



## *Implementation of Web-Based Technology for Efficient Time to Search for Parking Spaces*

### **Implementasi Teknologi Berbasis Web untuk Efisiensi Waktu Pencarian Lahan Parkir**

**Sandy Yudha<sup>1\*</sup>, Yuri Rahmanto<sup>2</sup>, Styawati<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,  
Universitas Teknokrat Indonesia, Indonesia

E-Mail: <sup>1</sup>sandy\_yudha@teknokrat.ac.id\*,  
<sup>2</sup>yurirahmanto@teknokrat.ac.id, <sup>3</sup>styawati@teknokrat.ac.id

*Received Dec 20th 2023; Revised Feb 11th 2024; Accepted Mar 15th 2024*  
*Corresponding Author: Sandy Yudha*

#### **Abstract**

*This research aims to implement web-based technology to increase the efficiency of searching for parking spaces in metropolitan cities. The system developed is expected to provide real-time information about parking space availability, guide users to suitable parking spaces, and reduce search time significantly. This research method involves designing a web-based system and creating a prototype. Parking space availability data will be collected via IR sensors. And it will be sent from the ESP 8266 Microcontroller to the parking website. It is hoped that the implementation of web-based technology to efficiently search for parking spaces will provide positive results. Users will be able to access real-time information about parking availability, reducing search time and avoiding unnecessary traffic congestion. In addition, the application of this technology is expected to improve overall parking lot management and have a positive effect on environmental sustainability. By combining web-based technology and IR sensors, this system can be an effective solution to increase the efficiency of searching for a parking space, which previously took 29 seconds without a parking website to just 16 seconds, thereby minimizing the time by 13 seconds. It is hoped that the positive implications of this research can contribute to the progress of modern cities towards more efficient and sustainable transportation systems.*

*Keyword: Parking Management, Prototype, Real-time Monitoring, Time Efficiency, Web Based Technology*

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan teknologi berbasis web guna meningkatkan efisiensi waktu pencarian lahan parkir di kota-kota metropolitan. Sistem yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan informasi real-time tentang ketersediaan lahan parkir, memandu pengguna menuju tempat parkir yang sesuai, dan mengurangi waktu pencarian secara signifikan. Metode penelitian ini melibatkan perancangan sistem berbasis web, dan pembuatan prototipe. Data ketersediaan lahan parkir akan dikumpulkan melalui sensor IR. Dan akan dikirimkan dari Mikrokontroler ESP 8266 Ke Website parkir. Implementasi teknologi berbasis web untuk efisiensi waktu pencarian lahan parkir diharapkan dapat memberikan hasil positif. Pengguna akan dapat mengakses informasi real-time tentang ketersediaan lahan parkir, mengurangi waktu pencarian, dan menghindari kepadatan lalu lintas yang tidak perlu. Selain itu, penerapan teknologi ini diharapkan dapat meningkatkan pengelolaan lahan parkir secara keseluruhan dan memberikan efek positif terhadap keberlanjutan lingkungan. Dengan menggabungkan teknologi berbasis web dan sensor IR, sistem ini dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan efisiensi waktu pencarian lahan parkir yang semula tanpa website parkir memakan waktu 29 detik menjadi 16 detik saja sehingga dapat meminimalisir waktu sebanyak 13 detik. Implikasi positif dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap kemajuan kota-kota modern menuju sistem transportasi yang lebih efisien dan berkelanjutan.

Kata kunci: Efisiensi Waktu, Manajemen Parkir, Prototipe, Real-time Monitoring, Teknologi Berbasis Web

#### **1. PENDAHULUAN**

Pada era globalisasi saat ini, kemajuan teknologi telah mengalami perkembangan signifikan dengan ragam inovasi yang telah muncul [1]. Seiring dengan kemajuan tersebut, teknologi informasi menjadi lebih mudah dijangkau, dapat diakses dari berbagai sudut dunia [2]. Dengan adanya sistem internasional, kita dapat

dengan mudah mengakses informasi dari negara manapun. Perkembangan teknologi semakin memberikan kenyamanan kepada manusia, khususnya dalam bidang komunikasi [3]. Keberadaan bantuan teknologi telah membuat interaksi menjadi lebih mudah dan beragam. Pada prinsipnya, untuk meningkatkan kemudahan pekerjaan manusia, penggunaan teknologi informasi dan komunikasi menjadi sangat penting, memberikan kecepatan serta efisiensi waktu yang lebih besar [4].

Dengan berkembangnya teknologi, banyak penelitian yang dilakukan di berbagai bidang. Salah satunya adalah penelitian yang menggunakan sensor untuk mendeteksi atau melakukan pengukuran terhadap kebutuhan sistem yang akan dirancang [5]. Hasil deteksi atau pengukuran dari sensor-sensor tersebut kemudian diintegrasikan menjadi suatu sistem pemantauan dan sistem kontrol [6]. Salah satu teknologi yang diterapkan adalah sistem parkir yang sudah menggunakan teknologi otomatis untuk masuk ke dalam parkir [7].

Tempat parkir dan sistem pengaturan perpustakaan adalah komponen penting yang tidak dapat dipisahkan dalam pelayanan sebuah gedung perkantoran, mal atau pusat perbelanjaan, rumah sakit, bandara dan hotel [8]. Kehadiran sistem perpustakaan yang efisien akan memberikan dukungan kepada fasilitas umum yang digunakan oleh berbagai pihak [9]. Tidak semua gedung perkantoran memiliki sistem parkir yang optimal dan area yang cukup besar untuk menampung jumlah kendaraan yang akan menggunakan fasilitas perpustakaan [10]. Hal ini menjadi ketidakseimbangan mengingat jumlah kendaraan yang tinggi di kota-kota besar. Banyak orang merasa cemas ketika hendak mengunjungi sebuah gedung karena khawatir tidak dapat menemukan tempat parkir [11]. Selain itu pengunjung merasa cemas ketika hendak memarkirkan kendaraan mobilnya dikarenakan takut menabrak dinding atau kendaraan yang lainnya. Karena tidak semua pemilik mobil menggunakan kamera tambahan dibagian belakang mobil [12].

Terkait masalah tersebut telah dilakukan penelitian [13] yang berjudul “Sistem Monitoring Ketersediaan Slot Parkir dengan Esp8266 Berbasis *Internet of Things*”. Penelitian ini telah menyelesaikan permasalahan yaitu memudahkan pengemudi agar mengetahui lahan parkir yang bisa digunakan atau masih kosong. Penelitian ini merancang sistem menggunakan mikrokontroler NodeMCU Esp8266 dan Sensor Ultrasonic. Sensor Ultrasonic digunakan untuk mendeteksi objek berupa mobil dilahan parkir tersebut. Kemudian pengemudi atau pengguna dapat melihat slot parkir melalui website yang sudah dibuat untuk mengetahui letak lahan parkir yang masih kosong yang dideteksi oleh sensor ultrasonic.

Selanjutnya dari penelitian lain yang telah dilakukan oleh [14] yang berjudul “Smart Parking Berbasis Web di Universitas PGRI Yogyakarta” Penelitian ini juga menyelesaikan suatu masalah tentang ketersediaan lahan parkir juga jumlah kapasitas tempat parkir yang ada, Untuk sistem parkir yang dibangun penelitian terdahulu menggunakan Arduino Wemos dan sensor LDR sebagai alat pendeteksi ketersediaan lahan parkirnya.

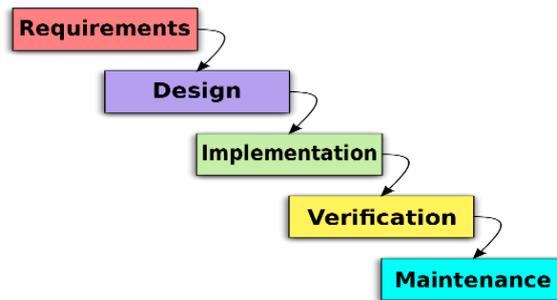
Terakhir dari Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh [15] yang berjudul “Monitoring Slot Parkir Berbasis Web dan Android” penelitian ini juga menyelesaikan masalah yaitu untuk mengetahui ketersediaan lahan parkir, namun yang membedakan dari beberapa penelitian sebelumnya yaitu penggunaan kamera dengan fungsi *computer vision* untuk mendeteksi kendaraan di lahan parkir tersebut.

Namun pada ke 3 penelitian diatas dapat dikembangkan untuk ditambahkan seperti mendesain ulang tampilan websitenya dengan menyisipkan letak pintu masuk dan keluar guna mengetahui tata letak lahan parkir sebenarnya dan dapat memprediksi berapa lama menemukan lahan parkir yang kosong tersebut dan pergantian dari sensor Ultrasonic, Sensor LDR Ke Sensor IR.

Untuk itu akan dikembangkan sistem parkir yang serba otomatis dalam penggunaannya. Sistem ini menggunakan teknologi IoT. Dengan teknologi IoT memungkinkan perangkat elektronika, sensor dan sistem lainnya untuk terhubung dan berinteraksi satu sama lain melalui jaringan internet. Secara garis besar mikrokontroler bertugas sebagai pengendali utama untuk mendeteksi ada atau tidaknya Kendaraan berupa Mobil oleh sensor infrared. Pergantian dari sensor Ultrasonic ke IR Sensor ditujukan agar dapat mengurangi dan menambah jarak deteksi oleh sensor tanpa harus memprogram ulang codingan, ia dapat diatur melalui sensor itu sendiri. Alat ini dapat dimonitoring melalui website untuk melihat area parkir yang masih kosong. Kelebihan dari website yaitu bisa dibuat sesuai kebutuhan. Selain itu tampilan dari website juga bisa dibuat sesuai dengan selera yang diinginkan dan juga sangat mudah untuk digunakan. Diharapkan perancangan alat ini mampu untuk membantu pengguna untuk megefisiensi mereka untuk mencari lahan parkir yang tersedia[16].

## 2. BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data *waterfall*, metode diawali dengan melakukan analisis berupa analisis permasalahan, analisis kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras. Metode ini dilakukan dengan pendekatan yang sistematis, mulai dari tahap analisa, desain, *implementation*, *testing/verification*, dan *maintenance* [17].



Gambar 1. Tahapan Penelitian

### 2.1 Pengumpulan Kebutuhan

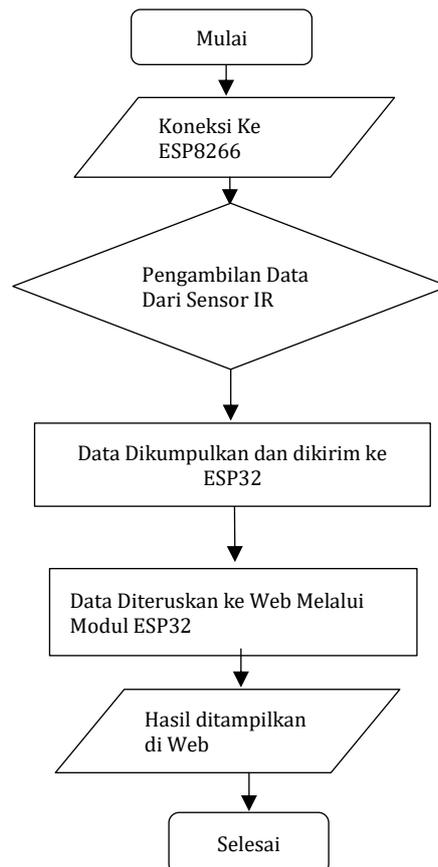
Pertama adalah mengumpulkan kebutuhan yang ingin digunakan untuk membangun sebuah sistem. Persyaratan tersebut adalah alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat sistem parkir otomatis berbasis web.

### 2.2 Perancangan Sistem

Kedua adalah perancangan system, langkah ini dimulai dengan penulis merancang sebuah system parkir tersebut berupa web dan prototipenya. untuk memudahkan perancangan sistem ini dibuatlah flowchart sebagai alur kerja dari prototipe tersebut.

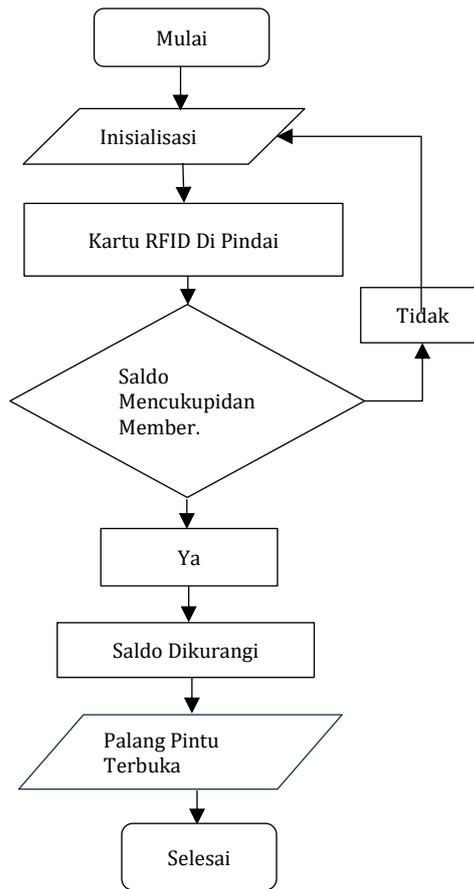
#### 1. Flowchart

*Flowchart* adalah penggambaran visual berupa *FlowChart* yang menjelaskan alur kerja dari masing-masing *prototype*, berikut adalah *Flowchart* dari masing masing *Prototype*.



Gambar 2. Diagram *Flowchart A*

Untuk cara kerja diagram diatas Dimana sistem menginisialisasi dengan mengaktifkan Sensor Seperti RFID Reader dan mengaktifkan sensor lainnya, lalu saat sistem telah tersedia dimulai dengan pembacaan kartu RFID, Apabila Kartu RFID tersebut memiliki saldo yang cukup dan terdaftar menjadi member maka, saldo akan dikurangi dan palang pintu secara otomatis terbuka, namun apabila saldo tidak mencukupi maka sistem akan memberitahu bahwa saldo tidak cukup.



**Gambar 3.** Diagram *Flowchart B*

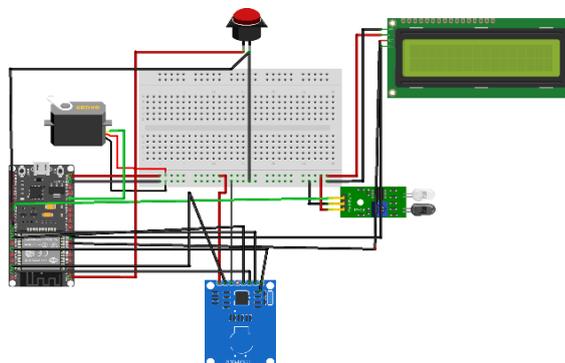
Untuk cara kerja diagram diatas dimulai dengan mengoneksikan Ke ESP8266 Lalu dilanjutkan dengan pembacaan sensor IR mendeteksi objek apabila ada Kendaraan yang terkena Radius dari sensor IR maka ia akan mengirimkan data ke web secara langsung.

2. Perancangan *Prototype*

Terdapat 2 *Prototype* untuk membuat sistem ini berjalan yakni:

a. *Prototype* Palang Pintu Berbasis RFID

*Prototype* ini dibuat untuk menjadi sistem pembuka pintu palang berbasis RFID dengan menghubungkan mikrokontroller Arduino, dengan sensor seperti , RFID MFRC522, Motor Servo, IR Sensor, Tombol dan LCD I2C.



**Gambar 4.** Skema Rangkaian 1

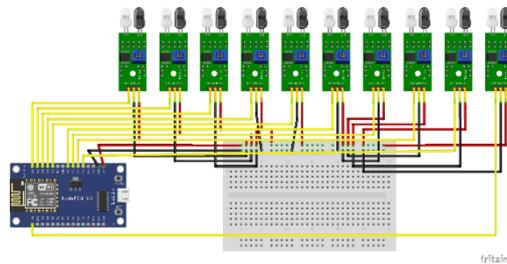
1) Esp 32

Esp 32 berfungsi sebagai mikrokontroller yang mengatur dan mengirimkan data dari IR sensor ke Website yang telah dituju.

- 2) RFID Reader  
RFID Reader ini digunakan untuk membaca saldo yang ada dikartu sang pengemudi mobil yang dibutuhkan untuk membuka palang pintu.
- 3) Motor Servo  
Motor Servo Ini digunakan menggantikan Palang pintu.
- 4) LCD I2C  
LCD I2C ini berfungsi sebagai informasi mengenai, berapa jumlah harga yang perlu dibayar, keterangan berhasil atau tidanya pembayaran, dan informasi lain.
- 5) IR Sensor  
Sensor IR ini berfungsi sebagai alat deteksi mobil Ketika ada mobil disekitar pintu palang, guna mendeteksi saat mobil ada didekatnya agar dapat melakukan scan RFID dan menutup palang saat mobil tidak lagi di dekat palang pintu.
- 6) Tombol  
Fungsi tombol adalah untuk mengganti mode Membuka palang ke Mendaftar member begitupun seterusnya.
- 7) ESP Expansion  
ESP Expansion ini berfungsi sebagai pemberi pin tambahan untuk ESP32 agar dapat digunakan disatu jalur dengan banyak pin yang terhubung.

b. *Prototype* Pendeteksi di lahan Parkir

*Prototype* kedua ini dibuat sebagai pendeteksi kendaraan di lahan parkir yang nantinya akan dikirimkan datanya ke website untuk ditampilkan. Komponennya meliputi 10 buah IR Sensor, ESP32, Sensor DHT, dan ESP32 Expansion.

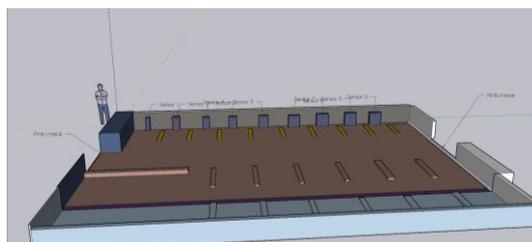


**Gambar 5.** Skema Rangkaian 2

- a) Sensor IR  
Sensor ini berfungsi sebagai pendeteksi objek berupa mobil yang mengisi lahan parkir.
- b) ESP 8266  
ESP 8266 berfungsi sebagai mikrokontroler yang mengatur dan mengirimkan data dari IR sensor ke Website yang telah dituju.

3. Perancangan Desain Lahan Parkir

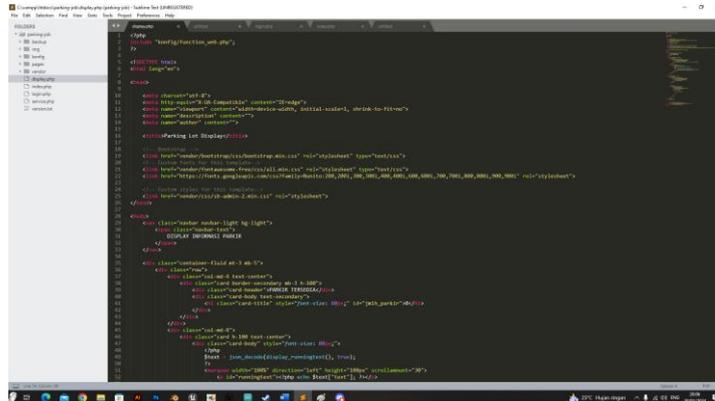
Proses desain alat ini menggunakan Aplikasi 3D, Merancang Desain Lahan Parkir juga Dimana sensor-sensor tersebut akan dipasang, mulai dari desain letak pintu masuk lahan parkir, dan jumlah lahan parkirnya, disini penulis hanya fokus pada lahan parkir bagian atas saja.



**Gambar 6.** Desain Lahan Parkir

4. Perancangan Web

Perancangan web dilakukan memberikan gambaran tentang website ketersediaan lahan parkir guna mengetahui lahan mana yang kosong.



Gambar 7. Proses Perancangan Website dengan Aplikasi Sublime Text 3

Gambar Diatas merupakan proses pembuatan website parkir menggunakan aplikasi sublime text 4 yang menjadi kerangka website parkir tersebut.



Gambar 8. Hasil dari Perancangan Website.

Setelah merancang/mencoding kerangka website menggunakan aplikasi sublime text gambar 11 diatas adalah hasil dari perancangan website untuk memonitoring lahan parkir tersebut.

5. Aplikasi yang digunakan

Agar sistem ini dapat berjalan dengan maksimal maka diperlukan aplikasi penunjang seperti:

- a. Arduino IDE

*Arduino Integrated Development Environment (IDE)* adalah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan mengembangkan proyek-proyek dengan platform Arduino, fungsi Arduino IDE diciptakan untuk memudahkan pengembangan proyek-proyek elektronika yang menggunakan platform Arduino. IDE ini menyediakan lingkungan yang ramah pengguna untuk menulis, mengompilasi, dan mengunggah kode ke board Arduino, Arduino IDE menggunakan bahasa pemrograman C/C++. Meskipun demikian, IDE ini menyediakan fungsi-fungsi bawaan yang mempermudah penggunaan dan pemrograman board Arduino. Arduino IDE juga mendukung berbagai jenis board Arduino, termasuk Arduino Uno, Arduino Nano, Arduino Mega, dan lain-lain. IDE ini juga mendukung board Arduino yang berbasis mikrokontroler dari pihak ketiga yang kompatibel dengan platform Arduino, selain itu Arduino IDE gratis untuk diunduh dan digunakan. Ini tersedia untuk Windows, macOS, dan Linux. Sistem minimum yang diperlukan tergantung pada sistem operasi yang digunakan, tetapi secara umum, IDE ini dapat berjalan dengan baik pada komputer dengan spesifikasi yang cukup rendah [18].



**Gambar 9.** Aplikasi Arduini Uno

b. Implementasi

Langkah ketiga dalam metode waterfall yang digunakan ialah tahap implementasi, implementasi sendiri menurut [19] adalah Implementasi ialah suatu proses dimana gabungan antara sumber daya fisik yang ada dengan konsep yang telah dibuat kemudian berjalan menjadi sebuah sistem. Dalam tahap ini juga akan dijelaskan spesifikasi dari perangkat lunak/software dan perangkat keras/hardware yang akan dipakai dalam membuat website parkir. Berikut ini adalah spesifikasinya. Perangkat Keras/Hardware yang digunakan: Processor : Intel® Core™ i7 3.6 GHz, Memory: RAM 16 GB DDR4. Perangkat Lunak/Software: Microsoft Windows 10, XAMPP, Sublime Text, Microsoft Edge.

c. Pengujian

Langkah keempat ialah tahap pengujian. Dalam tahap pengujian ini berisi mengenai pengujian didalam fungsi-fungsi dan lebih ke arah output atau hasil akhir dari pembuatan website tersebut, apakah hasilnya sudah berfungsi seperti yang diharapkan atau belum. Dalam tahap ini pengujian akan dilakukan dengan metode metode black box.

d. Pemeliharaan

Langkah terakhir adalah tahap pemeliharaan. Dalam tahap ini, penulis menjalankan website dan prototipe untuk dilakukan pengecekan apabila terjadi kesalahan yang tidak diinginkan, jika ada maka penulis akan langsung memperbaiki sistem tersebut, selain itu jika diperlukan peningkatan / pembaruan sesuai kebutuhan penggunanya.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Pengujian Pencarian Lahan Parkir.

Dilakukan pengujian pencarian lahan parkir dari referensi lahan parkir menggunakan mobil, dapat dilihat di tabel berikut.

**Tabel 1.** Pengujian Pencarian Lahan Parkir Secara Langsung

| Pengujian Ke- | Kecepatan Mobil | Waktu Pencarian Langsung | Lahan Ke- |
|---------------|-----------------|--------------------------|-----------|
| 1             | ±5 Km/Jam       | 21,13 Detik              | 5         |
| 2             | ±5 Km/Jam       | 29,64 Detik              | 9         |

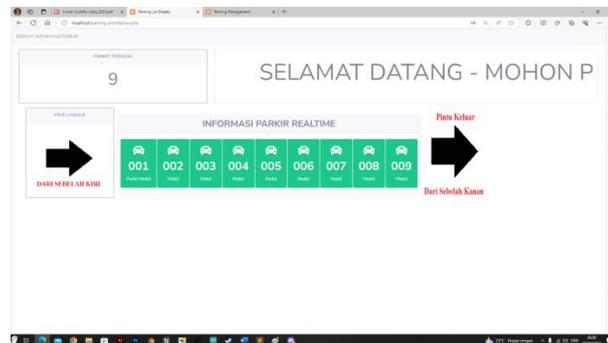
**Tabel 2.** Pengujian Pencarian Lahan Parkir Setelah Mengetahui Lahan Tujuan

| Pengujian Ke- | Kecepatan Mobil | Waktu Pencarian Setelah Mengetahui Lahan Tujuan | Lahan Ke |
|---------------|-----------------|---|----------|
| 1             | ±7 Km/Jam       | 8,59 Detik                                      | 5        |
| 2             | ±7 Km/Jam       | 16,35 Detik                                     | 9        |

Dapat dilihat perbedaan waktu diatas, pencarian secara langsung dapat memakan waktu lama dibandingkan jika sudah mengetahui lahan parkir yang dituju, pengurangan waktu antar kedua pengujian tersebut dari pencarian manual dan setelah mengetahui lahan adalah  $\pm 13$  detik.

### 3.2 Pengujian Web

Untuk mengakses halaman parkir tersebut pengguna hanya perlu mengakses halaman <http://localhost/parking-job/display.php>. Setelah berhasil pengguna akan diarahkan ke *website display* untuk melihat slot parkir yang tersedia.



Gambar 10. Tampilan Tab Display Parkir Saat Tersedia

Setelah mengakses Tab display parkir akan terlihat tata letak lahan parkir tersebut mulai dari letak pintu masuknya dan jumlah slot parkir, gambar diatas adalah contoh saat lahan parkir tersebut tersedia.



Gambar 11. Tampilan Tab Display Parkir Saat Beberapa Slot Telah Diisi

Saat ada beberapa kendaraan yang mengisi lahan parkir tersebut dapat dilihat pada gambar diatas perubahan kondisi dan jumlah lahan parkir tersebut.

### 3.3 Pengujian Black Box

Menurut [20] pengujian *black box* merupakan pengujian keseluruhan pada sistem lahan parkir ini berjalan dengan lancar atau tidak antara masukkan dan keluarannya. Hasil pengujian *black box* dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Black Box

| No | Skenario                       | Test Case  | Hasil Yang Diharapkan  | Hasil Uji |
|----|--------------------------------|--|--|-----------|
| 1  | Mengecek Alamat Website        | Penulis mengunjungi Alamat Website tersebut        | Browser Menampilkan hasil yang diinginkan                    | Berhasil  |
| 2  | Pengecekan sensor pada website | Penulis meletakkan objek didekat sensor pendeteksi | Browser Mendeteksi adanya objek dengan menampilkan indikator | Berhasil  |

## 4. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian yang telah penulis paparkan diatas dapat disimpulkan bahwa dengan mengimplementasikan teknologi web ini pada lahan parkir diharapkan dapat membantu pengguna lahan parkir mengefisiensi waktu pencarian lahan parkir mereka. Keunggulan dari website ini adalah memiliki bentuk lahan parkir juga letak pintu masuk dan pintu keluar, juga lahan parkir yang tersedia, dapat mempercepat waktu

parkir mereka yang semula tanpa website untuk mencari pintu masuk dan lahan parkir memakan waktu selama 29 detik untuk mencari lahan parkir yang kosong, dengan teknologi ini dapat mempersingkat menjadi 16 detik saja sehingga meminimalisir waktu sebanyak 13 detik, hal ini akan sangat membantu terutama terutama pada karyawan yang tidak sengaja terlambat dan mencari lahan parkir dengan tergesa-gesa.

## REFERENSI

- [1] C. Biyik *et al.*, “Smart parking systems: Reviewing the literature, architecture and ways forward,” *Smart Cities*, vol. 4, no. 2, pp. 623–642, Jun. 2021, doi: 10.3390/smartcities4020032.
- [2] N. Vincent and A. B. Primawan, *ID: 16 Sistem Informasi Parkir Pintar berbasis Web dan IoT Web and IoT-based Smart Parking Information System*. 2020.
- [3] J. J. Barriga *et al.*, “A smart parking solution architecture based on LoRaWAN and Kubernetes,” *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 10, no. 13, Jul. 2020, doi: 10.3390/app10134674.
- [4] A. Misch, S. Kristen-Antonow, and M. Paulus, “A question of morals? The role of moral identity in support of the youth climate movement Fridays4Future,” *PLoS One*, vol. 16, no. 3 March, Mar. 2021, doi: 10.1371/journal.pone.0248353.
- [5] I. Winarsih and R. Mahendra, “(),” vol. 8, no. 2, pp. 21–36, 2009.
- [6] F. Tannujaya, F. Hasanah, and A. Tio Nugroho, “Design and Realization of Parking System Prototype Using RFID Based Microcontroller with Reservation Service via Website for Four-wheel Vehicle,” 2021.
- [7] Y. Maskurdianto, “RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DAN KONTROLING PARKIR BERTINGKAT OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DENGAN IMPLEMENTASI INTERNET OF THINK(IoT),” 2019.
- [8] F. Marwita, “RANCANG BANGUN PROTOTYPE REBSERVASI PARKING GEDUNG PERKANTORAN BERBASIS IoT.”
- [9] F. Tannujaya, F. Hasanah, and A. Tio Nugroho, “Design and Realization of Parking System Prototype Using RFID Based Microcontroller with Reservation Service via Website for Four-wheel Vehicle,” 2021.
- [10] V. N. Sulistyawan, N. A. Salim, F. G. Abas, and N. Aulia, “Parking Tracking System Using Ultrasonic Sensor HC-SR04 and NODEMCU ESP8266 Based IoT,” in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Institute of Physics, 2023. doi: 10.1088/1755-1315/1203/1/012028.
- [11] S. Penanda Lahan Parkir Berbasis Mikrokontroler Atmega, W. Indra Sukmana, C. Kurniawan, and S. Tinggi Teknik Malang Jalan Soekarno Hatta, “PERANCANGAN SISTEM PORTAL PARKIR OTOMATIS DENGAN COUNTER.”
- [12] R. Kango and A. Y. Amsal, “Implementasi Sistem Smart Parking Berbasis Internet of Things Di Gedung Parkir Klandasan Kota Balikpapan,” 2023. [Online]. Available: <https://journal.umgo.ac.id/index.php/juik/index>
- [13] M. A. Guluh, M. Sulkifly, P. Studi, S. Komputer, S. Catur, and S. Kendari, “SISTEM MONITORING KETERSEDIAAN SLOT PARKIR DENGAN ESP8266 BERBASIS INTERNET OF THINGS,” vol. 8, no. 1, 2023.
- [14] D. Wicaksono, R. H. Hardyanto, and P. W. Ciptadi, “Smart Parking Berbasis Web di Universitas PGRI Yogyakarta.”
- [15] P. Rahardjo, N. Safitri, and as Nur Rizky, “MONITORING SLOT PARKIR BERBASIS WEB DAN ANDROID.”
- [16] M. Agustin *et al.*, “Desain Sistem Parkir Berbasis RFID.”
- [17] I. Ayu Septrianingrum, D. T. Nugrahadi, I. Ridwan, P. A. Ilmu Komputer FMIPA ULM Jl Yani Km, and K. selatan, “PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PROTOTYPE SISTEM PARKIR,” *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer (KLIK)*, vol. 03, no. 02, 2016.
- [18] “What is Arduino?” [Online]. Available: [https://www.sparkfun.com/arduino\\_guide](https://www.sparkfun.com/arduino_guide)
- [19] S. Styawati and F. Ariany, “Sistem Monitoring Tumbuh Kembang Balita/Batita di Tengah Covid-19 Berbasis Mobile,” *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 5, no. 4, p. 490, Dec. 2021, doi: 10.32493/informatika.v5i4.7067.
- [20] M. Komarudin, “PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK METODE BLACK-BOX BERBASIS EQUIVALENCE PARTITIONS PADA APLIKASI SISTEM INFORMASI SEKOLAH.”