

Rancang Bangun Prototype Sistem Kendali Parkir Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Aplikasi Android

Fadlul Auzar¹, Raisah Hayati², Ipan Suandi³

^{1,2,3}Prodi Teknologi Rekayasa Jaringan Telekomunikasi
Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Lhokseumawe
Email: fauzar18@gmail.com, raipnl@gmail.com, ipan@pnl.ac.id

ABSTRAK

Dengan meningkatnya jumlah kendaraan dari tahun ke tahun dapat menimbulkan masalah dalam hal perparkiran, dan masalah yang sering terjadi adalah susah mencari tempat parkir yang layak dan aman. Dan dalam proses pemantauan area parkir saat ini masih melakukan cara yang manual, untuk mengetahui tempat parking yang kosong pemilik kendaraan harus mengelilingi tempat parkir tersebut terlebih dulu, dan penjaga parkir pun harus mencatat jumlah kendaraan yang sedang parkir dengan cara manual, tentu saja dengan cara ini bisa menimbulkan kendala bagi petugas parkir maupun pemilik kendaraan, dimana kendala tersebut antara lain sulitnya mendapatkan informasi yang akurat mengenai jumlah slot parkir yang tersedia serta sulitnya untuk mengetahui dimana posisi slot parkir yang kosong tersebut. Maka dari itu penulis melakukan sebuah penelitian dengan merancang bangun sebuah sistem *smart parking* berbasis *Internet of Things* (IoT) menggunakan aplikasi Android yang dibuat di MIT App Inventor oleh peneliti untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menggunakan Wemos D1-R2 ESP8266 dan *Arduino Uno* sebagai mikrokontroler dan pengolah data yang memanfaatkan *Infrared* sebagai sensor untuk mendeteksi kendaraan, dan LCD untuk menampilkan informasi berapa slot parkir yang tersedia pada tempat parkir tersebut.

Kata-kata kunci: *Smart Parking, Internet of Things, Arduino Uno, Infrared*

I. PENDAHULUAN

Sekarang banyak teknologi otomatis atau sistem pintar yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, salah satunya di bidang transportasi untuk keamanan dan kenyamanan sistem parkir kendaraan khusus. Sistem parkir yang dimaksud adalah untuk pengguna kendaraan yang ditempatkan pada area tertentu, seperti sistem parkir di mall atau tempat parkir lainnya. Pengguna parkir harus susah-susah mencari tempat parkir yang kosong dengan mengelilingi area parkir sehingga membutuhkan waktu yang lama, keamanan juga belum tentu terjamin. Sebenarnya jika proses pelayanan tersebut dapat digantikan dengan menggunakan sistem yang lebih modern akan sangat menguntungkan, baik itu bagi perusahaan yang bersangkutan maupun bagi pengguna parkir itu sendiri.

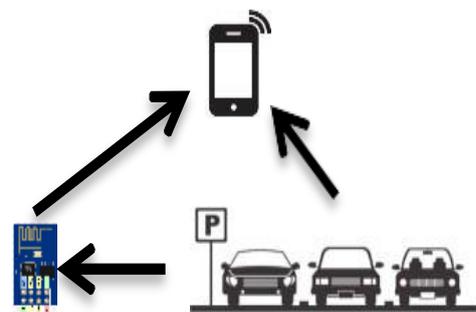
Pada penelitian ini peneliti akan menggunakan aplikasi android melalui MIT App Inventor. Dari platform aplikasi inilah dapat ditampilkan informasi dari slot parkir kepada operator. Membuat sistem parkir menggunakan jaringan mikrokontroler Wemos D1-R2 dan *Arduino Uno* dengan menggunakan aplikasi Android berbasis IoT. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem yang dapat digunakan untuk mengontrol area parkir yang kosong

diantara beberapa tempat parkir untuk pengendara yang akan parkir di tempat tersebut.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Smart Parking

Smart Parking adalah aplikasi gabungan antara teknologi dan pelayanan yang dikhususkan pada instansi perparkiran dengan fungsi tertentu yang bertujuan meningkatkan keamanan, efisiensi dan kenyamanan penggunaannya. Sistem smart parking biasanya terdiri dari perangkat monitoring, perangkat kontrol dan otomatis ada beberapa perangkat yang dapat diakses menggunakan komputer atau smartphone. Arsitektur Sistem Smart Parking pada gambar 1.



Gbr 1 .Sistem Smart Parking

Smart Parking merupakan suatu teknologi yang digunakan untuk mengontrol perparkiran dengan metode yang lebih baik dan modern, sehingga pengguna maupun pengelola tempat parkir tidak perlu kesusahan dalam mengatur manajemen tempat parkir tersebut. Teknologi ini sangat dibutuhkan oleh pengelola tempat parkir, apalagi dengan meningkatnya jumlah kendaraan yang dimiliki masyarakat sekarang ini.

B. *Internet of Things (IoT)*

Internet of Things adalah suatu konsep yang bertujuan untuk memanfaatkan teknologi internet yang terus berkembang agar dapat diimplementasikan ke dalam benda fisik sehingga manusia dapat berinteraksi langsung dengan benda tersebut seperti mengirim data dan melakukan kendali jarak jauh secara real-time. Secara umum, *Internet Of Things* menjadikan benda di dunia nyata dapat berkomunikasi satu dengan yang lain sebagai bagian dari satu kesatuan sistem terpadu menggunakan jaringan internet sebagai penghubung. Cara kerja *Internet of Things* yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Untuk menggunakan IoT pada sistem yang dibuat maka harus digunakan wifi sebagai jaringan internet.

C. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang dibangun pada sebuah keping (chip) tunggal. Jadi, hanya dengan sebuah keping IC saja dapat dibuat sebuah sistem komputer yang dapat dipergunakan untuk mengontrol alat. Saat ini sebagian besar peralatan elektronika dikontrol dengan mikrokontroler, misalnya mesin fax, mesin foto-copy, mesin cuci otomatis sampai handphone. Peralatan tersebut tidak akan dapat dibuat dengan ukuran yang cukup kecil jika tidak menggunakan mikrokontroler.

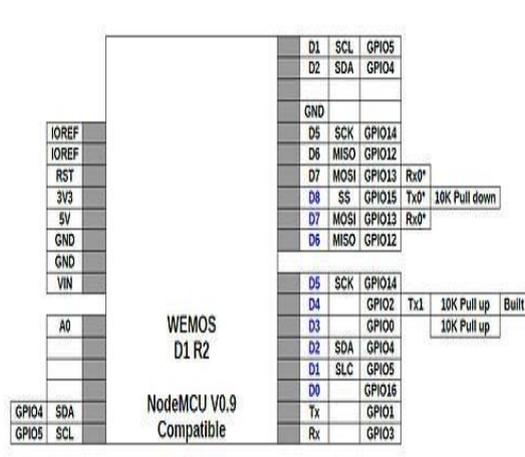
Mikrokontroler disusun oleh beberapa komponen, yaitu CPU (*Central Processing Unit*), ROM (*Read Only Memory*), RAM (*Random Access Memory*), dan I/O (Input/Output). Keempat komponen ini secara bersama-sama membentuk sistem komputer dasar. Beberapa mikrokontroler memiliki tambahan komponen lain, misalnya ADC (*Analog to Digital Converter*), *Timer/Counter*, dan lain-lain.

Secara teknis, hanya ada 2 macam mikrokontroler. Pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroler tersebut. Pembagian itu yaitu RISC dan CISC.

- RISC merupakan kependekan dari Reduced Instruction Set Computer. Instruksi yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak.
- Sebaliknya, CISC kependekan dari Complex Instruction Set Computer. Instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

D. Wemos D1-R2

Wemos merupakan salah satu arduino compatible development board yang dirancang khusus untuk keperluan IoT (*Internet of Thing*). Wemos menggunakan chip WiFi tipe ESP8266. Wemos memiliki 11 I/O digital, 1 analog input dengan tegangan maksimal 3.3V, dapat beroperasi dengan pasokan tegangan 9-24V. Berikut adalah spesifikasi dari Wemos D1-R2



Gbr 2 Spesifikasi Wemos D1-R2

E. Arduino UNO

Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan smart projects. Arduino dibuat dengan tujuan untuk memudahkan eksperimen atau perwujudan berbagai peralatan yang berbasis mikrokontroler[2].

Arduino Uno adalah papan mikrokontroler Atmega328. Arduino Uno memiliki 14 pin digital yang dapat diset sebagai Input/Output (beberapa diantaranya mempunyai fungsi ganda), dan 6 pin Input analog.

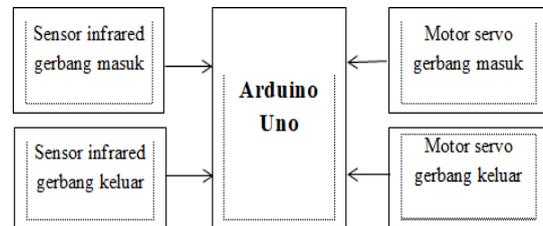
TABEL I
Pin Arduino Uno

1	MISO	2	=5V
3	SCK	4	MOSI
5	RST	6	GND

F. Sensor infrared

Sensor Infrared adalah komponen elektronika yang dapat mendeteksi benda ketika cahaya inframerah terhalangi oleh benda. Sensor infared terdiri dari led infrared sebagai pemancar sedangkan pada bagian penerima biasanya terdapat foto transistor, fotodioda, atau inframerah modul yang berfungsi untuk menerima sinar inframerah yang dikirimkan oleh pemancar. Sistem sensor infra merah pada dasarnya menggunakan infra merah sebagai media untuk komunikasi data antarareceiver dan transmitter. Sistem akan bekerja jika sinar infrared yang dipancarkan terhalang oleh suatu benda dan memantulkan kembali ke penerima[1].

5. LCD
6. Baterai 9V
7. Motor Servo
8. Sensor Infrared
9. Laptop

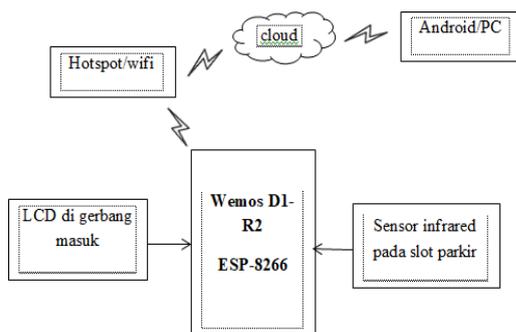


Terdapat beberapa hardware yang akan dihubungkan dengan wemos D1 R2 yaitu LCD, dan beberapa sensor infrared pada slot parkir 1,2,3 dan 4. Masing-masing alat akan dihubungkan menggunakan kabel jumper pada setiap pin berbeda pada wemos. Beberapa alat yang akan dihubungkan dengan Arduino Uno yaitu sensor gerbang masuk dan keluar, serta motor servo pintu masuk dan keluar, Masing-masing alat akan dihubungkan menggunakan kabel jumper pada setiap pin berbeda pada arduino uno. Arduino sendiri akan digunakan baterai dengan tegangan 9 V untuk daya nya.

III. METODOLOGI

A. Block Diagram Sistem

Block diagram perancangan sistem pada perancangan sistem parkir pintar ini menggunakan aplikasi android berbasis IoT (*Internet of Things*) adalah sebagai berikut:



Gbr 3 Block Diagram Sistem

Adapun alat yang digunakan dalam perancangan sistem parkir otomatis ini adalah sebagai berikut:

1. Wemos D1-R2
2. Smartphone
3. Arduino Uno
4. Kabel Jumper

B. Pengujian Jarak Baca Sensor dan Perputaran Motor Servo

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui seberapa jauh sensor dapat mendeteksi objek. Maka untuk mendapatkan jarak maksimal yang dapat dibaca oleh sensor dilakukan pengujian jarak yang dibaca oleh sensor dengan jarak sebenarnya. Pada pengujian motor servo yang diuji adalah perputaran motor servo. Ketika sensor IR pada gerbang masuk dan keluar mendeteksi adanya mobil maka motor servo akan berputar sebanyak berapa derajat.

C. Pengujian Tampilan Slot Parkir Pada LCD

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tampilan informasi dari wemos D1-R2 yang tersampaikan pada LCD. Apakah berjalan sesuai yang diinginkan atau tidak.

D. Pengujian Sistem Smart Parking

Pengujian ini merupakan pengujian perangkat keseluruhan alat. Data informasi yang ditampilkan pada aplikasi android. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui delay waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan data. Pengujian pengiriman data oleh Wemos D1-R2 dilakukan dengan mencatat waktu

ketika sensor mendeteksi keberadaan mobil dan membandingkannya dengan data waktu yang tercatat pada saat informasi diterima oleh aplikasi di android. Data pengiriman oleh wemos diambil sebanyak 2 kali percobaan pengiriman untuk mengetahui lama waktu yang diperlukan untuk mengirim data. Delay merupakan suatu parameter yang menggambarkan waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah melakukan pembuatan hardware dan software, maka peneliti perlu melakukan pengujian terhadap alat yang telah dibuat, dan melihat apakah alat dapat bekerja sesuai fungsi dan perencanaan.

A. Hasil Pengujian Motor Servo

Pengujian dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh sensor dapat mendeteksi objek. Maka untuk mendapatkan jarak maksimal yang dapat dibaca oleh sensor dilakukan pengujian jarak yang dibaca oleh sensor dengan jarak sebenarnya. Pada pengujian motor servo yang diuji adalah perputaran motor servo. Ketika sensor IR pada gerbang masuk dan keluar mendeteksi adanya mobil maka motor servo akan berputar sebanyak berapa derajat. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2 .

TABEL II
Hasil Pengujian Jarak Baca Sensor Dan Perputaran Motor Servo Pada Gerbang Masuk.

Jarak Sensor (cm)	Keadaan Sensor	Vout (V) Motor Servo	Perputaran Motor servo
1 cm	Aktif	5V	90 ⁰ keatas
2 cm	Aktif	5V	90 ⁰ keatas
3 cm	Aktif	5V	90 ⁰ keatas
3,5 cm	Aktif	5V	90 ⁰ keatas
4 cm	Tidak Aktif	0	Tidak Berputar
5 cm	Tidak Aktif	0	Tidak Berputar
6 cm	Tidak Aktif	0	Tidak Berputar

B. Hasil Pengujian Tampilan Slot Parkir di LCD

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tampilan informasi dari wemos D1-R2 yang tersampaikan pada LCD. Apakah berjalan sesuai yang diinginkan atau tidak. Hasilnya bisa dilihat pada tabel 3.

TABEL III
Hasil Pengujian Tampilan Slot Parkirpada LCD.

Slot Parkir Yang Terisi				Tampilan di LCD			
1	2	3	4	P1 Kosong	P2 Kosong	P3 Kosong	P4 Kosong
✓				P1 Terisi	P2 Kosong	P3 Kosong	P4 Kosong
✓	✓			P1 Terisi	P2 Terisi	P3 Kosong	P4 Kosong
✓	✓	✓		P1 Terisi	P2 Terisi	P3 Terisi	P4 Kosong
✓	✓	✓	✓	Full	Full	Full	Full
	✓	✓	✓	P1 Kosong	P2 Terisi	P3 Terisi	P4 Terisi
		✓	✓	P1 Kosong	P2 Kosong	P3 Terisi	P4 Terisi
			✓	P1 Kosong	P2 Kosong	P3 Kosong	P4 Terisi
				P1 Kosong	P2 Kosong	P3 Kosong	P4 Kosong

C. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian ini merupakan pengujian perangkat keseluruhan alat. Data informasi yang ditampilkan pada aplikasi android. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui delay waktu yang dibutuhkan untuk menampilkan data. Pengujian pengiriman data oleh wemos D1-R2 dilakukan dengan mencatat waktu ketika sensor mendeteksi keberadaan mobil dan membandingkannya dengan data waktu yang tercatat pada saat data diterima aplikasi android. Data pengiriman oleh wemos D1 diambil sebanyak 2 kali percobaan pengiriman untuk mengetahui lama waktu yang diperlukan untuk mengirim data. Delay merupakan suatu parameter yang menggambarkan waktu tunda suatu paket yang diakibatkan oleh proses transmisi dari satu titik ke titik lain yang menjadi tujuannya. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4 dan 5.

TABEL IV
Hasil Pengujian Sistem Smart Parking Percobaan Pertama

Indikator	Slot Parkir	Status Slot	Waktu Deteksi Sensor	Waktu Data Diterima Aplikasi	Delay (s)
Mobil Memasuki Tempat Parkir	1	Parkir 1 Terisi	15:08:21	15:08:24	3s
	2	Parkir 2 Terisi	15:09:45	15:09:47	2s
	3	Parkir 3 Terisi	15:11:32	15:11:33	1s
	4	Parkir 4 Terisi	15:13:10	15:13:13	3s
Rata-rata Delay					2,25
Mobil Memasuki Tempat Parkir	1	Parkir 1 Kosong	15:15:02	15:15:04	2s
	2	Parkir 2 Kosong	15:16:12	15:16:15	3s
	3	Parkir 3 Kosong	15:17:01	15:17:03	2s
	4	Parkir 4 Kosong	15:18:16	15:18:18	2s
Rata-rata Delay					2,25

TABEL V
Hasil pengujian sistem smart parking percobaan kedua.

Indikator	Slot Parkir	Status Slot	Waktu Deteksi Sensor	Waktu Data Diterima Aplikasi	Delay (s)
Mobil Memasuki Tempat Parkir	1	Parkir 1 Terisi	20:11:16	20:11:18	2s
	2	Parkir 2 Terisi	20:12:23	20:12:25	2s
	3	Parkir 3 Terisi	20:13:58	20:14:00	2s
	4	Parkir 4 Terisi	20:15:35	20:15:38	3s
Rata-rata Delay					2,5
Mobil Meninggalkan Tempat Parkir	1	Parkir 1 Kosong	20:20:42	20:20:44	2s
	2	Parkir 2 Kosong	20:21:32	20:21:35	3s
	3	Parkir 3 Kosong	20:22:21	20:22:24	3s
	4	Parkir 4 Kosong	20:23:18	20:23:21	3s
Rata-rata Delay					2,75

Dari hasil percobaan menghasilkan delay rata-rata pada masing-masing percobaan berbeda. Pada percobaan pertama delay rata-rata nya adalah 2,25. Pada percobaan kedua rata-rata delay nya adalah 2,50 pada saat memasuki area parkir dan 2,75 pada saat meninggalkan area parkir.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada “Rancang Bangun *Prototype* Sistem Kendali Parkir Otomatis Berbasis *Internet of Things* (IoT) Menggunakan Aplikasi Android” maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini menggunakan enam sensor *infrared*, dua sensor masing-masing digunakan pada gerbang pintu masuk dan keluar untuk mendeteksi kendaraan yang masuk atau keluar parkiran. Empat sensor lainnya masing-masing digunakan pada slot parkir.
2. LCD digunakan untuk memberi informasi apakah pada tempat parkir tersebut masih ada slot parkir yang kosong atau sudah terisi full kepada penggunakendaraan diluar area parkir.
3. Aplikasi yang digunakan untuk menampilkan informasi parkiran kepada operator parkir adalah aplikasi yang dirancang dari MIT App Inventor.

REFERENSI

- [1] Tri Irda Winarsih & Reza Mahendrai “**Sistem Parkir Otomatis Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroler AT89S51**” Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Trisakti. Volume 8 Nomor 2 Februari 2009.
- [2] Theodorus S Kalengkongan, Dringhuzen J. Mamahit, Sherwin R.U.A Sompie “**Rancang Bangun Alat Deteksi Kebisingan Berbasis Arduino Uno**” Teknik Elektro Universitas Sam Ratulangi, Jl.Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115, Vol.7 No.2 (2018).