



Monitoring dan Otomasi Sistem Parkir Berbasis Arduino

Nuris Dwi Setiawan¹, Arie Atwa Magriyanti²

Setyawan_dw@stekom.ac.id¹, arie.atwa@stekom.ac.id²

Universitas Sains dan Teknologi Komputer, Semarang

Abstract. *Increased vehicle mobility in urban areas often results in difficulties in finding available parking locations. PT. ARISA MANDIRI PRATAMA (ARISA) as a company with a large number of employees, faces similar challenges where their employees have to spend a lot of time looking for empty parking locations, which in the end can disrupt productivity and work comfort. Therefore, this final project aims to design, develop and implement an automatic parking slot information tool using Arduino Uno and infrared sensors to overcome this problem.*

This tool will utilize infrared sensor technology to detect the availability of parking slots in real-time. Infrared sensors will be placed at the entrance and exit doors which will send information to the Arduino Uno when a vehicle enters or leaves the slot. This information will be displayed on the LCD screen, with the help of this tool, employees can easily find out which parking slots are still empty, avoid wasting time, and increase efficiency in finding parking locations.

Keywords: *Parking Slot, Arduino Uno, Infrared Sensor*

Abstrak. Peningkatan mobilitas kendaraan di perkotaan seringkali mengakibatkan kesulitan dalam mencari lokasi parkir yang tersedia. PT. ARISA MANDIRI PRATAMA (ARISA) sebagai sebuah perusahaan dengan jumlah karyawan yang besar, menghadapi tantangan serupa di mana karyawan mereka harus menghabiskan banyak waktu untuk mencari lokasi parkir yang masih kosong, yang pada akhirnya dapat mengganggu produktivitas dan kenyamanan kerja. Oleh karena itu, tugas akhir ini bertujuan untuk merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan alat informasi slot parkir otomatis menggunakan Arduino Uno dan sensor inframerah guna mengatasi masalah tersebut. Alat ini akan memanfaatkan teknologi sensor inframerah untuk mendeteksi ketersediaan slot parkir secara real-time. Sensor Inframerah akan ditempatkan pada pintu masuk dan pintu keluar yang akan mengirimkan informasi ke Arduino Uno ketika kendaraan memasuki atau meninggalkan slot tersebut. Informasi ini akan ditampilkan pada layar LCD, dengan bantuan alat ini, karyawan dapat dengan mudah mengetahui slot parkir yang masih kosong, menghindari pemborosan waktu, dan meningkatkan efisiensi dalam mencari lokasi parkir.

Kata kunci: Slot Parkir, Arduino Uno, Sensor Inframerah

1. PENDAHULUAN

Sistem parkir yang berjalan saat ini Penataan parkir yang ada di PT. Arisamandiri Pratama masih bersifat manual, tata kelola parkir kendaraan sepenuhnya masih karyawan sendiri yang mencari slot kosong untuk memarkirkan kendaraan memerlukan waktu yang

Received November 30, 2022; Revised Maret 30, 2023; Accepted Juli 30, 2023

*Nuris Dwi Setiawan, setyawan_dw@stekom.ac.id

cukup lama menyebabkan banyak karyawan yang membuang waktu dan terlambat kerja sehingga dapat sangat menghambat produktifitas kerja karena harus mondar mandir untuk mencari slot parkir yang masih kosong, ditambah dengan bersamaan dengan karyawan dari shift sebelumnya yang harus keluar menambah kesemrawutan dalam sitem parkir.

Seperti halnya sistem penataan parkir yang terdapat di PT. Arisamandiri Pratama. Sistem prototipe ini dirancang untuk membuka dan menutup portal masuk dan portal keluar secara otomatis serta memberikan informasi slot parkir yang masih tersedia untuk Karyawan pada layar monitor yang diletakkan sebelum portal masuk. Perancangan ini menggunakan sensor infared dan lampu LED yang ditempatkan pada pintu masuk dan pintu, dimana sensor infr red akan membaca hadangan yang berada tepat di depan sensor dan lampu LED yang berfungsi untuk memberikan indikasi motor masuk sehingga akan mengurangi jumlah slot tempat parkir dan akan menambahkan jumlah slot tempat parkir jika ada motor yang keluar dari area parkir, jika slot parkir sudah terisi penuh dan tidak akan menyala jika slot parkir tidak terisi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Parkir adalah keadaan tidak bergerak dari suatu kendaraan yang bersifat sementara (Direktorat Perhubungan Darat, 1998). Lalu lintas berjalan menuju suatu tempat tujuan dan setelah mencapai tempat tersebut kendaraan membutuhkan suatu tempat pemberhentian. Tempat pemberhentian tersebut kemudian disebut sebagai ruang parkir. Agar sistem transportasi menjadi lebih efisien maka pada tempat-tempat yang dianggap dapat membangkitkan pergerakan perjalanan harus menyediakan fasilitas pelayanan yang memadai. Bertambahnya jumlah penduduk dan semakin meningkatnya kepemilikan kendaraan akan menimbulkan meningkatnya permintaan jalan untuk menampung kegiatan lalu lintas. Penyediaan tempat-tempat parkir di pinggir jalan pada lokasi jalan tertentu baik di badan jalan maupun dengan menggunakan sebagian dari perkerasan jalan mengakibatkan turunnya kapasitas jalan, terhambatnya arus lalu lintas, dan penggunaan jalan menjadi tidak efektif (Direktorat Perhubungan Darat, 1998). Penyediaan fasilitas parkir juga dapat berfungsi sebagai salah satu alat pengendali lalu lintas. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut maka pada kawassankawasan tertentu dapat disediakan fasillitas parkir untuk umum yang diusahakan sebagai suatu kegiatan yang berdiri sendiri

dengan memungut bayaran ataupun tidak dipungut bayaran. Fasilitas tersebut dapat berupa taman parkir dan/atau gedung parkir. Penyediaan fasilitas parkir ini dapat pula merupakan kegiatan ataupun bagian yang tidak terpisahkan dari kegiatan pokok misalnya gedung pertokoan, gedung perkantoran, ataupun gedung sekolahan. [1]

Menurut Sulaiman (2012), Arduino merupakan platform yang terdiri dari software dan hardware. Hardware Arduino sama dengan mikrocontroller pada umumnya hanya pada arduino ditambahkan penamaan pin agar mudah diingat. Software Arduino merupakan software open source sehingga dapat di download secara gratis. Software ini digunakan untuk membuat dan memasukkan program ke dalam Arduino. Pemrograman Arduino tidak sebanyak tahapan mikrocontroller konvensional karena Arduino sudah didesain mudah untuk dipelajari, sehingga para pemula dapat mulai belajar mikrocontroller dengan Arduino.[2]

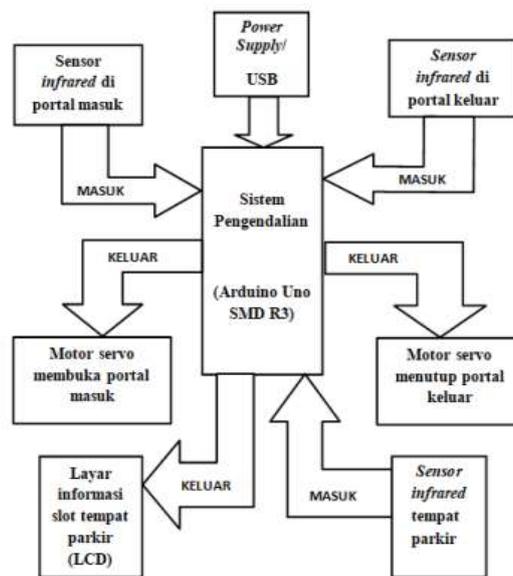
Infrared (infra merah) merupakan deretan cahaya gelombang elektromagnetik yang intensitas cahayanya berada di bawah cahaya tampak. Infra merah ini merupakan cahaya yang dipancarkan dari Light Emiting Diode (LED).[10] LED infra merah dapat juga digunakan sebagai sistem keamanan dan ruang lingkup lain yang membutuhkan pancaran yang tak kelihatan, infra merah akan merubah energi listrik menjadi energi radiasi (pancaran panas) yang berbentuk cahaya dan tidak terlihat oleh mata. Contoh sensor infrared seperti gambar dibawah ini.[3]

Modul sensor infrared FC-51 memiliki IR transmitter dan IR receiver yang akan mendeteksi keberadaan hambatan didepan modul sensor. IR transmitter adalah bagian yang memancarkan radiasi infra merah, sehingga biasa disebut IR LED. Meskipun IR LED tampak seperti LED normal pada umumnya, namun radiasi yang dipancarkan Oleh IR LED tidak akan terlihat oleh mata manusia. IR receiver adalah bagian yang mendeteksi radiasi dari IR transmitter. IR transmitter biasanya berbentuk photodiode dan phototransistor. photodiode infrared berbeda dari photodiode normal karena hanya mendeteksi radiasi infrared saja. Output dari sensor ditentukan berdasarkan intensitas penerimaan yang diterima photodiode.[4]

3. METODE

a. Diagram Sistem Parkir

Blok diagram merupakan diagram dari sebuah sistem, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok. Blok diagram banyak digunakan dalam dunia rekayasa dalam desain hardware, desain elektronik, software desain, dan proses aliran diagram. Blok diagram alat pemberi pakan ikan otomatis dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem Parkir

Penjelasan Blok Diagram :

Fungsi dari setiap blok yang ada diatas :

- 1) Power supply/ USB, berfungsi sebagai memberi tegangan arus daya listrik untuk menghidupkan mikrokontroler arduino.
- 2) Mikrokontroler arduino, sebagai alat kendali yang mengkonversi data atau memproses objek menjadi data.
- 3) Sensor Infrared, berfungsi sebagai pembaca objek (input) dan mengirimkan data ke mikrokontroler arduino.
- 4) Motor servo, berfungsi sebagai alat penggerak portal pintu masuk dan portal keluar.
- 5) LCD, berfungsi sebagai alat pemberi informasi ketersediaan slot parkir.

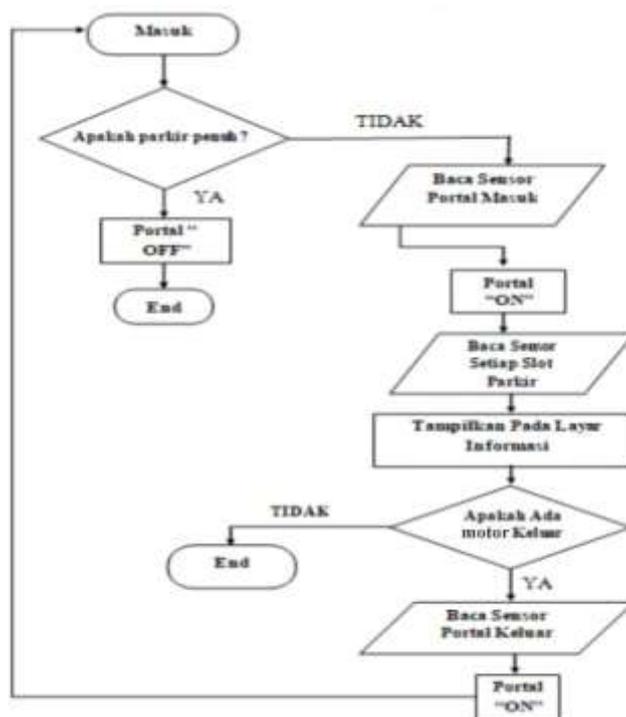
b. Alat dan Analisa

Sensor infrared yang diletakkan pada tiap- tiap titik, seperti portal masuk dan portal keluar serta di titik slot parkir. Sensor infrared dan lampu LED yang sudah di letakkan di slot parkir akan bekerja ketika objek di depan sensor. Sensor Infrared akan membaca objek (output) yang berada tepat di depan sensor sebagai masukan (input) dan lampu LED memberikan indikasi menyala jika slot sudah terisi dan lampu tidak akan menyala jika slot parkir tidak terisi.

c. Algoritma System

Dalam perancangan sistem rancang bangun ini dikendalikan oleh mikrokontroler. Sensor infrared berfungsi sebagai masukan, digunakan untuk mendeteksi suatu benda yang menghalanginya. Motor servo dan LCD berfungsi sebagai keluaran, motor servo digunakan untuk menggerakkan portal pintu masuk dan pintu keluar, sedangkan LCD digunakan untuk memberi informasi kondisi tempat parkir mobil kepada pengguna parkir serta menginformasikan ketersediaan slot parkir yang tersedia.

d. Flowchart Sistem Parkir



Gambar 2. Flowchart Perancangan Sistem

Sistem dimulai dari Arduino akan menerima masukan (input) dari sensor infrared yang diletakkan pada pintu masuk, kemudian arduino akan mengelolah masukan tersebut untuk menghidupkan motor servo agar portal pintu terbuka, tetapi jika tempat parkir penuh maka motor servo tidak akan berfungsi, sehingga mengakibatkan portal pintu masuk tidak akan terbuka. Arduino akan menerima masukan (input) dari sensor infrared yang diletakan pada setiap slot parkir, kemudian arduino akan mengelolah masukan tersebut untuk menampilkan kondisi parkir yang terisi atau tidak terisi pada layar LCD yang akan dipasang pada pintu masuk. Arduino akan menerima masukan dari sensor infrared yang diletakkan pada pintu keluar, kemudian arduino akan mengelolah masukan tersebut untuk menghidupkan motor servo agar portal pintu keluar terbuka.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Prototype

Alat terdiri dari rangkaian Arduino uno Sebuah papan mikrokontroler berbasis Atmega 328 yang berfungsi sebagai pemroses data berdasarkan perintah yang diberikan oleh sensor.



Gambar 3. Arduino uno

Motor Servo Sebuah motor penggerak yang digunakan sebagai alat penggerak palang pintu pada area parkir yang dapat terbuka dan tertutup secara otomatis. Motor servo yang digunakan yaitu motor servo Tower Pro SG90, motor servo mendapatkan perintah dari Arduino Uno ketika mendapatkan informasi data dari sensor infra merah.



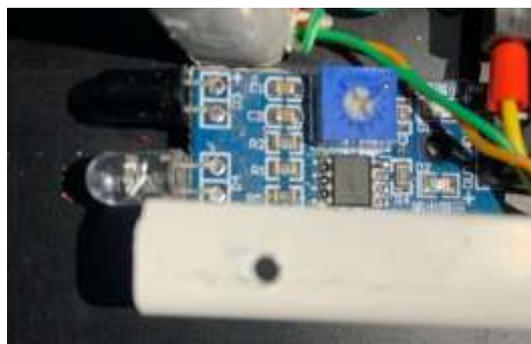
Gambar 4. Alat Tampak Servo

Modul I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didesain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (Serial Clock) dan SDA (Serial Data) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya.



Gambar 5. Alat Modul I2C

Sensor IR merupakan sensor inframerah yang digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang melewati portal atau palang parkir. Sensor tersebut memiliki sebuah LED yang berfungsi untuk mengidentifikasi suatu kendaraan yang melewati portal atau palang parkir.



Gambar 6. Alat Sensor Infra Red

b. Hasil Uji Coba

1) Uji Infra Merah

Prototype jarak maksimal pembacaan objek adalah 10 cm hasil uji coba sensor infra merah pada prototype alat parkir otomatis menunjukkan hasil yang sangat baik sensor infra merah berhasil mendeteksi benda yang berada didepannya dengan hasil ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Coba Sensor Infra merah

No.	Sensor Infra merah pintu masuk			Sensor Infra merah pintu keluar		
	Jarak	Hasil	Delay	Jarak	Hasil	Delay
1.	1 cm	Terbaca	00.02	1 cm	Terbaca	00.01
2.	2 cm	Terbaca	00.01	2 cm	Terbaca	00.02
3.	3 cm	Terbaca	00.02	3 cm	Terbaca	00.02
4.	4 cm	Terbaca	00.02	4 cm	Terbaca	00.01
5.	5 cm	Terbaca	00.01	5 cm	Terbaca	00.02
6.	6 cm	Terbaca	00.02	6 cm	Terbaca	00.02
7.	7 cm	Terbaca	00.02	7 cm	Terbaca	00.02
8.	8 cm	Terbaca	00.02	8 cm	Terbaca	00.01
9.	9 cm	Terbaca	00.01	9 cm	Terbaca	00.02
10.	10 cm	Tidak Terbaca	00.02	10 cm	Tidak Terbaca	00.01
11.	11 cm	Tidak Terbaca	00.01	11 cm	Tidak Terbaca	00.01
12.	12 cm	Tidak Terbaca	00.02	12 cm	Tidak Terbaca	00.01

Setelah di uji coba menggunakan 12 jarak yang berbeda sensor infra merah menunjukkan hasil yang sangat baik, dalam hasil uji coba pada tabel 1. menunjukkan bahwa sensor infra merah akan mendeteksi benda yang mempunyai jarak di bawah 10 cm sedangkan ketika ada benda yang berjarak lebih dari 10 cm tidak dideteksi oleh sistem, baik dari sensor infra merah yang ditempatkan pada pintu masuk ataupun sensor infra merah pada pintu keluar.

2) Uji Servo

Dalam Prototype parkir otomatis servo berfungsi untuk membuka pintu masuk dan pintu keluar, untuk pintu masuk tidak dapat membuka jika slot parkir sudah habis sedangkan servo untuk pintu keluar selalu bisa terbuka untuk motor yang

akan meninggalkan area parkir, hasil uji coba sensor infra merah pada prototype alat parkir otomatis ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Coba Servo

No.	Servo pintu masuk				Servo pintu keluar			
	jarak	slot	hasil	delay	jarak	slot	hasil	delay
1.	8 cm	4	terbuka	00.02	8 cm	4	terbuka	00.02
2.	9 cm	3	terbuka	00.01	9 cm	3	terbuka	00.02
3.	10 cm	2	tertutup	00.02	10 cm	2	tertutup	00.02
4.	6 cm	1	terbuka	00.02	6 cm	1	terbuka	00.02
5.	7 cm	0	tertutup	00.01	7 cm	0	terbuka	00.01
6.	8 cm	0	tertutup	00.02	8 cm	0	terbuka	00.02
7.	4 cm	0	tertutup	00.02	4 cm	0	terbuka	00.02
8.	5 cm	0	tertutup	00.02	5 cm	0	terbuka	00.01
9.	12 cm	4	tertutup	00.02	12 cm	4	tertutup	00.02
10.	11 cm	4	tertutup	00.01	11 cm	4	tertutup	00.01

Hasil uji coba pada tabel 2 menunjukkan bahwa servo sudah berfungsi dengan baik, dapat merespon hasil dari pembacaan sensor infra merah, servo pada pintu masuk akan membuka portal saat jarak objek dibawah 10 cm, servo dapat bekerja dengan baik dalam merespon jumlah slot yang ada meskipun objek dibawah 10 cm namun jika slot sudah “0” servo tidak akan merespon, demikian juga dengan servo pada pintu keluar jika objek dibawah 10 cm servo selalu merepon dan selalu membuka namun jika jarak melebihi 10 cm servo tidak dapat membuka.

3) Uji Coba Alat

Tabel 3. Hasil Uji Alat

No	Servo pintu masuk					Servo pintu keluar				
	jarak	slot	hasil	delay	lcd	jarak	slot	hasil	delay	lcd
1.	8 cm	4	terbuka	00.02	benar	8 cm	4	tertutup	00.02	benar
2.	9 cm	3	terbuka	00.01	benar	9 cm	3	terbuka	00.02	benar
3.	10 cm	2	terbuka	00.02	benar	10 cm	2	terbuka	00.02	benar
4.	6 cm	1	terbuka	00.02	benar	6 cm	1	terbuka	00.02	benar
5.	7 cm	0	tertutup	00.01	benar	7 cm	0	terbuka	00.01	benar
6.	8 cm	0	tertutup	00.02	benar	8 cm	0	terbuka	00.02	benar

7.	4 cm	0	tertutup	00.02	benar	4 cm	0	terbuka	00.02	benar
8.	5 cm	0	tertutup	00.02	benar	5 cm	0	terbuka	00.01	benar
9.	12 cm	4	tertutup	00.02	benar	12 cm	4	tertutup	00.02	benar
10.	11 cm	4	tertutup	00.01	benar	11 cm	4	tertutup	00.01	benar

Hasil uji coba pada tabel 3 menunjukkan bahwa alat sudah berfungsi dengan baik begitu pula dengan tampilan LCD dapat menginformasikan jumlah slot yang ada, servo dapat merespon hasil dari pembacaan sensor infra merah, setiap servo pada pintu masuk akan membuka portal saat jarak objek dibawah 10 cm kemudian setelah portal pintu masuk membuka maka LCD akan menampilkan sisa slot yang sudah di kurangi "1", servo dapat bekerja dengan baik dalam merespon jumlah slot yang ada meskipun objek dibawah 10 cm namun jika slot sudah "0" servo pada pintu masuk tidak akan merespon, demikian juga dengan servo pada pintu keluar jika objek dibawah 10 cm servo selalu merepon dan selalu membuka dan akan menambahkan nilai "1" pada slot parkir namun jika jarak melebihi 10 cm servo tidak dapat membuka, LCD dapat menampilkan dengan benar hasil penambahan dari pintu keluar.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Prototype sistem informasi slot otomatis dapat berjalan dengan baik sehingga dapat menginformasikan jumlah slot parkir dalam sebuah area parkir sehingga dapat membantu karyawan dalam menghemat waktu pencarian.
- b. Prototype sistem parkir dapat membatasi jumlah motor yang diparkirkan dalam satu area sehingga area parkir tidak penuh.
- c. Prototype sistem parkir memudahkan karyawan dalam mencari informasi slot parkir dan parkir yang tertata rapi akses masuk dan keluar area parkir yang lancar, dapat meningkatkan efisiensi waktu karyawan dan meningkatkan produktifitas karyawan.

2. Saran

- a. Prototype sistem parkir dapat dikembangkan lebih jauh lagi dengan mengkoneksikan dengan internet dengan teknologi internet of things sehingga slot parkir dapat di cek dimanapun dan kapanpun selama terkoneksi dengan internet.

- b. Untuk meningkatkan keamanan, dapat ditambah dengan sistem keamanan ketika memasuki area parkir, sehingga hanya karyawan perusahaan yang dapat masuk, bisa dengan menggunakan RFID ataupun sistem yang lainnya.

DAFTAR REFERENSI

- [1] Abdul (2020) LCD 16x2 : “Pin Konfigurasi, Fitur dan Prinsip Kerjanya – Belajar Elektronika”. Available at: <https://abdulelektro.blogspot.com/2019/12/lcd-16x2-pin-konfigurasi-fitur-dan.html> (Accessed: 11 June 2023).
- [2] Abubakar I. dkk. (1998) “Pedoman Perencanaan dan Pengoperasian Fasilitas Parkir. Direktorat Bina Sistem Lalu Lintas Angkutan Kota”, Direktorat Jendral Perhubungan Darat, Jakarta.
- [3] Alam, H., Parinduri, I., Hutagalung, S. N., Hutagalung, J. E., Masri, M., & Limbong, T. (2020). “Pembelajaran & Praktikum Dasar: Mikrokontroler At8535, Arduino Uno R-3 Bascom Avr, Arduino Uno 1.16 Dan Fritzing Electronic Design”. Yayasan Kita Menulis. <https://books.google.co.id/books?id=7lvdDwAAQBAJ>
- [4] Bangun, J., Damayanti, T. N., & Mulyana, A. (2021). “Perancangan Dan Implementasi Alat Pendeteksi Kecepatan Sensor Inframerah Dan Berbasis Database” Design and Implementation Of Speed Detetction Devices For Violation in Housing Uisng Infrared Sensors anda Database based. 7(2), 215–220.
- [5] Darmawan, A. 2014. “Sistem Pengamanan Ganda Pada Kendaraan Bermotor Menggunakan Kartu Secara Elektronik Berbasis Mikrokontroler”. Jurnal Informatika, 10(2), 44-53.
- [6] Danny Jost. (2019). Fierceelectronics. What is an IR sensor? [585 | Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer \(TEKNIK\)- Vol.3, No.3 November 2023](https://www.fierceelectronics.com/sensors/what-ir-sensor#:~:text=An%20infrared%20(IR)%20sensor%20is,radiation%20in%20its%20surroundin%20environment.&text=Active%20infrared%20sensors%20both%20emit,(LED)%20and%20a%20receiver, diakses tanggal 30 September 2023.[7] Ibrahim, A. 2011. Pengembangan Sistem Informasi Monitoring Tugas Akhir Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway di Fasilkom Unsri, JUSI, Nomor 2, Nolume 1, Halaman 81-92.[8] Imbiri, F. A., Taryana, N., & Nataliana, D. 2016. Implementasi Sistem Perparkiran Otomatis Dengan Menentukan Posisi Parkir Berbasis RFId. ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika, 4(1), 31.[9] N. E. Setiawati, M. Munir, T. Wati, and I. Masfufiah, “Prediksi Sisa Umur Transformator Menggunakan Metode Backpropagation,” <i>Cyclotron</i>, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2021.[9] Kadir, Abdul. 2016. Scratch for Arduino (S4A), Panduan untuk Mempelajari Elektronika dan Pemrograman. Yogyakarta: Andi.[10] Kurniawan, H. 2011. Pengembangan Penerapan Sistem Parkir Menggunakan Barcode Berbasis Client Server Pada Informatics and Business Institute</div><div data-bbox=)

- Darmajaya. *Jurnal Informatika* 11 (2), 1-8.
- [11] Limantara, A. D., Purnomo, Y. C. S., & Mudjanarko, S. W. (2017). *Pemodelan Sistem Pelacakan LOT Parkir Kosong Berbasis Sensor Ultrasonic Dan Internet of Things (IOT) Pada Lahan Parkir Diluar Jalan*. Prosiding Semnastek.
- [12] Razor, A. (2020). *Kabel Jumper Arduino Pengertian, Fungsi, Jenis, dan Harga*. Dipetik Maret 12, 2022, dari ALDYRAZOR.COM: <https://www.aldyrazor.com/2020/04/kabel-jumper-arduino.html>.
- [13] Rusdi Nur dan Sayuti, Arsyad, Muhammad. 2018. "Perancangan Mesin-Mesin Industri". Yogyakarta: Deepublish.
- [14] Santosa, H. 2012. *Apa itu Arduino*, <http://hardisantosa.blog.ugm.ac.id/2012/06/23/apa-itu-arduino/>. 07 Juni 2023.
- [15] Sanjaya, M.W.S. (2016). "Panduan praktis membuat robot cerdas menggunakan arduino dan matlab". Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- [16] Sulaiman, A. 2012. *ARDUINO: Mikrokontroller bagi Pemula hingga Mahir*. <http://buletin.balaelektronika.com/?p=163>. 10 September 2023.
- [17] Wahyu Hidayat, Anita B., Wandayana, Recha Fadriansyah., 2016, "Perancangan Video Profile Sebagai Media Promosi Dan Informasi Di SMK Avicena Rajeg Tangerang". *Jurnal CERITA*.
- [18] Wijayanto, F. D. (2020). "Perancangan Alat Pengemas Gula Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno (Doctoral dissertation, Universitas Dinamikas Bangsa).