

RENTAL CAR SECURITY SYSTEM EQUIPPED WITH IOT-BASED SPEED LIMIT NOTIFICATION FEATURES

SISTEM KEAMANAN MOBIL RENTAL DILENGKAPI DENGAN FITUR NOTIFIKASI BATAS KELAJUAN DAN ALARM BERBASIS IOT

Maulana Anang¹, Nuri², Raka Dian³

Prodi Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknik Pati, Indonesia^{1,2,3}

e-mail : maulana193pati@gmail.com¹, nuri.indramayu@gmail.com², raka.dian85@gmail.com³

Abstract - This thesis discusses the development of a rental car security system equipped with speed limit notification features and IoT-based alarms. The system aims to enhance monitoring and security of rental vehicles by providing information to the car owner if the vehicle exceeds the specified speed limit. The method used in this research involves implementing the GPS NEO6-M sensor and ESP32 microcontroller connected to the IoT network. When the vehicle exceeds the specified speed limit, the system triggers an alarm to alert the driver and simultaneously sends a direct notification via the Telegram application to the car owner. Testing was conducted by deploying the system on several rental vehicles and monitoring its operation directly through the Blynk application. Test results indicate that the system successfully identifies and provides accurate notifications when the vehicle exceeds the specified speed limit. With this system in place, it is expected to enhance driver and passenger safety, prevent accidents due to speeding, and assist rental car owners in monitoring and managing their vehicles.
Keywords: Speed Limit Notification, GPS Module NEO6-M, Microcontroller ESP32, Telegram, Blynk Application, Internet of Things.

Abstrak Skripsi ini membahas pengembangan sistem keamanan mobil rental yang dilengkapi dengan fitur notifikasi batas kelajuan dan alarm berbasis Internet of Things (IOT). Sistem ini bertujuan untuk meningkatkan pengawasan dan keamanan kendaraan rental dengan memberikan informasi kepada pemilik mobil rental jika kendaraan melampaui batas kelajuan yang ditentukan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah implementasi sensor GPS NEO6-m dan mikrokontroler ESP32 yang terhubung dengan jaringan IOT. Ketika kendaraan melebihi batas kelajuan yang ditentukan, sistem akan memicu alarm untuk memberikan peringatan kepada pengemudi dan sekaligus mengirimkan notifikasi langsung melalui aplikasi Telegram kepada pemilik mobil rental. Pengujian dilakukan dengan mengujikan sistem pada sejumlah kendaraan rental dan memonitoring kerja sistem secara langsung melalui aplikasi Blynk. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mengidentifikasi dan memberikan notifikasi secara akurat ketika kendaraan melaju melebihi batas kecepatan yang ditentukan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meningkatkan keselamatan pengemudi dan penumpang, mencegah kecelakaan akibat kelebihan kecepatan, serta membantu pemilik mobil rental dalam mengawasi dan mengelola kendaraan mereka.

Kata kunci : Notifikasi Batas Kelajuan, Modul GPS NEO6-M, Mikrokontroler ESP32, Telegram, Aplikasi Blynk, Internet of Things.

PENDAHULUAN

Transportasi menjadi hal yang sangat penting bagi manusia. Berbagai alat transportasi yang tersedia sangat banyak mulai dari transportasi darat, transportasi laut, maupun transportasi udara yang membuat mobilitas manusia menjadi lebih cepat, efektif, dan efisien. Meningkatnya jumlah kendaraan yang juga merupakan salah satu faktor bertambahnya angka kecelakaan pada kendaraan, oleh karena itu perlu diperhatikan keselamatan saat berkendara

Kecelakaan lalu lintas bisa terjadi karena kesalahan manusia. Begitu banyak kasus kecelakaan lalu lintas yang disebabkan oleh pengemudi yang melaju dengan kecepatan yang tinggi dan ugal-ugalan, bahkan tidak jarang juga sampai menyebabkan kematian (M. S. Syam, 2023). Fenomena mengebut di jalan tol yang banyak terjadi di berbagai wilayah menjadi salah satu penyumbang angka kecelakaan lalu lintas (DHEA, 2023).

Batas kecepatan tertinggi berkendara pada suatu jalan telah ditentukan secara nasional oleh kepolisian republik Indonesia berdasarkan undang-undang nomor 22 tahun 2009 tentang lalulintas dan angkutan jalan (Doly, 2016). Untuk mendukung peraturan tersebut, diperlukan kesadaran akan peraturan yang sudah diterapkan dan alat penunjuk angka kecepatan yang tepat dan akurat dalam membaca pergerakan kendaraan.

Setiap kendaraan memiliki alat penunjuk angka kecepatan yang menjadi salah satu bagian terpenting dalam suatu kendaraan sehingga setiap pergerakannya dapat terukur dan terpantau dengan jelas (A. B. Sulisty, 2022). Perkembangan speedometer sendiri sudah sangat pesat yang awalnya berupa speedometer analog yang masih menggunakan *gearbox* dan kawat penghubung, sekarang seiring berkembangnya zaman dan teknologi, speedometer dibuat digital yang secara detail dapat menunjukkan perubahan kecepatan yang terjadi sehingga menjadikan angka akurasi lebih tinggi.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Renaldi Primaswara Prasetya dkk pada tahun 2022 dengan judul "Implementasi Sistem *Tracking* Pengemudi Mobil Berbasis IoT sebagai Keamanan Cerdas Pada Perlintasan Kereta Api". Penelitian ini berisi teknologi keamanan pengemudi kendaraan umum pada lokasi perlintasan kereta api dengan mengimplementasikan metode *tracking* posisi kendaraan yang memanfaatkan teknologi IoT dan diterapkan sebagai sistem notifikasi atau peringatan cerdas secara *realtime* pada pengemudi kendaraan mobil. Penelitian ini sistem *tracking* posisi kendaraan modul gps neo 6m yang dibandingkan dengan layanan *google maps* (Vendyansyah, 2022). Kekurangan pada penelitian ini belum bisa memberikan warning dan batasan wilayah aman pada area kereta api yang dapat meminimalisir kecelakaan yang terjadi pada pengemudi mobil.

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Dedie Citra Mahendra dkk pada tahun 2018 dengan judul "Sistem Monitoring Mobil Rental Menggunakan GPS Tracker". Penelitian ini berisi pembuatan sebuah aplikasi monitoring yang mengimplementasikan sistem keamanan berbasis GPS *Tracking* yang dapat menampilkan status dan lokasi mobil yang di sewa. Pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno dengan modul seperti modul GPS untuk menangkap koordinat dan modul GPRS untuk mengirim data ke *server database* (D. C. Mahendra, 2018). Kekurangan dari alat ini adalah belum adanya penanggulangan dini jika alat pada mobil terlepas atau sengaja dilepas oleh pengguna tanpa sepengetahuan admin.

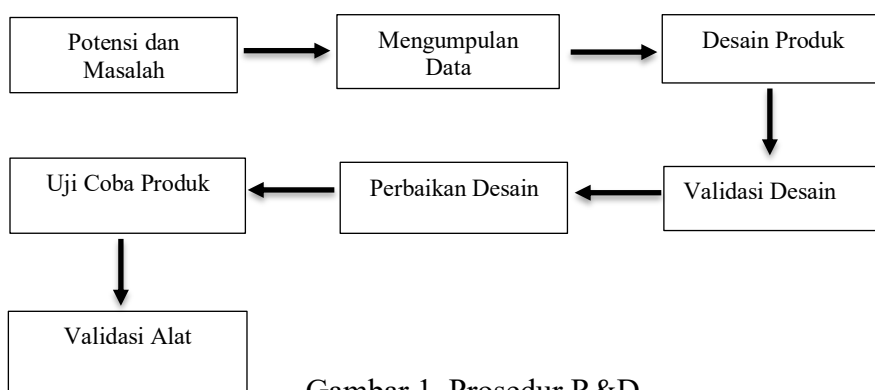
Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Khaldi Maysarah dkk pada tahun 2022. Berjudul "Monitoring Posisi Dan Kecepatan Menggunakan Sensor GPS Berbasis IoT Untuk Mendukung Sistem Keamanan Mobil". Penelitian ini bertujuan mengembangkan rancang bangun sistem keamanan mobil dengan monitoring menggunakan aplikasi *Blynk* yang dapat membaca letak, lokasi dan angka kecepatan pada mobil. Aplikasi menampilkan *maps, speed, latitude dan longitude*. Mikrokontroler yang digunakan ESP32 dengan sensor GPS Modul Neo Ublox 6m untuk membaca lokasi (Monitoring Posisi Dan Kecepatan

Menggunakan Sensor GPS Berbasis IoT Untuk Mendukung Sistem Keamanan Mobil.). Kelemahan pada penelitian ini adalah tidak tersedianya fitur memori yang dapat menyimpan rekam jejak kecepatan yang ditempuh kendaraan.

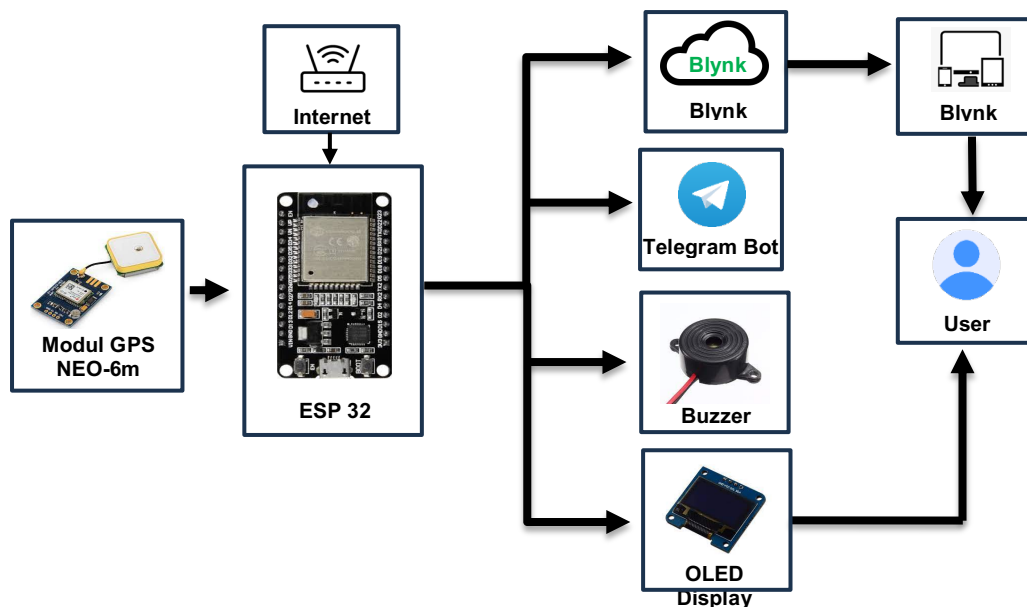
Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di paparkan maka penulis melakukan penelitian sebagai solusi atas permasalahan tersebut dengan judul “SISTEM KEAMANAN MOBIL RENTAL DILENGKAPI DENGAN FITUR NOTIFIKASI BATAS KELAJUAN DAN ALARM BERBASIS IOT

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan untuk penelitian ini yaitu penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan metode *Research and Development* (R&D). Tahap pengembangan ini terdiri dari beberapa tahap, prosedur R&D dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Prosedur R&D



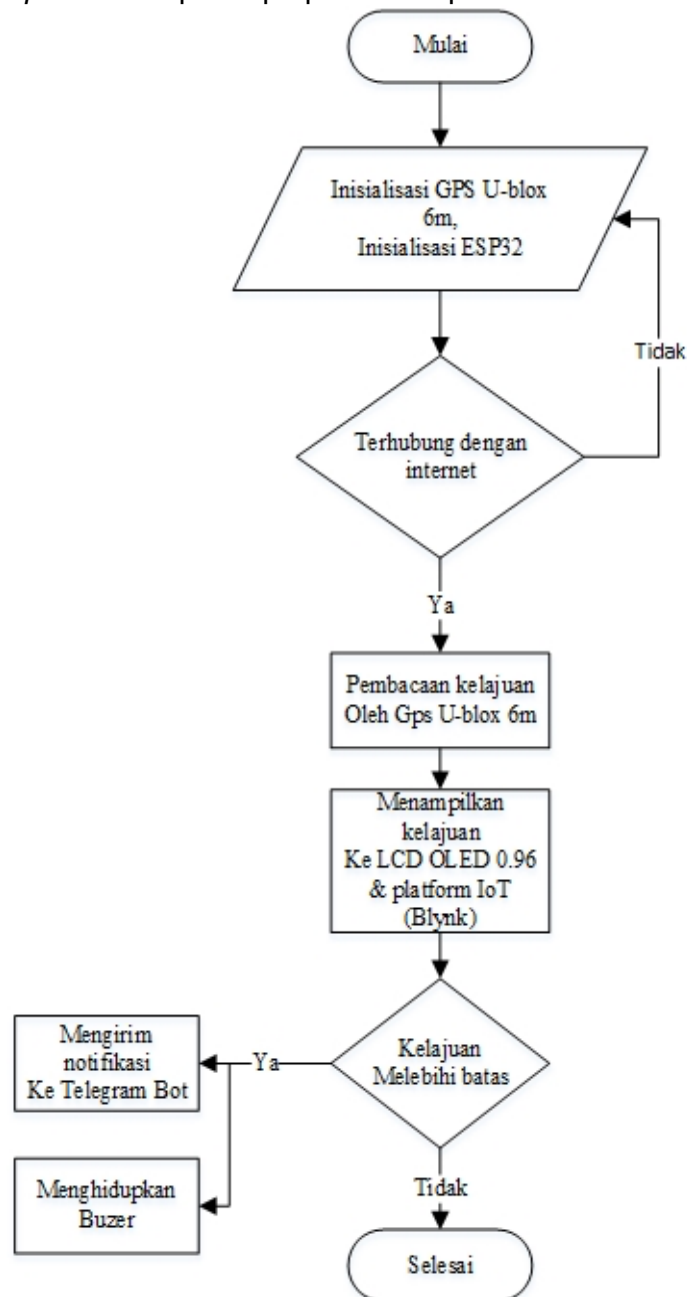
1.1 Proses sistem

Proses sistem merupakan gambaran dimana sistem dari alat ini akan dibuat, disajikan dalam bentuk gambar 2

Gambar 2 Proses sistem

1.2 Proses Kerja Sistem

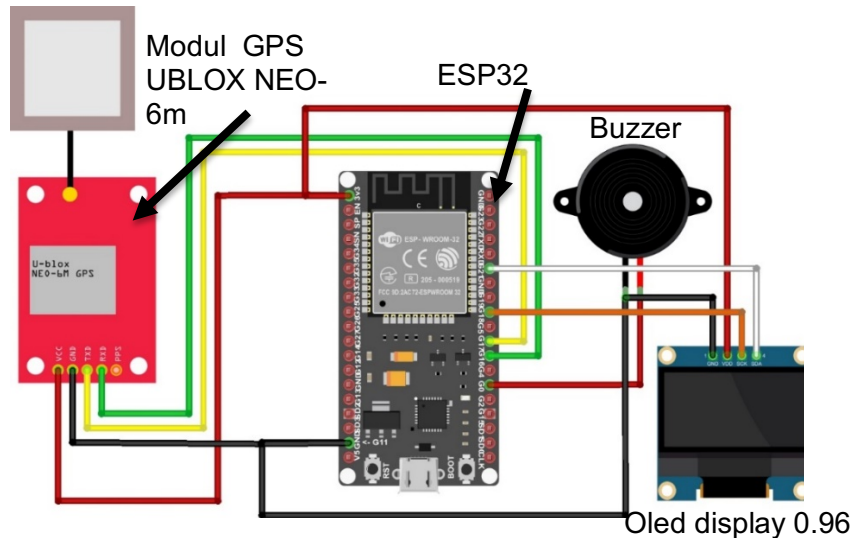
proses kerja sistem dijelaskan dalam *flowchart* yang dimulai dari proses inialisasi modul GPS Ublox 6m dan inialisasi mikrokontroler ESP32 untuk terhubung ke internet. Jika *error* maka akan Kembali ke inialisasi ESP32 sampai ESP32 terhubung ke internet, jika sudah terhubung ke internet maka data dari modul GPS akan di proses oleh mikrokontroler kemudian ditampilkan pada LCD Oled 0.96 dan *platform* IoT yaitu *blynk* yang terdapat di *smartphone* ataupun laptop dan komputer.



Gambar 3 Proses Kerja Sistem

1.3 Hardware sistem

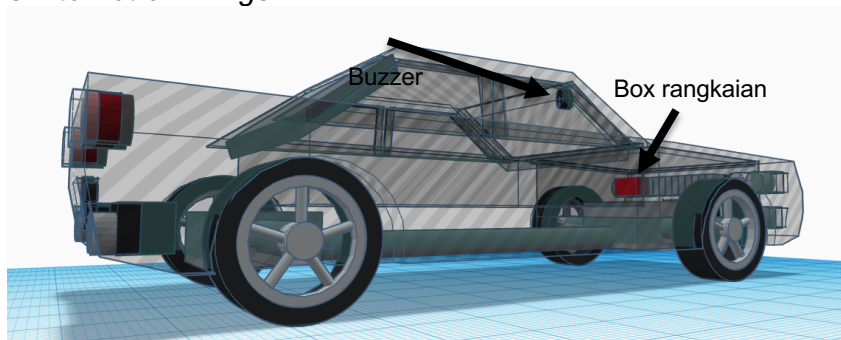
Hardware sistem merupakan rancangan sistem hardware yang akan digunakan pada sistem keamanan mobil rental dilengkapi dengan fitur notifikasi batas kelajuann dan alarm berbasis IoT. ESP32 digunakan sebagai pemroses data dari nilai hasil pembacaan dari modul GPS yang sudah terhubung dengan mikrokontroler ESP32 yang kemudian di tampilkan pada LCD Oled 0.96 dan aplikasi *blynk*.



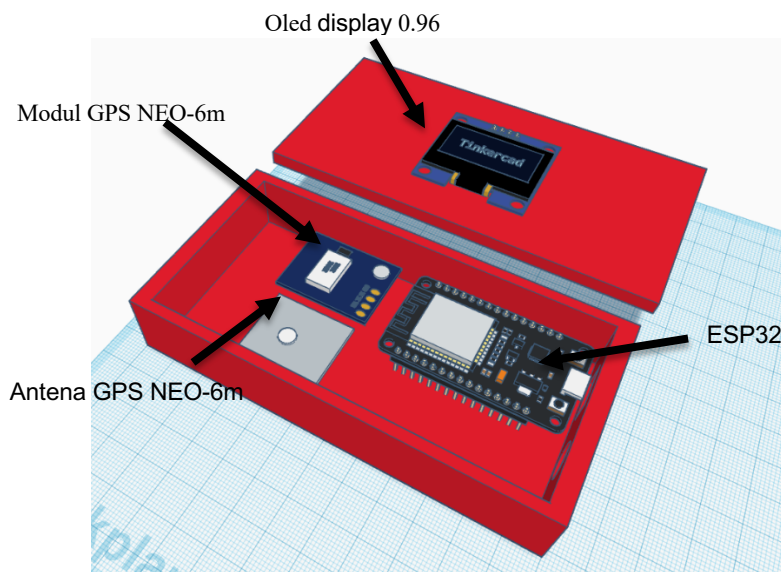
Gambar 3 Rangkaian Sistem

1.4 Desain sistem

Perancangan desain sistem keamanan pada mobil rental yang akan diterapkan untuk memantau batas kelajuan dari mobil rental dan memberikan notifikasi batas kelajuan dan alarm berbasis *Internet of Things*.



Gambar 4 Desain sistem

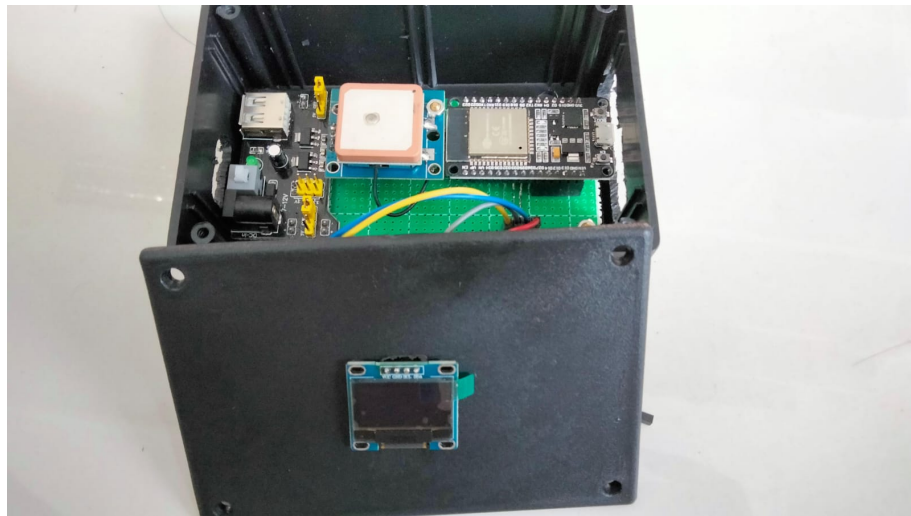


Gambar 5 Desain box rangkaian

HASIL DAN PEMBAHASAN

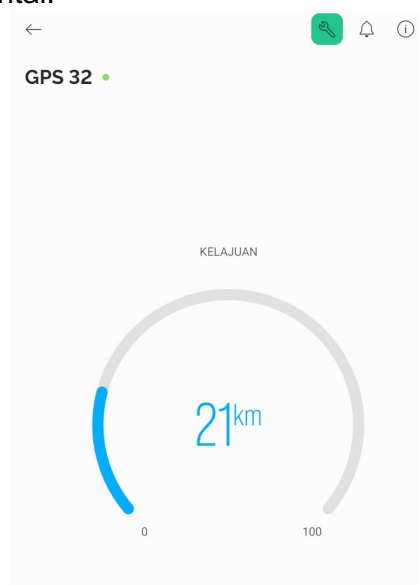
1.1 Implementasi Perancangan *Hardware* Sistem

Hasil implementasi perancangan *hardware* sistem penelitian yang berjudul "sistem keamanan mobil rental dilengkapi dengan fitur notifikasi batas kelajuan dan alarm berbasis IOT" dapat dilihat pada gambar 4.8 berikut ini:



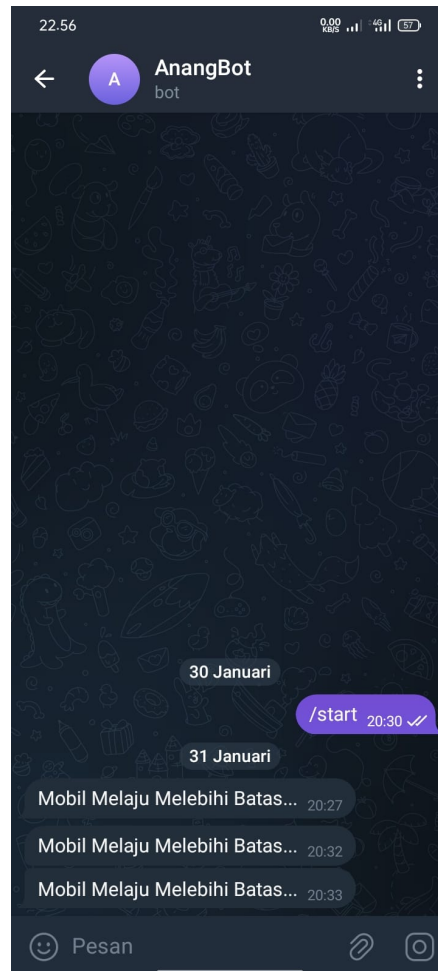
1.2 Implementasi *Software* sistem

Software sistem yang digunakan dalam alat ini ada 2 jenis yaitu platform IOT berupa aplikasi *Blynk* dan Aplikasi telegram. Pada aplikasi *blynk* digunakan untuk memantau kelajuan dari mobil rental.



Gambar 4. 1 Tampilan aplikasi *Blynk*

Telegram bot digunakan untuk mendapatkan notifikasi dari ESP 32 apabila mobil melaju melebihi batas yang telah ditentukan.



Gambar 4. 2 Tampilan telegram

1.3 Pengujian alat

Pengujian ini dilakukan dengan cara pengambilan data kelajuan mobil rental yang akan dibaca oleh modul GPS NEO6-m kemudian diolah pada ESP32 dan selanjutnya akan ditampilkan pada Oled *display* dan aplikasi *Blynk*. Variable pengujian alat ini yaitu kelajuan mobil rental yang terdapat pada *Blynk* kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan speedometer pada mobil.

Tabel 1. Data pengujian *Blynk* dan speedometer

No	Speedometer (Km/h)	<i>Blynk</i> (Km/h)	<i>Error</i> (%)	Akurasi (%)
1	0	0	kalibrasi	Kalibrasi
		1	Kalibrasi	kalibrasi
		2	Kalibrasi	Kalibrasi
		0	Kalibrasi	Kalibrasi
		3	kalibrasi	kalibrasi
2	10	9	10	90
		10	0	100
		9	10	90

		10	0	100
		8	20	80
3		19	5	95
		18	10	90
	20	17	15	85
		18	10	90
		20	0	100
4		38	5	95
		37	7.5	92.5
	40	38	5	95
		39	2.5	97.5
		36	10	90
	Rata-rata		7.3	92.6666667

Terlihat pada tabel 4.3 data pengujian alat yang telah dilakukan selama 5 kali percobaan dengan membandingkan antara kelajuan yang dibaca oleh speedometer dan kelajuan yang ditampilkan pada *Blynk*. Data pada baris pertama merupakan nilai dari kalibrasi awal yang dilakukan oleh modul GPS sebelum kendaraan melaju. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil dengan nilai rata-rata *error* sebesar 7,3% dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 92,6%. Pengujian ke 2 dilakukan 5 kali percobaan dengan pembanding yang berbeda, data dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 2. Data pengujian Google *maps* dengan *Blynk*

No	Google Maps (Km/h)	Blynk (Km/h)	<i>Error</i> (%)	Akurasi (%)
1	0	0	Kalibrasi	kalibrasi
	0	1	Kalibrasi	Kalibrasi
	0	2	Kalibrasi	Kalibrasi
	0	0	Kalibrasi	Kalibrasi
	0	3	kalibrasi	Kalibrasi
2	9	9	0	100
	10	10	0	100
	10	9	10	90
	10	10	0	100
	9	8	11.1	88.8
3	19	17	10.5	89.5
	18	18	0	100
	17	17	0	100
	18	18	0	100
	20	17	15	85
4	38	38	0	100
	36	37	2.7	97.2
	38	38	0	100
	39	39	0	100

36	36	0	100
Rata-rata		3.2866667	96.7

Terlihat pada tabel 4.4 data pengujian alat yang telah dilakukan selama 5 kali percobaan dengan membandingkan antara kelajuan yang dibaca oleh Google maps dan kelajuan yang ditampilkan pada *Blynk*. Data pada baris pertama merupakan nilai dari kalibrasi awal yang dilakukan oleh modul GPS sebelum kendaraan melaju. Dari pengujian yang dilakukan didapatkan hasil dengan nilai rata-rata *error* sebesar 3,3% dan nilai rata-rata akurasi sebesar 96,7%.

KESIMPULAN

- 1) Alat pada sistem keamanan mobil rental dengan notifikasi batas kelajuan dan alarm berbasis *Internet of Things* yang penulis buat dapat berfungsi untuk memantau kelajuan mobil dan dapat dimonitoring menggunakan aplikasi *Blynk* dan juga memberikan pesan notifikasi dengan aplikasi telegram serta menyalakan alarm ketika mobil sedang melaju melebihi batas yang telah ditentukan.
- 2) Sistem dapat menampilkan data kelajuan mobil secara *real time* sehingga user dapat memantau kelajuan mobil kapan saja dan dimana saja.
- 3) Presentase rata-rata *error* pengujian alat terhadap speedometer sebesar 7,3%, dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 92,6%. Sedangkan rata-rata *error* pengujian alat terhadap google maps sebesar 3,3% dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 96,7%.

DAFTAR PUSTAKA

Bibliography

- A. B. Sulistyono, N. W. Gautama, M. B. Dwifa, and I. P. D. P. Asa. 2022. "Perancangan Alat Uji Speedometer Portable Berbasis Arduino Guna Menunjang Pengujian Kendaraan Bermotor Keliling." *Jurnal Keselamatan Transportasi Jalan (Indonesian Journal of Road Safety)* 9 (1): 1–10.
- D. C. Mahendra, T. Susyanto, and S. Siswanti. 2018. "SISTEM MONITORING MOBIL RENTAL MENGGUNAKAN GPS TRACKER." *Jurnal Ilmiah SINUS* 16 (2). doi:10.30646/sinus.v16i2.357.
- DHEA, H. S. 2023. "IMPLEMENTASI PENEGAKAN HUKUM PIDANA TERHADAP PELANGGARAN LALU LINTAS DI JALAN TOL MENGENAI BATAS KECEPATAN MAKSIMAL KENDARAAN (Studi di Jalan Tol Wilayah Bakauheni-Terbanggi Besar)."
- Doly, D. 2016. "Penegakan Hukum Terhadap Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 Tentang Lalu Lintas Dan Angkutan Jalan: Tantangan Dan Prospek." *Kajian* 20 (3): 219–240.
- M. S. Syam, M. Mauluddin, D. Mathius, and S. Z. Assegaf. 2023. "Laporan Kasus: Pemeriksaan Forensik Pada Kasus Kecelakaan Lalu Lintas." *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Kedokteran (JURRIKE)* 2 (2): 74–81.
- n.d. "Monitoring Posisi Dan Kecepatan Menggunakan Sensor GPS Berbasis IoT Untuk Mendukung Sistem Keamanan Mobil."
- Vendyansyah, R. Primaswara Prasetya and N. 2022. "IMPLEMENTASI SISTEM TRACKING PENGENDARA MOBIL BERBASIS IOT SEBAGAI KEAMANAN CERDAS PADA PERLINTASAN KERETA API." <https://www.kai.id/>.