR BERBASIS ARDUINO

Surya Darma

*Program Studi Teknik Informatika , FTI, Institut Teknologi Budi Utomo Jakarta,
suryadarma@itbu.ac.id*

Abstrak

Indonesia mengalami angka pertumbuhan yang pesat dalam penggunaan kendaraan bermotor. Dampak negatif yang ditimbulkan salah satunya adalah tingginya angka kecelakaan kendaraan sepeda motor sebagai penyumbang terbesar kecelakaan di jalan raya. Mengirimkan informasi kecelakaan bisa menjadi sulit karena tidak ada informasi penerima yang dapat dituju atau dalam kondisi korban kecelakaan yang lebih baik, penyampaian informasi kepada korban tetap dapat terlambat. Teknologi dapat dimanfaatkan sebagai pendeteksi insiden kecelakaan dan alat pengirim informasi kepada penerima informasi. Kecelakaan dideteksi menggunakan sensor MPU6050 yang disambungkan ke microcontroller Arduino untuk melakukan analisis data kemiringan. Jika sudut rebah/kemiringan (lean angle) melewati batas, maka Arduino akan mengirimkan sinyal ke aplikasi android menggunakan modul bluetooth HC-05 dan aplikasi android akan melakukan inisiasi perintah pengiriman informasi kecelakaan menggunakan Short Message Service (SMS). Nilai lean angle maksimal yang ditetapkan adalah 64° dengan mempertimbangkan lean angle efektif pada Yamaha YZF R25, lean angle maksimum untuk sebagian besar sepeda motor dan kemampuan ban pada motor MotoGP. Sehingga jika sistem membaca lean angle sepeda motor melebihi nilai 64° maka sistem akan mengirimkan informasi kecelakaan kepada penerima informasi.

.Kata kunci : kecelakaan, sepeda motor, microcontroller, SMS, lean angle.

1. PENDAHULUAN

Indonesia mengalami angka pertumbuhan yang pesat dalam penggunaan kendaraan bermotor. Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah kendaraan bermotor di Indonesia pada tahun 2020 mencapai 136,13 juta unit dengan rincian 115,02 juta unit merupakan sepeda motor (bps.go.id, 2021). Besarnya angka populasi kendaraan bermotor di Indonesia memiliki dampak positif dan negatif. Dampak positif yang ditimbulkan tentunya membantu mobilisasi barang, jasa dan/atau manusia. Dampak negatif yang ditimbulkan salah satunya adalah tingginya angka kecelakaan kendaraan sepeda motor sebagai penyumbang terbesar kecelakaan di jalan raya.

Setiap kecelakaan terjadi, pertolongan pada korban mutlak dilakukan. Selain pertolongan, komunikasi dibutuhkan untuk mengirimkan informasi kepada keluarga korban. Pada kondisi korban mengalami trauma atau kehilangan

kesadaran, mengirimkan informasi kecelakaan bisa menjadi sulit karena tidak ada informasi penerima yang dapat dituju atau dalam kondisi korban kecelakaan yang lebih baik, penyampaian informasi kepada korban tetap dapat terlambat.

Berkembangnya teknologi membantu kita dalam berbagai hal seperti komunikasi dan alat bantu sehari-hari. Dengan demikian teknologi dapat dimanfaatkan sebagai pendeteksi insiden kecelakaan dan alat pengirim informasi kepada penerima informasi. Contoh teknologi yang dapat dimanfaatkan menggunakan sensor giroskop sebagai pendeteksi kecelakaan kemudian mengirimkan sinyal ke alat atau perangkat tertentu untuk mengirimkan informasi kepada penerima informasi

2. METODOLOGI

2.1 Jenis Penelitian

Pada penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan metodologi

penelitian terapan. Artinya, penulis melakukan pengumpulan data, melakukan perencanaan sistem, pengembangan sistem, dan pengujian pada sistem. Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara melakukan analisa kebutuhan, kajian pustaka, dan mengumpulkan informasi dari dokumen elektronik.

Setelah pengumpulan data dilakukan, penelitian berlanjut dengan perencanaan sistem dengan memanfaatkan analisa kebutuhan dan alat-alat yang akan digunakan berdasarkan hasil observasi dan kajian pustaka.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Kecelakaan di jalan raya didominasi kendaraan sepeda motor dapat mengakibatkan korban kecelakaan mengalami luka ringan bahkan berat. Kondisi demikian dapat mengakibatkan pengiriman informasi korban kecelakaan kepada penerima informasi bisa terhambat.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat apakah ada sistem yang dapat dibangun untuk menjawab permasalahan yang terjadi. Penelitian ini juga untuk mencari tahu apa saja yang dibutuhkan untuk membangun sistem tersebut.

Penulis melakukan pengumpulan berbagai data. Data diperlukan untuk menentukan permasalahan yang terjadi dan jawaban atas permasalahan tersebut. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi berbagai literatur sehingga penulis menemukan beberapa informasi sebagai berikut:

1. Sistem yang dapat dibangun untuk memecahkan masalah sulitnya penyampaian informasi pada keluarga korban kecelakaan sepeda motor
2. Alat atau komponen yang dibutuhkan untuk membangun sistem
3. Cara mengembangkan sistem

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

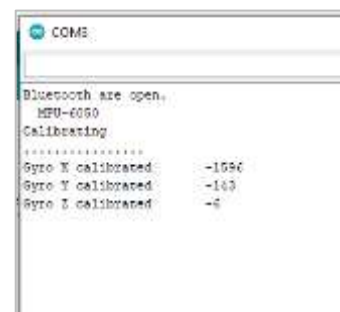
3.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem diterapkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem berjalan dengan baik. Dalam pengujian, perangkat keras dirancang untuk disimpan didalam bagasi sepeda motor.

3.1.1 Pengujian Perangkat Keras

Pengujian perangkat keras dimulai dengan menghidupkan papan microcontroller Arduino dan melihat proses operasional perangkat melalui layar serial monitor di Arduino IDE. Arduino adalah platform komputasi fisik open-source berdasarkan papan input/output (I/O) sederhana dan environment pengembangan yang mengimplementasikan bahasa pemrosesan (Massimo Banzi, 2011)

Pengujian pertama bertujuan untuk melihat apakah perangkat keras dan integrasi antar komponen perangkat dapat bekerja dengan baik.



Gambar .1 Hasil Pengujian Perangkat Keras
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Berdasarkan gambar 3.1 dapat dilihat bahwa status bluetooth sudah open dan proses kalibrasi sensor MPU6050 menghasilkan angka giroskop yang sudah terkalibrasi menandakan

bahwa perangkat keras beroperasi dan interaksi antar komponen berjalan dengan baik.

Selanjutnya adalah pengujian dengan menempatkan perangkat pada objek dengan kemiringan tertentu untuk melihat apakah pembacaan sudut dengan perangkat sudah sesuai.

COM5		
MEASURING	61	LEFT
MEASURING	61	LEFT
MEASURING	61	LEFT
MEASURING	61	LEFT
MEASURING	61	LEFT
MEASURING	61	LEFT
MEASURING	61	LEFT
MEASURING	60	LEFT
MEASURING	60	LEFT
MEASURING	60	LEFT
MEASURING	60	LEFT
MEASURING	60	LEFT
MEASURING	60	LEFT
MEASURING	60	LEFT
MEASURING	61	LEFT

Gambar 2. Sudut Kiri 60 ° Sumber : Penelitian Mandiri 2023

COM6		
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT
MEASURING	45	LEFT

Gambar 3. Sudut Kiri 45° Sumber : Penelitian Mandiri 2023

COM5		
MEASURING	30	LEFT
MEASURING	30	LEFT
MEASURING	30	LEFT
MEASURING	30	LEFT
MEASURING	30	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT
MEASURING	31	LEFT

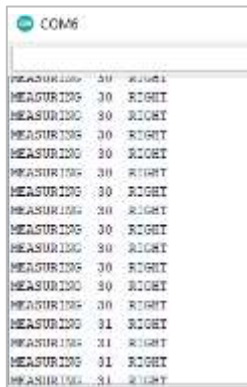
Gambar 4. Sudut Kiri 30° Sumber : Penelitian Mandiri 2023

COM5		
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT
MEASURING	61	RIGHT

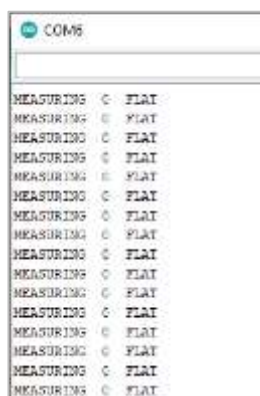
Gambar 5. Sudut Kanan 60° Sumber : Penelitian Mandiri 2023

COM6		
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT
MEASURING	45	RIGHT

Gambar 6. Sudut Kanan 45° Sumber : Penelitian Mandiri 2023



Gambar 7. Sudut Kanan 30°
Sumber : Penelitian Mandiri 2023



Gambar 8. Sudut 0°
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Hasil pengujian sudut rebah dengan menempatkan perangkat pada objek dengan kemiringan sudut tertentu yang dapat dilihat pada gambar 3.1 sampai 3.8, penulis rumuskan dalam tabel 4.4 dibawah ini.

Tabel 1, Pengujian Pembacaan Sudut

No.	Ar ah : Sudut Objek	Hasil Pemba caan	Perbe daan Nilai
1	Kiri : 60°	Kiri : 30° - 31°	±1°

2	Kiri : 45°	Kiri : 45° - 46°	±1°
3	Kiri : 30°	Kiri : 30° - 31°	±1°
4	0°	0°	±0°
5	Ka nan : 30°	Kanan : 30° - 31°	±1°
6	Ka nan : 45°	Kanan : 45° - 46°	±1°
7	Ka nan : 60°	Kanan : 61°	±1°

Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Sesuai dengan hasil pengujian pada tabel 4.4 diketahui bahwa perangkat dapat membaca sudut rebah dengan perbedaan nilai ±1°. Perbedaan nilai ini bisa disebabkan karena ada perubahan sudut pitch saat pengujian sehingga nilai sudut roll berubah serta adanya pembulatan naik dari nilai sudut yang diukur. Dari hasil pengujian tersebut, perangkat dapat mengukur sudut kemiringan suatu objek atau kendaraan bermotor dengan nilai sudut akurasi $x \pm 0,86$.

3.1.2 Pengujian Kirim Informasi Kecelakaan

Pada pengujian ini, penulis mulai menempatkan sensor kedalam bagasi sepeda motor. Pengujian mensimulasikan kendaraan dalam posisi diam dengan pijakan kaki, miring saat menikung, dan terakhir saat

posisi jatuh. Pengujian ini untuk melihat apakah pesan informasi kecelakaan terkirim saat sepeda motor dalam posisi jatuh dan memastikan pesan informasi kecelakaan tidak dikirim saat sepeda motor tidak jatuh.



Gambar 9. Posisi Sepeda Motor Dengan Pijakan Kaki
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Pada gambar 3.9 adalah gambar posisi sepeda motor dalam kondisi tegak diam dengan pijakan kaki pengendara, sepeda motor dalam posisi ini berada pada sudut antara 0° – 5° . Pada posisi ini, perangkat tidak mengirimkan pesan informasi kecelakaan.



Gambar 10. Posisi Sepeda Motor Saat Belok Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Pada gambar 3.10 adalah gambar posisi sepeda motor dalam kondisi belok menikung, dalam posisi ini sepeda motor berada pada sudut antara 5° – 50° . Pada posisi ini, perangkat tidak mengirimkan pesan informasi kecelakaan.



Gambar 11. Posisi Sepeda Motor Jatuh
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Gambar 3.11 adalah merupakan posisi sepeda motor dalam kondisi jatuh, dalam posisi ini sepeda motor memiliki sudut rebah lebih dari 64° . Pada posisi ini, perangkat mengirimkan pesan informasi kecelakaan.



Gambar 12. Informasi Kecelakaan Diterima
Sumber : Penelitian Mandiri 2023

Informasi kecelakaan pada gambar 3.12 diterima oleh penerima informasi saat sepeda motor pengguna/pengendara dalam kondisi jatuh. Berdasarkan pengujian sesuai

gambar 4.9 sampai gambar 3.12 dirumuskan hasil pengujian dalam tabel 4.2 sebagai berikut.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kirim Informasi Kecelakaan

No	Posisi Sepeda Motor	Sudut Kemiringan	Informasi Kecelakaan
1	Tegak diam dengan pijakan kaki	0° – 5°	Tidak Dikirim
2	Belok miring	5° - 50°	Tidak Dikirim
3	Jatuh	> 64°	Dikirim

Sumber: Data Penelitian

Sesuai dengan data tabel diatas, pengiriman informasi kecelakaan melalui SMS hanya dikirimkan saat sepeda motor pada posisi jatuh dengan sudut rebah lebih dari 64°.

4. KESIMPULAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah diidentifikasi dan hasil penelitian Rancang Bangun Sistem Deteksi Insiden Kecelakaan Pada Kendaraan Sepeda Motor Menggunakan Arduino, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Kecelakaan pada sepeda motor dapat dideteksi menggunakan sebuah perangkat yang terdiri dari kombinasi microcontroller Arduino, sensor giroskop MPU6050, dan modul komunikasi bluetooth HC-05.

2. Kecelakaan terjadi apabila sepeda motor melewati batas sudut rebah tertentu. Batas sudut rebah yang sudah ditentukan adalah 64°.
3. Perangkat akan mengirimkan sinyal melalui bluetooth saat motor dalam posisi jatuh. Aplikasi akan menerima sinyal dari perangkat dan akan melakukan inisiasi pengiriman informasi kecelakaan menggunakan SMS
4. Berdasarkan hasil pengujian alat menunjukkan informasi kecelakaan berhasil dikirim dan diterima oleh penerima informasi saat sepeda motor dalam posisi jatuh.

4.2 Saran

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan, terdapat beberapa saran dan rekomendasi sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya. Beberapa saran yang tersebut antara lain:

1. Untuk mendeteksi kecelakaan pada sepeda motor dapat menggunakan parameter tambahan seperti deteksi banturan dan laju percepatan kendaraan untuk menambah akurasi deteksi kecelakaan.
2. Media pengiriman informasi kecelakaan dari aplikasi android ke nomor penerima informasi bisa diberikan opsi media lainnya seperti pesan Whatsapp dan Telegram.
3. Pengujian sudut rebah kendaraan bisa ditambahkan uji jalan dengan berkendara untuk mengetahui nilai kemiringan nyata di kondisi jalan raya.

DAFTAR PUSTAKA

- Banzi Massimo, Getting Started With Arduino, 2 edition, O'Reilly, 2011
- Perkembangan Jumlah Kendaraan Bermotor , 2021, Menurut Jenis (Unit), 2019-2021. Available at: <https://www.bps.go.id/indicator/17/57/1/jumlah-kendaraan-bermotor.html> (Accessed: January 2023).