

# Alat Peraga Pendeteksi Kendaraan Berbasis *Wireless Sensor Network* NRF24L01

Mohamad Akbar Rafsanjani Putra<sup>1</sup>, Septyana Riskitasari<sup>2</sup>

e-mail: [akbarrafsanjani12357@gmail.com](mailto:akbarrafsanjani12357@gmail.com), [septyana\\_riskitasari@polinema.ac.id](mailto:septyana_riskitasari@polinema.ac.id)

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Malang, Jalan Soekarno Hatta No.9 Malang, Indonesia

## Informasi Artikel

### Riwayat Artikel

Diterima 5 Mei 2025  
Direvisi 20 Mei 2025  
Diterbitkan 31 Mei 2025

### Kata kunci:

Komunikasi nirkabel  
NRF24L01  
WSN

### Keywords:

NRF24L01  
Wireless communication  
WSN

## ABSTRAK

Kemajuan dalam bidang komunikasi sensor memajukan pengembangan sistem jaringan nirkabel. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem Wireless Sensor Network (WSN) sebagai alat peraga pendeteksi kendaraan berbasis modul komunikasi NRF24L01. Sistem ini dirancang untuk mensimulasikan kondisi nyata di mana sensor dipasang di sisi kiri dan kanan kendaraan guna mendeteksi objek yang mendekat, sebagai bagian dari sistem peringatan. Dua buah sensor ultrasonik JSN-SR04T digunakan untuk mendeteksi jarak kendaraan lain, kemudian data dikirimkan secara nirkabel dari *sensor node* ke *sink node* menggunakan modul NRF24L01. Data yang diterima ditampilkan pada TFT 3,2" dan dilengkapi notifikasi dari *buzzer* dan lampu sebagai bentuk peringatan. Pengujian berfungsi untuk mengevaluasi kinerja komunikasi nirkabel, meliputi penerimaan data, stabilitas transmisi, dan latensi pengiriman. Hasil menunjukkan sistem dapat mentransmisikan data secara stabil dengan latensi 0–1 ms. Selain itu, pengujian terhadap gangguan fluks magnetik menunjukkan rata-rata persentase error sebesar 0,02%, yang masih berada dalam batas toleransi dan menunjukkan akurasi sistem yang tinggi. Sistem ini terbukti efektif sebagai media edukatif untuk memahami konsep dasar WSN dan komunikasi data dalam aplikasi keselamatan kendaraan.

## ABSTRACT

*Advances in the field of sensor communication are advancing the development of wireless network systems. This research aims to design and implement the Wireless Sensor Network (WSN) system as a vehicle detection prop based on NRF24L01 communication module. The system is designed to simulate real-world conditions where sensors are installed on the left and right sides of the vehicle to detect approaching objects, as part of the warning system. Two JSN-SR04T ultrasonic sensors are used to detect the distance of other vehicles, then the data is transmitted wirelessly from the node sensor to the node sink using NRF24L01 module. The data received is displayed on a 3.2" TFT and is equipped with notifications from the buzzer and lights as a form of warning. The test serves to evaluate the performance of wireless communications, including data reception, transmission stability, and transmission latency. The results showed that the system could transmit data stably with a latency of 0–1 ms. In addition, testing against magnetic flux interference showed an average error percentage of 0.02%, which is still within the tolerance limit and shows high system accuracy. This system has proven to be effective as an educational medium for understanding the basic concepts of WSN and data communication in vehicle safety applications.*

## Penulis Korespondensi:

Mohamad Akbar Rafsanjani Putra,  
Jurusan Teknik Mesin,



Politeknik Negeri Malang,  
Jl. Soekarno Hatta No. 9, Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65141.  
Email: [akbarrafsanjani12357@gmail.com](mailto:akbarrafsanjani12357@gmail.com)  
Nomor HP/WA aktif: +62-856-3543-306

## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi dalam bidang komunikasi dan sensor telah mendorong perkembangan sistem Wireless Sensor Network (WSN) yang memiliki berbagai aplikasi dalam berbagai bidang, termasuk otomasi industri, pemantauan lingkungan, serta sistem keamanan dan keselamatan [1], [2]. WSN merupakan jaringan yang terdiri dari beberapa sensor yang berkomunikasi secara nirkabel untuk mengumpulkan, mengolah, dan mentransmisikan data ke pusat pengolahan [3], [4]. Salah satu teknologi yang sering digunakan dalam implementasi WSN adalah modul NRF24L01, yang memiliki keunggulan dalam hal konsumsi daya rendah, biaya terjangkau, serta kemampuan komunikasi nirkabel yang andal dalam jarak menengah [5], [6].

Dalam bidang pendidikan dan penelitian, penggunaan alat peraga berbasis WSN menjadi salah satu metode yang efektif dalam memahami konsep dasar sistem komunikasi nirkabel serta penerapan sensor dalam berbagai sistem kendali dan monitoring [7]. Penggunaan alat peraga ini tidak hanya mempermudah pemahaman teori, tetapi juga meningkatkan keterampilan praktis mahasiswa atau peneliti dalam merancang dan menguji sistem berbasis teknologi terkini. Oleh karena itu, diperlukan suatu desain dan implementasi sistem WSN yang dapat digunakan sebagai alat peraga pendeteksi objek. Sistem ini bertujuan untuk mengilustrasikan cara kerja jaringan sensor dalam mendeteksi dan mengirimkan data secara *real-time* menggunakan modul NRF24L01.

Penelitian sebelumnya telah membahas berbagai cara dalam penerapan jaringan sensor nirkabel. Salah satu penelitian menggunakan modul NRF24L01 dengan bantuan protokol RF24Network untuk memperluas jangkauan komunikasi [8]. Hasilnya menunjukkan bahwa metode tersebut dapat mengirimkan data dengan sangat akurat hingga 100%, walaupun waktu pengirimannya sedikit lebih lambat dibandingkan metode biasa. Penelitian lain memanfaatkan modul NRF24L01 untuk membuat sistem pemantauan kualitas udara secara *online* [9]. Sistem ini dibuat agar dapat mengawasi polusi udara dengan biaya yang lebih hemat, sehingga bisa membantu menjaga kesehatan manusia dan lingkungan. Meskipun demikian, masih jarang ditemukan penelitian yang menggunakan NRF24L01 secara khusus untuk alat peraga yang mendeteksi objek. Oleh karena itu, penelitian ini memiliki rumusan masalah bagaimana mengembangkan sistem jaringan sensor nirkabel menggunakan NRF24L01 yang dapat digunakan sebagai alat pembelajaran dan eksperimen di bidang edukasi dan penelitian.

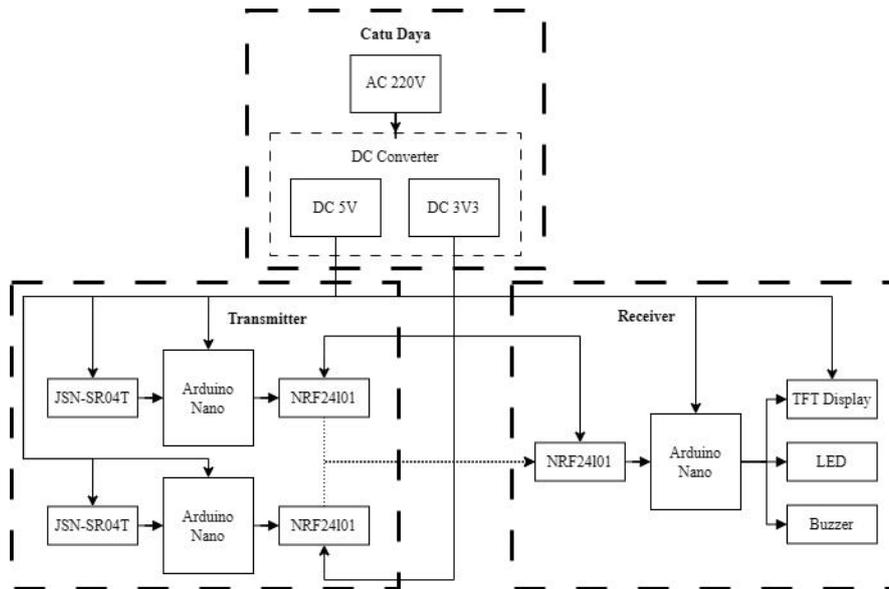
Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan pengembangan sistem WSN untuk alat peraga pendeteksi objek menggunakan modul NRF24L01. Manfaat dari sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih mendalam mengenai prinsip kerja jaringan sensor nirkabel serta meningkatkan efektivitas pembelajaran dalam bidang komunikasi data dan sensor. Selain itu, sistem ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dalam pengembangan aplikasi WSN untuk berbagai keperluan.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Perancangan Sistem

Dengan menggunakan beberapa tahapan perencanaan alat, desain, pengujian alat, hasil, dan diskusi, pendekatan penelitian ini menggunakan teknik eksperimen dan pengujian untuk menyederhanakan dan memperjelas arah penelitian. Sensor ultrasonik adalah sensor utama yang digunakan pada perangkat pendeteksi kendaraan lain yang berfungsi sebagai peringatan saat keluar dari kendaraan [10]. Arduino Nano memproses data, yang kemudian dikirimkan ke mikrokontroler utama melalui modul nirkabel NRF24L01 [11]. Secara keseluruhan sistem dapat dilihat pada Gambar 1.





Gambar 1: Diagram Blok Sistem

## 2.2 Perancangan Mekanik

Pada perancangan mekanik dirancang menggunakan aplikasi Fusion 360 untuk menggambarkan yang akan dibuat. Desain ini mencakup tata letak komponen, dimensi sistem, serta posisi sensor dan rel simulasi. Gambar 2 berikut menunjukkan desain mekanik yang dirancang untuk mendukung sistem secara keseluruhan.



Gambar 2: Desain *Trainer Safe Exit Warning*

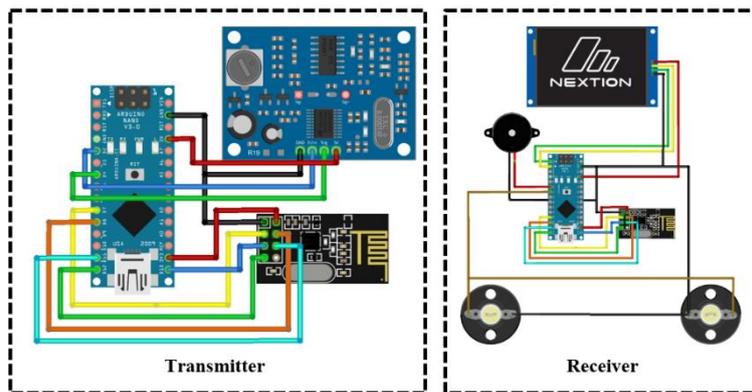
Pada Gambar 2 perancangan mekanik *trainer safe exit warning* yang memiliki dimensi yakni, panjang 70 cm, lebar 40 cm dan tinggi 40 cm. Bahan alas *trainer* dari kayu multiplek dengan ketebalan 1,8 cm. dilengkapi dengan dua buah rel yang digunakan sebagai jalur gerak simulasi objek kendaraan mobil. Kemudian bagian-bagian



elektronik dipasang pada *box* akrilik yang diletakkan secara vertikal. Desain ini dirancang agar praktis digunakan dalam pengujian atau simulasi sistem berbasis sensor.

### 2.3 Perancangan Elektrik

Pada Gambar 3. dirancanglah komponen elektronik yang meliputi catu daya, Arduino Nano, sensor ultrasonik, modul RF *wireless*, LCD TFT. Adapun kegunaan masing-masing komponen di antaranya adalah catu daya sebagai penyuplai daya ke alat dan pengubah listrik AC menjadi DC [12]. Arduino Nano digunakan sebagai mikrokontroler untuk mengelola program secara keseluruhan dan sebagai pemroses hasil pembacaan sensor ultrasonik [13]. LCD TFT digunakan sebagai media untuk menampilkan hasil pembacaan jarak, dan posisi kendaraan lain yang dideteksinya [14]. Modul RF *wireless* digunakan sebagai media transfer data secara nirkabel oleh kedua sensor ke mikrokontroler master yang akan memproses hasil pembacaan kedua sensor [15].



Gambar 3: Skematik Diagram Rangkaian

Agar lebih mudah dipahami, hubungan antar pin yang ditunjukkan pada Gambar 3 dapat dilihat secara rinci pada TABEL I.

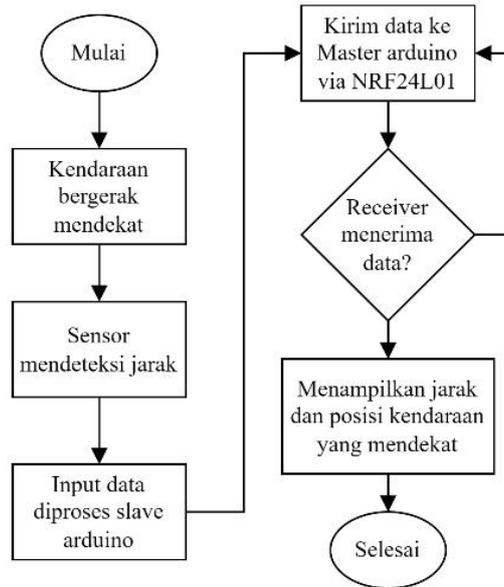
TABEL I: KONEKSI ANTARA ARDUINO NANO DENGAN NRF24L01

Arduino Nano	NRF24L01
GND	GND
3V3	VCC
Pin D7	CE
Pin D8	CSN
Pin 11	MOSI
Pin 12	MISO
Pin 13	SCK

### 2.4 Penggunaan Alat

Selain perancangan sistem, didefinisikan juga alur penggunaan alat yang ditunjukkan pada Gambar 4 Penggunaan alat peraga ini diawali dengan mengaktifkan sistem melalui catu daya, yang kemudian menunjukkan bahwa perangkat siap digunakan. Alat terdiri atas dua sensor ultrasonik yang diletakkan di sisi kiri dan kanan kendaraan sebagai pendeteksi kendaraan yang mendekat dari arah belakang. Sensor-sensor ini terhubung dengan modul pengirim berbasis Arduino Nano yang mengolah data jarak dan mengirimkannya secara nirkabel menggunakan modul NRF24L01 ke modul penerima. Saat sensor mendeteksi objek dalam jarak tertentu, sistem akan mengirimkan sinyal ke Arduino penerima, yang kemudian mengaktifkan berbagai bentuk peringatan. Peringatan tersebut berupa tampilan informasi pada layar OLED, bunyi *buzzer*, dan aktivasi lampu *hazard* untuk memberikan isyarat tambahan. Sistem ini bersifat prototipe dan dirancang menggunakan alat peraga dengan ukuran terbatas untuk keperluan pengujian dan demonstrasi.





Gambar 4: Diagram Alir Sistem

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Hasil Perancangan

Berdasarkan perancangan sistem, diaplikasikanlah sistem seperti pada Gambar 5. Modul komunikasi NRF24L01 dihubungkan ke pin-pin SPI pada Arduino Nano, baik pada sisi pemancar maupun penerima. Keduanya harus terhubung dengan benar agar proses pengiriman dan penerimaan data dapat berjalan dengan akurat. Pada sistem sensor node, terdapat dua sensor ultrasonik JSN-SR04T yang digunakan untuk mendeteksi jarak kendaraan atau objek yang mendekat. Data hasil pengukuran kemudian dikirim secara nirkabel melalui modul NRF24L01 ke sistem penerima.



Gambar 5: Alat Peraga

#### 3.2 Pengujian NRF24L01

Modul komunikasi NRF24L01 berperan penting dalam pengiriman data jarak dari *sensor node* ke *sink node* secara nirkabel. Pengujian dilakukan untuk mengetahui stabilitas dan keakuratan transmisi data antar perangkat dengan menggunakan dua Arduino Nano sebagai pengirim (*sensor node*) dan satu sebagai penerima (*sink node*). Data jarak dari sensor ultrasonik dikirimkan melalui NRF24L01 dan dibandingkan dengan data yang diterima di sisi penerima menggunakan Serial Monitor. Pengujian dilakukan pada beberapa jarak komunikasi antara transmitter dan



receiver untuk mengetahui jangkauan efektif modul. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul nRF24L01 mampu mentransmisikan data secara stabil hingga jarak tertentu tanpa adanya kehilangan data yang signifikan, selama tidak ada gangguan fisik atau interferensi dari perangkat lain pada frekuensi yang sama.

TABEL II PENGUJIAN PENERIMAAN DATA MODUL NRF24L01

No.	Kondisi Pengujian	Data dikirim	Data diterima	Status Penerimaan
1.	Sistem menyala normal, tidak ada gangguan	Ya	Ya	Berhasil
2.	Sensor kanan mendeteksi objek	Ya	Ya	Berhasil
3.	Sensor kiri mendeteksi objek	Ya	Ya	Berhasil
4.	Kedua sensor mendeteksi objek bersamaan	Ya	Ya	Berhasil
5.	Data dikirim secara terus-menerus selama 1 menit	Ya	Ya	Stabil

Berdasarkan hasil pengujian, modul komunikasi NRF24L01 terbukti mampu mentransmisikan data secara stabil dan akurat dalam berbagai kondisi operasional, baik saat satu maupun dua sensor aktif secara bersamaan. Tidak ditemukan kehilangan data pada seluruh skenario pengujian, dan sistem tetap berjalan stabil meskipun data dikirim secara terus-menerus selama 1 menit. Hal ini menunjukkan bahwa modul NRF24L01 layak digunakan dalam sistem komunikasi nirkabel jarak pendek yang memiliki kemampuan tinggi.

### 3.3 Pengujian Latensi Pengiriman

Pengujian latensi pengiriman dilakukan dengan *bandwidth* 1Mbps. Dengan perhitungan selisih waktu antara waktu kirim dan waktu terima didapatkan nilai latensi [16]. Hasil tersebut kemudian disajikan pada TABEL III berikut.

TABEL III PENGUJIAN LATENSI PENGIRIMAN

No.	Transmitter Kanan			Transmitter Kiri		
	Waktu Kirim (ms)	Waktu Terima (ms)	Delay (ms)	Waktu Kirim (ms)	Waktu Terima (ms)	Delay (ms)
1.	5050	5051	1	5050	5051	1
2.	6056	6056	0	6055	6055	0
3.	7065	7065	0	7065	7066	1
4.	8069	8070	1	8069	8069	0
5.	9073	9073	0	9073	9073	0
6.	10078	10078	0	10077	10077	0
7.	11084	11085	1	11085	11085	0
8.	12087	12088	1	12089	12090	1
9.	13091	13091	0	13091	13092	1
10.	14096	14097	1	14096	14096	0



Hasil pengujian menunjukkan bahwa latensi pengiriman data menggunakan modul NRF24L01 berada pada rentang 0–1 ms, baik untuk transmitter kanan maupun kiri. Nilai ini menunjukkan bahwa komunikasi berlangsung secara real-time dengan delay yang sangat rendah.

### 3.4 Pengujian Latensi Dengan Gangguan Fluks Magnetik

TABEL IV menunjukkan hasil pengujian pengaruh fluks magnetik terhadap kecepatan transfer data pada modul NRF24L01. Pengujian ini dilakukan dengan memberikan variasi nilai fluks magnetik di sekitar modul selama proses transmisi data berlangsung. Kecepatan transfer data diukur untuk setiap kondisi fluks magnetik guna melihat adanya potensi gangguan elektromagnetik terhadap performa komunikasi nirkabel.

TABEL IV PENGUJIAN NRF24L01 DENGAN GANGGUAN FLUKS MAGNETIK

No.	Fluks Magnetik (mWb)	Kecepatan Transfer Data (ms)	Persentase Error (%)
1.	43,06	0,52	0,03
2.	2,74	0,48	0,02
3.	1,82	0,46	0,04
4.	0,92	0,49	0
5.	0	0,52	0,01

Pengujian menunjukkan bahwa gangguan fluks magnetik memiliki pengaruh kecil terhadap kecepatan transfer data. Modul NRF24L01 tetap berfungsi dengan baik, dengan persentase error maksimum hanya 0,04%, yang masih berada dalam batas toleransi.

## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem WSN untuk alat peraga pendeteksi kendaraan menggunakan modul komunikasi NRF24L01. Sistem yang dibangun terdiri dari dua sensor *node* berbasis Arduino Nano yang dilengkapi dengan sensor ultrasonik JSN-SR04T dan satu *sink node* yang bertugas menerima data serta memberikan peringatan visual dan audio. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mentransmisikan data secara stabil dan akurat dalam kondisi normal maupun saat kedua sensor aktif secara bersamaan. Nilai latensi pengiriman berada pada rentang 0–1 ms, yang membuktikan kemampuan sistem untuk bekerja secara *real-time*. Selain itu, uji pengaruh fluks magnetik terhadap kecepatan transfer data menunjukkan bahwa keberadaan gangguan elektromagnetik dapat memengaruhi kestabilan komunikasi, meskipun tidak secara signifikan.

Selain itu, pengujian terhadap pengaruh fluks magnetik menunjukkan bahwa meskipun terdapat variasi kecil pada kecepatan transfer data, sistem masih mampu beroperasi dengan rata-rata persentase error sebesar 0,02%, yang tergolong sangat rendah dan menunjukkan bahwa sistem tetap akurat dalam berbagai kondisi. Sistem ini terbukti efektif sebagai media edukatif untuk memahami prinsip kerja jaringan sensor nirkabel dan dapat menjadi referensi untuk pengembangan alat peraga lain dalam bidang keselamatan kendaraan dan komunikasi data. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini dengan memperluas jumlah *node*, integrasi dengan sistem IoT, atau pengujian di lingkungan luar ruangan yang lebih kompleks.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Muhendra, *KONSEP DASAR SISTEM INSTRUMENTASI, WIRELESS SENSOR NETWORK DAN INTERNET OF THINGS (IoT)*, no. 39. Bekasi: Dewangga Publishing, 2021. [Online]. Available: [https://repository.ubharajaya.ac.id/27392/1/Gabung Sistem Instrumentasi.pdf](https://repository.ubharajaya.ac.id/27392/1/Gabung%20Sistem%20Instrumentasi.pdf)
- [2] F. N. Aroeboesman, M. H. H. Ichsan, and R. Pramananda, "Tampilan Analisis Kinerja LoRa SX1278 Menggunakan Topologi Star Berdasarkan Jarak dan Besar Data Pada WSN," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 4, pp. 3860–3865, 2019, [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5070/2387>
- [3] M. Syaifudin, F. Rofii, and A. Qustoniah, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Tempat Sampah Rumah Tangga dan Penerangan Jalan Berbasis Wireles Sensor Network (WSN)," *Transmisi*, vol. 20, no. 4, pp. 158–166, 2018.



- [4] U. A. Arrozaqi, T. B. Santoso, and P. Kristalina, "Simulasi Routing Protokol Pada Jaringan Sensor Nirkabel Dengan Menggunakan Metode Cluster Based," *J. Tek. Telekomun. Politek. Elektron. Negeri Surabaya Inst.*, 2012.
- [5] R. E. Prasetyo, S. R. Akbar, and R. Maulana, "Rancang Bangun Low Power Pada Wireless Sensor Node Berbasis NRF24L01+," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 10, pp. 3843–3850, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [6] U. J. Shobrinda, R. Primananda, and R. Maulana, "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24I01, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 1510–1517, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [7] M. S. Mubarrok, J. W. Leksono, N. Yannuansa, and I. Ummah, "Rancang Bangun Trainer Sensor Berbasis Arduino," *J. Elektronika, Kelistrikan, Control. Robot. Power, Telekomun. Komputer, AI*, vol. 2, no. 1, pp. 35–41, 2023.
- [8] A. W. Pandoju, Y. Saragih, P. W. Sirait, P. Waluyo, and Suroyo, "Implementasi Komunikasi Data Menggunakan Protokol Rf24Network Pada Sistem Pemantauan Kondisi Ruangan Berbasis Jaringan Sensor Nirkabel," *J. Teknovasi*, vol. 10, no. 02, pp. 08–18, 2023, doi: 10.55445/jt.v10i01.75.
- [9] T. F. Arya, M. Faiqurahman, and Y. Azhar, "Aplikasi Wireless Sensor Network Untuk Sistem Monitoring dan Klasifikasi Kualitas Udara," *Sistemesi*, vol. 7, no. 3, pp. 281–291, 2018, doi: 10.32520/stmsi.v7i3.312.
- [10] H. Hasanah, A. B. Santoso, F. W. Hanafi, I. A. S. Haq, and M. Jonatan, "Prototype Pendeteksi Objek pada Sistem Parkir," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Bisnis*, pp. 235–239, 2023.
- [11] M. N. Ruhyat, R. Rahmadewi, and Y. Saragih, "Implementasi Modul Transceiver NRF24L01 Sebagai Pengirim Dan Penerima Data Nirkabel Pada Alat Sistem Monitoring Peringatan Dini Banjir," *Aisyah J. Informatics Electr. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 81–86, 2024, doi: 10.30604/jti.v6i1.170.
- [12] M. Cahyadi, E. Nasrullah, and A. Trisanto, "Rancang Bangun Catu Daya DC 1V–20V Menggunakan Kendali P-I Berbasis Mikrokontroler," *J. Rekayasa dan Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 2, pp. 99–109, 2016, [Online]. Available: <http://electrician.unila.ac.id/index.php/ojs/article/viewFile/214/pdf>
- [13] L. Musarofah, R. Saragih, and H. Khair, "Rancang Bangun Alat Deteksi Ketinggian Air Untuk Jaringan Irigasi Pada Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang Kab.Langkat Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 6, no. 2, pp. 597–606, 2022, [Online]. Available: [www.kaputama.ac.id](http://www.kaputama.ac.id)
- [14] M. Darwis, "Penambahan Fitur Tampilan LCD dan Micro SD Card Reader pada mesin Laser Engraver and Cutter di Laboratorium Pengemudian Listrik," *J. Pengelolaan Lab. Pendidik.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–18, 2020, doi: 10.14710/jplp.2.1.8-18.
- [15] A. Choeri, "Implementasi Sistem Pemantauan Kondisi Ruangan Menggunakan Jaringan Sensor Nirkabel Berbasis Protokol RF24Network," *Jptiik*, vol. 3, no. 1, pp. 274–283, 2019, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [16] S. B. Bhaskoro, H. Supriyanto, B. B. Aji, and B. Pamungkas, "Perbandingan Performansi Latency Protokol Komunikasi Http dan Mqtt Pada Internet of Things," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.)*, vol. 8, no. 2, p. 82, 2022.

