

# Pemanfaatan Dasai Mochi sebagai Alat Penampil Jam, Navigasi dan Notifikasi Pesan Berbasis Esp32

Raehan Hidayat<sup>1</sup>, Hari Purwadi<sup>2</sup>, dan Supriadi<sup>3\*</sup>

123Politeknik Negeri Samarinda; Jl. Dr. Cipto Mangunkusumo, Samarinda 75131

Email: [raehanhidayat14@gmail.com](mailto:raehanhidayat14@gmail.com)(1), [hari.purwa06@gmail.com](mailto:hari.purwa06@gmail.com)(2), [supriadi.polnes@gmail.com](mailto:supriadi.polnes@gmail.com)(3)

\*Penulis Korespondensi: Supriadi

**Abstract:** This study presents the utilization of Dasai Mochi as a compact embedded information display system integrating time, navigation, and message notifications into a single platform. The system is implemented using an ESP32-C3 Super Mini microcontroller and communicates with an Android smartphone via Bluetooth Low Energy (BLE) to obtain real-time data. The received data is processed and displayed on a 0.96-inch OLED using an I2C interface with an optimized rendering mechanism to reduce latency. Performance evaluation is conducted through experimental testing, including communication delay, transmission range, display response time, and feature functionality. The experimental results show an average communication delay of 126 ms, stable connectivity within a range of up to 5 meters, and an average OLED response time of 140 ms. Functional testing confirms that all features, including time display, navigation, and message notifications, operate correctly and consistently. These results indicate that the proposed system is capable of providing responsive and reliable real-time information display, making it suitable for lightweight embedded and IoT-based applications.

**Keywords:** ESP32-C3; Bluetooth Low Energy; Embedded System; Real-Time Display; IoT

**Abstrak:** Penelitian ini membahas pemanfaatan Dasai Mochi sebagai sistem penampil informasi berbasis embedded yang mengintegrasikan fitur jam, navigasi, dan notifikasi pesan dalam satu platform. Sistem dibangun menggunakan mikrokontroler ESP32-C3 Super Mini dan berkomunikasi dengan smartphone Android melalui Bluetooth Low Energy (BLE) untuk menerima data secara real-time. Data yang diterima kemudian diproses dan ditampilkan pada layar OLED berukuran 0,96 inci menggunakan antarmuka I2C dengan mekanisme tampilan yang dioptimalkan untuk meminimalkan latensi. Evaluasi kinerja dilakukan melalui pengujian delay komunikasi, jangkauan transmisi, waktu respons tampilan, serta pengujian fungsional sistem. Hasil pengujian menunjukkan rata-rata delay komunikasi sebesar 126 ms, koneksi stabil hingga jarak 5 meter, serta waktu respons tampilan OLED sekitar 140 ms. Pengujian fitur menunjukkan bahwa sistem mampu menampilkan informasi jam, navigasi, dan notifikasi pesan dengan baik dan konsisten. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan tampilan informasi secara responsif dan andal, sehingga berpotensi digunakan sebagai perangkat embedded ringan berbasis IoT.

**Kata kunci:** ESP32-C3; Bluetooth Low Energy; Embedded System; Real-Time Display; IoT

## 1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi Internet of Things (IoT) memungkinkan berbagai perangkat untuk saling terhubung dan bertukar informasi secara real-time, sehingga meningkatkan

Diterima: 23 April 2026  
Direvisi: 19 Mei 2026  
Diterima: 25 Mei 2026  
Diterbitkan: 31 Mei 2026  
Versi sekarang: Mei 2026



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.  
Diserahkan untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

efisiensi penyampaian informasi kepada pengguna [1]. Dalam kehidupan sehari-hari, smartphone telah menjadi pusat informasi utama yang menyediakan data seperti waktu, navigasi, dan notifikasi. Namun, penggunaan smartphone secara terus-menerus pada aktivitas yang membutuhkan konsentrasi tinggi seperti berkendara dapat mengganggu fokus dan membahayakan keselamatan pengguna [2]. Kondisi ini mendorong kebutuhan akan perangkat alternatif yang ringkas, responsif, dan tidak mengganggu aktivitas utama.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem berbasis embedded sebagai alternatif penampil informasi. Aryadi et al. [13] mengembangkan smart lock berbasis ESP32 dengan antarmuka IoT nirkabel, namun hanya berfokus pada fungsi keamanan. Pratama et al. [14] merancang sistem keamanan pintu dengan display terintegrasi, tetapi terbatas pada satu fungsi spesifik. Ilham et al. [16] dan Nazarwati et al. [15] mengimplementasikan perangkat embedded berbasis keypad, namun keduanya belum mendukung komunikasi nirkabel real-time. Dari kajian tersebut, terdapat kesenjangan utama yaitu belum adanya perangkat embedded kompak yang mampu menampilkan informasi multifungsi jam, navigasi, dan notifikasi secara bersamaan dalam satu platform berbasis BLE [7][8].

Penelitian ini mengusulkan perangkat Dasai Mochi berbasis ESP32-C3 yang terhubung ke smartphone melalui Bluetooth Low Energy (BLE). ESP32-C3 dipilih karena mendukung komunikasi nirkabel efisien untuk sistem IoT [5], sementara BLE digunakan karena konsumsi dayanya yang rendah dan latensi kecil untuk aplikasi real-time [4]. Data dari smartphone ditampilkan pada layar OLED 0,96 inci [6] dan dilengkapi buzzer sebagai indikator audio.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang dan membangun perangkat Dasai Mochi menggunakan mikrokontroler ESP32-C3 Super Mini yang terhubung ke smartphone Android melalui komunikasi Bluetooth Low Energy (BLE); (2) menguji kinerja sistem dalam aspek delay komunikasi, jangkauan transmisi, dan waktu respons tampilan; serta (3) mengevaluasi fungsionalitas seluruh komponen sistem secara terintegrasi. Kontribusi penelitian ini terletak pada pengembangan sistem penampil informasi embedded multifungsi yang responsif, hemat daya, dan tidak mengganggu aktivitas utama pengguna.

Sisa makalah ini terorganisasi sebagai berikut: Bagian 2 membahas tinjauan literatur terkait; Bagian 3 menjelaskan metodologi penelitian; Bagian 4 menyajikan hasil dan pembahasan; Bagian 5 membandingkan hasil dengan penelitian terkait; dan Bagian 6 menyimpulkan temuan serta saran pengembangan lebih lanjut.

## 2. Tinjauan Literatur

### 2.1. Platform BLE dan Transmisi Data

Bluetooth Low Energy (BLE) merupakan protokol komunikasi nirkabel yang dikembangkan untuk aplikasi IoT dengan kebutuhan konsumsi daya rendah dan latensi minimal [4]. Golmie et al. [4] menjelaskan bahwa BLE dirancang secara khusus untuk perangkat yang membutuhkan pertukaran data real-time dalam jangkauan pendek. Moosavi et al. [7] juga menyoroti keunggulan arsitektur BLE dalam membangun sistem IoT yang aman dan efisien. Namun, Rahman et al. dalam konteks pengujian penerimaan pengguna pada aplikasi pemantauan berbasis nirkabel menemukan bahwa pengguna seringkali membutuhkan umpan balik visual yang jelas dan responsif agar sistem terasa andal dalam penggunaan sehari-hari [8].

Saputra et al. [9] mengimplementasikan sistem informasi berbasis ESP32 dengan layar OLED dan membuktikan bahwa kombinasi BLE dengan antarmuka visual mampu memberikan pengalaman pengguna yang baik. Hal ini sejalan dengan kebutuhan sistem Dasai Mochi yang mengutamakan responsivitas tampilan sebagai indikator keberhasilan utama.

### 2.2. Mikrokontroler ESP32-C3 dan Research Gap

ESP32-C3 merupakan mikrokontroler berbasis arsitektur RISC-V 32-bit yang dikembangkan oleh Espressif Systems dengan dukungan komunikasi Wi-Fi dan Bluetooth Low Energy (BLE) secara bawaan tanpa memerlukan modul tambahan [5]. Mikrokontroler ini dirancang khusus untuk aplikasi IoT yang membutuhkan konsumsi daya rendah namun tetap memiliki performa yang memadai. Dibandingkan dengan varian ESP32 sebelumnya, ESP32-C3 menawarkan ukuran yang lebih kecil dengan efisiensi daya yang lebih baik sehingga

sangat sesuai untuk perangkat embedded portabel. Valvano [11] juga menjelaskan bahwa sistem embedded modern mampu menjalankan beberapa tugas sekaligus dengan konsumsi daya yang sangat rendah.

Aryadi et al. [13] mengimplementasikan ESP32 pada sistem smart lock berbasis IoT, sementara Pratama et al. [14] menggunakannya pada sistem keamanan pintu. Ridhani [12] menggunakan display pada sistem smart doorlock. Namun seluruh penelitian tersebut memanfaatkan ESP32 hanya untuk keperluan keamanan dan kontrol akses, belum ada yang menggunakannya sebagai platform penampil informasi multifungsi secara real-time. Ilham et al. [16] dan Nazarwati et al. [15] mengimplementasikan perangkat embedded berbasis keypad namun belum mendukung komunikasi nirkabel real-time.

Berdasarkan kajian literatur tersebut, terdapat research gap pada aspek penyampaian informasi multifungsi secara real-time kepada pengguna dalam satu perangkat embedded yang kompak. Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan sistem Dasai Mochi berbasis ESP32-C3 dengan komunikasi BLE yang mengintegrasikan tiga jenis informasi sekaligus jam, navigasi, dan notifikasi pesan dalam satu platform yang belum pernah dikombinasikan sebelumnya.



Gambar 1. Mikrokontroler ESP32-C3

### 3. Metode

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa eksperimen (engineering design) dengan pendekatan perancangan dan pengujian sistem embedded. Penelitian dilakukan untuk menguji kinerja sistem Dasai Mochi dalam memberikan informasi secara real-time kepada pengguna melalui komunikasi BLE.

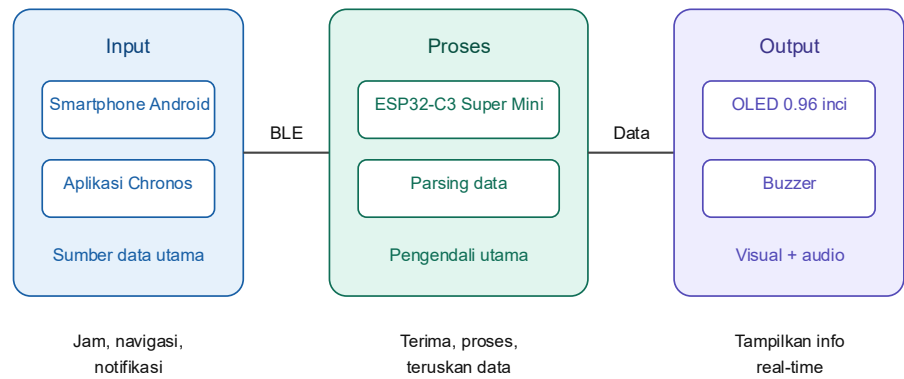
#### 3.1. Alat dan Bahan Penelitian

Perancangan perangkat keras (hardware) difokuskan pada integrasi yang bersifat modular agar mudah dipasang dan digunakan. Komponen utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

- ESP32-C3 Super Mini: Sebagai mikrokontroler utama dengan dukungan komunikasi BLE dan Wi-Fi terintegrasi tanpa modul tambahan.
- Layar OLED SSD1306 0,96 inci berbasis I2C: Sebagai media tampilan lokal untuk menampilkan informasi secara real-time menggunakan dua jalur data (SCL dan SDA).
- Buzzer: Sebagai indikator audio yang aktif setiap kali notifikasi diterima dari smartphone melalui BLE.
- Kabel Jumper dan Breadboard: Sebagai media penghubung sirkuit.
- Smartphone Android dengan Aplikasi Chronos: Sebagai sumber data utama yang mengirimkan informasi waktu, navigasi, dan notifikasi melalui BLE.

#### 3.2. Perancangan Sistem

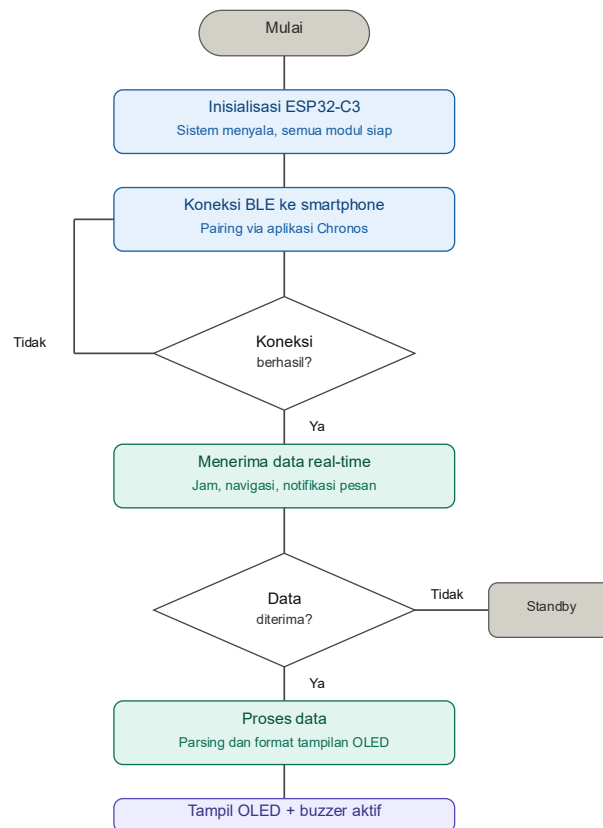
Perancangan perangkat keras digambarkan melalui diagram blok yang menunjukkan hubungan antar komponen utama sistem. Secara keseluruhan, sistem terdiri dari tiga blok utama yaitu blok input, blok proses, dan blok output.



Gambar 2. Blok diagram sistem Dasai Mochi berbasis ESP32-C3.

Blok Input terdiri dari smartphone Android yang berfungsi sebagai sumber data utama, mengirimkan informasi berupa waktu, navigasi, dan notifikasi pesan ke mikrokontroler melalui protokol BLE menggunakan aplikasi Chronos. Blok Proses terdiri dari ESP32-C3 Super Mini yang berperan sebagai pengendali utama, menerima data dari smartphone, melakukan parsing dan pemrosesan data, kemudian meneruskan hasil pemrosesan ke perangkat output. Blok Output terdiri dari layar OLED 0,96 inci yang menampilkan informasi secara visual secara real-time, serta buzzer yang memberikan umpan balik audio setiap kali notifikasi diterima.

Perancangan perangkat lunak dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa pemrograman C/C++. Cara kerja sistem secara keseluruhan digambarkan melalui flowchart berikut:



Gambar 3. Flowchart cara kerja sistem Dasai Mochi.

### 3.3. Algoritma Sistem

---

#### Algoritma 1. Cara Kerja Sistem Dasai Mochi

---

MASUKAN: Data dari smartphone via BLE (jam, navigasi, notifikasi)

KELUARAN: Tampilan pada OLED dan sinyal audio dari buzzer

- 1: Inisialisasi ESP32-C3, OLED, buzzer, dan aktivasi BLE
  - 2: Masuk ke mode scanning BLE, tunggu koneksi smartphone
  - 3: JIKA koneksi BLE berhasil MAKA lanjut ke langkah 4  
JIKA koneksi gagal MAKA kembali ke langkah 2
  - 4: Terima data dari smartphone melalui BLE
  - 5: JIKA data diterima MAKA lakukan parsing dan pemrosesan data  
JIKA data tidak diterima MAKA masuk ke mode standby
  - 6: Tampilkan informasi pada layar OLED secara real-time
  - 7: JIKA jenis data adalah notifikasi MAKA aktifkan buzzer sebagai indikator audio
  - 8: Ulang dari langkah 4 selama koneksi BLE masih aktif
- 

### 3.4. Tahapan Pengujian

Pengujian sistem dilakukan melalui beberapa tahapan untuk memvalidasi kinerja perangkat dalam menerima, memproses, dan menampilkan data secara akurat dan real-time:

- Pengujian Fungsional: Memastikan seluruh komponen sistem (OLED, buzzer, BLE) berfungsi dengan baik saat sistem pertama kali dinyalakan dan selama operasional.
- Pengujian Delay Komunikasi BLE: Mengukur waktu rata-rata dari pengiriman data di smartphone hingga data ditampilkan pada layar OLED menggunakan formula  $\text{Delay} = T_{\text{terima}} - T_{\text{kirim}}$ .
- Pengujian Jangkauan Transmisi BLE: Menguji stabilitas koneksi pada variasi jarak 1 meter, 3 meter, dan 5 meter untuk memastikan sistem dapat beroperasi dalam jangkauan yang memadai.
- Pengujian Waktu Respons Tampilan OLED: Mengukur waktu yang dibutuhkan OLED dalam menampilkan data setelah diterima oleh ESP32-C3 untuk setiap jenis informasi.
- Pengujian Integrasi: Menjalankan seluruh proses secara berulang untuk memastikan kestabilan dan konsistensi sistem secara keseluruhan.

### 3.5. Analisis dan Evaluasi Data

Data yang diperoleh dari tahapan pengujian dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Evaluasi dilakukan dengan menghitung rata-rata delay komunikasi BLE, waktu respons tampilan OLED, dan kualitas koneksi pada berbagai jarak transmisi. Parameter delay komunikasi diukur menggunakan formula berikut:

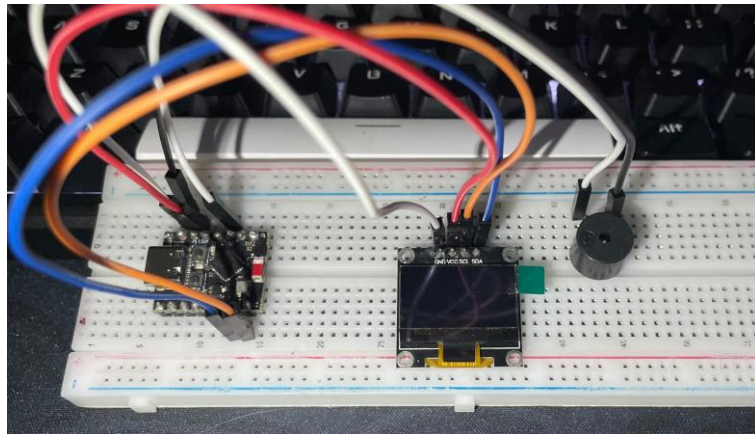
$$\text{Delay} = T_{\text{terima}} - T_{\text{kirim}} \dots (1)$$

Di mana  $T_{\text{terima}}$  adalah waktu data diterima oleh ESP32-C3 dan  $T_{\text{kirim}}$  adalah waktu data dikirim oleh smartphone. Formula ini digunakan untuk menghitung rata-rata delay komunikasi BLE pada setiap skenario pengujian.

## 4. Hasil dan Pembahasan

### 4.1. Implementasi Sistem

Perangkat Dasai Mochi dirancang menggunakan ESP32-C3 Super Mini sebagai pengendali utama yang mengintegrasikan komunikasi Bluetooth Low Energy (BLE), layar OLED 0,96 inci sebagai media tampilan, serta buzzer sebagai indikator audio. Sistem bekerja dengan menerima data dari smartphone secara nirkabel melalui BLE, kemudian memproses dan menampilkan informasi berupa jam, navigasi, dan notifikasi pesan secara real-time pada layar OLED, sementara buzzer aktif sebagai indikator audio saat notifikasi diterima.



Gambar 4. Prototipe perangkat Dasai Mochi.

Dari sisi perangkat lunak, sistem dikembangkan menggunakan Arduino IDE dengan bahasa C/C++. Antarmuka tampilan OLED dikonfigurasi untuk menampilkan tiga jenis informasi secara bergantian dan real-time, yaitu tampilan jam digital, informasi navigasi, dan notifikasi pesan dari smartphone.

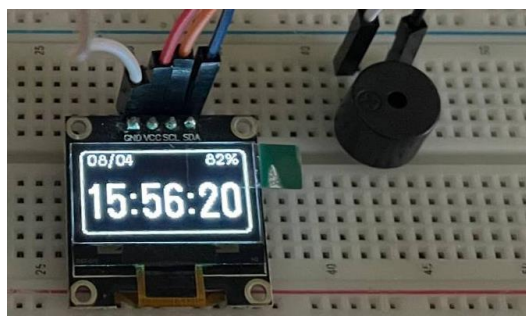
#### 4.2. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan untuk memastikan seluruh komponen sistem Dasai Mochi bekerja sesuai dengan perancangan. Hasil pengujian fungsional disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian fungsional sistem dasai mochi

NO	Komponen	Fungsi yang diuji	Hasil	Status
1	BLE	Koneksi smartphone ke ESP32-C3	Koneksi terbentuk stabil	Berhasil
2	OLED	Tampilan jam real-time	Jam tampil akurat dan responsif	Berhasil
3	OLED	Tampilan navigasi	Navigasi tampil sesuai data	Berhasil
4	OLED	Tampilan notifikasi pesan	Notifikasi tampil dengan benar	Berhasil
5	Buzzer	Indikator audio notifikasi	Buzzer aktif saat notifikasi masuk	Berhasil
6	Sistem	Integrasi keseluruhan	Semua fitur berjalan konsisten	Berhasil

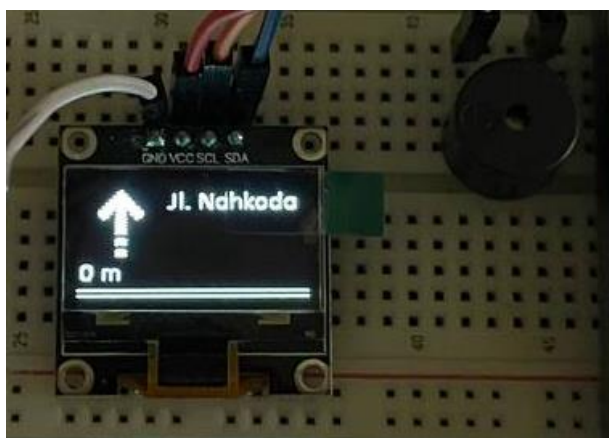
Berdasarkan Tabel 1, seluruh komponen sistem berhasil berfungsi sesuai dengan perancangan. Komunikasi BLE mampu menghubungkan smartphone dengan ESP32-C3 secara stabil, layar OLED berhasil menampilkan ketiga jenis informasi secara real-time, dan buzzer aktif secara tepat sebagai indikator audio. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem Dasai Mochi telah memenuhi tujuan perancangan yaitu menyediakan penampil informasi multifungsi dalam satu platform kompak.



Gambar 5. Tampilan jam real-time pada layar OLED.



Gambar 6. Tampilan notifikasi WhatsApp pada layar OLED.



Gambar 7. Tampilan navigasi Google Maps pada layar OLED.

### 4.3. Pengujian Delay Komunikasi BLE

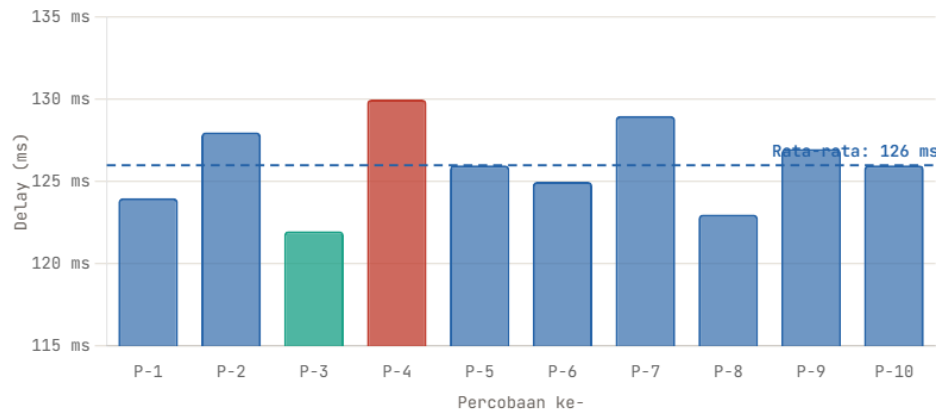
Pengujian delay dilakukan sebanyak 10 kali pengambilan data pada jarak 1 meter. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian delay komunikasi BLE

NO	Percobaan ke-	Delay (MS)
1	1	124
2	2	128
3	3	122
4	4	130
5	5	126
6	6	125
7	7	129
8	8	123

9	9	127
10	10	126
Rata Rata		126ms

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata delay komunikasi BLE yang diperoleh adalah 126 ms. Nilai ini tergolong rendah dan sesuai dengan karakteristik BLE yang dirancang untuk aplikasi real-time dengan latensi minimal [4]. Delay sebesar 126 ms tidak mengganggu kenyamanan pengguna dalam menerima informasi secara real-time karena masih berada dalam batas toleransi persepsi manusia terhadap keterlambatan informasi.



Gambar 8. Grafik batang hasil pengujian delay komunikasi BLE pada 10 percobaan

Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai delay pada setiap percobaan relatif konsisten berada dalam rentang 122–130 ms tanpa lonjakan yang signifikan, yang mengonfirmasi bahwa sistem komunikasi BLE pada perangkat Dasai Mochi bersifat stabil dan dapat diandalkan untuk kebutuhan real-time.

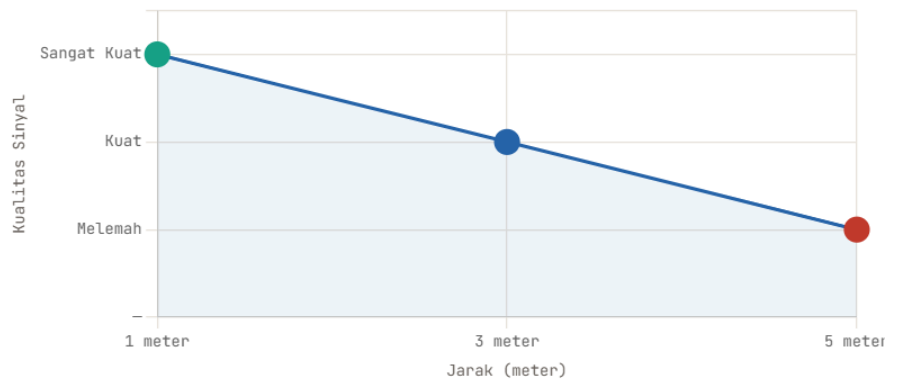
#### 4.4. Pengujian Jangkauan Transmisi BLE

Pengujian jangkauan dilakukan pada tiga variasi jarak antara smartphone dan perangkat Dasai Mochi. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengujian jangkauan transmisi BLE

NO	Jarak (meter)	Kualitas sinyal	Status koneksi
1	1	Sangat kuat	Sangat stabil
2	3	Kuat	Stabil
3	5	Melemah	Masih dapat beroperasi

Berdasarkan Tabel 3, koneksi BLE sangat stabil pada jarak 1 meter dan tetap stabil pada jarak 3 meter. Pada jarak 5 meter, kualitas sinyal mulai melemah namun sistem masih dapat beroperasi. Hasil ini sesuai dengan karakteristik BLE yang umumnya optimal pada jarak di bawah 10 meter dalam kondisi tanpa penghalang [4]. Jangkauan 5 meter dinilai cukup memadai untuk penggunaan sehari-hari seperti saat berkendara atau beraktivitas dalam ruangan.



Gambar 9. Grafik garis penurunan kualitas sinyal BLE terhadap pertambahan jarak.

Gambar 9 memperlihatkan pola penurunan kualitas sinyal yang linear seiring bertambahnya jarak, namun koneksi tetap aktif pada seluruh titik pengujian. Hal ini menunjukkan bahwa perangkat Dasai Mochi masih layak digunakan dalam jarak operasional sehari-hari.

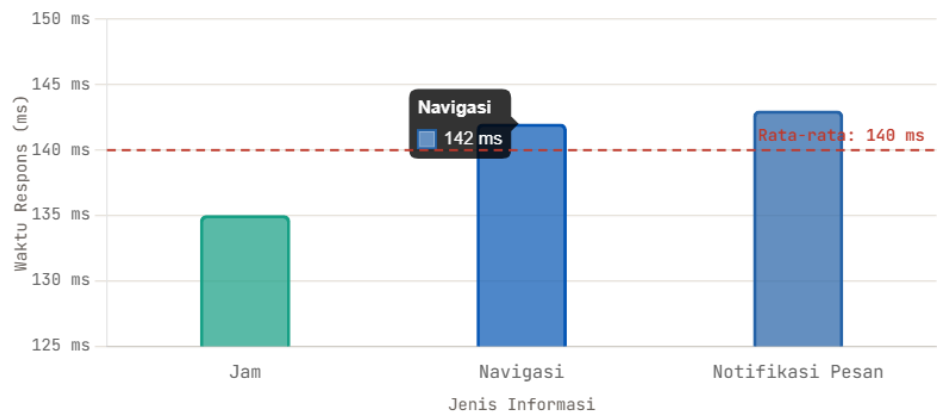
#### 4.5. Pengujian Waktu Respons Tampilan OLED

Pengujian waktu respons dilakukan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan OLED dalam menampilkan data setelah diterima oleh ESP32-C3. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil pengujian waktu respons tampilan OLED

NO	Jenis informasi	Waktu respons (ms)
1	Jam	135
2	Navigasi	142
3	Notifikasi pesan	143
	Rata rata	140 ms

Berdasarkan Tabel 4, rata-rata waktu respons tampilan OLED adalah 140 ms. Nilai ini menunjukkan bahwa OLED mampu menampilkan informasi dengan cepat dan responsif [6][9]. Waktu respons yang berbeda pada setiap jenis informasi disebabkan oleh perbedaan kompleksitas data yang diproses, di mana informasi navigasi dan notifikasi memerlukan parsing data yang lebih kompleks dibandingkan tampilan jam.



Gambar 10. Grafik batang waktu respons tampilan OLED setiap informasi

Gambar 10 menunjukkan bahwa perbedaan waktu respons antar jenis informasi (135–143 ms) tidak signifikan dan masih berada dalam batas yang wajar, yang disebabkan oleh perbedaan kompleksitas parsing data pada masing-masing jenis tampilan.

#### 4.6. Pembahasan

Berdasarkan data pada Tabel 2, rata-rata delay komunikasi BLE berada pada nilai 126 ms, yang tergolong rendah dan sesuai dengan karakteristik BLE untuk aplikasi real-time. Hasil ini konsisten dengan penelitian Golmie et al. [4] yang menyatakan bahwa BLE dirancang untuk memberikan latensi minimal pada komunikasi perangkat IoT.

Hasil pengujian jangkauan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa sistem mampu beroperasi secara stabil hingga jarak 5 meter. Kondisi ini dinilai memadai untuk penggunaan sehari-hari, terutama pada skenario penggunaan saat berkendara di mana jarak antara smartphone dan perangkat Dasai Mochi umumnya tidak melebihi 2 meter.

Waktu respons tampilan OLED rata-rata 140 ms pada Tabel 4 menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan feedback visual yang cepat kepada pengguna. Perbedaan waktu respons antar jenis informasi (jam 135 ms, navigasi 142 ms, notifikasi 143 ms) disebabkan oleh perbedaan kompleksitas parsing data pada masing-masing jenis informasi. Meskipun terdapat perbedaan, selisih tersebut tidak signifikan dan tidak mempengaruhi kenyamanan penggunaan.

#### 5. Perbandingan

Dibandingkan dengan penelitian terdahulu, sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini memiliki beberapa keunggulan. Aryadi et al. [13] mengembangkan sistem smart lock berbasis ESP32 yang menunjukkan kemampuan komunikasi nirkabel stabil, namun hanya berfokus pada fungsi keamanan. Penelitian ini memperluas pemanfaatan ESP32-C3 sebagai platform penampil informasi multifungsi yang lebih beragam dan langsung berguna bagi pengguna sehari-hari.

Pratama et al. [14] merancang sistem keamanan pintu dengan display terintegrasi, namun terbatas pada satu fungsi spesifik. Penelitian ini berhasil mengintegrasikan tiga jenis informasi sekaligus (jam, navigasi, notifikasi) dalam satu perangkat kompak dengan latensi yang rendah. Saputra et al. [9] mengimplementasikan OLED pada sistem informasi berbasis ESP32 namun hanya untuk satu jenis informasi per waktu, sementara penelitian ini membuktikan bahwa OLED dapat digunakan untuk menampilkan informasi multifungsi secara real-time dengan waktu respons rata-rata 140 ms yang sangat memadai untuk aplikasi praktis.

#### 6. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan perangkat Dasai Mochi berbasis ESP32-C3 Super Mini yang terhubung dengan smartphone Android melalui komunikasi Bluetooth Low Energy (BLE) untuk menampilkan informasi jam, navigasi, dan notifikasi pesan secara real-time pada layar OLED 0,96 inci. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa seluruh komponen sistem, yaitu BLE, OLED, dan buzzer, bekerja dengan baik dan terintegrasi sesuai dengan perancangan.

Hasil pengujian kinerja menunjukkan bahwa sistem mampu berkomunikasi dengan rata-rata delay BLE sebesar 126 ms dan waktu respons tampilan OLED sebesar 140 ms, yang keduanya tergolong rendah dan sesuai untuk aplikasi real-time. Koneksi BLE terbukti sangat stabil pada jarak 1 meter, stabil pada jarak 3 meter, dan masih dapat beroperasi pada jarak 5 meter.

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan: (1) meningkatkan jangkauan komunikasi BLE untuk penggunaan pada area yang lebih luas; (2) menambahkan fitur notifikasi yang lebih kompleks dan beragam; (3) memperluas ukuran layar tampilan untuk kemudahan membaca informasi; (4) mengintegrasikan sistem dengan koneksi internet (IoT) untuk memperluas fungsionalitas perangkat; dan (5) merancang casing pelindung yang lebih baik untuk penggunaan praktis sehari-hari.

**Kontribusi Penulis:** Konseptualisasi: RH dan HP; Metodologi: RH; Perangkat Lunak: RH; Validasi: RH, HP, dan S; Analisis formal: RH; Investigasi: RH; Sumber daya: S; Kurasi data: RH; Penulisan—persiapan draf asli: RH; Penulisan—peninjauan dan penyuntingan: HP dan S; Supervisi: S.

**Pendanaan:** Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

**Pernyataan Ketersediaan Data:** Data hasil pengujian sistem tersedia atas permintaan kepada penulis yang sesuai.

**Ucapan Terima Kasih:** Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Hari Purwadi dan Bapak Supriadi selaku dosen pembimbing di Politeknik Negeri Samarinda yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan selama proses penelitian dan penulisan makalah ini. Penulis menyatakan bahwa dalam proses penelitian ini, perangkat kecerdasan buatan (AI) yaitu ChatGPT (OpenAI) dan Claude (Anthropic) digunakan sebagai alat bantu untuk keperluan pembangkitan kode program (code generation) pada implementasi perangkat lunak berbasis Arduino IDE, khususnya dalam penulisan logika komunikasi BLE dan pengelolaan tampilan OLED. Seluruh hasil keluaran dari perangkat AI tersebut telah diperiksa, dimodifikasi, dan divalidasi oleh penulis sesuai kebutuhan sistem. Seluruh ide penelitian, metodologi, analisis, dan interpretasi hasil sepenuhnya merupakan hasil kerja penulis.

**Konflik Kepentingan:** Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

#### Referensi

- [1] L. Da Xu, W. He, dan S. Li, "Internet of Things in Industries: A Survey," *IEEE Transactions on Industrial Informatics*, vol. 10, no. 4, hlm. 2233–2243, 2014.
- [2] M. A. Alqarni et al., "IoT-Based Smart Monitoring System Using ESP32," *IEEE Access*, vol. 8, hlm. 219924–219939, 2020.
- [3] M. Barr dan A. Massa, *Programming Embedded Systems*, O'Reilly Media, 2006.
- [4] N. Golmie, N. Chevrollier, dan O. Rebala, "Bluetooth Low Energy: An Emerging Low-Power Wireless Technology," *IEEE Communications Magazine*, vol. 50, no. 12, hlm. 54–61, 2012.
- [5] Espressif Systems, "ESP32-C3 Series Datasheet," 2021. [Online]. Tersedia: <https://www.espressif.com>
- [6] J. K. Lee et al., "Organic Light-Emitting Diodes: Materials, Devices and Applications," *IEEE Journal of Display Technology*, 2007.
- [7] S. R. Moosavi et al., "SEA: A Secure and Efficient Authentication Architecture for IoT," *IEEE Access*, 2019.
- [8] A. G. Bianchi dan B. Summala, "The genius of smartphone use while driving," *Accident Analysis & Prevention*, vol. 45, hlm. 661–667, 2012.
- [9] R. Saputra et al., "Implementasi ESP32 untuk Sistem Informasi Berbasis OLED," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan (JITET)*, vol. 10, no. 2, 2022.
- [10] Chronos Project, "Chronos: Smartwatch App for ESP32," [Online]. Tersedia: <https://github.com/fbiego/chronos-esp32>, 2023.
- [11] J. W. Valvano, *Embedded Systems: Introduction to ARM Cortex-M Microcontrollers*, 5th ed., CreateSpace, 2014.
- [12] M. A. S. S. U. Ridhani, "Rancang Bangun Smart Doorlock System Berbasis Arduino," *Jurnal Informatika Kesatuan (JIKES)*, vol. 5, no. 2, hlm. 69–76, 2023.
- [13] I. K. R. A. P. H. S. Made Waradiana Aryadi, "Smart Lock System Berbasis IoT Menggunakan ESP32 Untuk Keamanan Akses Pusat Data," *JITET*, vol. 14, hlm. 849, 2024.
- [14] R. & H. T. Pratama, "Perancangan Sistem Keamanan Pintu Menggunakan Fingerprint dan Password Berbasis Mikrokontroler," *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer (JIMA-ILKOM)*, vol. 11, no. 2, hlm. 101–108, 2024.
- [15] A. A. J. D. M. I. M. A. & I. Nazarwati, "Sistem Keamanan Rumah dan Buka Pintu Menggunakan Keypad Berbasis Arduino," *SULIWA: Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, vol. 1, no. 1, hlm. 16–17, 2024.
- [16] D. N. C. R. A. B. A. S. E. H. M. K. & A. F. Ilham, "Implementation of Vibration Sensor and Pin Lock using Keypad for Charity Box Security," *International Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts*, vol. 1, no. 2, hlm. 125–133, 2022.
- [17] M. R. H. & M. A. R. S. M. H. Al-Furqan, "Fingerprint Based Door Locking System Using Microcontroller," *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 10, no. 5, hlm. 45–49, 2021.