

RANCANG BANGUN SISTEM SMART PARKING KAMPUS JAKARTA GLOBAL UNIVERSITY DENGAN MONITORING VIA APLIKASI JGU-PARKING

Muhammad^{1*}, Ir. Mauludi Manfaluthy, S.T., M.T., IPU², Arisa Olivia Putri, S.S.T., MIT

¹²³Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Global Jakarta

¹²³Jl. Boulevard Grand Depok City, Tirtajaya, Kec. Sukmajaya, Kota Depok, Jawa Barat 16412

*Email: muhammad@student.jgu.ac.id

Abstrak

Internet of things (IoT) adalah kemampuan device yang saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet. contoh IoT adalah smartparking yang melibatkan interaksi dua komponen, yaitu data dan sensor yang berhubungan. Sistem parkir yang berada di kampus Universitas Global Jakarta masih bersifat konvensional yang menimbulkan berbagai macam permasalahan, Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan smartparking system. Sistem parkir ini dirancang dengan pembuatan prototype dengan memanfaatkan kartu mahasiswa sebagai akses masuk parkir. Metode penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (research and development) atau disingkat R&D. Penelitian ini menghasilkan nilai dari kinerja sensor, seperti pengujian jarak pembacaan RFID mulai dari 1cm sampai 10cm, pengujian jarak RFID yang dihasilkan reader RFID dapat membaca di rentang jarak 1cm sampai 4cm untuk 5cm sampai 10cm reader RFID tidak dapat membaca tag RFID. Pengujian pembacaan reader RFID yang terhalang ketebalan objek seperti, akrilik, kertas, besi, alumuniumfoil dan plastik, dengan ketebalan 1cm sampai 10cm, hasil pengujian readerRFID dapat membaca tagRFID pada akrilik, kertas, dan plastic ketebalan 1cm sampai 4cm dan besi serta alumuniumfoil readerRFID tidak dapat membaca. ini dikarenakan TagRFID yang ditempelkan logam menyebabkan interferensi terjadi hubungan pendek dapat menyebabkan penurunan kualitas RFID. Waktu pengiriman data RFID kesistem atau webserver didapatkan waktu pembacaan TagRFID keserver berjalan dengan baik rata – rata pengiriman data 2sampai4detik. dan menguji jarak sensor irobstacle serta sudut efektif yang dimulai dari 1cm sampai 10cm dan sudut 5^osampai45^o. Pengujian didapatkan sensor irobstacle dapat mendeteksi objek dijarak 1cm sampai 8cm, dengan sudut terdeteksi 5^osampai25^o dan dikelola ESP8266 dikirimkan data kewebserver berjalan dengan baik menggunakan jaringan nirkabel(wireless).

Kata kunci: Smart parking, RFID, Sensor IR Obstacle, aplikasi parkir, Arduino uno, esp8266, motor servo, buzzer, aplikasi parkir android.

1. PENDAHULUAN

Internet of Things (IoT) adalah mampu mengantarkan perangkat untuk saling terhubung dengan bertukar data informasi lewat jalur internet. Teknologi Internet of Things (IoT) ini berkesinambungan antara sensor yang berkomunikasi dan bertukar informasi. Saat ini IoT sudah memenuhi kebutuhan masyarakat khususnya dalam teknologi komunikasi dan informasi. Berikut contoh dari penerapan IoT dalam berbagai bidang yang dikutip oleh (*Linket.id 25 Mei 2023*), dalam bidang infrastruktur dipakai untuk mendeteksi jalur kereta api dan palang otomatis, dalam bidang Kesehatan digunakan untuk memantau pasien dari jarak jauh, dan dalam bidang transportasi salah satunya adalah parkir cerdas (smart parking). Smart parking melibatkan interaksi dua komponen penting, yaitu data dan sensor yang saling berhubungan. Di era revolusi industri 4.0 ini, parkir pintar sangat dibutuhkan oleh pengelola dan pengemudi, apalagi dengan semakin banyaknya kendaraan umum. Tanpa smart parking, kendaraan pasti akan memarkir kendaraannya di sembarang tempat, termasuk di bahu jalan raya (*Aulia Syahnaz, 2023*).

BPSDMP Kominfo Jakarta, Kementerian Komunikasi dan Informatika membuat perbandingan solusi parkir konvensional dengan *smart parking* menunjukkan bahwa parkir konvensional membutuhkan lebih banyak sumber daya manusia, dan pengguna masih harus mencari lokasi parkir sendiri dengan memutar kawasan parkir sehingga membuang banyak tenaga dan bahan bakar, berbeda dengan *smart parking* yang sudah bisa dilihat dari aplikasi yang bisa diakses 24 jam dan 7 hari untuk melihat ketersediaan slot parkir. *Smart parking* dari sisi pengguna lebih menguntungkan karena tidak perlu lagi mencari lokasi parkir yang kosong dengan memutar Kawasan area parkir sehingga membuang banyak tenaga dan bahan bakar. (PERBANDINGAN SOLUSI PARKIR

1.1 Sistem *Monitoring*

Pemantauan atau *monitoring* ialah sesuatu proses pengumpulan data dari banyak sekali data yang akan ditampilkan berdasarkan waktu sebenarnya. Menurut Halomoan (2018) sistem pemantauan yang dilakukan meliputi pengumpulan data yang berubah-ubah yang selanjutnya akan disimpan dan dapat dilihat oleh seorang operator.

1.2 Konsep *Internet of Things (IoT)*

IoT (internet off thins) adalah suatu sistem komunikasi dua arah dari objek yang dilengkapi dengan teknologi identifikasi, jaringan *sensor*, dan protokol komunikasi yang sesuai untuk terintegrasi dengan jaringan internet (Atrozi, Morabotic, dan Iera 2010).

1.3 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan suatu komponen ic yang mempunyai beberapa ciri dan komponen layaknya komputer, yaitu: cpu atau unit pemroses, kode memori, data memori dan i/o. Mikrokontroler merupakan komputer chip tunggal yang digunakan sebagai mengendalikan sistem, selain berukuran kecil dan murah sehingga dapat diaplikasikan pada bidang industry, kantor atau robot. (Ibrahim, 2006).

1.4 NodeMcu (ESP8266)

NodeMCU adalah platform dan pengembangan IoT *opensource* yang digunakan didalamnya Bahasa lua yang membantu dalam pembuatan produk prototype IoT dan juga dapat menggunakan software dengan Arduino IDE pengembangan kit ini berdasarkan pada modul ESP8266, yang diintegrasikan GPIO, Modulasi Lebar Pulsa IIC, dan Konverter Analog dengan Digital (ADC) semuanya dalam satu board. GPIO NodeMCU.



Gambar 1.1 NodeMCU ESP8266 (<https://www.nyebarilmu.com/>)

1.5 Arduino

Arduino Uno merupakan produk dengan label Arduino yang merupakan suatu elektronika yang berisikan dengan kontroler ATmega328 (sebuah chip yang secara kegunaannya berfungsi seperti komputer). Alat ini digunakan dalam pembuatan rangkaian elektronika yang sederhana hingga sampai dengan yang begitu rumit. Abdul Kadir (2013:16). Kontrol LED hingga robot yang dipakai menggunakan board yang mini ini. Bahkan dengan ditambahkan oleh komponen, arduino ini dapat digunakan untuk memantau kondisi pasien jarak jauh di rumah sakit dan mengontrol peralatan di rumah. (Sumber: B. Gustomo, 2015).



Gambar 1.2 Arduino Uno (sumber: B.Gustomo, 2015)

1.6 Motor Servo

Motor servo ialah micro motor yang menggunakan sistem loop tertutup. Sistem ini dipergunakan untuk mengontrol kecepatan serta akselerasi pada sepeda motor ini dengan akurasi yang

high. Berfungsinya motor ini sebagai penggerak gigi pada roda sehingga dapat di atur potensiometernya dandengan poros dengan bersamaan (Sinaupedia, 2020).



Gambar 1.3 Motor Servo (Sinaupedia, 2020)

1.7 Sensor Infrared Avoidance

Sensor ir-obstacle merupakan sebuah sensor yang bisa mendeteksi objek dengan pantulan cahaya infra merah. Ketika sensor mendeteksi adanya objek atau objek yg berada didepannya, maka hasilkan pantulan cahaya dengan intensitas yang sensitivitasnya yg diatur memakaipotensiometer. Nilai yang dihasilkan adalah HIGH dan LOW. Ir-obstacle ini akan bernilai LOW jika membaca adanya hambatan di depannya, dan bernilai HIGH jika tidak ada hambatan. (Taryana Suryana, 2021).



Gambar 1.4 Sensor Infrared (<https://dosenit.com/>)

Sensor iir-obstacle memiliki dua komponen pnting yaitu pemancar IR dan juga penerima IR. Emitor akan ditugaskan memantulkan cahaya infra merah ke objek yang kemudian dipantulkan dan diterima oleh penerima.

1.8 Radio Frequency Identifikation (RFID)

Radio Frequency Identification (RFID) adalah sistem identifikasi dgn nirkabel yng mungkin pengambilan data tanpa menyentuhnya seperti kartu magnetik dan juga memeriksanya harus tepat seperti *barcode*. RFID menggunakan gelombang radio untuk mengirim data melalui pembaca. Oleh karena itu diperlukan dua perangkat sebagai pengirim data yaitu RFID Tag dan penerima data yaitu RFID Reader (Immersa-Lab, 2018).



Gambar 1.5 Tag RFID (Immersa-Lab, 2018)

Ada dua jenis RFID Tag yaitu tag aktif dan juga tag pasif. Untuk yang pasif dia bisa berfungsi tanpa menggunakan baterai dan untuk yang aktif dia berfungsi hanya menggunakan baterai.

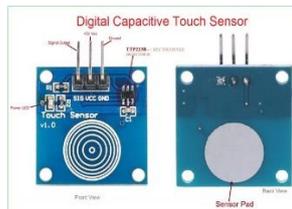


Gambar 1.6 Module RFID (Immersa-Lab, 2018)

Ada dua jenis pembaca RFID, yaitu pembaca pasif dan pembaca aktif. Pembaca pasif hanya dapat berfungsi ketika menerima sinyal tag radio aktif, sedangkan tag aktif hanya dapat beroperasi dengan baterai. Sedangkan pembaca aktif dapat berfungsi dengan mengirimkan sinyal introgratr ke kartu dan nerima sinyal aseli atau balasan dari kartunya. Sinyal introgratr ini memperinduksi sebuah tag yang pada saatnya menjadi sinyal untuk membaca tag pasiff.

1.9 Touch Sensor TTP223B

Sensor touch TTP223B merupakan modul sensor berguna seperti tombol/saklar dan untuk menggunakannya hanya tinggal sentuh saja. Data akan masuk logika 1 (HIGH dan jari disentuh lalu palangs dapat terbuka dan akan masuk 0 (Low) dalam logika, jika jari tidak menyentuhnya. Berikut sensor sentuh atau touch TTP223B seperti pada Gambar 1.7.



Gambar 1.7 Sensor Touch TP233B (<https://www.edukasielektronika.com>)

Teknologi sensor sentuh mempunyai dua jenis berdasarkan komponen penyusunnya, ialah; sensor sentuh kapasitif dan resistif sensor. Sensor kapasitive atau kapasifitf sensor berjalan lalu mengukur kapasitnsi dan sensor resistif dapat berjalan dengan cara mengukur pada tekanan yang telah diberikan pada permukaannya. (A.Ipanhar, 2022) Namun dalam perancangan skripsi ini digunakan sensor sentuh kapasitif seperti pada Gambar 1.7

1.10 LCD Display

(LCD adalah suatu bentuk text yang digunakan untuk menampilkan informasi data dari suatu komponen elektronik dalam bentuk karakter, huruf atau grafik. LCD merupakan suatu perangkat sebagai media tampilan dengan memanfaatkan kristal cair sebagai objek tampilan utama (Kho, 2019) (LCD) jenis 16x2 ini mampu menampilkan sebanyak 32 karakter yang masing masing atas bawah 16 karakter.



Gambar 1.8 LCD Display (Kho, 2019)

1.11 Kabel Jumper

Kabel sambung adalh kabel yang biasa dipergunakan untuk dihubungkan dengan perangkat sensor atau board dengan Arduino dan media transmisi hantaran arus dan signal dari pada sensor yang kemudian diartikan oleh sautu alat arduino itu sendiri. (S.Samsugi, 2020) Secara umum kabel jumper terdiri dari 3 jenis yaitu:

- a) *Male to male*
- b) *Male to female*
- c) *Female to female*



Gambar 1.9 Kabel Jumper (<https://www.arduinoindonesia.id>)

1.12 Buzzer

Buzzer elektronika yaitu komponen elektronik yang menghasilkan suara berupa gelombang dan juga getaran. Pada dasarnya setiap buzzer elektronik diperlukan inputan berupa voltase yang selanjutnya diubah jadi suara gelombang dan getar suara yg mempunyai dimana frekuensi antara 1-5 KHz (Hidayatullah, 2020). jenis komponen elektronik ini yang selalu dipergunakan dan dijumpai pada suatu sistem adalah buzzer piezoelektrik. Buzzer piezoelektrik memiliki berbagai keunggulan antara lain lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah digunakan jika diterapkan pada rangkaian elektronik.



Gambar 1.10 Buzzer (Hidayatullah, 2020)

1.13 Software Arduino IDE

Arduino menggunakan perangkat lunak pemrosesan untuk diimplementasikan dalam penulisan program untuk pemrosesan. Arduino sendiri merupakan gabungan dgn serial C++. Software ini dapat diperoleh pada OS sistem Linux, MacOS dan Windows. Perangkat software (lunak) yang umum digunakan adalah perangkat lunak IDE (Sofyan, 2016).



Gambar 1.11 Arduino IDE (<https://student-activity.binus.ac.id>)

1.14 MySQL

MySQL merupakan suatu Database Management System dari berberapa banyaknya software database lain-lain. MySQL dipergunkna untuk mengelolah data base dengan digunakan bahasan *sql* *mysql* bersifat source open untuk user dapat mmpergunakanya tanpa bayar (gratis). Support juga dengan program PHP atau mendukung Database MySQL. (Anhar, 2010:45).

Sedangkan MySQL suatu database yang paling populer di kalangan IT, database ini merupakan program server yang amat hebat dan juga stabil dalam suatu penyimpanan simpan data. Server data base yang dapat mengelola data dengan stabil, MySQL juga merupakan database sangat terkenal dan amat banyak diprgunakan dibandingk dengan database lainnya. Selain MySQL, beberapa tipe database server yng juga mempunyai kemampuan yang tidak bisa dsepelekan, database tersebut adalah Oracle (Nugroho, 2005:133).

1.15 XAMPP

XAMPP merupakan website yang berperan sebagai *web server* lokal yang berperan menjalankan *web server* dan sistem *database*. Di apknya terdapat Apache yg fungsinya sebagai server web, (PHP) adalah web dengan kalimat serverside yang bersifat source opn dan MySQL aadalah sesuatu dimana database yang dihubungkan dengan script-script yang ada pada PHP menggunakan perintah perintah query dan juga karakter yang mirip dengan PHP. Banyak Php juga mendukung tipe database, untuk bikin sesuatu database pada server web yang sangat amat dinamis dan update, MySQL menjadi pilihan cepat tercepat pada database saat ini. Selain itu juga terdapat juga PhpMyAdmin ialah tempat dimana melakukan konfigurasi dengan cara pada keseluruhan (Yusdiardi, 2014).

1.16 PhpMyAdmin

PhpMyAdmin merupakan suatu aplikasi *opensource* yang dipergunakan dalam memudahkan pengelolaan MySQL. Dengan digunakannya PhpMyAdmin, kita dapat bikin tabel database, menyisipkan, hapus, dan mem update dataabase dengan GUI akan dirasa lebih gampang, tanpa harus mengetik perintah - perintah SQL secara manual (Tiara, 2019).

1.17 Android

Android adalah sebuah operasi sistem yang digunakan pada handphone dan juga computer dengan basis Linux yang bagian dari sistem oprasi, middleware, dan juga aplikasi yang paling penting. android juga menyediakan *opensource* yang dapat digunakan oleh seseorang untuk membuat aplikasinya sendiri. (Nazruddin, 2012).



Gambar 1.12 Android (<https://commons.wikimedia.org>)

1.18 Kodular

Kodular adalah sebuah website yang dikembangkan untuk mempermudah pembuatan aplikasi android. Dengan memakai Kodular memungkinkan user dapat membuat aplikasi android dengan mudah menggunakan editor tipe blok. Diperlukan 8 keterampilan untuk pengkodean. Dengan Material Design UI, aplikasi dapat dijalankan.

1.19 Sistem Kontrol

Kontrol sistem ialah sebuah komponen atau seperangkat komponen yang berguna dalam mengendalikan, mengatur dan jg memerintahkan keadaan suatu sistem (Amin, Muhammad, dan Novelan, 2020). Suatu sistem yang mempunyai kapasitas untuk memulai, mengelola dan mengakhiri (menghentikan) sesuatu proses untuk memperoleh keluaran yang disebut “Sistem Pengendalian”. Apabila sistem kendali berjalan dengan otomatis (tidak menggunakan tenaga manusia) makan itu juga bisa disebut dengan sistem kendali. Terdapat tiga elemen utama dalam setiap sistem kendali, yaitu: *input*, proses, dan *output*



Gambar 1.13 Diagram blok dasar sistem kontrol (Amin, DKK, 2020)

1.20 Sistem Kontrol Loop Terbuka

Sisem kontrol yg mempunyai kekhususan dimana nilai keluarannya tidak menimbulkan pengaruh terhadap pergerakan kendali disebut Sistem Kendali Loop Terbuka.

1.21 Sistem Kontrol Loop Tertutup

kontrol *loopp* tertutup adalah serupa pada kontrol sistem umpan balik, dimana nilai pada *output* akan ikut berimbas (atau berpengaruh pada aksi kontrolnya) (Cahyaningsih, 2018).

2. METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan tipe penelitian dan pengembangan atau disingkat R&D. R&D menurut Sugiyono (2014:297) ialah metode dengan penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan menguji efektivitas produk itu. Metode penelitian ini merupakan aspek dasar dalam pengerjaan skripsi yang berisi tahapan-tahapan atau gambaran dari penelitian yang akan dilaksanakan.

2.1 Metodologi Pengembangan

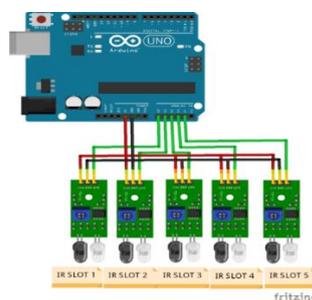
Metode pengembangan penelitian berbasis *research and development* dengan mencari kekurangan pada sebuah area parkir untuk kemudian dibuat solusi untuk mengatasi kekurangan tersebut. Pada penelitian penulis mencoba membuat sistem untuk memberikan solusi terhadap kekurangan parkir yaitu masalah tidak adanya informasi slot yang tersedia yang dapat diakses untuk pengguna secara online dan realtime melalui perangkat *smartphone*.

2.2 Perancangan Alat

Perencanaan alat dilaksanakan untuk mengkaji dari berbagai sumber referensi dan juga teori yang berkaitan tentang judul penelitian “Rancang Bangun Sistem Smart parking Kampus Jakarta Global University”. Tahapan ini menentukan hardware dan software apa saja yang akan digunakan dalam pembuatan prototype.

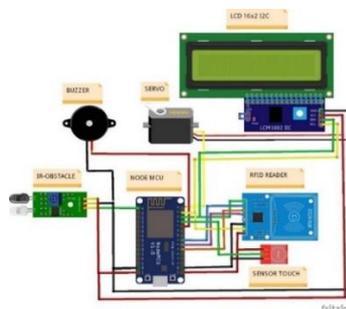
2.3 Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Pada penelitian ini menggunakan 3 buah rangkaian yang masing-masing terdiri atas mikrokontroler. Arduino Uno sebagai pusat kendali bertugas untuk menerima input dari sensor *ir-obstacle* yang berada pada masing-masing slot parkir. Gambar rangkaian arduion dengan sensor *ir-obstacle* pada gambar 2.1 berikut:



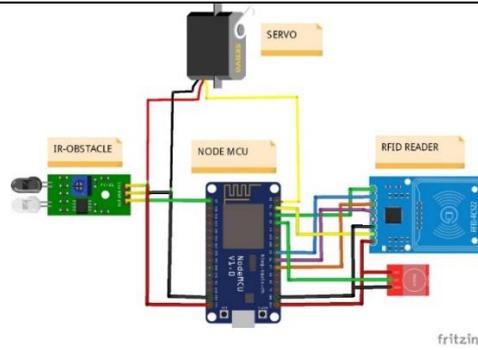
Gambar 2.1 Rangkaian Sistem Pada Arduino Uno (Sumber Sendiri)

Selain Arduino uno terdapat juga NodeMCU ESP8266 yang bertugas untuk proses pada data dari sensor RFID *reader* dan *irobstacle* serta dikirimkan data ke *web server*. Data *irobstacle* tersebut diperoleh dari Arduino uno yang dikirimkan melalui serial komunikasi. Berikut gambar 2.2 rangkaian NodeMCU ESP8266 pada rangkaian pintu masuk dan keluar parkir:



Gambar 2.2 Rangkaian Sistem Pada NodeMcu Pintu Masuk (Sumber Sendiri)

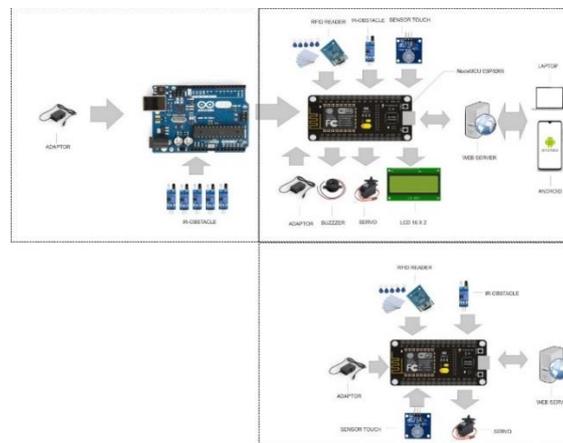
Gambar berikut merupakan gambar rangkaian nodemcu untuk membuka palang pintu keluar berdasarkan input dari sensor RFID, sensor Touch dan sensor *irobstacle*



Gambar 2.3 Rangkaian Sistem Pada NodeMcu Pintu Keluar (Sumber Sendiri)

2.4 Blok Diagram Sistem

Diagram blok ini merupakan sketsa dari sistem yang akan dirancang atau dibuat. Setiap bagian dari sistem mempunyai fungsinya masing-masing. Dapat dilihat gambar blokdiagram maka sistem yang dirancang dapat dibangun dengan baik. Berikut blokdiagram yang akan dirancang seperti yang tertera pada Gambar 2.4:



Gambar 2.4 Blok Diagram Sistem (Sumber Sendiri)

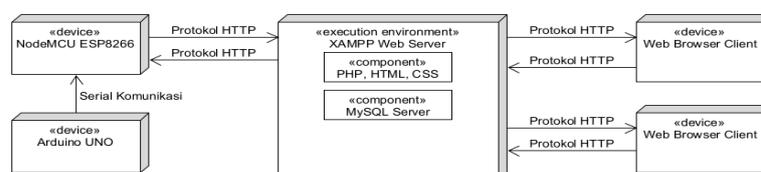
2.5 Analisis Data

Analisis data akan dilakukan kepada pengujian sistem, sensor irobstacle avoidance, reader RFID dan motor servo. Pengujian dilakukan dari data yang diperoleh akan dibuatkan tabel pengujian dan grafik untuk menentukan nilai rata-rata dari hasil pengujian sehingga dapat disimpulkan hasil dari pengujian apakah sistem atau komponen yang di uji dapat bekerja dengan baik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deloyment Diagram

Setelah menjelaskan detail perangkat software dan perangkat hardware, berikut gambar 3.1 menggambarkan lingkungan percobaan yang dibuat dalam bentuk diagram penerapan.



Gambar 3.1 Deployment Diagram (Sumber Sendiri)

Pada gambar diatas ada 2 lingkup perangkat untuk alat yaitu NodeMCU ESP8266 dan Arduino, sedangkan ruanglingkup aplikasi berada pada server web XAMPP menggunakan metode PHP, HTML dan MYSQL dan lingkungan pengguna berupa browser web untuk mengakses dan membuka web aplikasi dan aplikasi Android. Nodemcu esp8266 berkomunikasi dengan server web XAMPP dengan mennggunakan protokol HTTP dan browser web atau aplikasi Android bisa berkomunikasi dengan server XAMPP menggunakan protokol HTTP.

3.2 Tampilan Rancangan Alat

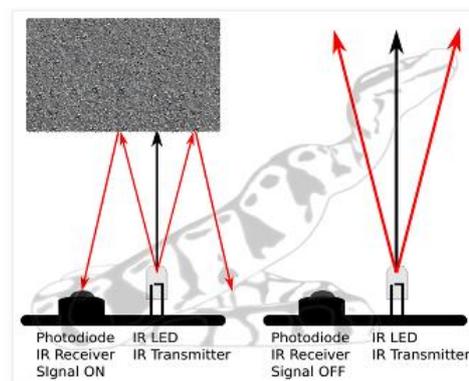
Hasil pada rancangan prototype yang terdiri dari berapa komponen seperti NodeMCU ESP8266, modul RFID reader, sensor IR-obstacle, LCD 16x2, motor servo, sensor touch dan buzzer. Gambar 3.2. merupakan hasil rancangan alat



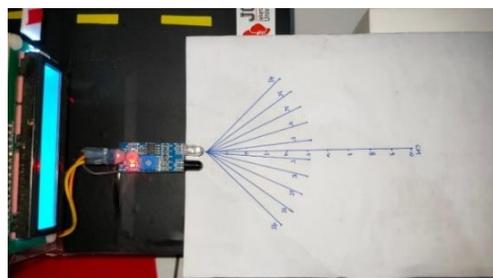
Gambar 3.2 Hasil Rancangan Alat (Sumber Sendiri)

3.3 Pengujian Sensor Ir-Obstacle

Sensor ir-obstacle merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suatu objek yang ada di hadapannya. Sensor ir-obstacle ini memiliki prinsip pantulan cahaya infrared untuk mengambil nilainya. Ketika sensor mendeteksi adanya objek dihadapan sensor, maka sensor memperoleh pantulan cahaya dengan intensitas yang sensitivitasnya yang bisa diatur menggunakan potensiometer. Ir-obstacle ini memiliki jarak deteksi 2-30 cm dengan sudut efektif 35°.



Gambar 3.3 Ilustrasi Cara Kerja Sensor (Sumber keypython.blogspot.com)



Gambar 3.4 Pengujian Sensor Ir-Obstacle (Sumber Sendiri)

Setelah program di atas dibuat dan diupload ke mikrokontroler Langkah selanjutnya melakukan pengujian dengan meletakkan benda di depan sensor. Tabel 3.1 berikut hasil dari pengujian sensor IR-Obstacle.

Tabel 3.1 Hasil Pengujian Jarak Sensor Ir-Obstacle

No	Jarak sensor ke Benda	Hasil di Serial Monitor	Kesimpulan
1	1 cm	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
2	2 cm	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
3	3 cm	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
4	4 cm	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
5	5 cm	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
6	6 cm	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
7	7 cm	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
8	8 cm	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
9	9 cm	Tidak terdeteksi	Sensor tidak mendeteksi benda
10	10 cm	Tidak terdeteksi	Sensor tidak mendeteksi benda

Tabel 3.2 Hasil Pengujian Sudut Efektif Sensor Ir-Obstacle

NO	Sudut efektif	Hasil	Kesimpulan
1	5 ⁰	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
2	15 ⁰	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
3	25 ⁰	Terdeteksi	Sensor berhasil mendeteksi benda
4	35 ⁰	Tidak terdeteksi	Sensor tidak mendeteksi benda
5	45 ⁰	Tidak terdeteksi	Sensor tidak mendeteksi benda

Berdasarkan pengujian yang dilakukan sebanyak 10 kali sensor dapat mendeteksi objek dengan rentang jarak yang telah disesuaikan dengan mengatur sensitifitas sensor menggunakan potensiometer dengan rentang jarak 0 cm sampai 10 cm. Dan dapat disimpulkan sensor dapat mendeteksi objek dengan jarak 0 cm sampai dengan 8 cm dan di rentang jarak 9 cm sampai dengan 10 cm sensor tidak dapat mendeteksi objek, di karenakan perubahan intensitas cahaya pada ruangan pengujian dapat disesuaikan dengan sensitifitas sensor dengan mengatur posisi potensiometer terjadi *error* pada sensor saat di tingkatkan dengan mengatur potensiometer, kemudian hasil dari sudut efektif tabel 4.4 yang dilakukan percobaan dengan menggunakan skala 5⁰ sampai dengan 45⁰, sensor dapat mendeeteksi objek di *angle* 5⁰ sampai dengan 25⁰ untuk *angle* 35⁰ sampai dengan 45⁰ sensor tidak mau mendeteksi objek. Selanjutnya akan dibuatkan persamaan tabel dengan kondisi asli dilapangan.

3.4 Pengujian RFID

Pengujian dilakukan terhadap kartu yang akan dibaca oleh sensor RFID untuk mengetahui sejauh mana kartu terbaca ketika didekatkan dengan sensor RFID dan untuk mengetahui kinerja pembaca RFID dalam membaca ID pada kartu tersebut. Kartu/tag RFID. Berikut tampilan hasil pengujian sensor RFID.

Pengujian dimaksudkan jika kartu menggunakan penutup atau wadah. Uji pembacaan kartu dilakukan dengan menaruh kartu RFID pada berbagai jenis benda seperti bahan akrilik, kertas, besi, aluminium foil dan bahan plastik. Berikut hasil pengujian dalam bacaan kartu RFID dengan berbagai jenis bahan akrilik, kertas, besi, aluminium foil dan plastic

Tabel 3.3 Pengujian RFID Yang Terhalang Oleh Ketebalan Objek

Jenis Barang	Ketebalan objek (cm)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Akrilik	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Kertas	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Besi	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Alumunium foil	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
Plastik	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Ket: "✓" = Terbaca, dan "✗" = Tidak Terbaca

Hasil pengujian ini dapat disimpulkan rader RFID tidak dapat mendeteksi kartu RFID yang menempel pada benda seperti logm. Hal ini diartikan dengan kartu RFID yang berdekatan pada logam menyebabkan menimbulkan induksi yang dapat menimbulkan kinerja kualitas pada reader menurun. Tetapi pembaca RFID mampu mendeteksi objek seperti pada bahan akrilik, kertas dan plastik dengan tingkat keberhasilan 100%.

Tabel 3.4 Pengujian Jarak RFID

Jarak (cm)	Percobaan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
6	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
7	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
8	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
9	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗
10	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Ket: "✓" = Terbaca, dan "✗" = Tidak Terbaca

Dapat dilihat dari tabel 3.5, pengujian deteksi pembacaan KTM (kartu mahasiswa) dengan jarak. *pembacaan* RFID dapat mendeteksi secara baik sampai jarak ± 4 cm. Sedangkan pengujian pada jarak ± 5 cm sampai dengan ± 10 cm kartu tidak bisa terbaca. Dapat disimpulkan dari hasil pengujian tersebut tag RFID dapat terbaca baik oleh *reader* RFID dengan jarak ± 0 sampai dengan ± 4 cm dengan presentasi keberhasilan 100%.

Tabel 3.5 Hasil Pengujian Pengiriman Data dari RFID Kepada Sistem

No ID RFID	Respon waktu pembacaan (detik)					Hasil pengujian
	1	2	3	4	5	
2A03522	2	2.5	2	3	3	berhasil
1D79E24	3	3	2.5	2	3	berhasil
15DE224	3.5	3	3.5	4	3	berhasil

1748324	3	2.5	2	3	2.5	berhasil
109F23D	3.5	4	3.5	3	2.5	berhasil

Pada ujian ini dilakukan agar dapat mengetahui delay waktu yg akan dihasilkan kepada mengirimkan data dari sensor RFID ke sistem parkir pintar. Sebelumnya perlu dibuat program untuk pengiriman data dari nodemcu ke web server, berikut adalah program untuk pengiriman data dari nodemcu kedalam web server.

3.5 Pengujian Sensor Touch TTP223B

Sensor sentuh TTP223 berada pada bagian pintu palang masuk dan pintu palang keluar yang berfungsi untuk memamanualkan atau menaktifkan palang servo jika terjadi jaringan koneksi internet bermasalah. Pengujian sensor sentuh TTP223 dilakukan dengan cara menyentuh sensor dan menghitung delay yang didapat pada saat menyentuh sensor sampai dengan palang servo terbuka



Gambar 3.5 Pengujian Sensor TTP223B

Tabel 3.6 Hasil Pengujian Waktu/Delay Sensor TTP223B

NO	Pengujian	Waktu/delay	Palang servo
1	Disentuh	1 detik	Terbuka
2	Disentuh	1.2 detik	Terbuka
3	Disentuh	1 detik	Terbuka
4	Disentuh	1.3 detik	Terbuka
5	Disentuh	1.2 detik	Terbuka

3.6 Pengujian Motor Servo ProSG90

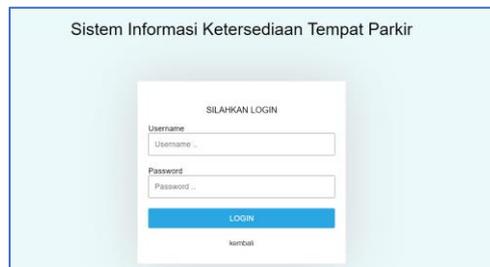
Servo Tower Pro SG90 digunakan sebagai portal di area parkir. Pada proyek akhir ini menggunakan dua buah Servo Pro SG90 yang berada di area masuk parkir dan area keluar parkir. Dalam pengujian servo juga menggunakan sensor RFID sebagai pemicu untuk membuka servo bergerak dan sensor *irobstacle* sebagai pemicu untuk menutup servo. Berikut hasil pengujian servo dengan sensor RFID dimana servo akan bergerak untuk membuka jika mendapat perintah dari RFID dan sensor *irobstacle* untuk memberi perintah untuk menutup servo.



Gambar 3.6 Hasil Pengujian Motor Servo

3.7 Pengujian Halaman Web

Langkah pertama yang harus dilakukan pengguna untuk dapat menggunakan sistem ini adalah login sebagai admin. dimana tampilan pertama saat admin membuka aplikasi sistem Perancangan Sistem *Smart Parking*. Menggunakan maikrokontroler NodeMCU berbasis *web*. user harus mengisi nama pengguna dan kata sandinya, jika memasukkan nama pengguna atau psword yang salah maka akan menerima notifikasi "Nama pengguna pasword anda salah!" dan jika benar user langsung masuk halaman utama. Seperti yang ade pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.7 Tampilan Layar Login

Tabel 3.7 Tabel *BlackBox Web Testing Login*

Halaman	Testing Button	Status	
		Berhasil	Tidak
Halam <i>Login</i>	<i>Login</i>	Ya	-
	<i>Kembali</i>	Ya	-



Gambar 3.8 Tampilan Halaman *Home*

Tabel 3.8 Tabel *BalckBox Web Testing Home*

Halaman	Testing Button	Status	
		Berhasil	Tidak
Halaman <i>Home</i>	<i>Home</i>	Ya	-
	<i>Area Parkir</i>	Ya	-
	<i>Log History</i>	Ya	-

Daftar Kartu
 Logout

Ya
 Ya

-
 -



Gambar 3.9 Tampilan Web dan Alat Pada Halaman Monitoring
 Tabel 3.9 Tabel *BlackBox Testing* Pada Halaman Monitoring

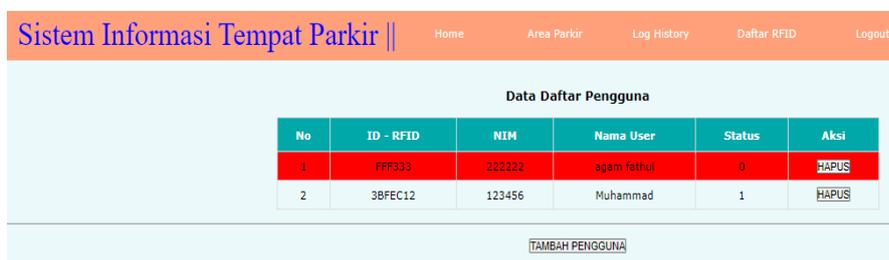
Halaman	Testing Button	Status	
		Berhasil	Tidak
Area Parkir	Buka palang pintu masuk	Ya	-
	Buka palang pintu keluar	Ya	-



Gambar 3.10 Tampilan Web Layar Log Pengguna

Tabel 3.10 Tabel *BlackBox Web Testing Log History*

Halaman	Testing Button	Status	
		Berhasil	Tidak
Log History	Tanggal/bulan/tahun	Ya	-
	filter	Ya	-



Gambar 3.11 Tampilan Web Layar Pengguna



Gambar 3.12 Tampilan Web Pendaftaran Pengguna

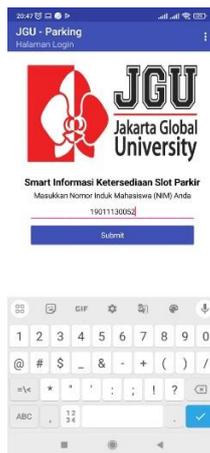
Tabel 3.11 Tabel *BlackBox Web Testing* Pendaftaran Pengguna

Halaman	Testing Button	Status	
		Berhasil	Tidak
Daftar Kartu	Tambah Pengguna	Ya	-
	Hapus pengguna	Ya	-

3.8 Pengujian Aplikasi Android

Pengujian android aplikasi ini dilakukan agar dapat mengetahui apakah kinerja apkikasi android dapat dengan berjalan dengan baik sesuai dengan tujuan aplikasi tersebut.

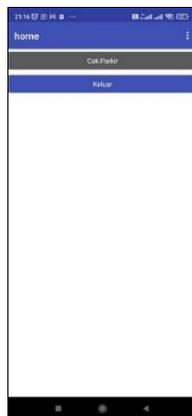
Pada pengujian ini dilakukan untuk memastikan halaman masuk atau login dapat bekerja dengan baik dengan memasukkan nomor NIM yang sudah terdaftar di database. Jika berhasil mask maka pengguna akan ada tombol ke menu monitoring. berikut tampilan dari tampilan login.



Gambar 3.13 Tampilan Layar Login Pada Aplikasi

Tabel 3.12 *BlackBox Testing Login Aplikasi*

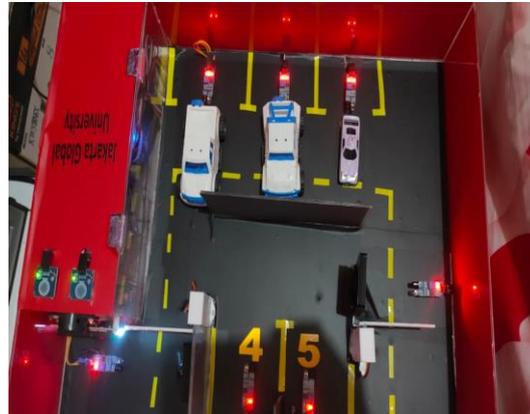
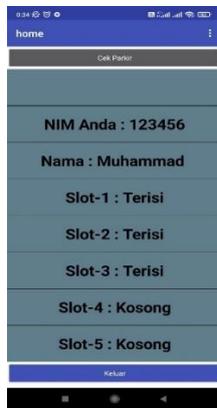
Halaman	Testing Button	Status	
		Berhasil	Tidak
Halaman Login	Submit	Ya	-



Gambar 3.14 Tampilan Aplikasi Halaman Home

Tabel 3.13 Tabel *BlackBox Testing* Pada Halaman *Home* Aplikasi

Halaman	Testing Button	Status	
		Berhasil	Tidak
Halaman Home	Cek parkir	Ya	-
	Keluar	Ya	-



Gambar 3.15 Tampilan Aplikasi dan Alat Area Parkir yang Terisi

Tabel 3.14 Tabel *BlackBox Testing* Cek Parkir Aplikasi

Halaman	Testing Button	Status	
		Berhasil	Tidak
Cek Parkir	Keluar	Ya	-

4. KESIMPULAN

Setelah rancangan alat prototype sudah jadi dan melakukan uji coba terhadap prototype sistem monitoring ketersediaan lahan parkir menggunakan RFID, dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Pembacaan pengiriman data RFID kepada *web server* berjalan dengan baik rata – rata pembacaan pengiriman data 2 detik sampai dengan 4 detik dan pembacaan terhadap tag RFID pada *reader* RFID yang terhalang oleh objek *reader* RFID RC-522 ini tidak bisa membaca tag RFID jika diberi ketebalan objek besi atau aluminium foil dan apapun benda yang mengandung logam. Namun dapat membaca yang terhalang oleh objek seperti akrilik, kertas, dan bahan plastik dengan ketebalan 4 cm. Sehingga penulis dapat memanfaatkan bahan plastik dengan ketebalan kurang lebih 2 cm untuk cover RFID *reader* pada alat prototype.
2. Rentang jarak pada sensor *irobstacle avoidance* yaitu 1 cm sampai dengan 8cm, jika potensio kita atur untuk mengatur intensitas cahayanya maka sensor tersebut akan aktif terus atau sangat sensitif. Jarak terbaik nya adalah 1cm sampai dengan 8 cm. Dan percobaan sudut efektif sensor dimulai dengan 5⁰ sampai dengan 45⁰, sensor dapat mendeteksi objek di 5⁰ sampai dengan 25⁰ untuk 35⁰ sampai dengan 45⁰ sensor tidak dapat mendeteksi.
3. *Board* NodeMCU berjalan dengan baik yaitu dapat mengirimkan data sensor ke web server melalui HTTP dengan menggunakan WiFi
4. Sistem *smartparking* dapat berjalan dengan baik dengan mendeteksi slot parkir sudah terisi dan yang masih kosong.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin Rais. (2020). Sistem *Smart Parking* Dengan Mikrokontroler ESP8266 Nodemcu. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Pembangunan Panca Budi Medan.
- Abdul Kadir. 2013. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: Andi Offset.

- Agus Mustofa, Muhammad Saleh, Syaifurrahman. Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino Mega. Rancang Bangun Sistem Kendali Portal Parkir Menggunakan RFID Berbasis Arduino Mega.
- Amin, Muhammad; Novelan, S. M. (2020). No Title. *Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan*, 5(1), 149
- Aulia Syahnas, Asep Mulyana, Hafidudin (2023). Perancangan dan Realisasi Prototype Perangkat Keras Sistem *Smart Parking* Berbasis IoT. Universitas Telkom Bandung.
- B.Gustomo. 2015. Pengenalan Arduino Dan Pemrogramannya. Bandung: Informatika Bandung.
- Dewi Hernikawati. (2021) Perbandingan Solusi Parkir Konvensional Dengan *Smart Parking* Vol. 2 No. 2 Desember 2021
- Halomoan, F. (2018). *Robot Warehouse Menggunakan Metode Line Follower Dan Rfid*. Politeknik Negeri Bandung.
- Hardyanto, R. H. (2017). Konsep Internet of Things Pada Pembelajaran Berbasis Web. *Jurnal Dinamika Informatika* Vol. 6 No.1, 14 Januari 2017
- Immersa-Lab. (2018). Pengertian RFID dan Cara Kerjanya. Retrieved from Immersa Lab website: <https://www.immersa-lab.com/pengertian-rfid-dan-cara-kerjanya.htm>
- Ibrahim, Dogan. (2006). *Microcontroller Based Applied Digital Control*. Cyprus: John Willey and Sons, Ltd.
- Kho, D. (2019). Pengertian LCD (Liquid Crystal Display) dan Prinsip Kerja LCD. Retrieved from Teknik Elektronika website: <https://teknikelektronika.com/pengertian-lcd-liquid-crystal-display-prinsip-kerja-lcd/>
- Pengertian Motor Servo. (2020, January 18). Retrieved from Sinaupedia: <https://sinaupedia.com/pengertian-motor-servo/>
- Rudi Kurniawan Irwan Dinata (2017). Rancang Bangun Prototype Sistem Smart Parking Berbasis Arduino dan Pemantauan Melalui Smartphone. Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik - Universitas Bangka Belitung.
- [Salman Farizy, Gurus Andrianto. \(2022\). Rancang Bangun Smart Parking Pada Area Kampus Berbasis Arduino Menggunakan QR Code. Teknik Informatika. Universitas Pamulang.](#)
- Tiara, Y. (2019). Membuat *Database* di PHP-MySQL. Retrieved from Medium.com website: <https://medium.com/@yesantiara/membuat-database-di-php-mysql-eab2630961a8>
- [Willy Argoteo Prasetyo \(2017\). Pengelolaan Sistem Parkir Dengan RFID Berbasis Arduiono Uno. Universitas Muhammadiyah Surakarta](#)
- Yusdiardi. (2014). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan. *Jurnal Sistem Informasi*, 57.