

Smart Parking Berbasis Aplikasi Bot Telegram

¹ Intan Dwi Cahaya, ² Nurhasanah Hasugian, ^{3*)} Afritha Amelia

^{1,2} Teknik Telekomunikasi, Politeknik Negeri Medan, Medan

^{3*)} Teknik Rekayasa Jaringan Telekomunikasi, Politeknik Negeri Medan, Medan

¹ intandwicahaya@students.polmed.ac.id, ² nurhasanahasugian@students.polmed.ac.id,

^{3*)} afrithaamelia@polmed.ac.id

Article Info

Keyword:

Internet of Things (IoT)

Smart parking

Telegram

Copyright © 2025 -SNTE
All rights reserved

ABSTRACT

Lahan parkir merupakan kebutuhan utama bagi para pemilik kendaraan. Hal ini terlihat dari banyaknya area parkir yang tersedia di berbagai lokasi. Penelitian ini merancang dan membangun sistem smart parking otomatis berbasis teknologi cerdas, menggunakan teknologi Internet of Things (IoT). Sistem ini menggunakan sensor ultrasonic dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32. Data masuk dan keluarnya kendaraan dipantau secara realtime melalui aplikasi Telegram untuk pengendalian otomatis maupun manual. Hasil uji coba menunjukkan bahwa sensor ultrasonic bekerja dengan baik saat mendeteksi adanya kendaraan, selain itu delay yang dihasilkan oleh motor servo rata rata 1-2 detik. Pengujian Wi-Fi dengan menghubungkan ke NodeMCU menghasilkan jarak hingga 30 meter. Dan koneksi IoT tetap stabil dalam waktu 1-3 detik, sistem smart parking ini mampu meningkatkan akurasi, keamanan, serta kenyamanan dalam proses parkir secara otomatis dan efisien.

Corresponding Author:

Afritha Amelia,

Program Studi Teknik Rekayasa Jaringan Telekomunikasi, Jurusan Teknik Elektro,
Politeknik Negeri Medan, Medan

Jl. Almamater No.1, Padang Bulan, Kec. Medan Baru, Kota Medan, Sumatera Utara 20155

Email: afrithaamelia@polmed.ac.id

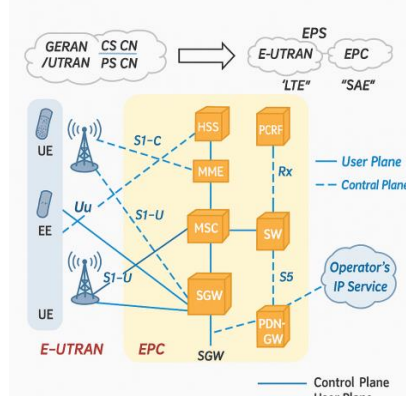
I. PENDAHULUAN

Di era revolusi industri 4.0, berbagai teknologi baru berbasis Internet of Things (IoT) berkembang dengan sangat cepat. Manusia terus berinovasi menciptakan peralatan yang dapat memudahkan dan meringankan aktivitas sehari-hari. Informasi, baik yang bersifat umum maupun khusus, telah menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan. Seiring kemajuannya zaman, muncul berbagai teknologi informasi yang dirancang untuk mempermudah pekerjaan manusia [1]. Dalam bidang transportasi, salah satu perkembangan teknologi yang dapat kita temukan adalah suatu pelayanan parkir kendaraan, terutama kendaraan pada roda empat. Kendaraan sudah menjadi kebutuhan primer bagi masyarakat, banyaknya kendaraan roda empat membutuhkan ketersediaan lahan parkir yang memadai [2]. Penggunaan teknologi informasi dan komunikasi sangatlah penting untuk meningkatkan kemudahan pekerjaan manusia sehingga lebih efisien dan cepat. Seiring dengan kemajuan teknologi, berbagai penelitian dilakukan di berbagai bidang. Contohnya adalah penelitian yang memanfaatkan sensor untuk mendeteksi atau mengukur kebutuhan dari sistem yang sedang dirancang. Data yang diperoleh dari deteksi dan pengukuran sensor ini kemudian digabungkan untuk membentuk sistem pemantauan dan kontrol. Salah satu penerapan teknologi ini adalah sistem parkir otomatis yang memanfaatkan teknologi canggih untuk mengelola akses ke area parkir [3]. Permasalahan utama pada parkir yaitu keterbatasan ruang parkir, antrian kendaraan yang panjang, serta efisiensi dalam pengelolaan parkir bukan hanya menjadi isu di Indonesia, melainkan sering terjadi di berbagai tempat lainnya. Yang mana pengguna seringkali kesulitan menemukan slot parkir yang belum terisi karena kurangnya informasi serta masih banyak yang menggunakan parkir manual dimana penjaga parkir tidak dapat membantu

pengendara menemukan dalam mencari slot parkir yang belum terisi [4]. Selain itu permasalahan lainnya adalah seringnya kartu member parkir tertinggal dan karcis parkir yang rentan hilang atau rusak, sehingga menyulitkan proses verifikasi dan pembayaran parkir. Penggunaan karcis parkir fisik juga menghasilkan limbah kertas yang berkontribusi pada peningkatan emisi gas rumah kaca [5]. Terkait dengan permasalahan ini, penulis memanfaatkan teknologi Internet of Things (IoT) untuk memberikan solusi berupa *Smart Parking* Berbasis Bot Telegram. Pada pene ini, dimana sensor-sensor yang terhubung secara nirkabel ditempatkan di area parkir untuk mengumpulkan data tentang ketersediaan tempat parkir secara *real-time*. Data ini kemudian diproses dan dianalisis menggunakan teknologi cerdas untuk memberikan informasi yang akurat kepada pengguna, baik itu tentang lokasi parkir yang tersedia maupun informasi tambahan seperti tarif parkir, jam operasional, dan lain sebagainya. Namun, dalam batasan jangkauan sensor ini mempunyai sudut yang lebih rendah yang dimana, meskipun sensor menunjukkan akurasi ada kemungkinan kesalahan pembacaan dalam kondisi kondisi tertentu.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Smart system merupakan kecerdasan yang berasal dari kolaborasi antara perangkat teknologi atau mesin dengan jaringan internet sehingga mampu memudahkan aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari, yang penerapannya meluas pada berbagai sektor mulai dari industri hingga pendidikan. Teknologi ini digunakan dalam beragam aplikasi seperti security system, smart home, dan smart city dengan tujuan meningkatkan efektivitas, kenyamanan, serta keamanan aktivitas manusia melalui sistem yang terintegrasi secara otomatis, yang pengembangannya melibatkan perangkat keras maupun perangkat lunak seperti Internet of Things (IoT) [6]. Salah satu penerapan smart system adalah smart parking yang hadir sebagai solusi untuk mengurangi kemacetan dengan sistem yang efisien karena memanfaatkan sumber daya yang minim dan memungkinkan pengawasan lahan parkir secara real-time, sehingga kendaraan tidak menumpuk pada satu titik [7]. IoT sendiri merupakan teknologi yang menghubungkan sensor, pengendali, motor, maupun perangkat lunak melalui jaringan internet sehingga memungkinkan pertukaran data dan pengendalian jarak jauh, membentuk ekosistem komputasi yang mendukung interkoneksi objek cerdas agar dapat berinteraksi dengan lingkungan maupun perangkat lain [8]. Selain itu, pemanfaatan aplikasi multiplatform seperti Telegram juga berperan penting, karena selain menyediakan layanan pesan instan lintas perangkat secara gratis dan nirlaba, Telegram juga menghadirkan API yang memungkinkan pengembang menciptakan berbagai fitur tambahan seperti stiker, widgets, hingga bot yang menambah daya tarik penggunaannya [9]. Perkembangan teknologi ini semakin didukung oleh hadirnya jaringan 4G LTE yang memiliki kecepatan transfer data hingga 500 kali lebih cepat dibandingkan 3G, sehingga memberikan kemampuan transmisi yang besar dan dimanfaatkan oleh perusahaan telekomunikasi untuk membangun Internet Service Provider (ISP) dengan layanan lebih cepat berbasis teknologi jaringan 4G LTE [10]. Arsitektur Jaringan LTE 4G ditunjukkan pada Gambar 1.



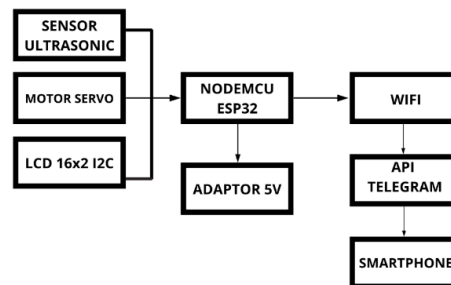
Gbr. 1 Arsitektur Jaringan LTE 4G

III. METODOLOGI

A. Perancangan Perangkat Keras

Perancangan perangkat keras dimulai dengan pembuatan diagram blok pada perangkat keras sesuai dengan gambar 2. Sensor ultrasonic mendeteksi adanya objek kendaraan yang terdeteksi, kemudian motor servo sebagai portal masuk akan terbuka 90° ke atas. Lalu lcd akan menampilkan informasi kepada pengguna.

Selanjutnya ESP32 akan mengirimkan data informasi melalui wifi ke Telegram sehingga pengguna bisa mengetahui slot parkir yang tersedia. Diagram blok keseluruhan ditunjukkan pada Gambar 2.

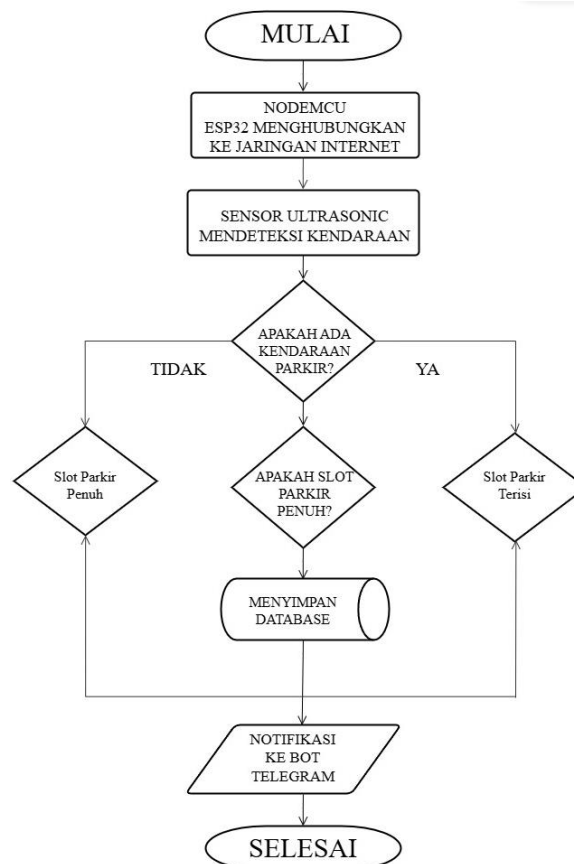


Gbr. 2 Diagram Blok Keseluruhan

Perancangan perangkat keras terdiri dari dua bagian yaitu rancangan elektronik dan rancangan casing atau tempat untuk perangkat elektronik. Rancangan elektronik merupakan rangkaian sistem mikrokontroler dengan perangkat lainnya seperti Sensor Ultrasonic, Motor Servo, LCD 16x2 I2C, Adaptor, kabel jumper dan lain sebagainya. Rancang casing ini merupakan rancangan tempat perangkat elektronika secara keseluruhan.

B. Perancangan Perangkat Lunak

Untuk mengatur proses pengambilan data, dibuat program pada mikrokontroler. Diagram alir program ditunjukkan pada Gambar 3.



Gbr. 3 Diagram Alir Perangkat Lunak

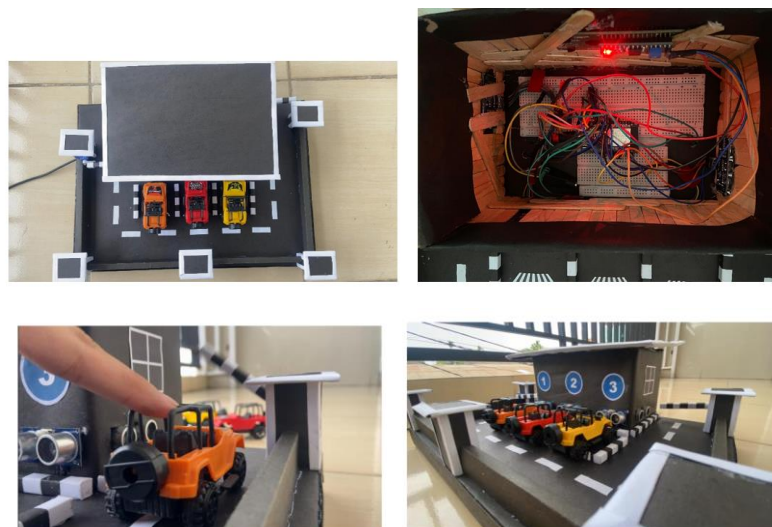
Pada diagram alir dapat dilihat bahwa NodeMCU ESP32 berfungsi sebagai pusat kendali yang memberikan perintah kepada setiap komponen yang terhubung agar dapat bekerja sesuai dengan arahan. Ketika sistem ESP32 terkoneksi ke internet maka sensor ultrasonic akan membaca keberadaan kendaraan. Namun, jika kendaraan terdeteksi sistem akan mengecek apakah slot masih tersedia. Jika tersedia, data akan disimpan dan pengguna akan diberi notifikasi. Namun jika penuh, sistem akan langsung memberikan notifikasi parkir penuh.

C. Pengujian

Untuk menguji alat yang didesain, kami menggunakan prototype untuk mengambil data. Data diolah dan dianalisis berdasarkan hasil pengukuran untuk mendapatkan simpulan akhir. Analisis yang dilakukan meliputi yaitu : Pengumpulan Data, Analisa mengenai pengujian untuk nilai yang akan dibaca/diperoleh oleh sensor sensor serta komponen lain, Analisa lama waktu motor servo membuka dan menutup palang parkir, Analisa pengujian jangkauan NodeMCU ESP32 agar tetap terhubung dengan WiFi. Pengujian ini dilakukan dengan cara manual atau mengecek dengan jarak tertentu. Hal ini dapat dilihat bahwa jangkauannya memiliki cakupan yang cukup luas, yakni hingga 40 meter.

IV. HASIL DAN ANALISIS

Pada bagian ini, baik rancangan perangkat keras maupun perangkat lunak telah direalisasikan menjadi semua system yang bekerja sebagai rancang bangun sistem *smart parking*. Berikut adalah tampilan hasil rancangan sistem *Smart Parking* Berbasis Aplikasi Bot Telegram.



Gbr. 4 Alat yang Telah Selesai Dirancang

A. Pengujian Sensor Ultrasonic dan Tampilan LCD

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak kendaraan yang dapat dibaca untuk ditampilkan pada LCD. Selain itu untuk mengetahui apakah *sensor ultrasonic* dapat bekerja dengan benar. Cara untuk melakukan pengujiannya yaitu 2 buah sensor ultrasonic dan *motor servo* masing masing diletakkan pada gerbang masuk dan gerbang keluar. Apabila ada kendaraan yang muncul maka LCD akan menampilkan status terdeteksi. Tabel I menunjukkan pengujian sensor ultrasonic dan LCD (masuk). Tabel II menunjukkan pengujian sensor ultrasonic dan LCD (keluar).

TABEL I
PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIC DAN LCD (MASUK)

Jarak (cm)	Status	Tampilan pada LCD
1	Terdeteksi	Gerbang Masuk

2	Terdeteksi	Gerbang Masuk
3	Terdeteksi	Gerbang Masuk
4	Terdeteksi	Gerbang Masuk
5	Terdeteksi	Gerbang Masuk
6	Terdeteksi	Gerbang Masuk
7	Terdeteksi	Gerbang Masuk
8	Tidak Terdeteksi	-
9	Tidak Terdeteksi	-

TABEL II
PENGUJIAN SENSOR ULTRASONIC DAN LCD (KELUAR)

Jarak (cm)	Status	Tampilan pada LCD
1	Terdeteksi	Gerbang Keluar
2	Terdeteksi	Gerbang Keluar
3	Terdeteksi	Gerbang Keluar
4	Terdeteksi	Gerbang Keluar
5	Terdeteksi	Gerbang Keluar
6	Terdeteksi	Gerbang Keluar
7	Terdeteksi	Gerbang Keluar
8	Tidak Terdeteksi	-
9	Tidak Terdeteksi	-

B. Pengujian Sensor Ultrasonic dan Motor Servo

Motor Servo pada penelitian ini digunakan sebagai portal pada area parkir. Pengujian *motor servo* dilakukan dengan memberikan objek kendaraan pada *motor servo*, kemudian *motor servo* akan otomatis berputar dengan rotasi sebesar 90° ke atas. Namun jika slot sudah terisi penuh *motor servo* tidak akan berputar sama sekali. Hasil pengujian menunjukkan bahwa delay rata-rata motor servo adalah 1,67 detik dengan standar deviasi 0,21 detik. Hal ini membuktikan bahwa variasi respon motor servo relatif kecil sehingga sistem dapat dikategorikan stabil. Tabel III menunjukkan pengujian pada portal masuk area parkir. Tabel IV menunjukkan pengujian pada portal keluar area parkir.

TABEL III
PENGUJIAN PADA PORTAL MASUK AREA PARKIR

Kapasitas Parkir	Sensor Portal Masuk	Delay (Second)	Putaran Motor Servo Portal Masuk	Tampilan Pada LCD
1/Tersedia	Terdeteksi	1,67 detik	90° Ke Atas	

2/Tersedia	Terdeteksi	1,43 detik	90° Ke Atas	
3/Tersedia	Terdeteksi	1,87 detik	90° Ke Atas	
4/Penuh	Tidak Terdeteksi	-	-	LCD tidak menampilkan apapun.

TABEL IV
PENGUJIAN PADA PORTAL KELUAR AREA PARKIR

Kapasitas Parkir	Sensor Portal Keluar	Delay (Second)	Putaran Motor Servo Portal Keluar	Tampilan Pada LCD
4/Penuh	Tidak Terdeteksi	-	-	LCD tidak menampilkan apapun.
3/Tersedia	Terdeteksi	1,23 detik	90° Ke Atas	
2/Tersedia	Terdeteksi	1,75 detik	90° Ke Atas	
1/Tersedia	Terdeteksi	1,86 detik	90° Ke Atas	

C. Pengujian Sensor Ultrasonic Sebagai Slot Parkir

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini yaitu pada sensor ultrasonic yang dilakukan dengan meletakkan 3 sensor ultrasonic pada tiap-tiap slot yang tersedia, lalu sensor akan mendeteksi slot yang terisi maupun yang kosong. Kemudian slot yang terisi akan dikirimkan pada telegram. Telegram berfungsi untuk mengirimkan data dari mikrokontroler yang terhubung. Namun di beberapa Jarak sensor tidak lagi dapat mendeteksi keberadaan objek seperti 15 cm, 17 cm dan 20 cm yang ditandai dengan keterangan "Tidak Terdeteksi". Artinya, sensor memiliki keterbatasan jarak deteksi efektif, yaitu maksimal hingga sekitar 10 cm. Di luar jarak tersebut, sensor tidak mampu lagi mendeteksi objek kendaraan dengan baik. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa jangkauan efektif deteksi *sensor ultrasonic* pada sistem ini adalah maksimal 10 cm.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sensor ultrasonik mampu mendeteksi kendaraan hingga jarak 10 cm dengan akurasi 95%. Nilai ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Kurniawan dkk [8]. yang melaporkan akurasi 90% pada jarak deteksi yang sama. Dengan demikian, sistem yang diusulkan mampu meningkatkan kinerja deteksi kendaraan

Table V menunjukkan pengujian pada sensor ultrasonic sebagai slot parkir.

TABEL V
PENGUJIAN PADA SENSOR ULTRASONIC SEBAGAI SLOT PARKIR

Jarak	Uji Deteksi		
	Slot 1	Slot 2	Slot 3
1 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
2 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
3 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
4 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
5 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
6 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
7 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
8 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
9 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
10 cm	Terdeteksi	Terdeteksi	Terdeteksi
15 cm	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
17 cm	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
20 cm	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

D. Pengujian WiFi

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak maksimal yang dapat di jangkau oleh NodeMCU ESP32 agar tetap terhubung ke *hotspot*. Pengujian ini dilakukan dengan cara membuat jarak antara hotspot atau wifi dengan ESP32 menggunakan cara manual atau mengecek dengan jarak tertentu. Pengujian Wi-Fi menghasilkan rata-rata kekuatan sinyal -72 dBm pada jarak 20–30 meter dengan variasi ± 3 dBm. Jika dibandingkan dengan penelitian Savitri dkk [4] yang melaporkan penurunan koneksi signifikan pada jarak 25 meter, hasil ini menunjukkan bahwa sistem yang dirancang lebih stabil dalam menjaga konektivitas pada jarak menengah.

Tabel VI menunjukkan pengujian Wi-Fi.

TABEL VI
PENGUJIAN WIFI

No	Jarak	Keterangan	Tampilan Pada Aplikasi Signal Strength
1.	5 meter	Terhubung (cepat)	Kekuatan sinyal sebesar -55 dBm dengan kecepatan 65 Mbps pada frekuensi 2412 MHz, kualitas sinyal sangat baik.
2.	10 meter	Terhubung (cepat)	Kekuatan sinyal sebesar -67 dBm dengan kecepatan 58 Mbps pada frekuensi 2412 MHz, kualitas sinyal baik.

3.	15 meter	Terhubung (cepat)	Kekuatan sinyal sebesar -72 dBm dengan kecepatan 52 Mbps pada frekuensi 2412 MHz, kualitas sinyal cukup baik.
4.	20 meter	Terhubung (cepat)	Kekuatan sinyal sebesar -72 dBm dengan kecepatan 52 Mbps pada frekuensi 2412 MHz, kualitas sinyal cukup baik.
5.	25 meter	Terhubung (normal)	Kekuatan sinyal sebesar -76 dBm dengan kecepatan 52 Mbps pada frekuensi 2412 MHz, kualitas sinyal sedang.
6.	30 meter	Terhubung (normal)	Kekuatan sinyal sebesar -79 dBm dengan kecepatan 26 Mbps pada frekuensi 2412 MHz, kualitas sinyal sedang.
7.	35 meter	Terhubung (lambat)	Kekuatan sinyal sebesar -81 dBm dengan kecepatan 39 Mbps pada frekuensi 2412 MHz, kualitas sinyal lemah.
8.	40 meter	Terhubung (lambat)	Kekuatan sinyal sebesar -80 dBm dengan kecepatan 39 Mbps pada frekuensi 2412 MHz, kualitas sinyal lemah.
9.	45 meter	Tidak terhubung	Tidak ada sinyal terdeteksi, perangkat tidak dapat terhubung.
10.	50 meter	Tidak terhubung	Tidak ada sinyal terdeteksi, perangkat tidak dapat terhubung.

V. KESIMPULAN

Dari hasil perancangan dan pengujian dari sistem *Smart Parking* Berbasis Aplikasi Bot Telegram, maka dapat diambil Kesimpulan pada pengujian jarak maksimum sensor ultrasonic slot parkir didapatkan pada sensor slot 1 sampai 3 dan juga dapat mendeteksi objek dengan jarak maksimal 10 cm. Selain itu motor servo dapat berputar otomatis ketika sensor ultrasonic mendeteksi adanya kendaraan. Pada pengujian tampilan telegram diperoleh delay pembacaan data dari sensor menuju telegram. Telegram mampu mengirimkan notifikasi kepada pengguna dengan waktu 1-3 detik saja, sehingga pembacaan sensor mengalami hambatan kecil. Hal ini disebabkan oleh proses pengecekan data dari Telegram yang dilakukan secara berkala.

Meskipun pengujian dilakukan dalam durasi terbatas dan skala prototipe kecil, sistem memiliki potensi untuk diterapkan dalam pemantauan parkir secara luas dan real time, baik di sektor industri maupun lingkungan.

Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji sistem dalam scenario yang lebih beragam serta menambahkan sensor lain seperti RFID atau kamera berbasis computer guna meningkatkan akurasi identifikasi kendaraan dan keamanan parkir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktur POLMED beserta staf Pusat Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (P3M) POLMED, atas kerja sama dan penyediaan sumber daya serta fasilitas dalam penyusunan karya ini.

REFERENSI

- [1] R. C. A. Wibawa, F. Baskoro, I. G. P. Asto, and N. Kholis, "Rancang Bangun Sistem Monitoring Area Parkir Kosong pada Pusat Perbelanjaan Berbasis Internet of Things (IoT) dengan Telegram Bot," *Jurnal Teknik Elektro*, vol. 11, no. 2, pp. 182–189, 2022.
- [2] Dwitama, A., Wijayanti, M., Meysawati, M., Fauziah, F., Fitriyani, Y., & Agusten, D. (2025). PROTOTYPE SISTEM KETERSEDIAAN DAN KAPASITAS TEMPAT PARKIR MOBIL BERBASIS ARDUINO UNO. *Jurnal Ilmiah Teknik*, 4(1), 31-39.
- [3] A. A. Dewa, S. Samsugi, and Styawati, "Penerapan Teknologi RFID dalam Pengelolaan Parkir Otomatis untuk Peningkatan Kenyamanan Pengguna Parkir," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 4, no. 4, pp. 1477–1484, Oct. 2024, doi: 10.57152/malcom.v4i4.1586.
- [4] C. E. Savitri and N. P. I. S., "Sistem Monitoring Parkir Mobil berbasis Mikrokontroler Esp32," *Jurnal Ampere*, vol. 7, no. 2, pp. 135–144, Dec. 2022, doi: 10.31851/ampere.
- [5] J. F. Andry, F. S. Lee, Y. M. Geasela, A. R. Kamila, S. Meyliana, and S. Winata, "Rancang Bangun Aplikasi Member Parkir Terintegrasi dengan Kartu Tanda Mahasiswa," *KONSTELASI: Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 4, no. 2, pp. 1–10, Dec. 2024.
- [6] L. P. Rondon, L. Babun, A. Aris, K. Akkaya, and A. S. Uluagac, "Survey on Enterprise Internet-of-Things Systems (E-IoT): A Security Perspective," *arXiv preprint arXiv:2102.10695*, 2021.
- [7] A. A. P. Putra and I. P. Satwika, "Smart Parking dalam Menunjang Implementasi Smart City di Kota Denpasar," *SMART TECHNO (Smart Technology, Informatic, and Technopreneurship)*, vol. 4, no. 2, pp. 56–60, Sep. 2022.
- [8] I. Kurniawan, R. Munadi, and N. B. A. Karna, "Perancangan dan Implementasi Parkir Pintar Menggunakan Raspberry Pi Melalui Telegram," *e-Proceeding of Engineering*, vol. 6, no. 2, pp. 4463–4470, Aug. 2019.
- [9] Wikipedia, "Telegram (perangkat lunak)," *Wikipedia bahasa Indonesia*, 2025. [Daring]. Tersedia pada: [https://id.wikipedia.org/wiki/Telegram_\(perangkat_lunak\)](https://id.wikipedia.org/wiki/Telegram_(perangkat_lunak)). [Diakses: 11-Agus-2025].
- [10] H. Haeruddin, R. Satra, and S. M. Abdullah, "Analisis Perbandingan Performa Jaringan 4G LTE Pada Provider Tri dan Smartfren," *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam*, vol. 5, no. 3, pp. 204–211, Oct. 2024, doi: 10.33096/busiti.v5i3.2108.
- [11] S. A. M. A. K and S. Amini, "Sistem Monitoring Tempat Parkir dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno pada Cibinong City Mall," *Seniati*, pp. 350–355, 2016.
- [12] K. S. Salamah and D. L. Putra, "Rancang Bangun Kontrol Smart Parking Otomatis Berbasis Arduino," *J. Teknol. Elektro*, vol. 10, no. 1, p. 34, 2019, doi: 10.22441/jte.v10i1.005.