

Rancang Bangun Alat Sensor Jarak Aman Parkir Berbasis Arduino Uno

Helmi Wibowo¹, Arifia Dwi Gusmaylia², Faiq Aryaputra Riyadinik³, Raden Arianto Maulana⁴

^{1,2,3,4} Teknologi Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Received: June, 06, 2025

Reviewed: June, 23, 2025

Available online: June, 30, 2025

KORESPONDEN

E-mail: helmi.wibowo@pktj.ac.id

ABSTRACT

Parking vehicles in confined spaces often presents a challenge for drivers due to limited visibility and the risk of colliding with surrounding objects. Misjudging distances during parking can lead to impacts and vehicle damage. This study aims to design and develop a car parking sensor system using the HC-SR04 ultrasonic sensor based on the Arduino Uno platform. The system is designed to detect the distance between the vehicle and nearby obstacles and to alert the driver through LED indicators and a buzzer. The Arduino Uno serves as the primary microcontroller due to its data processing capabilities and wireless connectivity support, enabling efficient data transmission to other devices.

KEYWORD:

Microcontroller, Distance Sensor, Parking System, Ultrasonic Sensor, Arduino Uno.

ABSTRAK

Parkir kendaraan di ruang sempit sering menjadi tantangan bagi pengemudi karena keterbatasan jarak pandang dan risiko menabrak objek di sekitar, kesalahan dalam memperkirakan jarak saat parkir dapat mengakibatkan benturan dan kerusakan kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem sensor parkir mobil menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis Arduino uno. Alat ini dirancang untuk mendeteksi jarak antara kendaraan dan objek penghalang dan memberikan peringatan kepada pengemudi melalui indikator LED dan Buzzer. Arduino Uno digunakan sebagai mikrokontroler utama karena kemampuannya dalam pengolahan data dan konektivitas nirkabel, memungkinkan pengiriman data ke perangkat lain secara efisien.

KATA KUNCI:

Arduino Uno, Sensor Ultrasonic HC-SR04, Sistem Parkir, Sensor Jarak, Mikrokontroler.

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya jumlah kendaraan bermotor, permasalahan terkait parkir menjadi semakin kompleks, terutama di wilayah perkotaan yang memiliki keterbatasan ruang parkir. Banyak pengemudi mengalami kesulitan saat memarkirkan kendaraan, khususnya ketika harus masuk ke area yang sempit atau memiliki pencahayaan minim. Salah satu penyebab utama terjadinya benturan atau kerusakan saat parkir adalah keterbatasan jarak pandang dan kurangnya estimasi terhadap jarak antara kendaraan dengan objek di sekitarnya [1].

Beberapa pengemudi, khususnya pengguna kendaraan roda empat, mengalami kesulitan dalam memarkirkan kendaraannya karena adanya blind spot. Blind spot merupakan area yang tidak terlihat oleh pengemudi dari dalam kabin kendaraan [2]. Dalam konteks berkendara, blind spot dapat menyebabkan terjadinya tabrakan apabila pengemudi tidak waspada saat mengemudikan kendaraan [3].

Keselamatan dan keamanan dalam berkendara merupakan faktor penting yang menjadi perhatian masyarakat. Kendaraan, seperti mobil, tidak hanya dinilai dari kemampuannya dalam menghemat waktu, tetapi juga dari kemampuannya untuk membawa

penumpang sampai ke tujuan dengan selamat dan tanpa kerusakan. Oleh karena itu, diperlukan rancangan alat bantu yang mampu meminimalkan risiko kerusakan dan meningkatkan keselamatan saat berkendara, khususnya saat proses parkir [4],[5].

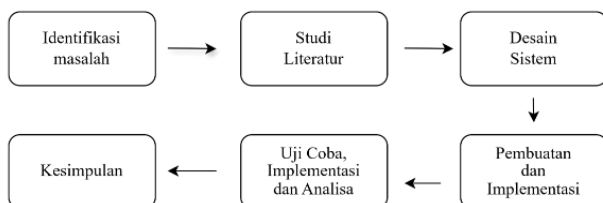
Meskipun beberapa kendaraan modern telah dilengkapi dengan sistem sensor parkir, masih banyak kendaraan yang belum memiliki fitur tersebut. Maka dari itu, dibutuhkan alat bantu parkir yang terjangkau, mudah dipasang, dan mampu memberikan informasi secara real-time mengenai jarak antara kendaraan dan objek di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan alat sensor jarak aman parkir yang dapat membantu pengemudi dalam memperkirakan jarak, baik secara visual melalui indikator LED maupun melalui peringatan suara menggunakan buzzer, sehingga risiko tabrakan saat parkir dapat diminimalkan [6], [7].

Alat bantu parkir yang dikembangkan menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis mikrokontroler Arduino Uno. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan akurasi pengukuran jarak yang dilakukan oleh sensor, yang kemudian diproses oleh mikrokontroler. Hasil pengolahan data digunakan untuk mengaktifkan buzzer sebagai indikator suara dan LED sebagai indikator cahaya. Sistem ini akan aktif ketika kendaraan melakukan manuver parkir. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan fungsi yang diharapkan [8], [9].

Sensor jarak ultrasonik ini mampu mengukur jarak antara kendaraan dan pembatas parkir dalam rentang 2 cm hingga 400 cm [10]. Arduino Uno, sebagai salah satu mikrokontroler single-board, digunakan sebagai pengendali utama yang mampu memaksimalkan fungsi dari sensor ultrasonik [11]. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat mengurangi risiko kerusakan pada kendaraan dan meningkatkan keselamatan serta kenyamanan bagi pengemudi dalam menggunakan mobil sebagai alat transportasi [12], [13], [14], [15].

METODE

Dalam melakukan penelitian ini, terdapat beberapa langkah untuk menyelesaikannya. Berikut langkah-langkah dalam penelitian ini:

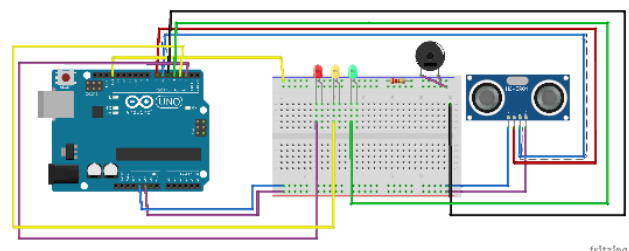


Gambar 1. Tahapan Penelitian

Pada gambar 1 merupakan proses tahap dari alur penelitian, dapat di mulai dengan beberapa literatur untuk dapat ditetapkan perlengkapan alat yang

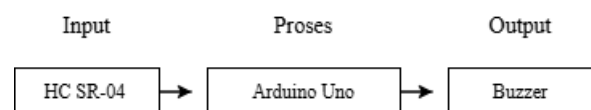
diperlukan pada proses desain. Langkah selanjutnya dilakukan tahapan dari implementasi setiap alat yang telah dirancang. Kemudian tahapan berikutnya dilakukan suatu penyusunan program sebagai alat pendeteksi jarak aman parkir secara otomatis. Apabila pengujian alat tidak dapat beroperasi maka akan dilakukan pemeriksaan ulang mengenai alat yang akan diuji kembali. Setelah proses pengujian tersebut berhasil, maka sistem dapat dijalankan untuk mendeteksi jarak aman kendaraan. Setelah selesai melakukan pengukuran maka akan diketahui nilai akurasi data input yang paling akurat. Kemudian akan dilakukan proses evaluasi serta diakhiri dengan mengumpulkan kesimpulan terhadap sistem dari peralatan yang telah dirancang.

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah alat pengukur jarak aman parkir menggunakan sensor ultasonik HC-SR04 dan arduino uno. Untuk membuat alat tersebut dibutuhkan beberapa komponen seperti arduino uno, sensor ultasonik HC-SR04, buzzer, LED, dan sebuah LCD 16x2 yang sudah dilengkapi dengan modeul I2C. Hal pertama yang dibutuhkan adalah dengan mendesain gambar, untuk itu penulis harus mempelajari tentang bagian-bagian, prinsip kerja dan fungsi dari setiap komponen yang akan digunakan dan komponen apa yang digunakan dan alasan mengapa komponen tersebut harus digunakan. Setelah mendesain gambar tersebut penulis mulai melakukan perancangan alat pengukur jarak aman menggunakan sensor ultasonik HC-SR04 dan Arduino Uno. Berikut rancangan sistem pada gambar 2.



Gambar 2. Skematik Rangkaian

Pada gambar 2, Rangkaian menghubungkan Arduino Uno dengan sensor ultrasonik, LCD dan Buzzer. Dalam merangkai rangkaian ini, digunakan kabel jumper yang terhubung dengan menggunakan breadboard. Agar mempermudah dalam pembuatan alat. Desain sistem sensor jarak parkir mobil menggunakan sensor ultrasonik terdiri dari 3 tahapan yaitu input data melalui sensor Ultrasonik HC-SR04, proses pada mikrokontroller Arduino, output ke LCD dan buzzer.



Gambar 3. Blok Diagram Sitem

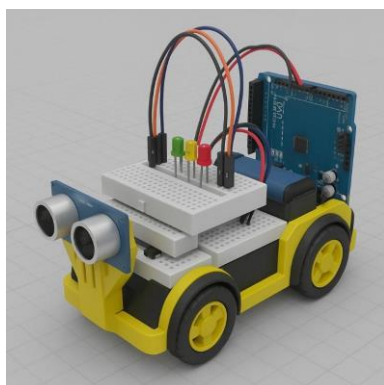
Berikut ini adalah penjelasan dari 3 tahapan blok diagram diatas diatas:

1. Tahapan Input Sensor ultrasonic HC-SR04
Sensor ini bekerja dengan mengirimkan gelombang ultrasonik melalui pin Trig, kemudian menerima pantulan gelombang melalui pin Echo. Data yang dihasilkan berupa lama waktu pantulan, yang kemudian dikonversi menjadi jarak (dalam cm).
2. Tahapan Proses Mikrokontroler Arduino
Bertindak sebagai unit pengolah utama (mikrokontroler). Arduino menerima data dari HC-SR04 (durasi waktu pantulan), lalu menghitung jarak menggunakan rumus:

$$\text{Jarak (cm)} = \frac{\text{Durasi} \times 0.034}{2} \dots\dots\dots (1)$$

dimana hasil jarak tersebut, Arduino membuat keputusan:

- a. Jika jarak terlalu dekat, maka mengaktifkan buzzer.
 - b. Jika jarak aman, maka buzzer mati.
3. Tahapan Output buzzer
Befungsi sebagai alat peringatan suara bagi pengemudi. Aktif (bunyi) ketika jarak kendaraan dengan objek terlalu dekat (misal: < 50 cm) dan tidak aktif (diam) saat jarak masih aman.



Gambar 4. Desain untuk pemasangan Alat

Pada gambar 4 merupakan rancangan desain untuk penempatan alat yang akan dipasang, sensor ultrasonic HC-SR04, Arduino Uno serta kabel kabel yang nantinya akan terpasang pada miniature kendaraan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum dapat digunakan sebagai alat sensor parkir sebuah mobil, maka sistem tersebut perlu dilakukan proses pengujian terlebih dahulu. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan alat dapat berfungsi dengan baik. Uji fungsional ini dilakukan untuk mengetahui *C* sensor parkir mobil tersebut. Pengujian fungsional pada alat sensor parkir ini menjalankan mobil dengan mundur menuju ke obyek. Adapun langkah pengujiannya sebagai berikut:

1. Persiapan alat langkah Proses persiapan yaitu memasang semua komponen alat sensor parkir. Jika semua komponen telah terpasang semua, maka langkah selajutnya adalah memeriksa kerja dari setiap alat sensor parkir.
2. Proses operasi Proses operasi alat ini dilakukan dengan cara menggerakkan tuas gigi mundur kemudian menggerakkan mobil menuju objek secara perlahan lahan dan hati-hati.

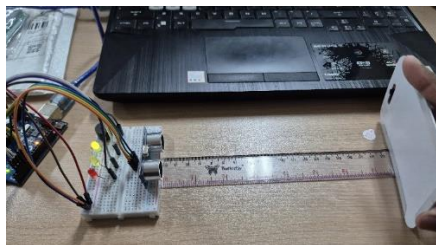
Hal pertama yang dilakukan pada saat alat sudah dirangkai yaitu melakukan kalibrasi pada sensor HC-SR04, berikut hasil kalibrasi pada sensor HC-SR04.

Tabel 1. Kalibrasi Sensor HC-SR04

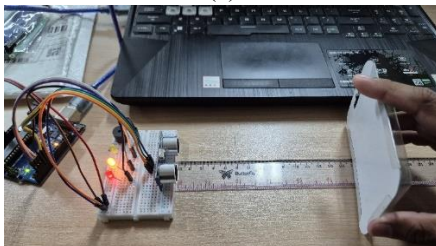
No	Sensor (cm)	Suara Buzzer	Keterangan
1	25.0	Off	Aman, Buzzer Off
2	24.5	Off	Aman, Buzzer Off
3	24.0	Off	Aman, Buzzer Off
4	23.5	Off	Aman, Buzzer Off
5	23.0	Off	Aman, Buzzer Off
6	22.5	Off	Aman, Buzzer Off
7	22.0	Off	Aman, Buzzer Off
8	21.5	Off	Aman, Buzzer Off
9	21.0	Off	Aman, Buzzer Off
10	20.5	Off	Aman, Buzzer Off
11	20.0	Off	Aman, Buzzer Off
12	19.5	Off	Aman, Buzzer Off
13	19.0	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
14	18.5	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
15	18.0	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
16	17.5	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
17	17.0	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
18	16.5	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
19	16.0	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
20	15.5	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
21	15.0	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
22	14.5	On (Suara Kedip)	Hati-hati, Buzzer On
23	14.0	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
24	13.5	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
25	13.0	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
26	12.5	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
27	12.0	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
28	11.5	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
29	11.0	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
30	10.5	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
31	10.0	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
32	9.5	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
33	9.0	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
34	8.5	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
35	8.0	On (Suara meningkat)	Bahaya, Buzzer On
36	7.5	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
37	7.0	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
38	6.5	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
39	6.0	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
40	5.5	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
41	5.0	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
42	4.5	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
43	4.0	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
44	3.5	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
45	3.0	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
46	2.5	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
47	2.0	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On

No	Sensor (cm)	Suara Buzzer	Keterangan
48	1.5	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
49	1.0	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On
50	0.5	On (Suara meningkat)	Sangat Banaha, Buzer On

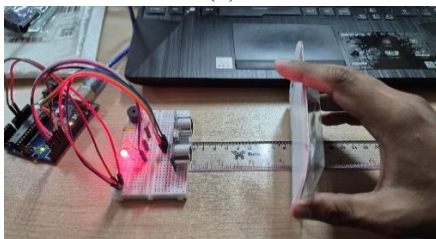
Pada tabel 1 merupakan tabel kalibrasi dengan terbagi menjadi 3 (tiga) katagori yaitu kondisi aman dengan buzzer off, kondisi hati-hati, bahaya dan sangat berbahaya dengan kondisi buzzer on. Pengujian sensor ultrasonik dilakukan untuk mengetahui perbandingan pembacaan jarak menggunakan sensor dan tanpa menggunakan sensor (manual). Namun dalam pengujian ini penulis hanya memuat beberapa jarak yang ditampilkan sebagai sampel. Kinerja alat sensor ini dapat membaca jarak akurat dengan contoh kecil dimulai dari jarak 9 cm sampai 19 cm. Percobaan dilakukan dengan pada gambar 5.



(a)



(b)



(c)

Gambar 5. Percobaan pada alat yang sudah dirangkai

Gambar 5 (a) merupakan percobaan pertama, (b) percobaan kedua dan (c) percobaan ketiga. Percobaan pertama alat menunjukkan pada jarak diatas 19 cm lampu akan berwarna hijau. hal tersebut menunjukkan berarti masih dalam batas aman parkir. Percobaan kedua alat menunjukkan pada jarak diatas 14 cm dan dibawah 19 cm lampu akan berwarna kuning. hal tersebut menunjukkan pengendara harus hati-hati dalam memarkir kendaraan. Percobaan ketiga alat menunjukkan pada jarak diatas 8 cm dan dibawah 14 cm lampu akan berwarna merah. hal tersebut menunjukkan jarak sangat dekat sehingga buzzer

akan mengeluarkan suara alarm untuk memberi tahu pengemudi.

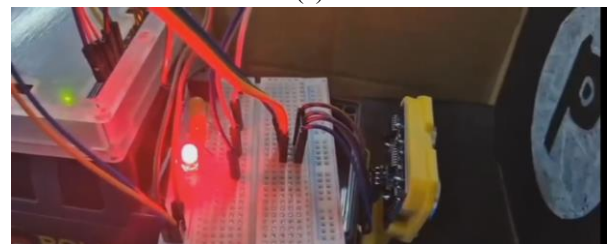
Tabel 2. Kinerja dari Alat

No	LCD		Buzzer		
	Sensor (cm)	Kategori	Kecil	Keras	Off
1	8 sampai 14	Bahaya		On	
2	Lebih 14 sampai 19	Hati – hati	On (bunyi kedip)		
3	Lebih 19	Aman			Off

Pada tabel 1 merupakan kinerja dari percobaan pada alat, dimana dalam setiap percobaan alat, baik sensor maupun buzzer dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan fungsi alat.



(a)



(b)

Gambar 6. Penerapan pada miniatur kendaraan

Gambar 6 merupakan penerapan pada miniatur kendaraan, sensor ultrasonic HC-SR04, Arduino Uno, Kabel serta komponen lainnya dipasang kemudian dilakuka pengujian pada tempat yang telah dibuat seperti pada gambar 6(b), pada gambar tersebut terlihat lampu LED menyala serta buzzer menyala menandakan jarak berbahaya karena mendekati penghalang/tembok yang ada dibelakang kendaraan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan komponen alat sensor parkir (parking sensor) secara otomatis ini dapat mempermudah pengemudi dalam memonitoring deteksi jarak aman kendaraan dan sistem dapat berjalan dengan baik. Sensor Ultrasonik HC-SR04 berfungsi mendeteksi benda yang ada dibelakang kendaraan serta lampu LED dan Buzzer berfungsi dengan baik. Untuk penelitian berikutnya lebih baik ditambahkan kamera untuk melihat kondisi belakang kendaraan agar mengetahui benda yang ada dibelakang kendaraan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Program Studi D3 Teknologi Otomotif, Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan yang telah memberikan dukungan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

REFERENSI

- [1] J. Susilo, A. Febriani, U. Rahmalisa, and Y. I. Irawan, "Car Parking Distance Controller Using Ultrasonic Sensors Based On Arduino Uno," *J. Robot. Control*, vol. 2, no. 5, pp. 353–356, 2021.
- [2] M. Stevano, "Blind Spot dan Dampaknya terhadap Keselamatan Pengemudi," *J. Tek. Transp.*, 2017.
- [3] S. Ophelia, "Keselamatan Berkendara dan Blind Spot," *J. Transp. dan Keselam.*, 2022.
- [4] P. P. C. Henriques, I. G. A. P. Raka Agung, and L. Jasa, "Rancang Bangun Sensor Jarak sebagai Alat Bantu Memarkir Mobil berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, 2018.
- [5] M. M. Mardhalena and N. D. Nathasia, "Parking Sensor System untuk Mendeteksi Jarak Aman Kendaraan menggunakan Sensor Ultrasonic berbasis Arduino Uno ATmega328," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 7, no. 4, 2022.
- [6] Q. Auliani, R. Aditya, M. D. Saputra, M. A. Firdaus, B. R. Pahlevi, and D. Aribowo, "Simulasi Sensor Parkir Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno dengan Sensor HC-SR04 Menggunakan Website Wokwi," *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro dan Inform.*, vol. 3, no. 4, pp. 259–273, 2024.
- [7] M. A. Robidin, M. Sofian, and A. Y. Wibisono Putra, "Sistem Parkir Pintar Berbasis Arduino Uno," in *Prosiding VENS*, 2023.
- [8] Supriyono and Marjuki, "Ultrasonic Sensor Parking Assistant with Arduino Uno," *Int. J. Adv. Res. Eng. Technol.*, vol. 11, no. 5, pp. 26–33, 2020.
- [9] F. Musthofa and H. Winarno, "Sistem Deselerasi Kecepatan Otomatis pada Mobil Berdasarkan Jarak menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis Arduino Mega 2560," *Gema Teknol.*, 2022.
- [10] R. A. Mali, G. Tjahjono, F. F. G. Ray, and I. Fahmi, "Rancang Bangun Alat Pengukur Jarak Aman Mobil pada Area Tempat Parkir Umum menggunakan Sensor Ultrasonic HC-SR04 dan Arduino Uno," *J. SPEKTRO*, vol. 4, no. 1, 2021.
- [11] R. Asharani, N. R. Kumar, V. K. B. Talwar, D. Kumar, and V. Ruchitha, "Distance Measuring System by Using Arduino UNO and Ultrasonic Sensor for Smart Car Parking System," *J. Adv. Electr. Eng. Devices*, vol. 1, no. 2, 2023.
- [12] M. S. Elamir, H. Gotzig, R. Zoellner, and P. Maeder, "A Deep Learning Approach for Direction of Arrival Estimation Using Automotive-Grade Ultrasonic Sensors," *arXiv*, 2022, [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2202.12684>
- [13] M. Wijayanti, "Design and Construction of Smart Garage Using Ultrasonic Sensor HC-SR04 and MQ-2 Gas Sensor Based on Arduino Uno," *J. Info Sains Inform. dan Sains*, vol. 12, no. 1, pp. 1–6, 2022.
- [14] R. Liao, C. Roman, P. Ball, S. Ou, and L. Chen, "Crowdsourcing On-street Parking Space Detection," *arXiv*, 2016, [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/1603.00441>
- [15] Z. Mumtaz, Z. Ilyas, A. Sohaib, S. Ullah, and H. A. Madni, "Design and Implementation of User-Friendly and Low-Cost Multiple-Application System for Smart City Using Microcontrollers," *arXiv*, 2020, [Online]. Available: <https://arxiv.org/abs/2010.07016>

BIOGRAFI PENULIS



Helmi Wibowo, Lahir di Cirebon, Saat ini sebagai Dosen dan mengajar Mata Kuliah Mikrokontroler di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal.



Arifia Dwi Gusmaylia, Lahir di Tegal bulan Agustus 2004. Saat ini sebagai Mahasiswa di Program Studi D3 Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal.



Faiq Aryaputra Riyadinik, Lahir di Jakarta bulan Maret 2005. Saat ini sebagai Mahasiswa di Program Studi D3 Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal.



Raden Arianto Maulana, Lahir di Bogor bulan April 2005. Saat ini sebagai Mahasiswa di Program Studi D3 Teknologi Otomotif di Politeknik Keselamatan Transportasi Jalan, Tegal.