



## **Sistem Monitoring Pengaturan Keamanan Peringatan Jarak Truk Trailer Berbasis Internet of Things**

### ***Internet of Things Based Trailer Truck Distance Warning Security Setting Monitoring System***

**Aditya Ryan Abdillah, M. Fadlan Siregar, Habib Satria & Moranain Mungkin\***

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

#### **Abstrak**

Salah satu penyebab kecelakaan yang terjadi di jalan adalah kondisi dimana ada kesalahan pada faktor manusia yang kurang fokus dalam mengamati keadaan sekitar kendaraan yang dikendarai. Untuk pengemudi kendaraan besar seperti truk memiliki area dimana tidak bisa dijangkau oleh penglihatan atau biasa disebut titik buta (Blind spot) yang disebabkan karena dimensi yang luas sehingga sudut pandang terbatas. Keadaan tersebut mengakibatkan risiko kendaraan besar menabrak pengendara lain maupun objek lain yang berada pada blind spot area. Metode Penelitian ini bertujuan membuat rancang bangun alat guna membantu pengemudi dalam memberikan informasi serta peringatan jika ada objek pada blind spot area. Alat ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pendeteksi objek, serta system informasi yang dikirim melalui wifi dan ditampilkan pada aplikasi Blynk untuk mengetahui jarak dan letak objek. Pengujian dilakukan dengan cara diterapkan langsung pada kendaraan untuk mengetahui kinerja alat pada kendaraan.

**Kata Kunci** : Blind Spot; Truk; Sensor Ultrasonik

#### **Abstract**

*One of the causes of accidents that occur on the road is a condition where there is an error in the human factor which lacks focus in observing the circumstances around the vehicle being driven. Drivers of large vehicles such as trucks, have areas where sight cannot reach or what is commonly called a blind spot, which is due to the large dimensions so that the viewing angle is limited. This situation results in the risk of large vehicles hitting other drivers or other objects that are in the blind spot area. This study aims to design a tool to assist drivers in providing information and warnings if there is an object in the blind spot area. This tool uses an ultrasonic sensor as an object detector, as well as an information system that is sent via wifi and displayed on the Blynk application to determine the distance and location of objects. Testing is carried out by applying it directly to the vehicle to determine the performance of the tool on the vehicle*

**Keywords:** Blind spot, Truck, Ultrasonic Sensor

**How to Cite:** Abdillah, A.R, Siregar, M.F., Saria, H. & Mungkin, M. (2024). Rancang Bangun Sistem Automatic Keamanan Jarak Pada Truk Trailer Menggunakan Sensor Jarak Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Elektro (JITEK)*, 3(1) 2024: 25-32,



## **PENDAHULUAN**

Pesatnya perkembangan teknologi telah memberikan dampak yang signifikan terhadap kehidupan manusia di berbagai sektor, mulai dari industri hingga pertanian [1]. Salah satu contohnya adalah otomatisasi yang telah diterapkan dalam berbagai bidang seperti industri, pertanian, budi daya, dan masih banyak lagi. Perkembangan ini telah menghasilkan peningkatan baik dari segi kualitas maupun kuantitas kehidupan manusia [2].

Sebagai contoh, dalam industri transportasi, terdapat inovasi yang memungkinkan truk trailer untuk dilengkapi dengan sistem otomatisasi atau manual [3]. Sistem kontrol atau kendali menjadi komponen yang tak terpisahkan dari berbagai aspek kehidupan sehari-hari, termasuk dalam kendaraan bermotor seperti pesawat, mobil, dan robot.

Truk trailer merupakan salah satu alat transportasi yang sangat penting dan bermanfaat dalam berbagai industri [4]. Karena perannya yang vital, truk trailer seringkali memiliki nilai ekonomis yang tinggi [5], [6]. Namun, pengoperasian truk trailer tidaklah mudah dan memerlukan perhatian khusus serta keahlian dari para supirnya. Salah satu tantangan utamanya adalah pengaturan muatan sesuai dengan kapasitas truk tersebut.

Masalah lain yang sering dihadapi oleh pengemudi truk adalah titik buta atau blindspot. Blindspot merupakan area di sekitar kendaraan yang tidak dapat terlihat dengan jelas oleh pengemudi, sehingga meningkatkan risiko kecelakaan, terutama saat berpindah jalur atau berbelok. Penyebab utama dari blindspot ini adalah konstruksi kendaraan, dimana semakin besar kendaraan maka semakin besar pula blindspot yang dimilikinya [7], [8], [9], [10].

Dari pemahaman akan permasalahan tersebut, muncul sebuah ide untuk mengembangkan suatu solusi yang dapat membantu para pengemudi truk dalam mengatasi tantangan tersebut. Salah satu solusi yang diusulkan adalah pengembangan sistem sensor ultrasonik berbasis mikrokontroler yang dapat memberikan informasi mengenai jarak antara truk dengan objek di sekitarnya [11]. Dengan adanya sistem ini, diharapkan para pengemudi truk dapat lebih mudah untuk mengendalikan dan menjaga jarak aman dengan kendaraan atau objek lain di sekitarnya [12], [13].

Penggunaan mikrokontroler sebagai bagian dari sistem ini memungkinkan untuk mengatur dan mengendalikan sensor ultrasonik sesuai dengan kebutuhan. Sensor ultrasonik dipilih karena kemampuannya dalam mendeteksi jarak dengan akurasi yang tinggi, sehingga cocok digunakan untuk mengukur jarak antara truk dan objek di sekitarnya [14]. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu mengurangi risiko kecelakaan akibat kurangnya perhatian atau ketidakmampuan pengemudi dalam memantau lingkungan sekitar.

Berdasarkan pemahaman akan tantangan yang dihadapi oleh para pengemudi truk serta potensi solusi yang dapat dikembangkan, penulis tertarik untuk melakukan perancangan sistem yang lebih terintegrasi dan efisien. Penelitian ini akan difokuskan pada pengembangan sistem otomatis keamanan jarak pada truk trailer menggunakan sensor jarak berbasis Internet of Things (IoT) [15].

IoT merupakan konsep yang menghubungkan berbagai perangkat elektronik dalam suatu jaringan yang terhubung dengan internet, sehingga memungkinkan untuk mengontrol dan mengakses perangkat tersebut secara remote [16]. Dengan mengintegrasikan sensor jarak pada truk trailer ke dalam sistem IoT, diharapkan para pengemudi truk dapat memantau kondisi jarak dengan objek di sekitarnya secara real-time melalui aplikasi atau platform khusus yang terhubung dengan internet [15].

Perancangan sistem ini akan melibatkan beberapa tahapan, mulai dari pemilihan dan pengaturan sensor jarak yang sesuai, pengembangan perangkat keras (hardware) berupa mikrokontroler dan modul IoT, hingga pengembangan perangkat lunak (software) untuk mengelola dan menganalisis data yang diterima dari sensor. Selain itu, pengujian dan validasi sistem juga akan dilakukan untuk memastikan kinerja dan keandalan sistem sebelum diimplementasikan secara luas [18], [19].

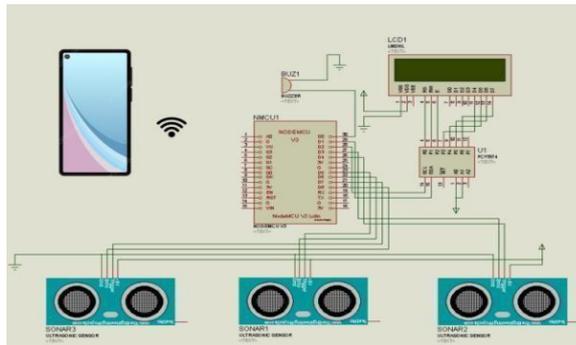
Dengan adanya sistem otomatis keamanan jarak pada truk trailer berbasis IoT ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional dalam industri transportasi. Selain itu, pengembangan teknologi ini juga dapat menjadi salah satu contoh nyata dari penerapan konsep Industri 4.0 dalam sektor transportasi, yang mana teknologi informasi dan komunikasi digunakan secara optimal untuk meningkatkan produktivitas dan kualitas layanan.

## METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini menggunakan metode rancang bangun alat, alat yang telah di bangun akan di analisis kinerja apakah sesuai dengan yang diinginkan.

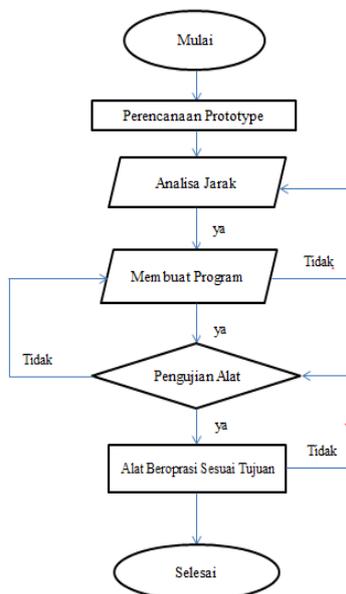
Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Solder
2. Gergaji
3. Laptop
4. Timah dan bor listrik
5. Sensor jarak
6. Lcd Display
7. NodeMcu
8. Buzzer
9. Adaptor
10. Mobil Mobilan Truk Trailer



Gambar 1. Rangkaian Sistem

Pada gambar 1 rangkaian menunjukkan sistem alat yang akan di bangun, dimulai dari



Gambar 2. Flowchart Skema Alur Kerja Alat

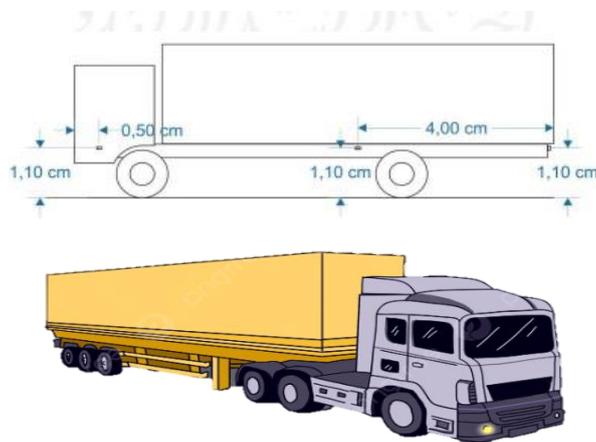
Pada gambar 2 merupakan sebuah alur kerja alat yang akan di bangun, dimulai dari pembuatan mekanik system

Setelah itu inisialisasi modelMCU, kemudian pemasangan sensor, motor dan buzzer lalu input program input ke system setelah itu koneksi sistem ke blink dan lakukan pengujian alat maka akan memberikan data beroperasi yaitu ya dan jika tidak beroperasi yaitu maintenance

sistem Untuk memudahkan memahami konsep alata ini. Berikut desain dengan keseluruhan alat pada penelitian ini sebagai berikut.

### **Perancangan Perangkat Keras**

Alat yang dirancang adalah berupa sebuah prototype dimana alat ini adalah contoh dalam skala kecil agar dapat dijadikan sebagai contoh untuk pembuatan alat sistem kontrol jarak, sensor jarak pada pengendara area truk. Desain ini dirancang dengan menggunakan mobil mobilan truk yang dimensinya tidak terlalu besar, dan ringan. Untuk sisi kiri dan kanan, bagian belakang sensor



Selain itu, ditambahkan bagian trailernya yang dapat menambah kepanjangan truk melihat rancangan alat bagian area truk. Untuk ukuran truk dari alat yang akan dibuat memiliki panjang 50 cm dan lebar 20 cm. truk ini juga dilengkapi dengan 4 blinspot yang berada di sisi depan, belakang sisi kiri dan kanan.

Sistem ini terdapat beberapa komponen yaitu Arduino, sensor ultrasonik, dan Relay dihubungkan ke NodeMcu pada Pin D0 sebagai pengontrol kinerja Relay pada pompa.

ESP8266 yang berfungsi untuk memancarkan sebuah sinyal yang dapat terhubung ke Wifi yang dapat disambungkan ke Smartphone atau laptop untuk menampilkan nilai jarak, yang berada di dalam mainan truk tersebut.

Sistem control alat ini menggunakan sumber daya berupa adaptor dengan tegangan 12 V yang merupakan sumber daya utama yang akan digunakan pada alat ini. Akan tetapi dibutuhkan sebuah modul set 35 down agar daya yang diberikan dapat tersalurkan dengan baik ke setiap komponen tanpa ada komponen yang Arduino Uno sebagai mikrokontroler dan beberapa komponen yang dapat yang dapat dikontrol dan difungsikan secara otomatis yaitu sensor LDR. Dimana salah satu kaki dari sensor ini dihubungkan dengan port A0 pada Node MCU dan yang satunya lagi terhubung langsung dengan Motor Servo untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk ke dalam ruangan.

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pembangunan sistem ini telah dilakukan melalui tiga tahap utama, yakni mekanik, elektrik, dan program [20]. Tahap pertama, mekanik, melibatkan pembuatan struktur fisik menggunakan kerangka akrilik dengan ukuran yang telah ditetapkan sebelumnya, sebagaimana dijelaskan dalam bab sebelumnya. Setelah tahap mekanik selesai, langkah selanjutnya adalah tahap pengerjaan elektrik.

Pada tahap elektrik, sistem menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai otak sistem [21]. NodeMCU dipilih karena memiliki modul WiFi yang memungkinkan koneksi langsung dengan internet. Selain itu, dalam tahap ini juga terdapat beberapa sensor yang mendukung fungsi output sistem, seperti motor dan pompa. Output dari sistem ini dapat berupa aktivasi atau deaktivasi motor dan pompa berdasarkan kondisi tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya.

Tahap terakhir adalah tahap program, di mana kode program yang sesuai dengan data penelitian dibuat. Setelah tahap mekanik dan elektrik selesai, kode program akan diimplementasikan ke dalam mikrokontroler NodeMCU. Kode program ini bertugas memberikan perintah kepada seluruh sistem berdasarkan data yang diterima dari sensor. Monitoring seluruh sistem dilakukan melalui aplikasi Arduino IDE.

Selain itu, sistem juga telah diatur secara IoT (Internet of Things). Penggunaan mikrokontroler NodeMCU yang telah dilengkapi dengan modul WiFi memungkinkan sistem untuk terhubung langsung dengan internet. Aplikasi monitoring yang digunakan dalam penelitian ini adalah aplikasi Blink. Setelah program yang telah dibuat menggunakan Arduino diunggah ke NodeMCU, NodeMCU akan mengirimkan sinyal dan perintah untuk mentransfer data ke aplikasi Blink.

Secara keseluruhan, sistem ini telah dirancang dan dibangun dengan memperhatikan tiga tahap utama: mekanik, elektrik, dan program. Integrasi dengan teknologi IoT memungkinkan sistem untuk terhubung dengan internet dan memanfaatkan aplikasi monitoring untuk mengawasi dan mengontrol operasi sistem secara efisien. Dengan demikian, sistem ini diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dalam mendukung kebutuhan monitoring dan pengendalian dalam konteks yang telah ditetapkan. Hasil yang didapat dari pengujian sistem automatic keamanan jarak pada truk yaitu pada tabel 1 dibawah ini.

No.	Jarak (cm)	Tegangan (Volt)	Keterangan
1	10	5 V	Mobil Berhenti
2	20	5 V	Mobil Berjalan Perlahan
3	40	5 V	Mobil Berjalan Normal
4	60	5 V	Mobil Berjalan Normal
5	80	5 V	Mobil Berjalan Normal
6	90	5 V	Mobil Berjalan Normal
7	100	5 V	Mobil Berjalan Normal

Tabel 1. Hasil Data Sensor Ultrasonik Sisi depan dan Bekalang

No.	Jarak (cm)	Tegangan (Volt)	Keterangan
1	10	5 V	Buzzer ON
2	20	5 V	Buzzer ON
3	40	5 V	Buzzer OFF
4	60	5 V	Buzzer OFF
5	80	5 V	Buzzer OFF
6	90	5 V	Buzzer OFF
7	100	5 V	Buzzer OFF

Tabel 2. Hasil Data Sensor Ultrasonik Sisi depan dan Bekalang

Terdapat 4 sensor ultrasonik yang dipasang di dalam mobil truk, dengan masing-masing sensor ditempatkan di sisi depan, belakang, kanan, dan kiri kendaraan. Penempatan sensor ini memungkinkan deteksi gerakan dari mobil lain di sekitar truk, memberikan pengemudi informasi mengenai pergerakan kendaraan dari segala arah. Dari data yang tercantum dalam tabel 4.1, dapat disimpulkan bahwa sistem sensor ultrasonik ini berfungsi untuk mengoptimalkan keamanan truk dengan mengendalikan kecepatan saat ada mobil yang mendekati dari belakang atau depan. Jika jaraknya terlalu dekat, sistem akan secara otomatis mengurangi kecepatan truk, bahkan berhenti total untuk menghindari tabrakan. Selain itu, sensor yang terletak di sisi kanan dan kiri juga memberikan kontribusi penting dengan memberikan peringatan kepada pengemudi melalui alarm ketika ada kendaraan yang bergerak melewati truk dari arah samping. Dengan demikian, pengemudi tidak hanya mendapatkan informasi mengenai mobil di depan atau belakang, tetapi juga dari samping, sehingga dapat merespons dengan cepat terhadap situasi lalu lintas yang mungkin membahayakan. Hal ini tidak hanya meningkatkan keselamatan pengemudi dan penumpang truk, tetapi juga mengurangi risiko kecelakaan dan kerugian materiil akibat tabrakan atau benturan dengan kendaraan lain di sekitarnya.

### 1. Pengujian Pembacaan Sensor Ultrasonik

Pengujian pembacaan sensor ultrasonik dilakukan dengan menempatkan sensor ultrasonik pada pin D2 pada NodeMCU. Sensor akan diprogram sesuai kebutuhan agar data yang diperoleh dapat akurat. Keakuratan data akan dibuktikan dengan membandingkan hasil yang diperoleh dari

alat penelitian dengan alat standar. Proses ini bertujuan untuk mendapatkan nilai kalibrasi dan mengukur nilai error dari sensor yang digunakan.

Selama pengujian, sensor ultrasonik akan diprogram untuk melakukan pembacaan jarak dengan presisi yang tinggi. Data yang diperoleh akan dicatat dan dibandingkan dengan nilai yang dihasilkan oleh alat standar yang telah terkalibrasi. Perbandingan ini akan memungkinkan untuk mengidentifikasi sejauh mana sensor ultrasonik mampu memberikan pembacaan yang akurat. Selain itu, nilai error dari sensor juga akan dihitung untuk menentukan seberapa besar perbedaan antara pembacaan sensor dengan nilai sebenarnya.

Hasil pengujian ini akan memberikan informasi penting mengenai performa dan keandalan sensor ultrasonik dalam pengukuran jarak. Dengan memperoleh nilai kalibrasi dan error yang akurat, dapat dilakukan penyesuaian dan perbaikan jika diperlukan untuk meningkatkan kinerja sensor dalam aplikasi praktisnya. Sehingga, penggunaan sensor ultrasonik dalam sistem ini dapat dijamin memberikan hasil yang dapat diandalkan dan akurat.

No.	Jarak (cm)	Tegangan (Volt)	Keterangan
1	10	5 V	Buzzer ON
2	20	5 V	Buzzer ON
3	40	5 V	Buzzer OFF
4	60	5 V	Buzzer OFF
5	80	5 V	Buzzer OFF
6	90	5 V	Buzzer OFF
7	100	5 V	Buzzer OFF

Tabel 3. Hasil pengujian sensor ultrasonik pada blindspot kiri dan kanan.

Dari tabel 3, hasil pengujian sensor ultrasonik dengan alat standar menunjukkan nilai yang cukup baik, yang dibuktikan dengan tingkat error yang rendah. Hal ini menegaskan bahwa sensor yang digunakan telah memenuhi standar untuk sensor ultrasonik. Pengujian diambil dari data sensor ultrasonik rata-rata yang diperoleh secara real-time, yang memberikan gambaran yang akurat mengenai performa sensor dalam situasi penggunaan yang sebenarnya. Dengan demikian, hasil pengujian ini memberikan keyakinan bahwa sensor ultrasonik yang digunakan dapat diandalkan dalam aplikasi praktis dan memberikan pembacaan yang akurat serta konsisten.

## 2. Pengujian Sensor Ultrasonik

NO.	Nilai Ultrasonik (cm)	Nilai Penggaris (cm)	Error %	Akurasi %
1	12	12	0.0	100
2	24	24	0.0	100
3	30	32	6.7	93.3
4	35	38	8.6	91.4
5	37	39	5.4	94.6
6	40	40	0.0	100
7	60	60	0.0	100
8	79	80	1.3	98.7
9	81	82	1.2	98.8
10	102	106	3.9	96.1

Tabel 4. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian rangkaian sensor ultrasonik yang terhubung ke NodeMCU sebagai pengontrol sensor dilakukan dengan cara meletakkan sensor ultrasonik pada jarak yang berada di area blindspot yang dekat. Dalam pengujian ini, semua keadaan yang terjadi di area blindspot akan dideteksi oleh sensor ultrasonik dan informasinya akan ditampilkan di layar LCD. Metode ini memungkinkan untuk menguji keefektifan sensor ultrasonik dalam mendeteksi objek atau kendaraan yang berada di area blindspot sehingga pengemudi dapat memperoleh informasi yang diperlukan untuk mengambil tindakan yang tepat.

Pengujian dilakukan dengan cara memvariasikan posisi dan jarak sensor ultrasonik terhadap objek atau kendaraan yang berada di area blindspot. Setiap kali sensor mendeteksi

adanya objek, informasi mengenai jarak objek tersebut akan ditampilkan secara real-time di layar LCD yang terhubung ke NodeMCU. Pengujian ini bertujuan untuk menguji sensitivitas dan akurasi sensor ultrasonik dalam berbagai kondisi dan jarak, sehingga dapat memastikan bahwa sistem dapat memberikan peringatan yang tepat kepada pengemudi mengenai adanya objek di area blindspot. Dengan demikian, pengemudi dapat lebih waspada dan dapat mengambil tindakan pencegahan yang diperlukan untuk menghindari potensi kecelakaan atau tabrakan yang disebabkan oleh keberadaan objek di area blindspot.

### 3. Pengujian Motor DC

No.	Kondisi Logika	Respon Motor
1	High Low	ON
2	Low High	ON
3	High High	Berhenti
4	Low Low	OFF

Tabel 5. Pengujian Motor DC

Pada saat salah satu pin pada driver diberi logika 1 (high) atau 0 (low), maka driver motor dapat bergerak sesuai dengan kondisi logika yang diberikan. Ketika pin pada driver diberi logika 1, hal ini menandakan sinyal ON atau aktif, yang akan mengarahkan arus listrik ke motor sehingga motor akan bergerak sesuai dengan perintah yang diberikan. Sebaliknya, ketika pin pada driver diberi logika 0, ini menunjukkan sinyal OFF atau tidak aktif, yang akan mematikan arus listrik ke motor dan menghentikan gerakannya. Dengan cara ini, driver motor mengontrol gerakan motor dengan mengatur sinyal input yang diterimanya dari mikrokontroler atau sistem pengendali lainnya, sehingga motor dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan dan instruksi yang diberikan.

### SIMPULAN

Pembangunan sistem ini telah melalui tiga tahap utama: mekanik, elektrik, dan program. Tahap mekanik melibatkan pembuatan struktur fisik menggunakan kerangka akrilik dengan ukuran yang telah ditetapkan sebelumnya, diikuti oleh tahap pengerjaan elektrik. Pada tahap ini, sistem menggunakan mikrokontroler NodeMCU sebagai otak sistem, dengan modul WiFi yang memungkinkan koneksi langsung dengan internet. Beberapa sensor juga dipasang untuk mendukung fungsi output sistem, seperti motor dan pompa. Setelah tahap mekanik dan elektrik selesai, dilanjutkan dengan tahap program, di mana kode program yang sesuai dengan data penelitian dibuat dan diimplementasikan ke dalam mikrokontroler NodeMCU. Kode program ini bertugas memberikan perintah kepada seluruh sistem berdasarkan data yang diterima dari sensor, dan monitoring sistem dilakukan melalui aplikasi Arduino IDE. Selain itu, sistem juga telah diatur secara IoT (Internet of Things), memungkinkan terhubung langsung dengan internet dan memanfaatkan aplikasi monitoring untuk mengawasi dan mengontrol operasi sistem secara efisien. Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan kinerja yang optimal, termasuk pengujian pembacaan sensor ultrasonik, pengujian sensor ultrasonik pada blindspot, dan pengujian motor DC. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah menghasilkan solusi yang efektif dalam mendukung kebutuhan monitoring dan pengendalian dalam konteks yang telah ditetapkan.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. banJarnahor, M. Mungkin, and M. Fadlan Siregar, "Rancang Bangun Alat Monitoring Penyiraman Tanaman Otomatis dengan Node Mcu Berbasis Internet of Things (IoT)," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 36–47, 2022, doi: 10.31289/jitek.v1i1.1216.
- [2] P. Sistem, I. Manajemen, S. Utara, and N. S. Province, "Perancangan Sistem Informasi Manajemen North Sumatra Province," vol. 2, no. 1, pp. 28–47, 2023, doi: 10.31289/jitek.v2i1.1896.
- [3] Riandra, Lubis, and Khairani, "Analisis Perbandingan Metode SMART Dan MFEP Dalam Menentukan Driver Bus Terunggul Pada PT . Putra Pelangi Perkasa Comparisonal Analysis Of SMART And MFEP Methods In Determining The Best Bus Driver at," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 66–75, 2022, doi: 10.31289/jitek.v1i2.1471.

- [4] B. Jaka Valendio and Z. Sembiring, "Prototype Design Of Automatic Cat Feeder Based On Aged With Sms Gateway," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Elektro*, vol. 1, no. 2, pp. 57–65, 2022, doi: 10.31289/jitek.v1i2.1469.
- [5] D. Siahaan, Marwan, and Mahliza, "Analisis Kinerja Jaringan Jalan (Studi Kasus: Jln. S Parman Medan)," *J. Ilm. Tek. Sipil dan Arsit.*, vol. 1, no. 1, pp. 25–36, 2022, doi: 10.31289/jitas.v1i1.1210.
- [6] A. H. T. P. Jual-Beli, "Analisis Hukum Pidana Terhadap Penanggulangan Kejahatan Illegal Logging Di Provinsi Riau (Studi Kasus di Pengadilan Negeri Pekanbaru)," *ARBITERJ. Ilm. Magister Huk.*, vol. 4, no. 1, pp. 45–57, 2022.
- [7] T. Lemke, "An Indigestible Meal? Foucault, Governmentality and State Theory," *Gov. Stud. Educ.*, pp. 35–54, 2019, doi: 10.1163/9789087909857\_004.
- [8] M. Danesi, "Understanding Nonverbal Communication," *Underst. Nonverbal Commun.*, 2022, doi: 10.5040/9781350152670.
- [9] K. M. Galvin, D. O. Braithwaite, P. Schrod, and C. L. Bylund, *Family Communication Theories*. 2018. doi: 10.4324/9781315228846-3.
- [10] D. Neep, "Foucault, governmentality, and critique - by Thomas Lemke," *Polit. Stud. Rev.*, vol. 12, no. 2, pp. 260–261, 2014.
- [11] E. Perdana Telaumbanua, D. Ramdan, and M. Mungkin, "Rancang Bangun Sistem Peringatan Tingkat Kelembaban Tanah dalam Pot Tanaman Indoor Berbasis Arduino Uno Design and Construction of Soil Moisture Level Warning System in Indoor Plants Based on Arduino Uno," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 1–13, 2022, doi: 10.31289/jitek.v1i1.1213.
- [12] A. A. Nur Syam, Y. Sukmono, and T. A. Pawitra, "Analisis Risiko Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam Proses Produksi Lemari dengan Metode Hazop pada UKM Rumahkayu Samarinda," *J. Ind. Manuf. Eng.*, vol. 6, no. 2, pp. 122–130, 2022, doi: 10.31289/jime.v6i2.7200.
- [13] R. Febritasari, T. A. Achmad Yusuf. Sutrisno, and A. D. . Korawan, "Analisa Pengaruh Panjang Muffler Pada Mesin 4 Tak Berkapasitas 125cc Terhadap Karakteristik Daya dan Torsi Mesin Menggunakan Pengujian dyno dan Komputasi Fluida Dinamis," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 7, no. 1, pp. 1–23, 2023, doi: 10.31289/jmemme.v7i1.7687.
- [14] P. M. R. Simanullang, M. Mungkin, and H. Satria, "Rancangan Sistem Otomatis Pada Alat Pembuat Pelet Ikan Berbantu Teknologi Arduino Uno Automatic System Design for Fish Pellet Making Tools Assisted by Arduino Uno Technology," vol. 2, no. 2, pp. 74–80, 2023, doi: 10.31289/jitek.v2i2.2892.
- [15] D. Ramdan and S. Muthia Putri, "Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Elektro (JITEK) Rancang Bangun Prototype Monitoring Ketidakseimbangan Beban Pada Transformator Distribusi Berbasis Internet Of Things Design and Build Prototype Load Unbalance Monitoring Distribution Transformer Based ," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Elektro*, vol. 1, no. 1, pp. 24–35, 2022, doi: 10.31289/jitek.v1i1.1215.
- [16] V. R. Siburian, "Rancang Bangun Pengontrolan Eksitasi Generator Menggunakan Remote Control.," vol. 1, no. 1, pp. 14–23, 2022, doi: 10.31289/jitek.v1i1.1214.
- [17] R. Neugebauer, S. Hippmann, M. Leis, and M. Landherr, "Industrie 4.0 - From the Perspective of Applied Research," in *Procedia CIRP*, Elsevier, 2016, pp. 2–7. doi: 10.1016/j.procir.2016.11.002.
- [18] R. Panggabean, S. Mardiana, and A. Adam, "Efektifitas Pelayanan Pemeriksaan Fisik Barang Impor Dengan Penerapan Sistem Single Submission (Ssm) Kepabeanan Dan Karantina Melalui Joint Inspection Pada Kantor Pengawasan Dan Pelayanan Bea Dan Cukai Tipe Madya Pabean Belawan Sumatera Utara," *J. Educ. Hum. Soc. Sci.*, vol. 5, no. 4, pp. 3330–3340, 2023, doi: 10.34007/jehss.v5i4.1705.
- [19] I. S. Terate, D. Kartika, R. Kuncoro, and D. S. Gunawan, "Perancangan Sistem Pengukuran Kinerja Minimarket Alfamidi Cabang Suryanata Kota Samarinda Design Of Alfamidi Minimarket Performance Measurement System Of Suryanata Branch Samarinda," *JIME (Journal Ind. Manuf. Eng.)*, vol. 4, no. 2, pp. 2549–6336, 2020, [Online]. Available: <http://ojs.uma.ac.id/index.php/jime>
- [20] A. M. Sembiring, M. Mungkin, and H. Satria, "Rancang Bangun Sistem Otomatis Pemberi Pakan Ikan Berbasis Outseal PLC Automatic System Design Based Fish Feed Outseal PLC," *J. Ilm. Tek. Inform. dan Elektro (JITEK)*, vol. 2, no. 1, pp. 48–56, 2023, doi: 10.31289/jitek.v2i1.1938.
- [21] J. Ilmiah, T. Informatika, M. G. Ramadhan, D. Ramdan, and H. Satria, "Rancang Bangun Alat Pendeteksi Suhu Tubuh Menggunakan Nodemcu Berbasis Web Design and Build a Body Temperature Detector Using Web Based Nodemcu," vol. 1, no. 2, pp. 76–83, 2022, doi: 10.31289/jitek.v1i2.1472.