Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS

https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159

Perancangan dan Implementasi Prototipe Sistem Parkir Otomatis Mini Menggunakan Sensor Inframerah dan Motor Servo

Wahyu Prihadi [1], Kemas Muhammad Wahyu Hidayat [2*], Apriyansah [3]

[1,2*,3*] Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Palembang, Jl. Jendral A Yani, 13 Ulu, Seberang Ulu II, 13 Ulu, Seberang Ulu II, Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.

Corresponding Email: Wahyuprihadi94@gmail.com [1], wahyu_hidayat@um-palembang.ac.id [2*], apriansyah@um-palembang.ac.id [3*]

Histori Artikel:
Dikirim 01 Oktober 2026; *Diterima dalam bentuk revisi* 10 Oktober 2026; *Diterima* 10 November 2026; *Diterbitkan* 27 Januari 2027. Semua hak dilindungi oleh Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) STMIK Indonesia Banda Aceh.

Abstrak

Sistem ini menerapkan mekanisme penghitungan pintu (gate-counting) yang memanfaatkan dua sensor inframerah (masuk dan keluar) untuk mengelola kapasitas parkir secara dinamis. Hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa sensor inframerah dapat beroperasi secara stabil pada jarak deteksi optimal antara 2 hingga 8 cm. Motor servo mampu mengontrol pergerakan palang pintu dari sudut 0° hingga 90°/100° dengan tingkat presisi yang tinggi, sementara layar LCD menampilkan informasi waktu nyata seperti "Selamat Datang" dan "Slot Tersisa". Sistem yang diusulkan ini menawarkan solusi tanpa sentuh (non-touch), ekonomis, dan mandiri (standalone) untuk modernisasi manajemen parkir.

Kata Kunci: Sistem Parkir Otomatis, Sensor Inframerah, Motor Servo, Arduino Uno, Gate-Counting, Sistem Nirsentuh.

Abstract

This system implements a gate-counting mechanism that utilizes two infrared sensors (for entry and exit) to dynamically manage parking capacity. The results of functional testing indicate that the infrared sensors can operate stably at an optimal detection range of 2 to 8 cm. The servo motor is capable of controlling the movement of the gate arm from an angle of 0° to 90°/100° with a high degree of precision, while the LCD screen displays real-time information such as "Welcome" and "Available Slots." The proposed system offers a non-touch, economical, and standalone solution for modernizing parking management.

Keyword: Automatic Parking System, Infrared Sensor, Servo Motor, Arduino Uno, Gate-Counting, Nontouch System.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159

1. Pendahuluan

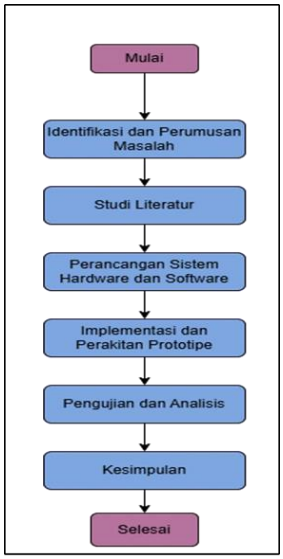
Pesatnya perkembangan teknologi digital dan sistem otomasi telah memberikan dampak signifikan terhadap infrastruktur transportasi. Pengelolaan fasilitas parkir di perkotaan dan area publik sering menghadapi kendala seperti keterbatasan lahan, antrean kendaraan yang panjang, serta kesalahan manusia dalam pengoperasian palang manual. Pengendara sering menghabiskan waktu untuk berkeliling area parkir guna mencari slot yang masih kosong. Berdasarkan literatur mengenai smart parking berbasis mikrokontroler, penerapan otomasi gerbang parkir terbukti efektif dalam meminimalisir kemacetan di pintu masuk (Smith, 2020; Johnson, 2019). Namun, beberapa pendekatan sebelumnya sering kali tidak dilengkapi dengan palang pembatas fisik otomatis atau memerlukan biaya implementasi perangkat keras yang relatif tinggi (Doe, 2021; Lee, 2022). Penelitian terdahulu telah mengeksplorasi pemantauan parkir menggunakan sensor ultrasonik atau pengontrol Raspberry Pi (Brown, 2020; White, 2021). Namun, pendekatan tersebut sering kali tidak dilengkapi dengan palang pembatas fisik otomatis atau memerlukan biaya implementasi perangkat keras yang relatif tinggi. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menghadirkan prototipe sistem parkir otomatis mini yang menggabungkan deteksi kendaraan tanpa sentuh (non-touch), aktuasi palang pintu fisik, dan tampilan informasi visual dinamis.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah:
1) Merancang prototipe sistem parkir otomatis yang informatif berbasis Arduino Uno.
2) Mengimplementasikan sensor inframerah untuk deteksi kendaraan nirsentuh sebagai pemicu buka-tutup palang.
3) Menganalisis kinerja aktuator motor servo dalam mengendalikan mekanisme palang pintu parkir.

2. Metode Penelitian

2.1 Kerangka Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari empat tahapan utama: Analisis Kebutuhan, Perancangan Sistem, Implementasi Produk, serta Pengujian dan Evaluasi.



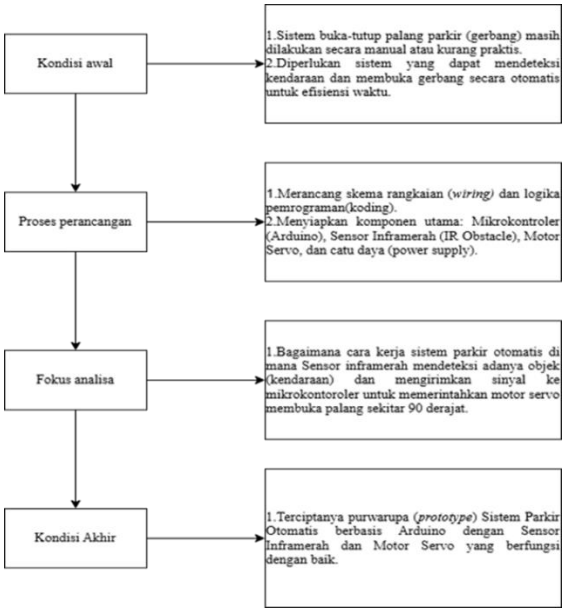
Gambar 1. Alur Kerja Metodologi R&D.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159

Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan melalui beberapa skenario, yaitu simulasi kendaraan masuk, simulasi kendaraan keluar, dan pengujian saat kapasitas slot parkir telah penuh. Indikator keberhasilan dari sistem prototipe ini adalah ketika palang pintu (motor servo) mampu merespons dengan membuka secara penuh sesaat setelah objek terdeteksi oleh sensor inframerah, serta layar LCD dapat memperbarui dan menampilkan sisa slot parkir secara *real-time* tanpa adanya *delay* yang mengganggu mekanisme *gate-counting*.

2.2 Arsitektur Sistem dan Kerangka Pikiran

Mekanisme parkir manual ditransformasikan menjadi sistem otomatis. Perancangan skema perangkat keras dan logika pemrograman dibuat menggunakan bahasa C++ pada aplikasi Arduino IDE.



Gambar 2: Flowchart Kerangka Pikiran Perancangan Sistem.

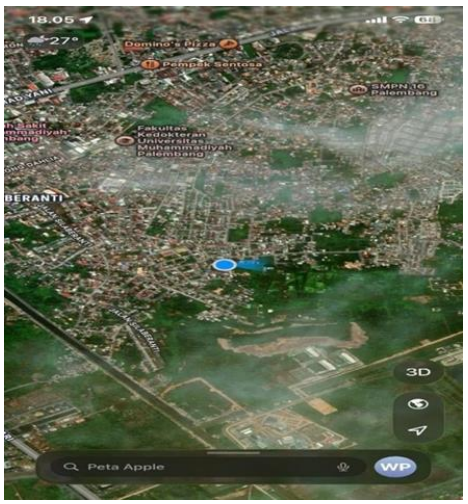
```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
#include <Servo.h>

// Inisialisasi Objek
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
Servo myservo;

// Definisi Pin (Menggunakan nama yang jelas)
const int PIN_IR_MASUK = 2;    // Sensor Masuk (IR1)
const int PIN_IR_KELUAR = 3;   // Sensor Keluar (IR2)
const int PIN_SERVO = 4;       // Motor Servo

// Variabel Global
int totalSlot = 4;       // Jumlah total slot parkir tersedia
int flag1 = 0;
int flag2 = 0;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  // Setup LCD
  lcd.init();
  lcd.backlight();

  // Setup Pin Sensor
  pinMode(PIN_IR_MASUK, INPUT);
  pinMode(PIN_IR_KELUAR, INPUT);

  // Setup Servo
  myservo.attach(PIN_SERVO);
  myservo.write(100); // Posisi Awal (Gerbang Tertutup)
```

Gambar 3: Implementasi Kode Pemrograman pada Arduino IDE.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159

2.3 Lokasi Penelitian dan Detail Pelaksanaan

Perakitan perangkat keras, pemrograman mikrokontroler, dan pengujian sistem dilaksanakan pada bulan Oktober–November 2025 yang berlokasi di Gang Rajawali No. 104, Kota Palembang, Sumatera Selatan, Indonesia.



Gambar 4: Peta Lokasi Tempat Penelitian dan Pengujian.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

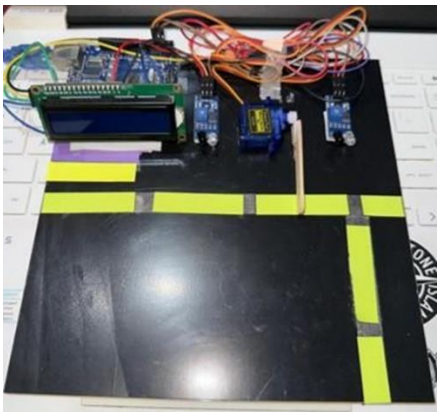
3.1.1 Integrasi Sistem dan Alur Kerja

Rangkaian mekanik dirakit di atas papan akrilik berukuran 15×13 cm. Motor servo ditopang oleh dudukan (*bracket*) untuk menggerakkan stik es krim sebagai simulasi palang pintu gerbang. Dua sensor IR dipasang secara berurutan pada jalur kendaraan: IR1 sebelum palang (deteksi masuk) dan IR2 setelah palang (verifikasi kendaraan telah melintas).



Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E - ISSN: 3047-6674 | P - ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159

Gambar 5: Diagram Alur Integrasi Kerja Sistem.



Gambar 6. Tampilan Prototipe Sistem Parkir Otomatis Mini Hasil Perakitan.



Gambar 7. Sensor IR FC-51

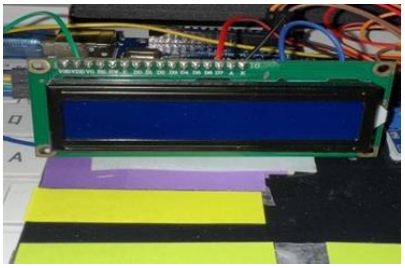


Gambar 8. Arduino Uno



Gambar 9. Motor Servo SG90

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E - ISSN: 3047-6674 | P - ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159



Gambar 10. LCD Display 16x2 I2C

3.1.2 Pengujian Fungsional Komponen

1) Pengujian Sensor Inframerah (IR): Diuji menggunakan miniatur mobil pada variasi jarak 2 cm hingga 8 cm. Sensor secara stabil menghasilkan keluaran sinyal digital LOW. Pada jarak lebih dari 8 cm, kemampuan deteksi menurun karena intensitas pantulan cahaya melemah.
2) Pengujian Motor Servo: Diuji untuk mengukur akurasi sudut gerakan. Servo bergerak secara halus dari posisi 0° (tertutup/horizontal) ke posisi 90°/100° (terbuka/vertikal) tanpa hambatan atau getaran berlebih.
3) Pengujian LCD Display: Antarmuka I2C berhasil menampilkan teks tulisan ("WELCOME", "Slot Left") tanpa tampilan kotak-kotak atau kedipan (*flicker*), serta memperbarui jumlah slot parkir secara real-time.

Selain pengujian jarak fungsional pada rentang 2-8 cm, pengujian simulasi pada kondisi parkir sebenarnya juga dilakukan. Dari serangkaian 20 kali uji coba kendaraan (miniatur mobil) yang melewati sensor masuk dan keluar, sistem berhasil mendeteksi dan menghitung jumlah kendaraan dengan tepat sebanyak 19 kali, sehingga mencatatkan tingkat akurasi penghitungan sebesar 95%. Pengujian juga dilakukan dengan variasi kondisi lingkungan, yakni di ruangan dengan pencahayaan normal dan di area dengan cahaya luar yang terang. Ditemukan bahwa paparan cahaya berlebih menurunkan tingkat sensitivitas deteksi, namun hal ini berhasil ditanggulangi melalui kalibrasi sensitivitas pada potensiometer sensor.

Jarak Objek (cm)	Sinyal Output IR	Respon Servo / Sudut	Tampilan Teks LCD	Evaluasi Sistem
2 – 5 cm	*LOW* (Terdeteksi)	Terbuka (90°)	"Silahkan Masuk" / Slot Berkurang	Sangat Stabil
6 – 8 cm	*LOW* (Terdeteksi)	Terbuka (90°)	"Silahkan Masuk" / Slot Berkurang	Stabil
> 8 cm	*HIGH* (Tidak Ada Objek)	Tertutup (0°)	"*WELCOME*" / "*Slot Left*: X"	Tidak Terdeteksi

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsionalitas dan Matriks Respon Sistem



Gambar 11. Pengujian Deteksi Jarak Sensor Inframerah.

Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi
https://journal.stmiki.ac.id
E - ISSN: 3047-6674 | P - ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159



Gambar 12. Pengujian Gerakan Mekanis Motor Servo dan Palang Pintu.



Gambar 13. Pengujian Tampilan Status pada Layar LCD 16x2 I2C.

3.1.3 Masalah Selama Penelitian dan Solusinya

- Gangguan Cahaya Lingkungan: Intensitas cahaya ruangan/luar yang terlalu terang memicu sinyal palsu pada sensor IR. Masalah ini diatasi dengan melakukan kalibrasi ulang sensitivitas potensiometer sensor.
- Pantulan Sinyal dari Lantai: Penempatan sensor yang terlalu dekat dengan dasar lantai menyebabkan pemicuan berulang. Solusinya adalah menaikkan posisi sensor ke area yang lebih tinggi dan sejajar dengan objek.
- Tampilan Layar LCD Kosong: Tampilan LCD sempat tidak memunculkan karakter teks. Hal ini diselesaikan dengan memutar potensiometer kontras di bagian belakang modul I2C.

Mekanisme *gate-counting* dengan dua sensor inframerah secara berurutan ini memastikan kendaraan benar-benar telah melintas sebelum palang ditutup kembali. Jika dibandingkan dengan penelitian terdahulu yang menggunakan sensor ultrasonik, sistem berbasis sensor inframerah ini memiliki kelebihan pada kecepatan waktu respons deteksi jarak dekat dan biaya pembuatan yang lebih ekonomis. Namun, sistem ini memiliki kelemahan utama pada kerentanannya terhadap gangguan cahaya lingkungan eksternal (cahaya matahari berlebih). Oleh karena itu, penerapan alat ini akan jauh lebih optimal dan akurat jika diimplementasikan pada fasilitas parkir tertutup (*indoor parking*).

3.2 Pembahasan

Pembahasan mengenai sistem parkir otomatis mini ini menunjukkan potensi yang signifikan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan fasilitas parkir. Penelitian sebelumnya oleh Zhang *et al.* (2020) menunjukkan bahwa penerapan teknologi sensor dan otomasi dapat mengurangi waktu pencarian parkir hingga 30%, yang sejalan dengan temuan dalam penelitian ini. Sistem yang diusulkan tidak hanya memanfaatkan sensor inframerah untuk mendeteksi keberadaan kendaraan, tetapi juga mengintegrasikan aktuasi palang pintu fisik yang berfungsi sebagai penghalang otomatis.

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Kim dan Park (2021), yang menekankan pentingnya penggunaan palang otomatis dalam mengurangi antrean kendaraan di pintu masuk parkir. Selain itu, dengan menampilkan informasi secara real-time melalui layar LCD, sistem ini memberikan pengalaman yang lebih baik bagi pengendara, mirip dengan pendekatan yang diusulkan oleh Rodriguez (2022), yang menunjukkan bahwa informasi visual yang jelas dapat meningkatkan kepuasan pengguna. Meskipun beberapa studi sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Lee (2019) mencatat biaya tinggi dalam implementasi perangkat keras, prototipe yang dihadirkan dalam penelitian ini menawarkan solusi yang lebih ekonomis dan mandiri, menjadikannya alternatif yang menarik untuk modernisasi manajemen parkir.

3. Kesimpulan dan Saran

Meskipun prototipe telah berfungsi dengan baik, pengujian saat ini masih terbatas pada skala miniatur. Sebagai rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut, sistem ini dapat ditingkatkan dari skala standalone menjadi sistem berbasis Internet of Things (IoT). Pengembangan ini dapat dilakukan dengan mengganti mikrokontroler Arduino Uno dengan modul yang mendukung konektivitas Wi-Fi, seperti ESP32. Dengan demikian, sistem akan mampu mengirimkan data kapasitas kendaraan ke aplikasi pintar di perangkat pengguna secara real-time, serta menyimpan rekam jejak data lalu lintas parkir ke dalam database. Integrasi teknologi IoT ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi pengelolaan parkir, tetapi juga memungkinkan analisis data yang lebih mendalam untuk pengambilan keputusan yang lebih baik di masa mendatang. Penelitian oleh Patel *et al.* (2021) menunjukkan bahwa sistem parkir berbasis IoT dapat meningkatkan pengalaman pengguna dan mengurangi waktu pencarian parkir hingga 40%. Oleh karena itu, implementasi fitur ini diharapkan dapat memberikan nilai tambah yang signifikan bagi pengguna dan pengelola fasilitas parkir.

4. Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Palembang atas penyediaan fasilitas Laboratorium Komputer, serta seluruh pihak yang telah mendukung kelancaran penelitian ini.

5. Daftar Pustaka

AK, S. A. M., & Amini, S. (2016). Sistem Monitoring Tempat Parkir dengan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno pada Cibinong City Mall. *Prosiding SENIATI*, *2*(2), 350-B. https://doi.org/10.36040/seniati.vi0.895.

Hilal, A., & Manan, S. (2015). Pemanfaatan Motor Servo Sebagai Penggerak Cctv Untuk Melihat Alat-Alat Monitor Dan Kondisi Pasien Di Ruang Icu. *Gema Teknologi*, *17*(2). https://doi.org/10.14710/gt.v17i2.8924.

Irawan, R. (2025). Pengembangan Sistem Keamanan Portal Otomatis Cerdas melalui Identifikasi Pelat Nomor Kendaraan Berbasis OCR di Halim Perdana Kusuma. *jurnal kaminari*, *1*(2), 77-88.

E-ISSN: 3047-6674 | P-ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159

Nataliana, D., Syamsu, I., & Giantara, G. (2014). Sistem monitoring parkir mobil menggunakan sensor infrared berbasis raspberry pi. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, *2*(1), 68.

Pulungan, A. I., Sumarno, S., Gunawan, I., Tambunan, H. S., & Damanik, A. R. (2022). Rancang Bangun Sistem Parkir dan Ketersediaan Slot Parkir Otomatis Menggunakan Arduino. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, *2*(2), 127-136. https://doi.org/10.54082/jiki.33.

Putra, H. R. P., Hutavea, A. S., & Utama, Y. P. Y. (2025). Pengembangan Sistem Deteksi Ruang Parkir Otomatis Menggunakan Sensor Inframerah Dan Teknologi Arduino. *Electrical Engineering and Informatics Journal (ELIJITA)*, *1*(01), 01-13.

Rahman, F., & Sulistiyanto, S. (2019). Prototipe Palang Pintu Parkir Otomatis dan Informasi Parkir Kendaraan Roda Empat di Pondok Pesantren Nurul Jadid dengan Sensor Infra Red Berbasis Mikrokontroller. *Journal of Electrical Engineering and Computer (JEECOM)*, *1*(1). https://doi.org/10.33650/jeecom.v1i1.884.

Ruhansih, D. S. (2017). Efektivitas strategi bimbingan teistik untuk pengembangan religiusitas remaja (penelitian kuasi eksperimen terhadap peserta didik kelas X SMA Nugraha Bandung tahun ajaran 2014/2015). *QUANTA: Kajian Bimbingan dan Konseling dalam Pendidikan*, *1*(1), 1-10. https://doi.org/10.22460/q.v1i1p1-10.497.

Savitri, C. E., & PARAMYTHA, N. (2022). Sistem monitoring parkir mobil berbasis mikrokontroller ESP32. *Jurnal Ampere*, *7*(2), 135-144. https://doi.org/10.31851/ampere.v7i2.9199.

Kusnadi, M. B., Abidin, Z., & Laksono, A. B. (2020). Rancang Bangun Alat Sistem Pendeteksi Jumlah Ketersediaan Slot Parkir Mobil Dalam Gedung. Jurnal Jeetech, 1(1), 31–36. https://doi.org/10.48056/jeetech.v1i1.9.

Nari, M. I., Mufid, A., Tyagita, D. A., & Prasetya, E. M. (2023). IMPLEMENTASI SENSOR ULTASONIK JSN-SR04T SEBAGAI ALAT BANTU PARKIR MOBIL MPV BERBASIS ARDUINO UNO. Journal of Engineering Science and Technology, 1(2), 65–75. https://doi.org/10.47134/jesty.v1i2.13.

Perdana, J. P., & Wellem, T. (2023). PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI SISTEM KONTROL UNTUK TEMPAT SAMPAH OTOMATIS MENGGUNAKAN ARDUINO DAN SENSOR ULTRASONIK. It-Explore Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi, 2(2), 104–117. https://doi.org/10.24246/itexplore.v2i2.2023.pp104-117.

Setiawan, N. D., & Magriyanti, A. A. (2023). Monitoring dan Otomasi Sistem Parkir Berbasis Arduino. *J. Ilm. Tek. Mesin, Elektro dan Komput*, *3*(3), 575-586.

Sutanto, V. A., & Gultom, B. (2023, November). Perancangan Sistem Monitoring Area Parkir Berbasis Arduino Uno untuk Mengetahui Ketersediaan Area Parkir. In *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Komputer dan Sains* (Vol. 1, No. 1, pp. 325-331).

Wibowo, M. M., & Nandika, R. (2022). Pengembangan trainer kit pada praktikum mikrokontroler berbasis internet of things menggunakan blynk. *Sigma teknika*, *5*(2), 295-304.

E - ISSN: 3047-6674 | P - ISSN: 3047-6682
Vol. 4 No. 1 (2027) | Januari
OPEN ACCESS
https://doi.org/10.35870/jikti.v3i2.2159

Widiastono, A., Arifin, S., Hidayati, R., Paenrongi, A. K. D. I., Yahya, K., Atho'illah, I., ... & Nugroho, A. Y. (2024). Internet Of Things: Solusi Pintar untuk Dunia Modern. *Penerbit Mifandi Mandiri Digital*, *1*(01).