

Implementasi Sistem *Electronic Parking* Menggunakan Node MCU dan RFID Berbasis *Internet of Things* (IoT)

Implementation of an Electronic Parking System Using MCU and RFID Nodes Based on Internet of Things (IoT)

Muhammad Rozi Ichwan^{a,1}, Fitriana Harahap, M.Kom^{b,2}

^a Universitas Potensi Utama, Jl. Kl. Yos Sudarso km.6,5 No. 3-A, Kota Medan, 20241, Indonesia

^b Universitas Potensi Utama, Jl. Kl. Yos Sudarso km.6,5 No. 3-A, Kota Medan, 20241, Indonesia
rozyichwan@gmail.com¹, fitriana Harahap1@gmail.com²

ABSTRAK

Sistem parkir konvensional memiliki berbagai kekurangan, termasuk dalam hal efisiensi waktu dan keamanan data kendaraan. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem parkir elektronik berbasis internet of things (IoT) menggunakan nodemcu dan rfid untuk mempermudah proses parkir serta meningkatkan keamanan. Sistem ini menggunakan nodemcu sebagai mikrokontroler yang terhubung dengan internet, dan rfid sebagai media identifikasi untuk mendeteksi kendaraan yang masuk dan keluar area parkir. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini mampu bekerja dengan akurasi tinggi dalam mengenali kendaraan, serta meningkatkan efisiensi waktu dan keamanan dalam manajemen parkir. Pengembangan sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi dalam mengatasi keterbatasan konvensional serta menyediakan data akurat untuk pengelolaan parkir yang lebih baik.

Kata Kunci : Parkir elektronik, IoT, NodeMcu, RFID, Sistem parkir

ABSTRACT

Conventional parking systems have various drawbacks, including inefficiencies in time management and vehicle data security. Therefore, this research develops an electronic parking system based on the Internet of Things (IoT) using NodeMCU and RFID to simplify the parking process and enhance security. This system uses NodeMCU as the microcontroller connected to the internet, and RFID as an identification medium to detect vehicles entering and exiting the parking area. The test results show that this system can work with high accuracy in recognizing vehicles and improves time efficiency and security in parking management. This system development is expected to address the limitations of conventional methods and provide accurate data for better parking management.

Keywords : Electronic parking, IoT, NodeMcu, RFID, parking system

Disubmit: 12 Agustus 2024 Info Artikel : Direview: 15 September 2024 Diterima : 16 Oktober 2024

Copyright © 2024 – senadimu. All rights reserved.

1. PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan *Internet of Things* (IoT) telah membawa perubahan besar di berbagai industri, termasuk industri parkir [1]. Dengan bantuan teknologi IoT, penerapan sistem e-parking menjadi lebih efisien, hemat biaya, dan pengelolaan tempat parkir menjadi lebih mudah. Node mcu esp8266, mikrokontroler berbasis wifi, dan penerapan rfid menjadi solusi penerapan sistem e-parking berbasis IoT [2].

Solusi ini dapat diterapkan pada pusat perbelanjaan dan mall-mall dengan menciptakan sistem e-parking berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya operasional dan menciptakan kesan yang lebih baik bagi pengunjung [3]. Sistem ini digunakan untuk memudahkan pengunjung dalam mengakses tempat parkir yang masih tersedia. Sistem pembayaran

parkir ini menggunakan kartu rfid yang dimana kartu tersebut memiliki saldo untuk pembayaran tarif parkir [4].

Sistem *e-parking* menggunakan node mcu Esp8266 dan kartu rfid ini untuk memudahkan pengunjung dalam mengakses tempat parkir yang masih tersedia. Node mcu esp8266 bertindak sebagai perangkat penghubung antara sensor parkir dan jaringan internet. Node mcu esp8266 dilengkapi dengan modul wifi yang memungkinkan transmisi data nirkabel [5].

Sistem e-parking ini melibatkan penggunaan alat node mcu esp8266 yang memiliki kemampuan yang terhubung ke jaringan wifi dan dapat memproses data serta mengontrol perangkat elektronik [6]. Dalam sistem e-parking, node mcu esp8266 digunakan sebagai otak dari sistem untuk mengatur fungsi fungsi seperti membaca data dari rfid, mengendalikan motor servo, dan buzzer, serta dapat mengirimkan informasi melalui chat telegram [7].

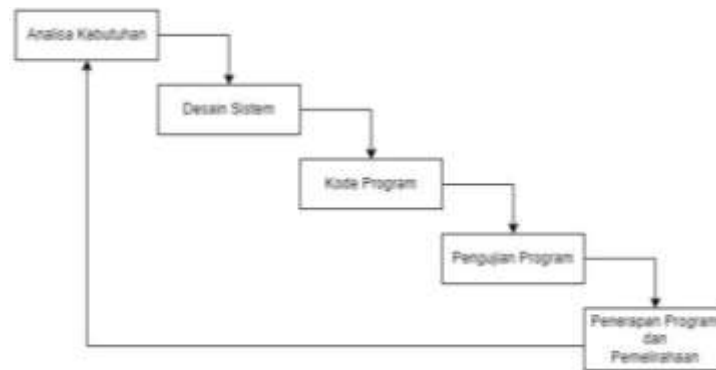
Sistem e-parking berbasis *Internet of Things* (IoT) dan menggunakan kartu rfid agar memudahkan pengunjung dalam mengakses tempat parkir, mendapatkan informasi tentang ketersediaan tempat parkir. Sistem *e-parking* berbasis (IoT) dan penggunaan kartu rfid memberikan solusi cangguh terhadap masalah parkir, meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya operasional dan menciptakan kesan yang lebih baik bagi pengunjung [8].

Melalui sistem e-parking menggunakan node mcu esp8266 dan kartu rfid berbasis (IoT), pengelola parkir dapat meningkatkan efisiensi, mengurangi biaya operasional dan memberikan pengalaman pengguna yang baik. Dengan teknologi (IoT) yang terus berkembang, sistem *e-parking* menjadi solusi yang cerdas dan terhubung untuk mengatasi tantangan dalam pengelolaan parkir di pusat perbelanjaan atau mall-mall [9]. Oleh karena itu sistem e-parking ini berguna membantu dan memudahkan pengendara dalam mencari tempat parkir, dan untuk di jadikan bahan penulisan dengan sebuah judul “Implementasi Sistem *Electronic Parking* Menggunakan Node Mcu dan Rfid Berbasis *Internet Of Things* (IoT)”.

2. METODE

Pada proses penelitian ini menerapkan beberapa metode penelitian dan pengumpulan data, antara lain sebagai berikut [10]:

1. Pengamatan langsung (observasi), yaitu suatu teknik pengumpulan data dengan cara melakukan pengamatan langsung di objek pelayanan *public transfortasi* untuk memahami langsung masalah yang sering terjadi.
2. Studi pustaka, yaitu dengan mempelajari referensi referensi yang ada kaitan dengan masalah yang dibahas untuk menyelesaikan masalah [11].
3. Metode waterfall atau sequential linear, berfungsi untuk menggambarkan langkah langkah yang memiliki tahapan beruntun atau linear, pendekatan yang sistematis secara beruntun [12].



Gambar 1. Metode Waterfall

Tahapan pada metode waterfall dijelaskan sebagai berikut :

a. Tahap analisa kebutuhan

Menganalisa segala sesuatu yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem seperti menentukan batasan dan tujuan sistem dengan cara melakukan konsultasi dengan user [13].

b. Tahap perancangan (desain sistem)

Pada tahapan ini menentukan arsitektur sistem seperti perancangan data flow diagram. Dalam tahapan ini melibatkan identifikasi dan deskripsi sistem yang mendasar dan hubungan hubungannya [14].

c. Tahap kode program

Pada tahap ini perancangan perangkat lunak yang telah dilakukan pada sebelumnya realisasikan kedalam serangkain kode program menggunakan bahasa pemograman tertentu.

d. Tahap pengujian

Pada tahap pengujian ini keseluruhan program di integrasikan dan di uji sebagai sistem yang lengkap untuk mencapai tujuan bahwa sistem telah dipenuhi [15].

e. Tahap pengoperasian

Tahapan ini merupakan fase yang paling lama. Sistem di instalasi dan dipakai. Pemeliharaan mencakup koreksi dan berbagai eror yang tidakditemukan pada tahap tahap terdahulu, perbaikan atas implementasi unit sistem dan pengembangan pelayanan system [16].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada hasil ini akan menjelaskan tampilan dari hasil perancangan sistem serta uji coba dari Implementasi Electronic Parking Menggunakan Nodemcu dan Rfid Berbasis Internet Of Things (IoT), beserta dengan pembahasan tentang langkah kerja serta tampilan alat yang dirancang oleh penulis. Sistem keamanan yang telah dirancang akan menggunakan nodemcu yang akan dihubungkan melalui jaringan internet dan dapat dibuat menggunakan software Arduino IDE, beserta dengan komponen yang lainnya seperti rfid, sensor infrared, lcd, motor servo, dan DF palyer.

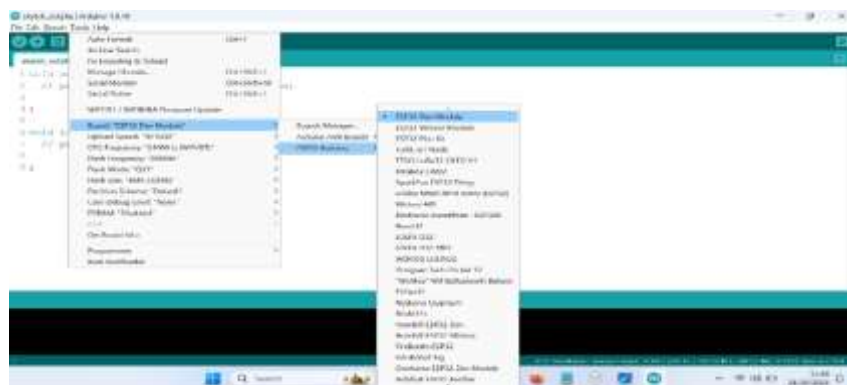
1) Pengujian Pintu Masuk

Langkah awal kita harus menginstal aplikasi Arduino IDE versi 1.8.19 terlebih dahulu pada laptop atau komputer yang akan kita gunakan untuk sebagai proses penginputan dari laptop atau komputer ke mikrokontroler. Tampilan aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Aplikasi

Setelah aplikasi Arduino IDE versi 1.8.19 sudah diinstal kita menuju ke menu tools, lalu pilih board kemudian pilih ESP32 Arduino lalu pilih ESP32 Dev Module yang berfungsi sebagai koneksi program ke alat [17]. Tampilan koneksi program dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Koneksi Program

Selanjutnya kita ke codingan awal, codingan awal ini sebagai sebagai penghubung semua rangkaian. Untuk tampilan program dapat dilihat pada gambar 4.



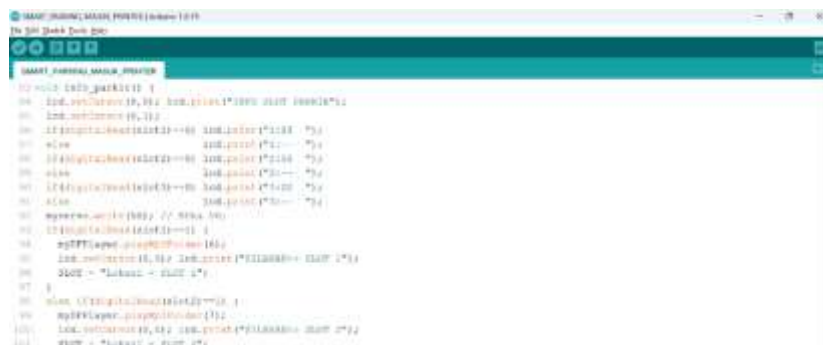
Gambar 4. Tampilan Coding Penghubung Rangkaian

Untuk codingan pengujian NodeMcu sebagai mikrokontroler pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Tampilan Pengujian NodeMCU

Pada codingan dibawah ini menjelaskan koneksi dan cara kerja semua alat yang sudah dirangkai dan sudah siap untuk di jalankan. Tampilan coding dapat dilihat pada gambar 6.





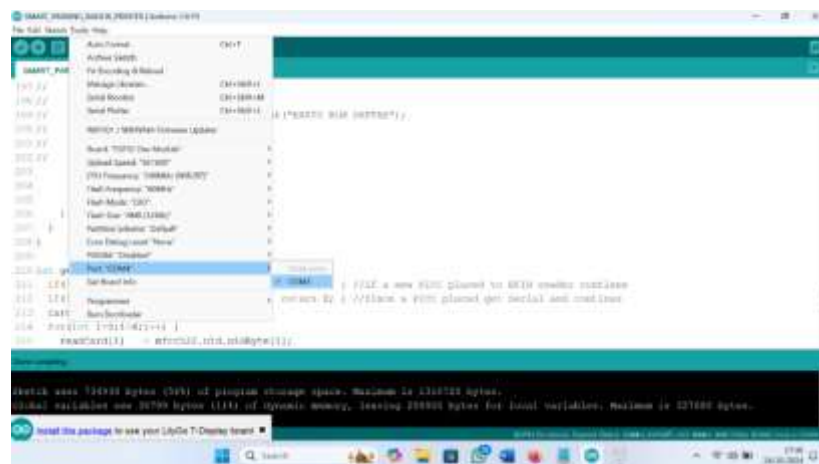
Gambar 6. Tampilan Coding Rangkaian Alat

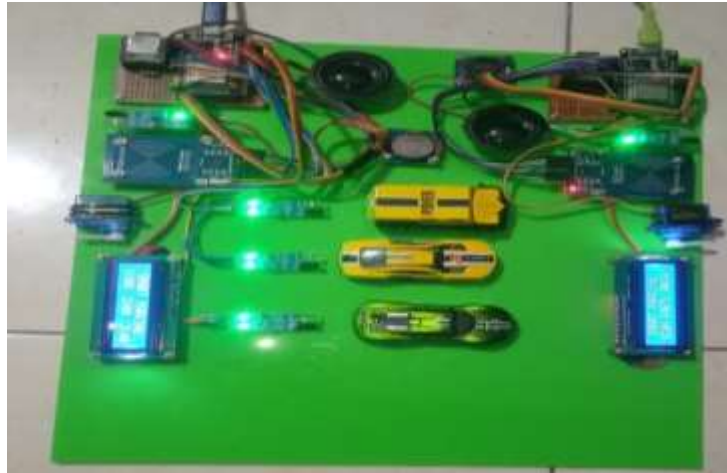
Setelah semua codingan sudah selesai saatnya menjalankan codingan rangkaian alat. Pertama kita ke menu *sketch* lalu pilih *verify/compile* atau bisa juga menekan tombol *ctrl+r* pada laptop yang digunakan. Tampilan menjalankan program dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Menjalankan Program

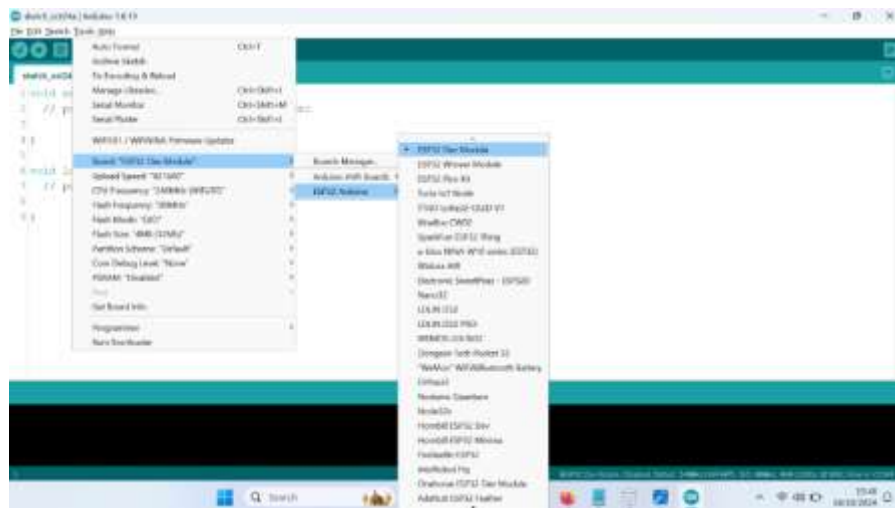
Jika program sudah berhasil maka, program akan kita upload ke alat. Langkahnya pilih menu *tools* lalu pilih *port* selanjutnya ke *serial ports* yang ada. Tampilan *upload* program dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan *Upload Program*

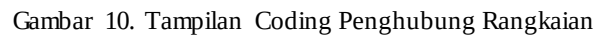
2) Pengujian Pintu Keluar

Langkah pertama kita buka aplikasi Arduino IDE versi 1.8.19, lalu kita menuju ke menu *tools*, lalu pilih board kemudian pilih ESP32 Arduino lalu pilih ESP32 Dev Module yang berfungsi sebagai koneksi program ke alat [18]. Tampilan koneksi program dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Tampilan Koneksi Program

Selanjutnya kita ke codingan awal, codingan awal ini sebagai sebagai penghubung semua rangkaian. Untuk tampilan program dapat dilihat pada gambar 10.

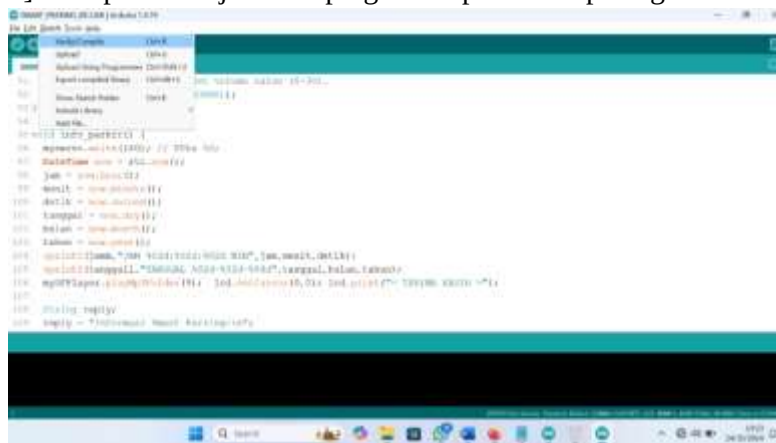
[illegible]

Pada codingan dibawah ini menjelaskan koneksi dan cara kerja semua alat yang sudah dirangkai dan sudah siap untuk di jalankan. Tampilan coding dapat dilihat pada gambar 12.



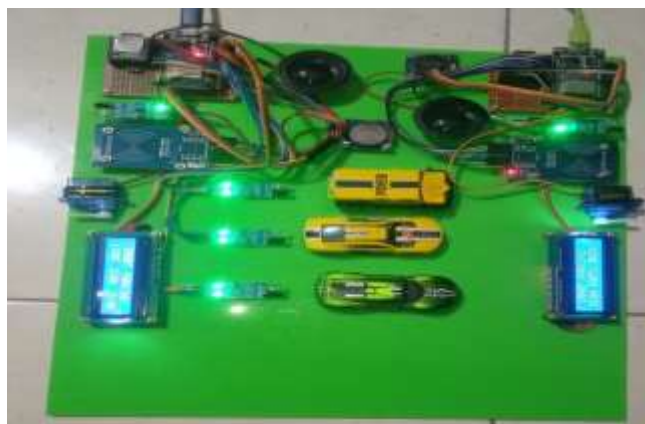
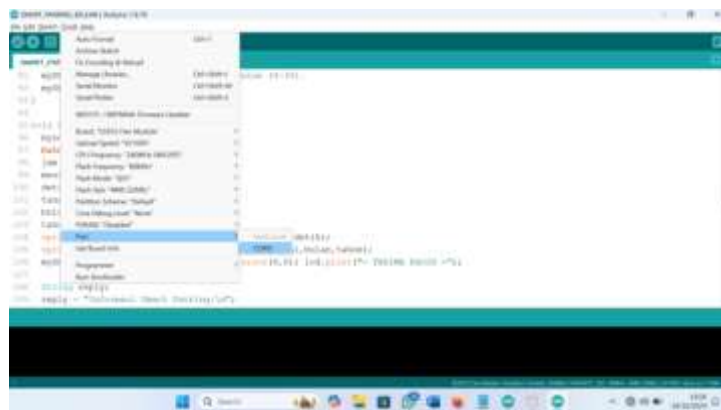
Gambar 12. Tampilan Coding Rangkaian Alat

Setelah semua codingan sudah selesai saatnya menjalankan codingan rangkaian alat. Pertama kita ke menu *sketch* lalu pilih *verify/compile* atau bisa juga menekan tombol *ctrl+r* pada laptop yang digunakan [19]. Tampilan menjalankan program dapat dilihat pada gambar 13.



Gambar 13. Tampilan Menjalankan Program

Jika program sudah berhasil maka, program akan kita upload ke alat. Langkahnya pilih menu *tools* lalu pilih *port* selanjutnya ke *serial ports* yang ada [20]. Tampilan *upload* program dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Upload program

3) Kelebihan dan Kekurangan Sistem

Perancangan sistem *e-parking* berbasis *Internet of Things* ini masih terdapat kekurangan. Berikut ini beberapa kelebihan dan kekurangan adapun diantaranya sebagai berikut:

- a. Kelebihan sistem *e-parking* berbasis *Internet of Things* diantaranya adalah Sistem ini memungkinkan pembayaran secara non tunai melalui penggunaan kartu rfid, dengan ini mempermudah transaksi dan mengurangi ketergantungan pada uang tunai, proses parkir lebih cepat, dan juga meningkatkan kepuasan pengguna.
- b. Kelebihan sistem *e-parking* berbasis *Internet of Things* diantaranya adalah biaya implementasi tinggi, potensi kerusakan pada tag Rfid, perlunya pemeliharaan rutin dan ketergantungan pada teknologi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan oleh penulis Implementasi Sistem Electronic parking Menggunakan Node Mcu dan Rfid Berbasis Internet Of Things dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan Rfid, kendaraan yang masuk atau keluar dari area parkir dapat diidentifikasi secara otomatis tanpa perlu interaksi manual dari pengguna. Setiap kendaraan yang dilengkapi dengan kartu Rfid dapat dikenali oleh sistem.
2. Nodemcu sebagai mikrokontroler yang mendukung wifi, berperan sebagai otak dari sistem ini. Nodemcu menghubungkan ke Rfid dengan server atau cloud melalui jaringan internet.
3. Sistem ini memberikan lapisan keamanan tambahan dengan mencatat waktu masuk dan waktu keluar kendaraan, serta memastikan hanya kendaraan dengan kartu Rfid yang sah yang hanya bisa digunakan fasilitas parkir.
4. Sistem ini dapat mempercepat proses parkir dengan mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencari tempat parkir, pembayaran dan identifikasi kendaraan, yang pada akhirnya membantu mengurangi kemacetan di area parkir.

REFERENSI

- [1] Adhitria, I.T., Wirawan, I.G.P.W.W. dan Mardiansyah, A.Z., Implementasi Fuzzy Tsukamoto dan IoT Pada Sistem Pendukung Keputusan Tingkat Kepadatan Lahan Parkir, *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, dan Aplikasinya (JTika)*, vol. 2, no. 184–195, 2020.
- [2] Fahlevi, M.R. dan Gunawan, H., Perancangan Sistem Pendeteksi Banjir Berbasis Internet Of Things, *IT Journal*, vol. 8, no. 1, 2020.
- [3] Wibawa, A.P., Purnama, M.G.A., Akbar, M.F. dan Dwiyanto, F.A., Metode- Metode Klasifikasi, *Prosiding Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informas*, vol. 3, no. 1, hal. 134–138, 2018.
- [4] Ardanawati, A. dan Sedyono, E., Pemanfaatan Aplikasi Point of Sales Untuk Prediksi Stock Barang Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto, *Jurnal Komputer dan informatika*, vol. 15, no. 1, hal. 238–249, 2020.
- [5] Audrina, M.B., Rancang Bangun Pemberi Makan Otomatis pada Kucing Menggunakan Mikrokontroler, Doctoral dissertation, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya, 2019.
- [6] Aini, S.N., Smart Parking System dengan RFID dan Arduino Uno untuk Monitoring Ketersediaan Ruang Parkir, *Techno. com*, vol. 21, no. 4, 2022.
- [7] Sembiring, D.K., Buaton, R. dan Prahmana, I.G., Rancang Bangun Prototype Alat Smart Parkir Memonitoring Tempat Parkir Kosong Secara Real Time Menggunakan Internet of Things, *Indonesian Journal of Science, Technology and Humanities*, vol. 2, no. 2, hal. 112–124, 2024.
- [8] Fahrozi, W., Harahap, F., Adhar, D. dan Rasaki, F.I., Penerapan Metode Des dalam Memprediksi

Persediaan Barang Berbasis Web, *Jurnal Unitek*, vol. 16, no. 2, hal. 196–206, 2023.

- [9] Fernanda, R., Fauxiah, F., Achmad, A. dan Akbar, M., Rancang Bangun Smart Parking System Berbasis Kartu RFID RC522, *JURNAL IT*, vol. 12, no. 1, hal. 30–38, 2021.
- [10] Harahap, F., Fahrozi, W., Adawiyah, R., Siregar, E.T. dan Harahap, A.Y.N., Implementasi Data Mining dalam Memprediksi Produk AC Terlaris untuk Meningkatkan Penjualan Menggunakan Metode Naive Bayes, *Jurnal Unitek*, vol. 16, no. 1, hal. 41–51, 2023.
- [11] Pradigma, D.F., Suradi, A. dan Retnowati, N., Sistem Informasi Pelayanan Parkir Di Klinik Nova Medika Berbasis Qr Code, *Journal of Computer Science and Technology (JCS-TECH)*, vol. 1, no. 1, hal. 7–12, 2021.
- [12] Pradipta, F.A., Rosdiana, E. dan Salam, R.A., Rancang Bangun Prototipe Sistem Parkir Pintar Berbasis Iot, dalam: *eProceedings of Engineering*, hal. 8, 2021.
- [13] Harahap, F., Saragih, N.E., Siregar, E.T. dan Sariangsah, H., Penerapan Data Mining Dengan Algoritma Naive Bayes Classifier Dalam Memprediksi Pembelian Cat, *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 9, no. 1, hal. 19–23, 2021.
- [14] Harahap, F., Saragih, N.E., Situmeang, E.D.P., Tuti, E., Ginting, E. dan Fahrozi, W., Implementasi Data Mining dalam Memprediksi Stok Herbal menggunakan Algoritma Apriori, *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 6, no. 2, hal. 1159–1165, 2022.
- [15] Hidayat, T. dan Nurjayadi, Aplikasi Mobile Android untuk Pemasaran Perumahan Menggunakan Metode Markerless Augmented Reality pada PT. Alifa Citra Mulia, *SATIN - Sains dan Teknol*, vol. 1, no. 1, hal. 47–54, 2015.
- [16] Ichwana, D., Saputra, S.D. dan Ekariani, S., Sistem Cerdas Penentuan Lokasi Parkir pada Area Kampus Menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Internet of Things, *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 7, no. 2, hal. 64–70, 2019.
- [17] Saragih, N.E. dan Harahap, F., Implementasi Kriptografi Pada Aplikasi Diary Berbasis Android Menggunakan Algoritma One Time Pad, dalam: *Prosiding Snitt Poltekba*, hal. 316–320, 2020.
- [18] Saputra, D., Lestanti, S. dan Rahmat, M.F., Implementasi Logika Fuzzy Pada Rancang Bangun Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Di Universitas Islam Balitar, *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 3, 2024.
- [19] Surahman, A., Aditama, B., Bakri, M. dan Rasna, R., Sistem Pakan Ayam Otomatis Berbasis Internet Of Things, *Jurnal Teknologi Dan Sistem Tertanam*, vol. 2, no. 1, hal. 13–20, 2021.
- [20] Wihandanto, A., Taufiq, A.J. dan Dwiono, W., Rancang Bangun Prototipe Sistem Smart Parking Berbasis Iot Menggunakan Node Mcu Esp8266, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer TRIAC*, vol. 8, no. 1, hal. 18–22, 2021.