

## **RANCANG BANGUN SISTEM PEMANTAUAN KETERSEDIAAN TEMPAT PARKIR SEPEDA MOTOR BERBASIS ESP32**

**Regina Sirait<sup>1</sup>, Arnold Pakpahan<sup>2</sup>, Elferida Hutajulu<sup>3</sup>, Yunni Rianawati<sup>4</sup>**

<sup>1,3</sup> Politeknik Negeri Medan, <sup>2,4</sup> Akademi Teknik Deli Serdang

Email : reginasirait@polmed.ac.id

### **ABSTRAK**

Perkembangan teknologi telah merambah ke berbagai bidang termasuk ke lahan parkir. Banyak area parkir yang tidak memiliki informasi tentang jumlah slot parkir yang tersedia, sehingga pengguna parkir membuang banyak waktu untuk mencari lahan parkir kosong yang akan digunakan. Sistem pendeteksi sepeda motor ini dirancang untuk mempermudah pengguna jasa parkir dalam mencari tempat parkir, karena rancangan ini akan mendeteksi sepeda motor yang masuk ke area parkir, dan jika area parkir sudah penuh maka portal masuk ke area parkir tidak akan terbuka. Kemudian akan menampilkan kondisi kapasitas area parkir tersedia atau sudah penuh dan juga jumlah sepeda motor kepada pengguna jasa parkir pada layar monitor yang diletakkan sebelum pintu masuk parkir. Perancangan ini menggunakan Sensor Proximity yang berfungsi untuk membaca adanya motor yang masuk ke tempat parkir. Sensor diletakkan sebelum pintu masuk portal area parkir untuk mendeteksi sepeda motor yang mau masuk agar portal parkir terbuka dan tertutup kembali jika sensor yang terletak setelah pintu masuk portal sudah mendeteksi masuknya motor dan diletakkan juga pada portal keluar parkir untuk mendeteksi motor yang ingin keluar, jika motor sudah keluar dan dideteksi oleh sensor yang berada diluar pintu keluar area parkir maka portal akan tertutup kembali. LCD disini untuk menampilkan ketersediaan tempat parkir dan jumlah sepeda motor yang ada di tempat parkir untuk pengguna jasa parkir. Jika parkir sudah penuh maka LCD akan menampilkan pesan "MAAF PARKIR PENUH". Rancangan ini berhasil dibuat dan menunjukkan bahwa sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi pengelolaan ketersediaan area parkir.

**Kata Kunci :** Sensor Proximity, Portal, LCD

### **1. PENDAHULUAN**

Salah satu tempat umum yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat yaitu tempat parkir motor. Oleh karena itu semakin banyaknya masyarakat yang datang dan membutuhkan tempat parkir maka akan berdampak pada kapasitas tempat yang tersedia. Masih banyak fasilitas parkir yang menggunakan sistem konvensional di negara kita ini dan tidak terdapatnya informasi mengenai slot parkir yang kosong dan kapasitasnya, tentu sangat mengecewakan disaat pengguna jasa parkir yang ingin memarkirkan kendaraan pribadinya namun ketersediaan slot parkir yang tersedia sudah penuh dikarenakan tidak adanya informasi mengenai area parkir dengan kapasitasnya, dalam kata lain, itu sangat tidak efektif dan membuang waktu pengguna jasa parkir hanya mencari dan mengelilingi seluruh area parkir untuk menemukan slot yang tersedia.

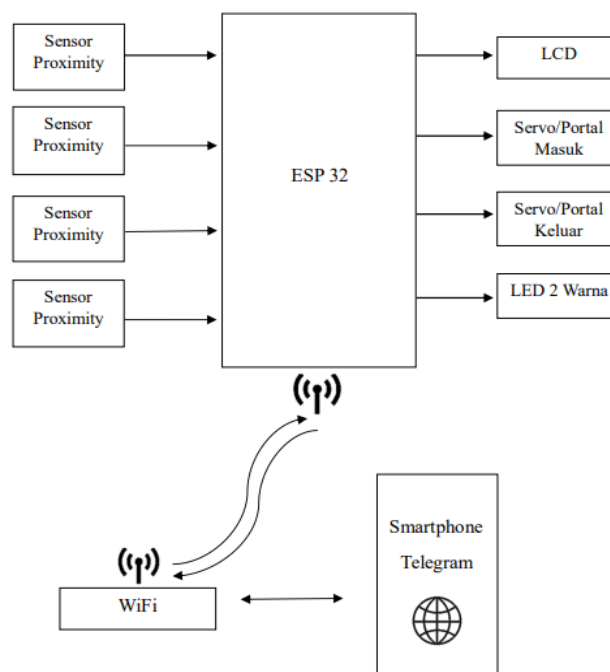
Dengan adanya permasalahan ini, timbul suatu gagasan untuk merancang alat sistem pendeteksi sepeda motor untuk kapasitas yang ada pada area parkir sehingga lebih informatif dan efisien untuk pengguna dan pemilik area jasa parkir. Dimana sistem pendeteksi kapasitas ini akan menggunakan Sensor Proximity sebagai pendeteksi adanya

kendaraan yang masuk kedalam area parkir, dimana sensor ini akan di letakan pada portal masuk dan keluar area parkir, jika sensor mendeteksi adanya motor yang mau masuk maka portal akan terbuka kemudian tertutup kembali jika motor sudah melewati portal yang dilengkapi dengan sensor juga dan kapasitas akan bertambah yang ditampilkan pada LCD, kemudian sensor ini juga di pakai di portal keluar parkir, LCD yang terletak sebelum pintu masuk area parkir dimana LCD ini akan menampilkan kapasitas dari area parkir dan jika penuh maka LCD akan menampilkan kalimat “MAAF PARKIR PENUH”.

## 2. METODE PENELITIAN

### A. Blok Diagram Rancangan

Blok diagram digunakan untuk menjelaskan dan menggambarkan proses kerja dari suatu alat yang dibuat pada ilmu keteknikan dan sebagai rancangan awal sebelum alat dibuat, dimana tiap blok dirancang saling terhubung. Berikut ini adalah gambar blok diagram alat Sistem Pendeteksi Sepeda Motor Untuk Ketersediaan Tempat Parkir Berbasis ESP32



**Gambar 2. 1 Blok Diagram Rancangan**

Berdasarkan blok diagram rancangan diatas, dapat diketahui bahwa pada rangkaian sistem prototype pendeteksi sepeda motor untuk ketersediaan tempat parkir ini komponen-komponen yang digunakan adalah 4 buah sensor Proximity, LCD, 2 buah servo untuk portal, dan sebuah LED yang memiliki 2 warna. Komponen tersebut terhubung pada sebuah mikrokontroler yaitu Esp32. Kemudian Esp32 terhubung ke internet menggunakan *WiFi* dan setelah itu token pada Telegram dimasukan ke program agar terhubung dengan Telegram tersebut yang ada di Smartphone.

### B. Perancangan Perangkat Keras (*hardware*)

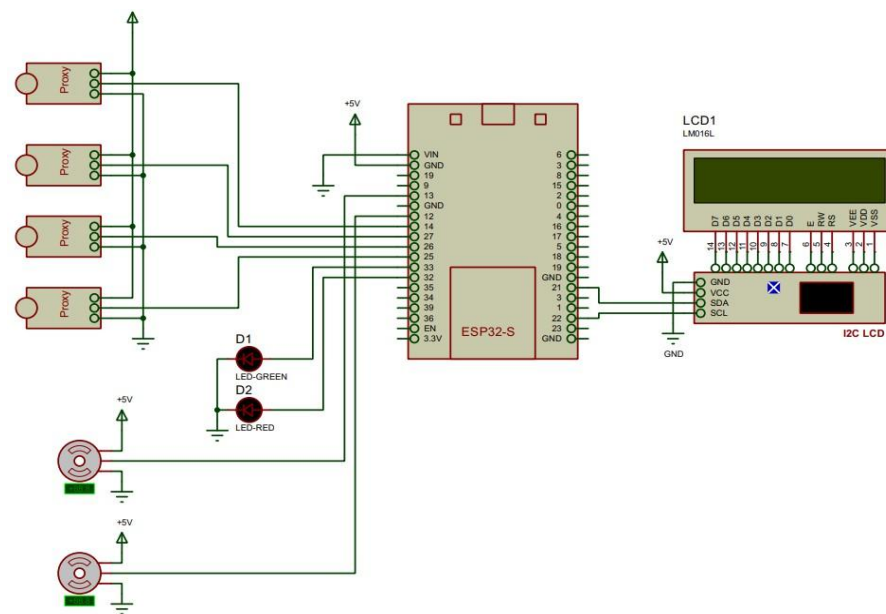
Perangkat keras adalah perangkat atau komponen komputer yang memiliki wujud fisik yang dapat dipegang dan juga dilihat. Perangkat keras menyusun fisik dari sistem

komputer, baik komputer analog ataupun komputer digital.

Perancangan perangkat keras (*hardware design*) adalah proses merancang, mengembangkan, dan mengimplementasikan sistem fisik yang mencakup komponen elektronik, seperti sirkuit terpadu (IC), sensor, prosesor, memori, dan komponen lainnya. Tujuan dari perancangan perangkat keras adalah untuk menciptakan perangkat elektronik yang dapat memenuhi kebutuhan dan spesifikasi tertentu.

Perancangan perangkat keras (*hardware*) ini adalah rancangan elektronik dan proses pengembangan dan pembuatan komponen fisik dari sistem komputer, yaitu rancangan ESP32 dengan komponen lainnya seperti Sensor Proximity, Servo, palang, LCD, dan LED. Perancangan perangkat keras ini menghubungkan komponen-komponen dengan Pin-Pin yang tepat sesuai dengan yang dibutuhkan oleh setiap komponen.

Rangkaian keseluruhan dapat dilihat pada gambar berikut :



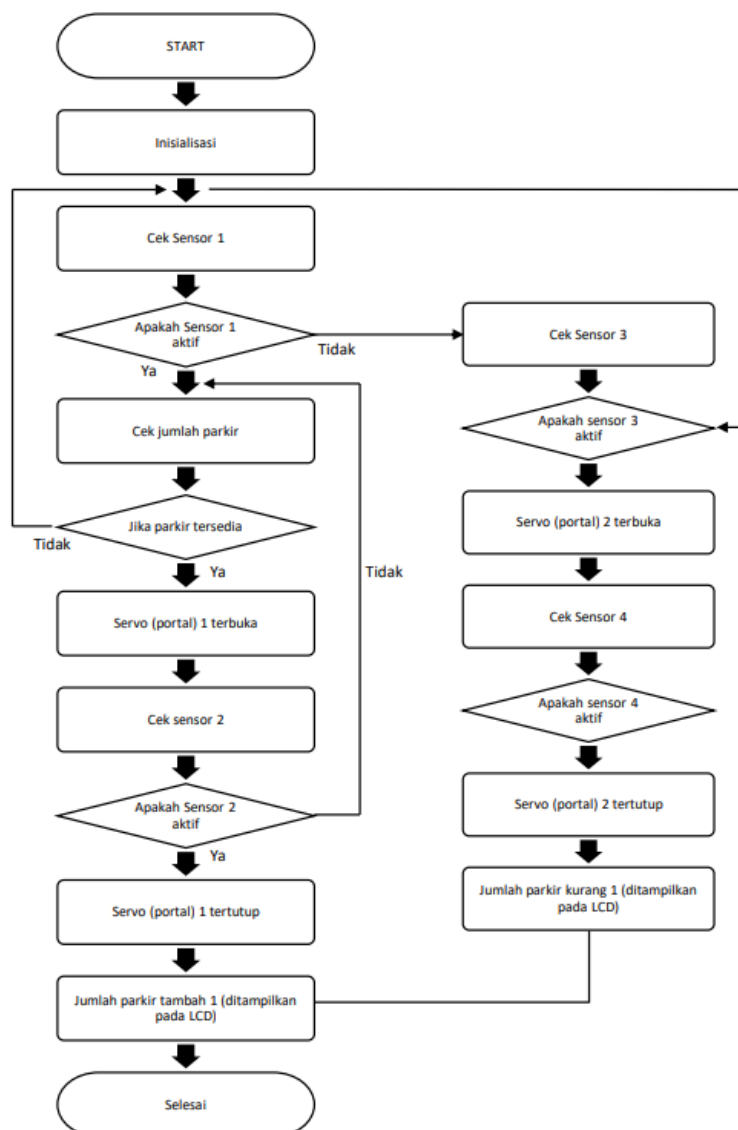
**Gambar 2. Rangkaian keseluruhan**

### C. Perancangan Perangkat Lunak (*software*)

Perancangan perangkat lunak yaitu proses untuk mendefinikan suatu rancangan perangkat lunak dengan menggunakan teknik dan prinsip tertentu. Sehingga rancangan tersebut dapat diwujudkan menjadi perangkat lunak.

Perancangan perangkat lunak ini diawali dengan pembuatan *Flowchart* yang dapat menggambarkan proses kerja suatu program. Diagram alir (*Flowchart*) adalah ilustrasi dari langkah-langkah, urutan, hubungan hingga proses yang terjadi dari suatu perangkat lunak. Kemudian setelah menggambarkan diagram alir ini maka komponen disusun sesuai dengan pin yang digunakan dan sesuai juga dengan blok diagram dan perangkat keras maka mulai memprogram rangkaian menggunakan Arduino IDE.

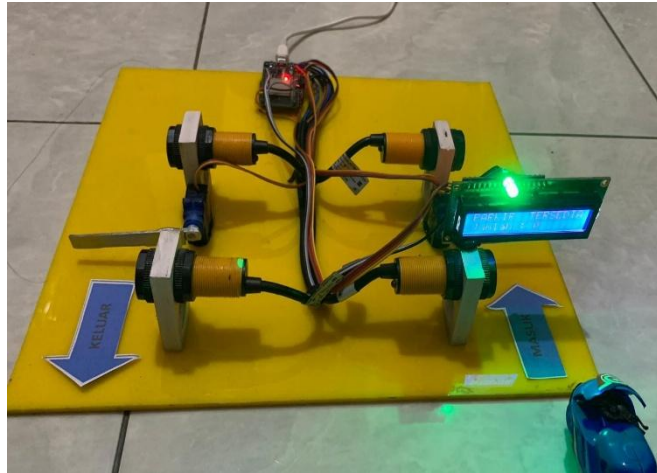
Diagram alir pada alat ini ditunjukkan pada gambar berikut :



**Gambar 3. Diagram alir perancangan perangkat lunak**

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, baik rancangan perangkat keras maupun perangkat lunak telah direalisasikan menjadi sebuah sistem yang dapat berkerja. Pengujian pada alat rancangan sistem pendeteksi sepeda motor untuk ketersediaan tempat parkir berbasis Esp32 bertujuan untuk mengetahui alat yang dirancang bekerja dengan baik secara keseluruhan. Berikut ini gambar dari rancang bangun yang telah berhasil dibuat :



**Gambar 4. Rancang bangun**

### 3.1. Hasil Pengujian

#### 3.1.1. Pengujian Sensor Proximity

Pengujian sensor proximity ini dilakukan untuk menguji apakah setiap sensor mendeteksi motor yang melintasinya, dan menguji seberapa jauh sensor proximity dapat mendeteksi motor. Sensor proximity ini sudah dilengkapi dengan indikator LED yang berada di bagian belakang sensor, LED disini akan menyala/hidup saat objek terdeteksi oleh sensor. LED ini juga bukan LED untuk monitoring area tetapi LED yang ada pada sensor. Hasil pengujian sensor proximity ditunjukkan pada tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Pengujian Sensor Proximity**

| Jarak (cm) | Sensor 1 Portal Masuk | LED sensor 1 | Sensor 2 Portal Masuk | LED Sensor 2 | Sensor 3 Portal Keluar | LED Sensor 3 | Sensor 4 Portal Keluar | LED Sensor 4 |
|------------|-----------------------|--------------|-----------------------|--------------|------------------------|--------------|------------------------|--------------|
| 1          | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        |
| 5          | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        |
| 8          | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        |
| 10         | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        |
| 15         | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        |
| 20         | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        |
| 22         | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        | Terdeteksi             | Hidup        |
| 23         | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Tidak Terdeteksi       | Mati         | Tidak Terdeteksi       | Mati         |
| 25         | Terdeteksi            | Hidup        | Terdeteksi            | Hidup        | Tidak Terdeteksi       | Mati         | Tidak Terdeteksi       | Mati         |
| 27         | Tidak Terdeteksi      | Mati         | Tidak Terdeteksi      | Mati         | Tidak Terdeteksi       | Mati         | Tidak Terdeteksi       | Mati         |
| 30         | Tidak Terdeteksi      | Mati         | Tidak Terdeteksi      | Mati         | Tidak Terdeteksi       | Mati         | Tidak Terdeteksi       | Mati         |
| 35         | Tidak Terdeteksi      | Mati         | Tidak Terdeteksi      | Mati         | Tidak Terdeteksi       | Mati         | Tidak Terdeteksi       | Mati         |

Sensor disetiap area portal masuk dan keluar baik sebelum atau sesudah portal berfungsi dengan semestinya. LED pada setiap sensor menyala dengan baik yang menandakan bahwa sensor mendeteksi objek dengan akurat.

### 3.1.2. Pengujian Sensor Proximity dan Motor Micro Servo

Pengujian ini dilakukan untuk menguji konektivitas antara sensor proximity dengan motor servo. Motor servo disini akan berputar 90° jika sensor proximity yang diletakan sebelum pintu masuk dan keluar area parkir mendeteksi adanya kereta yang ingin masuk maupun keluar.

**Tabel 2. Pengujian Pada Portal Masuk Area Parkir**

| Kapasitas Parkir | Sensor 1 Portal Masuk | Delay (s)     | Putaran Motor Servo Portal Masuk | Sensor 2 Portal Masuk | Putaran Motor Servo Portal Masuk | Total Waktu (s) |
|------------------|-----------------------|---------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------|
| 0 / Tersedia     | Terdeteksi            | 2,12          | 90° Ke Atas                      | Terdeteksi            | 90° Ke Bawah                     | 4,61            |
| 1 / Tersedia     | Terdeteksi            | 1,25          | 90° Ke Atas                      | Terdeteksi            | 90° Ke Bawah                     | 3,92            |
| 2 / Tersedia     | Terdeteksi            | 0,58          | 90° Ke Atas                      | Terdeteksi            | 90° Ke Bawah                     | 2,52            |
| 3 / Tersedia     | Terdeteksi            | 1,61          | 90° Ke Atas                      | Terdeteksi            | 90° Ke Bawah                     | 3,86            |
| 4 / Tersedia     | Terdeteksi            | 1,43          | 90° Ke Atas                      | Terdeteksi            | 90° Ke Bawah                     | 3,99            |
| 5 / Penuh        | Terdeteksi            | Tidak Terjadi | Tidak Berputar                   | Tidak Terdeteksi      | Tidak Berputar                   | Tidak Ada       |

Pengujian pada portal masuk area parkir bekerja dengan baik dan sesuai dengan harapan penulis. Saat kapasitas parkir sudah penuh juga portal tidak terbuka sesuai dengan perintah yang dibuat. Proses terbukanya portal dan delay pada portal masuk juga masih sangat wajar detiknya.

**Tabel 3. Pengujian Pada Portal Keluar Area Parkir**

| Kapasitas Parkir | Sensor 3 Portal Keluar | Delay (s)     | Putaran Motor Servo Portal Keluar | Sensor 4 Portal Keluar | Putaran Motor Servo Portal Keluar | Total Waktu (s) |
|------------------|------------------------|---------------|-----------------------------------|------------------------|-----------------------------------|-----------------|
| 5 / Penuh        | Terdeteksi             | 0,88          | 90° Ke Atas                       | Terdeteksi             | 90° Ke Bawah                      | 2,48            |
| 4 / Tersedia     | Terdeteksi             | 0,32          | 90° Ke Atas                       | Terdeteksi             | 90° Ke Bawah                      | 1,89            |
| 3 / Tersedia     | Terdeteksi             | 0,54          | 90° Ke Atas                       | Terdeteksi             | 90° Ke Bawah                      | 2,44            |
| 2 / Tersedia     | Terdeteksi             | 0,67          | 90° Ke Atas                       | Terdeteksi             | 90° Ke Bawah                      | 2,52            |
| 1 / Tersedia     | Terdeteksi             | 0,48          | 90° Ke Atas                       | Terdeteksi             | 90° Ke Bawah                      | 1,84            |
| 0 / Tersedia     | Tidak Terdeteksi       | Tidak Terjadi | Tidak Berputar                    | Tidak Terdeteksi       | Tidak Berputar                    | Tidak Ada       |

Pengujian pada portal keluar area parkir ini bekerja dengan baik dan sesuai dengan harapan penulis. Pengujian pada portal keluar area parkir ini didapatkan hasil bahwa saat kapasitas parkir penuh maka portal diharuskan tetap terbuka jika sensor mendeteksi adanya sepeda motor yang akan keluar.

### 3.1.3. Pengujian Pada LCD

#### a. Tampilan LCD saat area parkir masih kosong



**Gambar 5. Tampilan LCD saat area parkir kosong**

b. Tampilan LCD saat area parkir sudah terisi



**Gambar 6. Tampilan LCD saat area parkir sudah terisi**

c. Tampilan LCD saat area parkir sudah penuh



**Gambar 7. Tampilan LCD saat area parkir sudah penuh**

### **3.2. Pembahasan**

#### **3.2.1. Pembahasan Pengujian Sensor Proximity**

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa setiap sensor

proximity IR yang terletak disetiap sebelum dan sesudah portal masuk dan keluar berfungsi dengan tepat. Disini sensor 1 (yang terletak sebelum portal masuk) dan 2 (yang terletak sesudah portal masuk) dapat mendeteksi sepeda motor hingga 26cm, sedangkan untuk sensor 3 (yang terletak sebelum portal keluar) dan 4 (yang terletak sesudah portal keluar) hanya sampai 22cm. LED pada setiap sensor juga menyala dengan baik yang mendakan sensor mendeteksi objek dengan akurat. LED setiap sensor akan menyala berwarna merah jika sensor mendeteksi adanya sepeda motor, jika LED tidak menyala maka tidak ada sepeda motor yang terdeteksi. LED ini berfungsi untuk memberikan tanda visual bahwa sensor telah mendeteksi keberadaan sepeda motor.

Sensor proximity ini tidak memiliki delay saat mendeteksi objeknya, karena sensor proximity IR bekerja dengan mengirimkan sinyal inframerah dan mendeteksi pantulannya dari objek yang berada di dekatnya. Proses ini terjadi hampir secara instan, sehingga responsnya sangat cepat. Sensor proximity IR menggunakan teknologi yang relatif sederhana, seperti photodiode atau phototransistor, untuk mendeteksi cahaya inframerah yang dipantulkan. Ini memungkinkan deteksi yang cepat dan efisien tanpa perlu proses yang kompleks.

### 3.2.2. Pembahasan Pengujian Sensor Proximity dan Motor Micro Servo

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada portal masuk dan portal keluar maka diperoleh :

Delay yang terletak pada portal masuk ini memiliki rata-rata yaitu :

$$\text{Delay rata-rata} = \frac{\text{Jumlah Delay}}{\text{Banyaknya cobaan}}$$

$$\text{Delay rata-rata} = \frac{6,99}{5} = 1,39s$$

Dan rata-rata dari total waktu masuk area parkir yaitu :

$$\text{Total waktu rata-rata} = \frac{\text{Jumlah total waktu}}{\text{Banyaknya cobaan}}$$

$$\text{Total waktu rata-rata} = \frac{18,9}{5} = 3,78s$$

Delay yang terletak pada portal keluar ini memiliki rata-rata yaitu :

$$\text{Delay rata-rata} = \frac{\text{Jumlah Delay}}{\text{Banyaknya cobaan}}$$

$$\text{Delay rata-rata} = \frac{2,89}{5} = 0,57s$$

Rata-rata dari total waktu keluar area parkir yaitu :

$$\text{Total waktu rata-rata} = \frac{\text{Jumlah total waktu}}{\text{Banyaknya cobaan}}$$

$$\text{Total waktu rata-rata} = \frac{11,17}{5} = 2,23s$$



Delay yang terletak pada putaran motor servo ini bukan diakibatkan oleh sensor yang lama mendeteksi adanya sepeda motor karena sensor proximity IR tidak ada delay, tetapi pada saat itu Esp32 sedang scanning (pemindaian) data menuju telegram, oleh sebab itu sistem berhenti sejenak selama kurang lebih 4 detik. Tetapi delay selama 4 detik ini tidak selalu terjadi pada setiap saat sensor mendeteksi sepeda motor, ada saat tertentu Esp32 sedang scanning (pemindaian).

### 3.2.3. Analisa Hasil Keseluruhan

Dari hasil pengujian alat yang sudah dilakukan, maka dapat dikatakan alat bekerja dengan baik. Sistem dari setiap rangkaian berkerja sama dengan tepat dan sesuai dengan perintah yang diberikan. Sensor proximity IR mendeteksi sepeda motor dengan akurat. Motor servo SG90 berputar 90° keatas jika sensor yang terletak sebelum pintu masuk atau keluar mendeteksi adanya sepeda motor yang ingin masuk atau keluar, kemudian motor servo turun kembali berputar 90° kebawah saat sepeda motor sudah terdeteksi melewati sensor yang terletak sesudah portal masuk atau keluar. Terbukanya motor servo untuk portal ini juga tidak dalam waktu yang lama, tetapi ada sesekali portal delay selama kurang lebih 4 detik yang dikarenakan Esp32 sedang scanning (pemindaian) data menuju telegram. LCD disini juga selalu memperbarui tampilannya sesuai dengan keadaan dari area parkir tanpa adanya hambatan atau kata-kata yang salah.

## 4. KESIMPULAN

Dari hasil rancangan, pembuatan, dan percobaan pada alat Sistem Pemantau Ketersediaan Tempat Parkir ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sensor proximity IR ini merupakan sensor yang paling tepat untuk mendeteksi sepeda motor, karena sensor proximity IR ini lebih cocok untuk mendeteksi objek Non-Manusia dan sensor proximity IR bisa mendeteksi objek yang tidak mengeluarkan panas seperti benda mati.
- b. Sensor proximity 1 dan 2 yang terletak di pintu masuk area parkir dapat mendeteksi sepeda motor sampai 26cm, sedangkan untuk sensor proximity 3 dan 4 pada pintu keluar area parkir hanya dapat mendeteksi sampai 22cm.
- c. Motor servo untuk portal area parkir akan terbuka dan tertutup 90° sesuai dengan terdeteksinya sepeda motor pada sensor proximity. Tetapi motor servo di portal masuk area parkir tidak akan berputar jika area parkir penuh, berbeda dengan motor servo di portal keluar area parkir, portal keluar akan selalu terbuka dan tertutup kembali jika ada sepeda motor yang ingin keluar.
- d. Delay yang terjadi pada portal masuk area parkir bukan diakibatkan oleh sensor proximity yang tidak mendeteksi sepeda motor, tetapi pada saat itu Esp32 sedang scanning (pemindaian) data menuju telegram, oleh sebab itu sistem berhenti sejenak selama kurang lebih 4 detik.
- e. LCD akan selalu memperbarui dan menampilkan kapasitas area parkir secara *real-time* sesuai dengan perubahan jumlah sepeda motor yang masuk atau keluar.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Fahmawaty and M. Royhan, "Perancangan Alat Penghitung Jumlah Pengunjung Di Perpustakaan Unis Tangerang Menggunakan Sensor Pir Berbasis IoT," 2020. [Online]. Available: [www.thingspeak.com](http://www.thingspeak.com)
- [2] C. E. Savitri and N. Paramytha, "Sistem Monitoring Parkir Mobil berbasis Mikrokontroller Esp32," *journal Ampere*, vol. 7, no. 2, 2022, doi: 10.31851/ampere.

- [3] A. I. Pulungan, S. Sumarno, I. Gunawan, H. S. Tambunan, and A. R. Damanik, "Rancang Bangun Sistem Parkir dan Ketersediaan Slot Parkir Otomatis Menggunakan Arduino," *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 2, no. 2, pp. 127–136, Jun. 2022, doi: 10.54082/jiki.33.
- [4] A. Purbo Wiseso, D. Irawan, and R. Puji Astutik, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI KETERSEDIAAN SLOT PARKIR DALAM MALL".
- [5] atstekno.com, "Proximity Sensor: Cara kerja, Fungsi, dan Jenis," PT. Anugrah Tama Sejati. Accessed: May 11, 2024. [Online]. Available: <https://atstekno.com/proximity-sensor/>
- [6] M. Nizam, H. Yuana, and Z. Wulansari, "MIKROKONTROLER ESP 32 SEBAGAI ALAT MONITORING PINTU BERBASIS WEB," 2022.
- [7] L. A. Subagyo and B. Suprianto, "Sistem Monitoring Arus Tidak Seimbang 3 Fasa Berbasis Arduino SISTEM MONITORING ARUS TIDAK SEIMBANG 3 FASA BERBASIS ARDUINO UNO," 2017. Accessed: May 11, 2024. [Online]. Available: <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-teknik-elektro/article/view/21224/19461>
- [8] R. Wulandari, "Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya) 2020 Rancang Bangun Pengukur Suhu Tubuh Berbasis Arduino Sebagai Alat Deteksi Awal Covid-19," 2020.
- [9] Ardutech, "LCD I2C DENGAN ARDUINO." Accessed: Jun. 05, 2024. [Online]. Available: <https://www.ardutech.com/lcd-i2c-dengan-arduino/>