

Rancangan Sistem *Smart Parking* Berbasis Iot

1st Muhammad Rifan Aditya Putra
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
rifanadityaa@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Uke Kurniawan Usman
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
ukeusman@telkomuniversity.ac.id

3rd Sri Astuti
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia
sriastuti@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Pada area luar gedung TULT (Telkom University Landmark Tower) Universitas Telkom, saat ini masih menggunakan sistem parkir konvensional tanpa adanya teknologi yang terintegrasi. Namun dengan diterapkannya sistem *smart parking* berbasis IoT, penggunaan lahan parkir dapat diorganisir dengan lebih baik. Sulitnya menemukan tempat parkir pada jam sibuk sehingga banyak waktu yang terbuang dengan sia-sia. Dari permasalahan tersebut, perlu dikembangkan sebuah sistem *smart parking* berbasis IoT (*Internet of Things*). Sistem *smart parking* yang akan memberikan informasi tersedia atau tidaknya lahan parkir melalui serial monitor. Setiap slot lahan parkir akan dilengkapi dengan sensor ultrasonik yang akan terhubung secara *real-time*. Hal ini akan memudahkan pengguna dalam mencari tempat parkir yang tersedia dan meningkatkan efektivitas penggunaan area parkir di Universitas Telkom. Sistem ini dirancang dengan menggunakan beberapa komponen perangkat keras dan perangkat lunak. Sistem ini dapat memberikan informasi mengenai ketersediaan slot lahan parkir area luar gedung TULT dengan menampilkan informasi kepada pengguna melalui serial monitor.

Kata kunci— Sistem *smart parking*, *Internet of things*, Sensor ultrasonik, Real – time monitoring, Serial Monitor.

I. PENDAHULUAN

Lahan parkir merupakan salah satu aset yang sangat penting sebagai fasilitas yang ada di berbagai institusi, salah satunya pada area luar gedung TULT Universitas Telkom yang sering menjadi masalah serius karena sulitnya menemukan tempat parkir khususnya untuk mobil, sehingga dapat menyebabkan banyaknya waktu yang terbuang untuk mencari lahan parkir. Hal ini juga sering terjadi kepada dosen, mahasiswa dan pengunjung yang datang. Saat ini area luar gedung TULT masih menggunakan sistem parkir konvensional tanpa adanya teknologi yang terintegrasi. Menurut data statistik, pada tahun 2023 Universitas Telkom memiliki jumlah mahasiswa 30.660 dan 1.183 dosen [1].

Dengan memanfaatkan teknologi berbasis IoT, sistem *smart parking* dapat membawa perubahan yang signifikan kepada pengguna kendaraan. Sehingga dapat menemukan lahan parkir yang tersedia dengan lebih cepat dan tidak membuang banyak waktu. Selain itu teknologi *smart parking* berbasis IoT ini dapat meningkatkan kualitas layanan dan kenyamanan bagi pengguna lahan parkir area luar gedung TULT. Oleh karena itu, dalam tugas akhir ini, penelitian akan mengembangkan sistem *smart parking* yang dapat dilihat melalui serial monitor, dengan adanya sistem monitoring ini

diharapkan dapat mempermudah dosen, mahasiswa maupun pengunjung area parkir luar gedung TULT berbasis IoT yang terorganisir dengan baik.

II. KAJIAN TEORI

Pada perancangan dan implementasi alat pendukung sistem *smart parking* menggunakan beberapa komponen perangkat keras untuk menunjang alat yang akan dipakai untuk memberikan hasil yang signifikan, yaitu :

A. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang dapat mendeteksi jarak suatu benda yang berada didepannya dengan menggunakan gelombang suara pantul yang dikeluarkan [2]. Sensor yang akan dipakai pada prototype dapat mendeteksi jarak 0,2 – 250 cm, cara kerja dari sensor ultrasonik yaitu, dapat mengirimkan gelombang ultrasonik, kemudian mengukur waktu yang diperlukan untuk gelombang tersebut kembali setelah memantul dari objek.

B. NodeMCU ESP 8266

NodeMCU adalah platform IoT bersifat open-source, terdiri dari perangkat keras berupa System on Chip ESP8266 buatan Espressif Systems, dan firmware yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. Secara default, NodeMCU sebenarnya merujuk pada firmware yang digunakan, bukan pada perangkat keras development kit-nya [3]. NodeMCU sebagai otak dari sistem *smart parking* dan NodeMCU akan menerima data dari sensor ultrasonik, dapat memproses informasi dan mengirimkannya melalui server atau aplikasi yang relevan melalui jaringan Wi-Fi. NodeMCU akan mengontrol sensor ultrasonik untuk mendeteksi jarak objek yaitu mobil yang akan parkir pada slot yang tersedia. Pin pada NodeMCU dapat terkoneksi maksimal dengan 4 buah sensor ultrasonik pada sistem yang telah dilakukan.

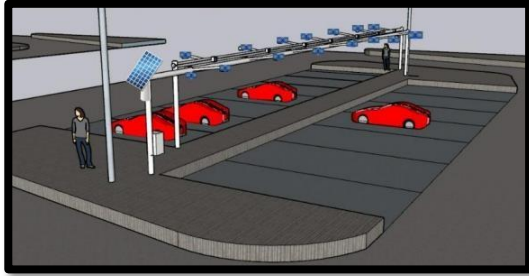
C. Blynk

Blynk adalah sebuah platform Internet of Things (IoT) yang bertujuan untuk kendali modul Arduino, Raspberry Pi, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya menggunakan Internet. Platform Blynk yang berfungsi sebagai database sistem untuk menampilkan keterangan ketersediaan slot parkir pada layer display, platform Blynk terhubung dengan perangkat keras, seperti Arduino atau Raspberry Pi, menggunakan protokol komunikasi seperti Wi-Fi atau Bluetooth.

III. METODE

A. Desain Sistem

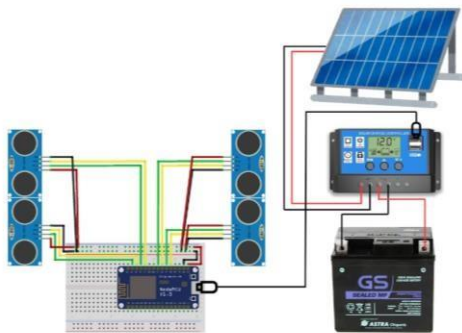
Pada sistem *smart parking* dalam penelitian ini akan terhubung dengan perangkat IoT, yang akan menampilkan informasi apakah slot parkir tersebut tersedia atau tidak melalui serial monitor dengan menggunakan *platform* Blynk.



GAMBAR 3.1
Desain Sistem

Pada gambar 3.1 menjelaskan desain sistem *smart parking* area luar gedung TULT. Gambar diatas tentang penempatan sensor ultrasonik yang dipasang pada tiang setinggi 2,1 meter. Sensor ultrasonik dapat mendeteksi objek dengan jarak 2 cm hingga 450 cm dengan radius jangkauan deteksi 15 derajat. Lalu terdapat panel box yang berisikan aki dan mikrokontroler. Solar panel dan solar charger ditempatkan oleh penelitian pada ditiang lampu PJU (Penerangan Jalan Umum) menyesuaikan dengan arah matahari.

B. Komponen Perangkat Keras



GAMBAR 3.2
Perangkat Keras

Pada gambar 3.2 menunjukkan hasil perangkat IoT. Sensor dan mikroprosesor tersebut digabungkan menjadi sebuah perangkat IoT yang dapat mengumpulkan data dari masing-masing sensor, memproses data, dan menyimpan data di database. Kedua perangkat keras tersebut dapat diintegrasikan menjadi satu perangkat IoT dengan cara mengumpulkan data dari sensor ultrasonik tentang keberadaan kendaraan di slot parkir, memproses data untuk menentukan ketersediaan slot parkir, menyimpan data terkait ketersediaan parkir di dalam database dan berkomunikasi dengan *server* atau aplikasi melalui jaringan Wi-fi untuk menyediakan informasi tentang ketersediaan parkir kepada pengguna.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sistem

Pada pengujian sistem terdapat 2 kondisi pengujian yaitu, pengujian pada kondisi *real* dapat dilihat pada gambar 4.1 menggunakan sensor ultrasonik untuk mendeteksi objek dan mengukur jarak. Pada kondisi *real* menggunakan mobil berjenis *city car* yang bermerek Mitsubishi Mirage yang memiliki tinggi 1.510 mm dan menggunakan tiang pipa paralon berukuran 250 cm. Pengujian dilakukan dengan cara meletakkan tiang dan sensor pada belakang slot parkir dan kondisi mobil dalam keadaan terparkir. Dalam keadaan mobil terisi dan ada mobil pada slot parkir disebelahnya, sistem pada sensor *smart parking* masih berjalan dengan baik dan akurasi tidak berubah.



GAMBAR 4.1
Pengujian Kondisi Real



GAMBAR 4.2
Pengujian Prototype

Pada pengujian sistem *prototype* yang ditampilkan dalam gambar 4.2 yang dimana saat melakukan pengujian secara *real* atau melalui *prototype* menggunakan sensor ultrasonik yang terhubung dengan NodeMCU untuk mendeteksi objek dan mengukur jarak. Sensor ultrasonik ini mengirimkan data jarak ke NodeMCU, yang kemudian memproses dan mengirim data tersebut ke database Blynk secara nirkabel. Blynk digunakan sebagai *platform* untuk memantau dan mengontrol data secara real-time melalui antarmuka yang mudah diakses.

B. Pengujian Jarak Sensor

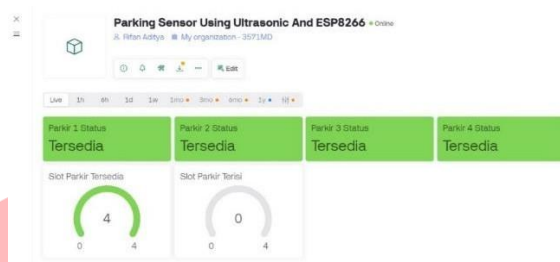
Pada pengujian jarak, penelitian akan menyiapkan 4 buah sensor ultrasonik HC-SR04 yang ditempatkan pada *prototype* dan keadaan *real* di slot parkir yang akan disambungkan

dengan mikrokontroller. Pengujian dilakukan dalam dua kondisi, yaitu menggunakan *prototype* dan dalam keadaan *real* di slot parkir. Pada pengujian *real*, sensor-sensor ultrasonik dipasang pada pipa setinggi 250 cm di atas slot parkir agar sensor dapat mendeteksi mobil dengan akurat. Untuk pengujian *prototype*, empat sensor ultrasonik dihubungkan ke ESP8266 pada *prototype* dan miniatur mobil. Sensor-sensor tersebut ditempatkan di bagian atas slot parkir untuk mengukur jarak objek di slot area parkir. Data yang diperoleh dari sensor kemudian dikumpulkan dan dianalisis untuk menilai akurasi dan konsistensi pengukuran dalam berbagai situasi. Pengujian dilakukan sebanyak 30 kali percobaan.

TABEL 4. 1
Pengujian Sensor

Pengujian ke.	Waktu	Jarak Sensor 1 dan 2	Keakuratan Parkir	Jarak Sensor 3 dan 4	Keakuratan Parkir
1	16:56:46	250.00 cm	Tersedia	250.00 cm	Tersedia
2	16:56:48	250.00 cm	Tersedia	250.00 cm	Tersedia
3	16:56:50	250.00 cm	Tersedia	250.00 cm	Tersedia
4	16:56:52	250.00 cm	Tersedia	250.00 cm	Tersedia
5	16:56:54	92.00 cm	Terisi	250.00 cm	Tersedia
6	16:56:56	92.00 cm	Terisi	250.00 cm	Tersedia
7	16:56:58	92.00 cm	Terisi	250.00 cm	Tersedia
8	16:57:00	92.00 cm	Terisi	250.00 cm	Tersedia
9	16:57:02	92.00 cm	Terisi	250.00 cm	Tersedia
10	16:57:04	92.00 cm	Terisi	250.00 cm	Tersedia

Jika jarak kendaraan yang akan parkir 0 cm – 250 cm, maka tampilan pada *platform* Blynk akan memberikan informasi status parkir "tersedia".



GAMBAR 4. 5
Status Parkir "Tersedia"

D. Pengujian Penentuan Informasi

Pengujian penentuan informasi slot parkir yang dilakukan pada *prototype* untuk memastikan keakuratan sistem dalam menampilkan informasi mengenai slot parkir tersedia atau tidak melalui serial monitor. Pengujian ini dilakukan dengan 10 percobaan yang dijelaskan pada tabel 4.2.

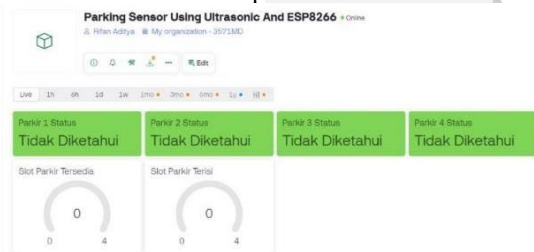
TABEL 4. 2
Penentuan Informasi

No	Tempat Parkir				Tersedia	Terisi
	Slot Parkir 1	Slot Parkir 2	Slot Parkir 3	Slot Parkir 4		
1	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	4	-
2	Terisi	Tersedia	Tersedia	Tersedia	3	1
3	Terisi	Terisi	Tersedia	Tersedia	2	2
4	Terisi	Terisi	Terisi	Tersedia	1	3
5	Terisi	Terisi	Terisi	Terisi	-	4
6	Terisi	Terisi	Terisi	Tersedia	1	3
7	Terisi	Terisi	Tersedia	Tersedia	2	2
8	Terisi	Tersedia	Tersedia	Tersedia	3	1
9	Tersedia	Tersedia	Tersedia	Tersedia	4	-
10	Terisi	Terisi	Terisi	Terisi	-	4

C. Pengujian Web Dashboard Blynk IoT

Pada perangkat sistem smart parking berbasis IoT dibuat menggunakan platform Blynk, yang dimana akan memberikan informasi tersedia atau tidaknya lahan parkir pada area luar gedung TULT. Pada tampilan platform Blynk, mempunyai 3 jenis informasi sebagai berikut :

Jika jarak kendaraan yang akan parkir >250 cm, maka akan memberikan informasi status parkir "tidak diketahui".



GAMBAR 4. 3
Status Parkir "Tidak Diketahui"

Jika jarak kendaraan yang akan parkir 0 cm – 100 cm, maka tampilan pada *platform* Blynk akan memberikan informasi status parkir "terisi".



GAMBAR 4. 4
Status Parkir "Terisi"

V. KESIMPULAN

Sistem perangkat, diketahui bahwa sistem tersebut dapat berjalan dengan baik, memberikan informasi tersedia atau tidaknya slot lahan parkir secara *real-time*. Sensor ultrasonik yang akan mendeteksi kendaraan yang akan parkir di area luar gedung TULT. Pengujian dilakukan dengan pengukuran dari sensor yang akan dipakai. Data yang telah terkumpul akan dianalisis untuk menentukan akurasi yang tepat, sensor ultrasonik mampu mendeteksi objek dalam rentang 0 cm – 250 cm di lahan parkir. sensor-sensor tersebut bekerja dengan baik dan mampu memberikan nilai yang akurat untuk menyediakan informasi tentang ketersediaan slot lahan parkir.

REFERENSI

[1] "Data Statistik Telkom University." Accessed: Jul. 06, 2024. [Online]. Available: <https://campuslife.telkomuniversity.ac.id/2023/05/31/data-statistik-telkom-university-2023/>

[2] F. P. Aji, A. Solehudin, and C. Rozikin, "Implementasi Sensor Ultrasonik Dalam Mendeteksi Volume Limbah B3 Pada Tempat Sampah Berbasis Internet of Things," *Jurnal Ilmiah Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 117–126, Dec. 2021, doi: 10.35316/jimi.v6i2.1306.

[3] M. Wijayanti, "PROTOTYPE SMART HOME DENGAN NODEMCU ESP8266 BERBASIS IOT,"

JUIT, vol. 1, no. 2, pp. 101–107, May 2022.

