

Pemanfaatan Teknologi Dengan Esensial Sensor GSM Dan GPS Guna Meminimalisir Angka Kecelakaan Di Indonesia

Syrojul Qori¹, Irfan Ardian¹, Djaka Jabbar Aziiz¹, Indrani Mangende², Shafia Ananda³, Samsurizal^{1*}

¹Teknik Elektro, Fakultas Ketenagalistrikan dan Energi Terbarukan, Institut Teknologi PLN Jakarta Barat DKI Jakarta.

²Teknik Sipil, Fakultas Teknologi Infrastruktur dan Kewilayahan, Institut Teknologi PLN, Jakarta Barat, DKI Jakarta.

³Bisnis Energi Fakultas Teknologi dan Bisnis Energi Institut Teknologi PLN, Jakarta Barat, DKI Jakarta.

Informasi Artikel

Naskah Diterima : 15 Juli 2024

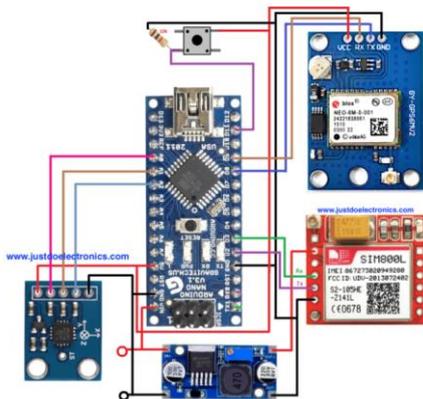
Direvisi : 12 September 2024

Disetujui : 28 November 2024

doi: 10.62870/setrum.v13i2.27603

***Korespondensi Penulis :**
Samsurizal.itpln.ac.id

Graphical abstract



Abstract

Traffic accidents are a serious problem in Indonesia that affects many people every year. The high accident rate is due to a variety of factors, including lack of compliance with traffic rules and inadequate road infrastructure. Traffic safety awareness campaigns have been carried out by the government, but awareness of the importance of safety has not been evenly distributed at all levels of society. The human factor is the main cause of accidents, followed by vehicle factors and infrastructure factors. One of the main problems is motorists who are reluctant to use helmets, although the use of helmets can protect against serious injury or death. The purpose of this study is to design a *prototype* that is able to overcome the problem of accidents in Indonesia that is integrated with GSM and GPS sensors in an effort to accelerate help for accident victims. The results obtained that GSM and GPS sensors are able to provide a quick response to emergency situations are proven in experiments conducted where these sensors are able to work at a magnitude of 70 M.

Keywords: accident; Helgyros; Technology

Abstark

Kecelakaan lalu lintas merupakan masalah serius di Indonesia yang mempengaruhi banyak orang setiap tahunnya. Tingkat kecelakaan yang tinggi disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk kurangnya kepatuhan terhadap aturan lalu lintas dan infrastruktur jalan yang tidak memadai. Kampanye kesadaran keselamatan lalu lintas telah dilakukan oleh pemerintah, tetapi kesadaran akan pentingnya keselamatan belum merata di semua lapisan masyarakat. Faktor manusia menjadi penyebab utama kecelakaan, diikuti oleh faktor kendaraan dan faktor prasarana. Salah satu masalah utama adalah pengendara bermotor yang enggan menggunakan helm, meskipun penggunaan helm dapat melindungi dari cedera serius atau kematian. tujuan dalam penelitian ini yaitu merancang *prototype* yang mampu mengatasi masalah kecelakaan di Indonesia yang terintegrasi dengan sensor GSM dan GPS dalam upaya percepatan pertolongan pada korban kecelakaan. Hasil yang di dapat bahwa sensor GSM dan GPS mampu memberikan respon cepat pada situasi darurat hal ini terbukti pada percobaan yang dilakukan dimana sensor ini mampu bekerja pada magnitudo 70 M

Kata Kunci kecelakaan; Helgyros; Teknologi

© 2024 Penerbit Jurusan Teknik Elektro UNTIRTA Press. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia, kecelakaan lalu lintas merupakan masalah serius yang memengaruhi banyak orang setiap tahunnya. Tingkat kecelakaan di jalan raya cukup tinggi dan berbagai faktor berkontribusi terhadap hal ini, termasuk Kurangnya kepatuhan aturan lalu lintas. Terdapat banyak pengemudi tidak mematuhi aturan lalu lintas, seperti melanggar batas kecepatan, tidak menggunakan helm (untuk pengendara sepeda motor), atau mengabaikan lampu merah infrastruktur yang tidak memadai [1] Beberapa jalan mungkin tidak memenuhi standar keselamatan yang dibutuhkan. Kurangnya perawatan jalan, kurangnya rambu-rambu lalu lintas, dan kondisi jalan yang buruk dapat meningkatkan risiko kecelakaan kondisi kendaraan yang kurang terawat atau tidak layak jalan dapat menjadi faktor risiko [2]. Beberapa kendaraan mungkin tidak menjalani perawatan yang cukup, seperti rem yang aus atau lampu yang tidak berfungsi dengan baik kurangnya kesadaran keselamatan kesadaran akan pentingnya keselamatan lalu lintas belum merata di semua lapisan masyarakat [3].

Kampanye kesadaran akan keselamatan lalu lintas menjadi penting untuk mengubah perilaku pengemudi. Pemerintah Indonesia telah melakukan berbagai upaya untuk mengatasi masalah kecelakaan lalu lintas, termasuk mengadakan kampanye keselamatan, peningkatan penegakan hukum terhadap pelanggaran lalu lintas, dan perbaikan infrastruktur jalan. [4] dalam Peraturan Pemerintah No. 43 Tahun 1993 pasal 93 ayat 1 tentang Prasarana Jalan Raya dan Lalu Lintas, kecelakaan lalu lintas dapat diartikan sebagai suatu peristiwa di jalan raya yang tidak disangka-sangka dan tidak disengaja, melibatkan kendaraan dengan atau tanpa pemakai jalan lainnya, mengakibatkan korban manusia atau kerugian harta benda. Korban kecelakaan lalu lintas dapat berupa korban mati, luka berat dan luka ringan dan diperhitungkan paling lama 30 (tiga puluh) hari setelah kecelakaan terjadi [5]. Menurut data Kepolisian, di Indonesia, rata-rata 3 orang meninggal setiap jam akibat kecelakaan jalan. Data tersebut juga menyatakan bahwa besarnya jumlah kecelakaan tersebut disebabkan oleh beberapa hal, yaitu 61 % kecelakaan disebabkan oleh faktor manusia yaitu yang terkait dengan kemampuan serta karakter pengemudi, 9 % disebabkan karena faktor kendaraan (terkait dengan pemenuhan persyaratan teknik laik jalan) dan 30 % disebabkan oleh faktor prasarana dan lingkungan. [6]

Masalah pengendara bermotor yang enggan menggunakan helm memang sering terjadi di Indonesia. Beberapa alasan di balik keengganan tersebut antara lain kurangnya kesadaran akan pentingnya keselamatan, rasa tidak nyaman atau panas saat menggunakan helm, serta kepercayaan bahwa penerapan aturan tersebut tidak konsisten atau tidak akan memberikan konsekuensi yang berarti [7]. Berdasarkan data kementerian perhubungan Republik Indonesia tercatat sebanyak 5 ribu orang tewas dalam kecelakaan sepeda motor akibat pengendara tak menggunakan helm [8]. Pentingnya memahami bahwa penggunaan helm dapat secara signifikan melindungi pengendara dari cedera serius atau bahkan kematian dalam kecelakaan lalu lintas. Ini menjadi penting untuk terus mengedukasi dan mendorong kesadaran akan pentingnya menggunakan helm setiap kali berkendara.

Melihat tingginya angka kecelakaan di Indonesia yang disebabkan oleh pengendara yang mengantuk, helgyros hadir dengan solusi inovatif. Helm ini memanfaatkan dengan sudut kemiringan dan teknologi IoT sebagai pendeteksi kantuk pada pengendara bermotor. Inovasi ini merupakan terobosan yang penting mengingat kecelakaan yang seringkali disebabkan oleh kelelahan dan kantuk saat berkendara. Helgyros dengan menggunakan energi matahari menjadi sumber daya alternatif, menawarkan solusi berkelanjutan dalam mobilitas. Kecelakaan seringkali bisa mengakibatkan cedera serius atau bahkan kematian, terutama jika bantuan tidak segera tersedia. Dengan basis sensor GSM dan GPS, Sensor GSM adalah sebuah teknologi komunikasi seluler yang bersifat digital. Teknologi GSM banyak diterapkan pada alat komunikasi *mobile*, khususnya telepon genggam. Teknologi ini memanfaatkan gelombang

mikro dan pengiriman sinyal yang dibagi berdasarkan waktu, sehingga sinyal informasi yang dikirim akan sampai pada tujuan. GSM dijadikan standar global untuk komunikasi seluler sekaligus sebagai teknologi seluler yang paling banyak digunakan orang di seluruh dunia. [9] helm ini terintegrasi dengan *smartphone* pengguna. Jika terjadi kecelakaan, Helgyros secara otomatis mengirimkan sinyal ke nomor darurat yang telah terhubung, memberikan *respons* cepat untuk situasi darurat. Pentingnya pertolongan pertama dan layanan darurat yang cepat sangat besar untuk mengurangi risiko lebih lanjut dan memberikan kesempatan terbaik bagi para korban. Hal ini bukan hanya menjadikan helm sebagai alat pelindung diri, tetapi juga membawa perlindungan tambahan bagi keselamatan pengendara di jalan raya.

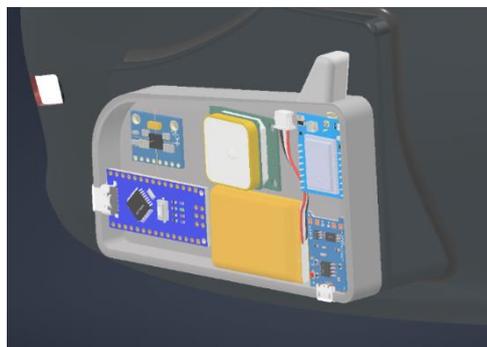
2. METODE

Penelitian ini dengan judul Pemanfaatan Teknologi Dengan Esensial Sensor GSM dan GPS Untuk Meminimalisir Angka Kecelakaan di Indonesia dengan identifikasi kebiasaan yang terjadi di tengah masyarakat yang enggan menggunakan helm sebagai alat pelindung diri dan dampak yang terjadi jika masyarakat tidak memperdulikan keselamatan berkendara, sehingga tujuan dalam penelitian ini yaitu memberikan solusi atas permasalahan yang terjadi. Dalam penelitian ini menggunakan metode survei yang berfokus pada pengujian langsung kepada masyarakat untuk menilai efektivitas *Smart helmet* helgyros.

Tabel 1.1 komponen yang di gunakan

Komponen	Unit	Komponen	Unit
Arduino Nano	1	TP4056 + MT3608 module	1
GY-61 ADXL335 Module	1	LM2596 stepdown	1
Ublox Neo-6M gps module	1	Cable rainbow	1 set
SIM 800L GPRS	1	Akrilic case custom	1
buzer		Solder set	1
Push buton	1	Antenna sim800L	1
Switch on off	1		
Pcb dot 2 layer	2		
Spacer 20x3mm	4		

Berikut adalah gambar desain prototipe yang telah dibuat menggunakan Autodesk Inventor, sebuah perangkat lunak rekayasa berbasis CAD. Dengan Autodesk Inventor dapat merancang sistem *Smart helmet* dengan tingkat presisi yang baik.

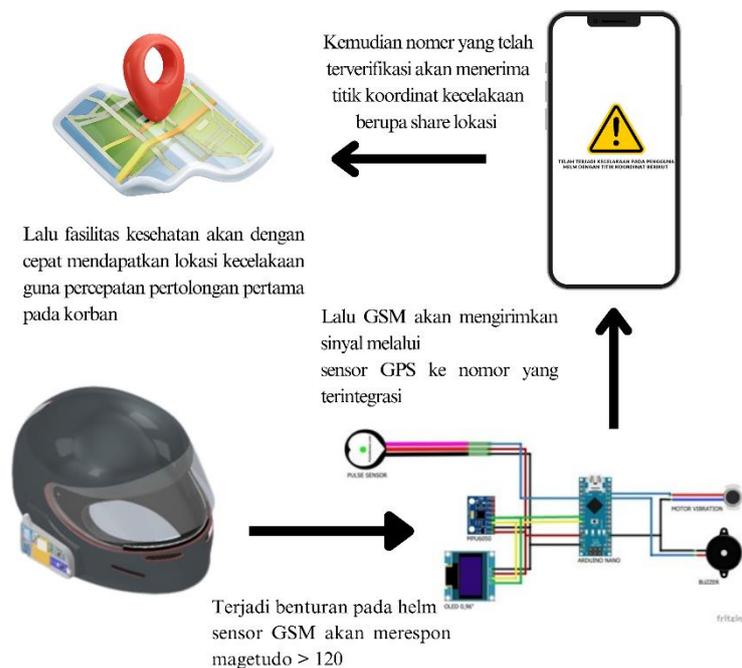


Gambar 1. Gambar Komponen

Variabel yang akan diukur adalah mengukur tingkat sensitivitas ADXL, guna mengukur sejauh mana sensor ADXL (*acceleration gravity angle sensor*) dapat bekerja, sebelum menentukan tingkat sensitivitas dari komponen ADXL ini perlu melakukan beberapa tahap pengujian agar komponen ini bekerja secara *maximal*, semakin kecil nilai sensitivitas ADXL

ini maka sedikit benturan saja komponen akan merespon adanya benturan, dan semakin besar nilai sensitivitas maka membutuhkan benturan pada kecepatan tertentu hingga komponen dapat membaca adanya benturan, sensitivitas yang digunakan yaitu pada nilai 120M. Kedua, Ketahanan baterai, dengan melakukan pengujian untuk daya tahan baterai yang digunakan pada *prototype* ini, selanjutnya melakukan pengukuran dengan mengaktifkan komponen dari 100% dan butuh waktu 10.080 menit atau 604.800 detik untuk menghabiskan baterai.

Dalam Teknik pengambilan data di lakukan sebanyak 4 kali percobaan dengan menjatuhkan *prototype* pada bidang datar setinggi 50cm, 1m, 1,5m, dan 2m, dengan menggunakan tingkat sensitifitas ADXL yang berbeda, yaitu pada magnitudo 75, 100, 120 dan 250. Kemudian dengan membenturkan *prototype* pada bidang datar dengan *sensitivitas* magnitudo 75,100,120,250, pada kecepatan benturan +- 20km/jam sampai 40km/jam pada tiap sensitivitas ADXL baterai, di dapat bahwa sistem bekerja pada titik *sensitivitas* 120 magnitudo



Gambar 2. Sistem Kerja Alat

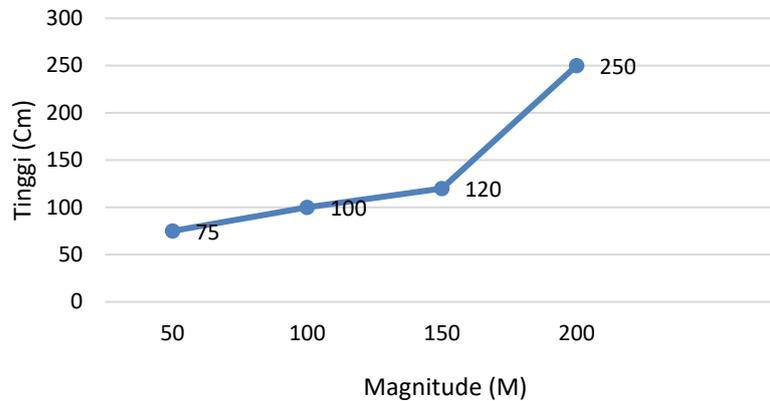
3. HASIL

Dalam teknik pengambilan data ada dua parameter yang di uji, pengujian yang pertama adalah dengan menguji tingkat sensitivitas pada sensor GSM yang dilakukan pengujian pengaruh magnitudo terhadap ketinggian titik jatuh, hasil yang di dapat hubungan antara ketinggian dan magnitudo berbanding lurus. Pengujian kedua adalah pengujian ketahanan baterai dilakukan dengan cara pengujian langsung dengan mengoprasikan helm selama sepuluh jam. Hasil yang di dapat helm mampu bertahan selama delapan jam dengan konsumsi baterai 10 sampai 12% per jam.

3.1 Hasil Sensitivitas

Berdasarkan pengujian pada sensitivitas yang dilakukan pada sistem dengan 4 percobaan 50cm, 1m, 1,5m dan 2m dan pada magnitudo 75M, 100M, 120M, 250M. Hasilnya ketika di jatuhkan pada ketinggian 50cm pada sensitivitas magnitudo 75, alat bekerja dengan memberi pesan darurat, begitupun pada magnitudo 100M, namun pada saat menetapkan sensitivitas magnitudo 120M sampai 250M. Alat tidak bisa bekerja karna magnitudo yang di dihasilkan benturan pada ketinggian 50cm tidak melebihi dari 120 magnitudo Dapat di simpulkan bahwa ketinggian dan magnitudo berbanding lurus. Berikut ini

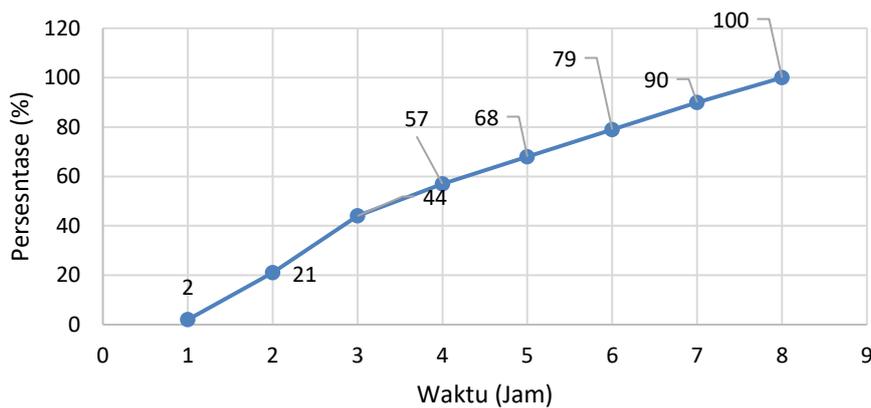
merupakan gambar pada saat sistem bekerja pada ketinggian 1 meter dan tingkat sensitivitasnya sebesar 120 Magnitudo.



Gambar 3. Grafik pengujian Sensitivitas

3.2 Pengujian Ketahanan Baterai

Selanjutnya dilakukan pengujian ketahanan baterai yang di gunakan pada alat, jenis baterai yang digunakan yaitu baterai lithium yang berkapasitas sebesar 1500mAh (*real* kapasitas 1430mAh). Pengujian dilakukan dengan menghitung sisa baterai yang ada pada baterai setiap jam. Pengujian dimulai pada kondisi 100%, dan setelah 1 jam pertama sisa baterai menjadi 1250mAh, kemudian pengujian dilanjutkan di jam berikutnya pada 2 jam baterai tersisa 1010mAh, lalu pada kondisi baterai di 3 jam tersisa 862mAh, kemudian pada durasi ke 4 jam baterai tersissa 730 mAh, kemudian di durasi 5 jam baterai tersiisa 598mAh, pada waktu 6 jam baterai tersisa 430mAh, kemudian pada durasi waktu 7 jam baterai tersisa 210mAh, dan pada waktu pengujian ke 8 jam sisa baterai tersisa 102mAh, dan selang sekitar 25 menit baterai sudah tidak bisa menghidupkan seluruh rangkaian, kesimpulanya, baterai yang digunakan pada alat ini dapat bertahan selama 8 jam 25 menit, namun dapat perhatikan bahwa seluruh jenis baterai mempunyai umur/baterai *health* jika terus digunakan maka umur baterai akan semakin berkurang.



Gambar 4. Grafik pengujian ketahanan baterai

4. Kesimpulan

Berdasarkan pengujian yang dilakukan pada *prototype*, ditemukan bahwa penambahan fitur GSM dan GPS pada helm tidak hanya memberikan navigasi yang lebih akurat bagi pengendara, tetapi juga mempercepat proses penanganan darurat dalam situasi kecelakaan. adanya fitur GSM dan GPS, helm

ini dapat mengirimkan lokasi kecelakaan secara *real-time* kepada tim penolong, sehingga memudahkan mereka dalam menemukan dan memberikan bantuan dengan cepat kepada korban kecelakaan. Fitur ini juga memungkinkan komunikasi langsung dengan layanan darurat, memastikan bahwa informasi penting seperti kondisi pengendara dan lokasi kejadian dapat disampaikan secara efisien. Implementasi teknologi ini diharapkan dapat mengurangi waktu respon darurat dan meningkatkan peluang keselamatan bagi korban kecelakaan di jalan raya.

REFERENSI

- [1] Khairul Fahmi, “faktor penyebab kecelakaan lalu lintas dan perilaku berkendara pada siswa sekolah menengah atas di pasir pengaraian riau,” *Published by Cano Ekonomos*, vol. vol 10 no 1, no. Kecelakaan, pp. 1-10, 2021.
- [2] W. Aktorina, W. Fitria dan K. Ghalib, *Analisa Karakteristik Kecelakaan dan Faktor Penyebab Kecelakaan Akibat Jalan di Provinsi Jambi*, Padang: Jurnal Ilmiah TELSINAS, 2023.
- [3] K. . A. Fadhilah, “kampanye pentingnya mengetahui pengetahuan dasar pertolongan pertama pada kecelakaan lalu lintas,” *Jurnal Tingkat Sarjana bidang Senirupa dan Desain*, vol. vol 2 no 1, no. Edukasi, pp. 1-8, 2014.
- [4] L. A. R. W. T. I. Yohanes Putra Doa, “faktor-faktor penyebab kecelakaan kerja konstruksi di indonesia dan pencegahannya,” *Jurnal Galegar*, pp. 34-67, 2021.
- [5] S. N. Yulia Yarsi Nur Adlina , “Analisis Faktor Kecelakaan Lalu Lintas Surabaya Berdasarkan Perspektif Tata Ruang Melalui Pemodelan Spasial,” *JURNAL TEKNIK ITS*, vol. vol 10 no 1, no. Kecelakaan, pp. 1-12, 2021.
- [6] A. Ramadhan, “Operasi Lilin 2021, Polri : Angka Kematian Akibat Kecelakaan Menurun,” *Humas Polri*, Jakarta, 2022.
- [7] F. Rahmani, “Kepatuhan Remaja Dalam Berlalulintas,” *Jurnal SI Ilmu sosiatri*, vol. vol 2 no 1, no. Analisa Faktor Kecelakaan Pada Remaja, pp. 1-8, 2013.
- [8] a. yani, “5 Ribu Pengendara Motor Tewas Tak Gunakan Helm, Masih Mau Nekat?,” *Okezone*, Jakarta, 2018.
- [9] A. Mubarak dan I. Sofyan, , “Sistem Keamanan Rumah Menggunakan RFID, Sensor PIR dan Modul GSM Berbasis Mikrokontroler,” *JURNAL INFORMATIKA*,, vol. Vol.5 No.1, no. Teknologi, pp. 137-144, 2018.
- [10] P. Hartanto, “Rata-rata Tiga Orang Meninggal Setiap Jam Akibat Kecelakaan Jalan,” *Artikel GPR marroli*, Jakarta, 2017.