

Perancangan Model Sistem Area Parkir *Online* Dengan Aplikasi Berbasis Mikrokontroler dan *Internet of Things*

Erby Virta Joseph Paays, Suhartati Agoes, Henry Candra

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Trisakti

Jalan Kiai Tapa No. 1, Jakarta Barat, 11440, Indonesia

E-mail: erbyvirtajp91@gmail.com

ABSTRACT

In general, the parking area system still uses a ticket paper or RFID card as a step to identify a visitor. At this time it's too hard for finding a parking slot because the visitors can't look easily for the parking slot, this can be caused by areas with minimal lighting. Although equipped with information on the number of available parking slots or even assisted with lights above each parking slot, that system is still not helpful because of the possibility of greater errors and are difficult to fix when a problem occurs, also to get a parking slot becomes more difficult especially during peak hours which allows increasing traffic or queues in the parking area. In this research, a parking system was designed with online-based. The visitors will receive an empty parking slot information using their cellphone. In each parking slot, there is a Light Dependent Resistor (LDR) sensor to detect which slot is empty. At the entrance gate, there is an infrared sensor and ESP 8266 module are provided to open the automatic barrier (Barrier Gate). The application that helps provide parking slot location information is expected to facilitate the search for empty parking slots for each visitor, coupled with a wi-fi connection to open the Barrier Gate which makes it easy for residents to enter the parking area. The end of this research is to test the parameters of the Received Signal Strength Indicator (RSSI) by changing the distance. This test is carried out on 2 different operators in order to conclude whether the designed system can work properly and see the response to different operators.

Keywords: *Microcontroler, Parking Location, Parking Sensor, RSSI, delay*

ABSTRAK

Pada sistem wilayah parkir pada umumnya masih menggunakan karcis atau pun kartu Radio Frequency Identification (RFID) sebagai langkah identifikasi pendatangannya. Pada saat ini untuk mendapatkan slot parkir sering kali pendatang mendapatkan kesulitan karena tidak dapat melihat slot parkir dengan mudah. Meskipun sekarang sudah dilengkapi dengan informasi jumlah slot parkir yang tersedia, masih saja sistem tersebut masih kurang membantu karena kemungkinan galat yang lebih besar dan sulit untuk diperbaiki ketika terjadi masalah, bahkan untuk mendapatkan slot parkir menjadi lebih sulit terutama ketika jam sibuk yang memungkinkan menambah kemacetan atau antrian pada area parkir. Dalam penelitian ini

dirancang sebuah sistem parkir online. Pengendara dapat menerima informasi slot parkir yang kosong melalui aplikasi. Di setiap slot parkir terdapat sensor Light Dependent Resistor (LDR) untuk mendeteksi slot mana yang kosong. Di bagian pintu masuk, diberikan sensor inframerah dan modul ESP 8266 untuk membuka Barrier Gate. Dengan adanya aplikasi yang membantu memberikan informasi lokasi slot parkir diharapkan memudahkan pencarian slot parkir yang kosong untuk setiap pengunjung. Akhir penelitian ini adalah menguji parameter Received Signal Strength Indicator (RSSI) dengan mengubah jarak. Pengujian ini dilakukan pada 2 operator yang berbeda agar dapat disimpulkan apakah sistem yang dirancang dapat bekerja dengan baik dan melihat responnya terhadap perbedaan operator.

Kata kunci: mikrokontroler, lokasi parkir, sensor parkir, RSSI, delay

1. Pendahuluan

Pada kota-kota besar banyak sekali gedung-gedung bertingkat seperti pusat perbelanjaan, apartemen, atau pun gedung perkantoran. Dengan terus meningkatnya pengguna kendaraan bermotor maka selalu membuat kemacetan di jalan atau pun di dalam gedung saat mencari parkir [1]. Tempat parkir sangat dibutuhkan oleh para pengunjung, namun sering kali ditemukan tempat parkir yang penuh pada saat hari liburan atau pun saat jam sibuk, sehingga menyulitkan para pengunjung dalam mencari tempat parkir. Pada saat mencari tempat parkir secara tidak langsung para pengunjung mengakibatkan polusi udara bahkan polusi suara, hal ini akan sangat mudah untuk diminimalisir kejadiannya jikalau para pengguna kendaraan bermotor dapat parkir kendaraanya dengan cepat dan efisien.

Hingga saat ini lapangan parkir di apartemen masih tidak diberikan informasi tempat parkir yang kosong atau pun berapa jumlah tempat parkir yang kosong, bahkan tidak ada yang bisa menjamin para penghuni di suatu apartemen selalu mendapatkan slot parkir dengan baik, sekali-sekali para penghuni justru tidak mendapatkan tempat parkir atau pun harus parkir dengan posisi yang tidak baik.

Apartemen X memiliki lapangan parkir yang cukup luas dan memiliki banyak slot parkir, ditambah lagi Apartemen X digabung dengan sebuah Mall X. Apartemen X juga tidak menyiapkan lapangan parkir khusus untuk penghuni, parkir ditempati oleh seluruh pengunjung Mall X, Penghuni tetap pada apartemen X, dan juga pada tamu penghuni, sehingga sering kali pada hari libur para penghuni justru kesulitan dalam mencari slot parkir karena begitu banyak pengunjung mall X yang menempati slot parkir. Di samping itu antrian panjang pada pintu masuk apartemen X yang terlihat pada Gambar 1 menjadi penyebab utama kemacetan pada depan dan dalam apartemen X. Jarak dari pintu masuk dengan jalan terlalu dekat dan waktu delay dari mesin palang parkir pada apartemen X membuat antrian semakin panjang dan menjadi penyebab kemacetan di jalan raya. Kesulitan mencari lapangan parkir juga menjadi penyebab utama menjadi kemacetan di dalam lingkungan apartemen X, sehingga sering kali

menghambat para pengunjung/penghuni yang hendak masuk ke dalam wilayah apartemen.



Gambar 1 Kemacetan pada Pintu Masuk Apartemen X

Di lain sisi terlihat pada Gambar 2 merupakan salah satu bukti terjadinya antrian panjang yang disebabkan oleh lamanya proses pelayanan pada pintu keluar apartemen X sehingga menimbulkan kemacetan pada area perparkiran apartemen, hal ini juga menyebabkan terhalangnya para pengunjung dan penghuni apartemen untuk mencari slot parkir yang kosong. Hal ini diakibatkan juga oleh ketersediaan pintu keluar yang sangat terbatas, yang berbanding terbalik dengan pintu masuk yang tersedia begitu banyak.



Gambar 2 Kemacetan pada Pintu Keluar Apartemen X

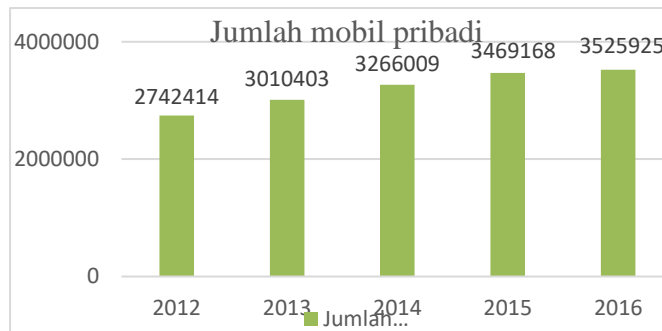
Bedasarkan hasil survey yang dilakukan sendiri waktu layanan yang terjadi pada pintu masuk dan keluar apartemen X adalah sebagai berikut

Tabel 1 Waktu Layanan Masuk

No.	Hari	Tanggal	Waktu Layanan
1	Minggu	25November 2019	1 menit 44 detik
2	Minggu	25 November 2019	4 menit 13 detik
3	Minggu	25 November 2019	5 menit 34 detik
4	Minggu	25 November 2019	5 menit 56 detik
5	Minggu	25 November 2019	6 menit 57 detik
6	Minggu	25 November 2019	8 menit 39 detik
7	Minggu	25 November 2019	10 menit 6 detik
8	Minggu	25 November 2019	10 menit 51 detik
9	Minggu	25 November 2019	11 menit 28 detik
10	Minggu	25 November 2019	1 menit 54 detik
11	Minggu	25 November 2019	13 menit 27 detik

Bedasarkan hasil survey di atas,waktu layanan diperlukan pada pintu masuk apartemen X dari awalnya suatu antrian terjadi adalah 1 menit 44 detik hingga 13 menit 27 detik. Hasil pengukuran tersebut didasarkan sebagai acuan data yang akan digunakan untuk percobaan dengan teknologi yang akan dirancang. Pengukuran dilakukan pada pukul 20.00 wib.

Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi DKI Jakarta, mobil penumpang mengalami pertumbuhan tertinggi, yaitu sebesar 6,48 persen per tahun [1]. Pertumbuhan mobil penumpang mengakibatkan kemacetan, terutama pada perempatan jalan dan jalan-jalan sempit. Nilai mobil pribadi pada dari tahun ke tahun semakin meningkat yang dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Grafik Pertumbuhan Kendaraan Roda Empat

Virus Corona dapat dipastikan menyebar dari manusia ke manusia yang mulanya hanya diduga penyakit pneumonia biasa namun seiring berjalannya waktu penyebaran kasus COVID 19 semakin banyak. Menurut data WHO per tanggal 2 maret 2020 jumlah penderita sebanyak 90.308 orang terinfeksi virus corona di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Kasus di Indonesia berawal dari seorang penderita yang berkontak fisik dengan Warga Negara Asing (WNA) asal Jepang yang tinggal di Malaysia, yang setelah itu penderita langsung mengeluh sesak nafas, batuk, dan demam [2].

Secara umum, penularan paling efektif virus Corona antar manusia adalah *droplet* atau cairan yang dikeluarkan saat batuk atau bersin serta yang menempel pada benda sekitar. Penularan antarmanusia yang terjadi dengan massif. Cairan yang mengandung virus Corona yang keluar melalui batuk atau bersin dapat menempel di bagian mulut atau hidung seseorang, kemudian terhirup saat mengambil napas dan masuk ke paru-paru. Bahkan WHO (*World Health Organization*) mengumumkan bahwa virus corona dapat menyebar melalui udara. Maka dari itu pembatasan sosial perlu dilakukan. Banyak inovasi sistem yang baik dengan mengandalkan telepon genggam dan internet untuk mengurangi interaksi langsung antar manusia. Sistem berbasis *online* tentu menjadi jawaban untuk membuat sebuah sistem lebih andal, dalam membuat sistem *offline* menjadi online tentunya perlu dilakukan pemodelan

sistem yang baru (*online*) dan melihat apakah sistem yang baru akan lebih andal secara waktu layanannya dan lebih mudah digunakan.

2. Kajian Pustaka

Penelitian ini didasari oleh sebuah penelitian tentang sistem parkir yang dapat memberikan rekomendasi lokasi parkir [3]. Yang mana dari hasil penelitian tersebut dapat direalisasikan sebuah rekomendasi parkir dengan menggunakan *printer thermal* dan menggunakan *metal detector* yang masih dapat dikembangkan berdasarkan kebutuhan, serta kemajuan teknologi pada zaman sekarang ini.

Sebelumnya ada pula penelitian dengan membarikan rekomendasi lokasi slot parkir dengan menggunakan Arduino Uno dan menggunakan *smartphone* [4]. Pada penelitian tersebut dihasilkan suatu pemberian informasi slot parkir yang kosong, dengan menggunakan *smartphone* dengan aplikasi Blynk yang menampilkan slot parkir yang kosong namun hanya dalam tulisan dan slot parkir yang sangat sedikit.

Secara teknologi pada zaman sekarang ini, penelitian tersebut masih kurang efisien karena masih menyajikan informasi rekomendasi parkir dengan menggunakan kertas, dengan adanya IoT informasi tersebut dapat dipindahkan ke *handphone* sehingga tidak lagi menggunakan kertas dan dapat memberikan informasi secara lebih detail mengenai *slot* rekomendasi parkir yang diberikan.

Selain itu juga ada penelitian dengan menggunakan Bluetooth sebagai pemberi sinyal pada palang penutup jalan busway untuk membuka dan menggunakan sensor ultrasonik untuk memberikan sinyal untuk menutup palang lajur busway tersebut [5]. Hasil penelitian tersebut masih dapat dikembangkan agar menjadi lebih efisien.

Pada penelitian kali ini dilakukan pengembangan dengan menggantikan kertas pada *printer thermal* dengan aplikasi pada *smartphone* dengan merancang aplikasi sendiri sehingga tidak menggunakan Blynk seperti pada penelitian sebelumnya untuk melihat slot parkir namun menggunakan aplikasi sendiri sehingga pengguna perlu *login* terlebih dahulu dan penerapan penggunaan sensor ultrasonik dapat dilakukan

pada *barrier gate* seperti pada buka tutup palang jalan busway pada penelitian sebelumnya.

3. Metode Penelitian

1. Cara Pengambilan dan Pengujian Data

Dalam proses untuk mencapai tujuan dari penelitian ini dilakukan beberapa tahapan mulai dari membaca beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan penelitian ini, melakukan observasi lapangan yang bertujuan untuk mendapatkan fakta bahwa sering terjadinya galat pada sistem perparkiran yang sudah ada, hingga membuat keadaan macet atau penuh sehingga membuang waktu untuk mencari slot parkir. Kemudian mempelajari beberapa teori mengenai antrian dan mempelajari teknologi komunikasi nirkabel sehingga dapat dibuatlah sebuah konsep untuk membuat sistem parkir yang lebih andal. Yang akan diuji nantinya ketika desain model sudah jadi adalah :

- A. Respon masing-masing sensor dan respon jaringan, apakah model ini dapat bekerja dengan baik secara bersamaan antar sensor dan aplikasi atau tidak.
- B. Respon kerja model ketika diberikan operator pada *access point* yang berbeda akan diuji 2 parameter yaitu RSSI dan *delay* dengan 2 operator yang berbeda.
- C. Pengujian sistem dengan variabel jarak yang diubah-ubah dan mengetahui respon ketika jarak yang berubah

Adapun cara yang dilakukan untuk menguji sistem tersebut yaitu:

- A. Menggunakan *stopwatch* untuk menguji *delay* pada masing-masing operator.
- B. Menggunakan perangkat lunak inSSIDer untuk mengukur nilai RSSI.

2. Perancangan Sistem

Pada penelitian ini ada 3 hal inti yang perlu diketahui untuk menginstalasi dan konfigurasi sistem yaitu :

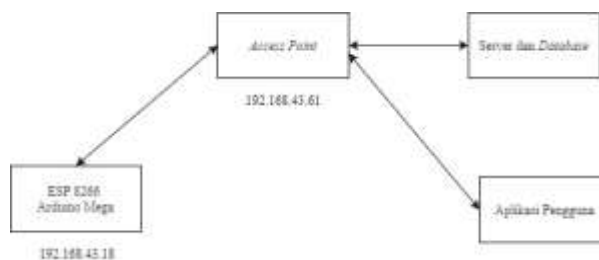
- A. Membangun *Back-End*

Pada tahap ini akan dirancang *database* yang bertugas menyimpan seluruh informasi pengguna, hasil monitoring dan juga menghubungkan perangkat keras dengan *front-end*. Desain *database* dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Rancangan *Database*

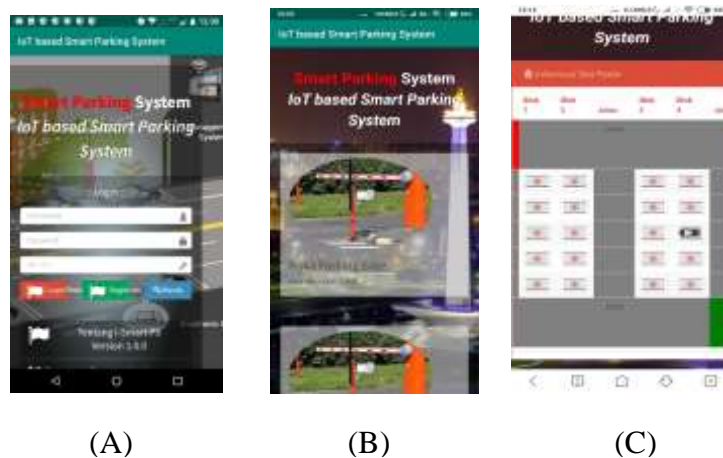
Selain itu pada tahap ini juga dirancang jaringan komunikasi *localhost* yang akan bekerja sebagai jaringan komunikasi pada sistem ini [6]. Sehingga perangkat keras dan perangkat lunak dapat bekerja bersama dan memperbaharui informasi pada database. Rancangan sistem jaringan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Rancangan Sistem Jaringan *Localhost*

B. Membangun *Interface Client (Front-End)*

Membuat *Interface Client* bermaksud membuat *front-end* atau tampilan aplikasi seperti halaman *login*, halaman *register*, dan lainnya. Semua yang berhubungan dengan perangkat keras pengguna dirancang pada tahap ini. Selain itu pada tahap ini juga membangun aplikasi menggunakan android studio. Rancangan tampilan aplikasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini

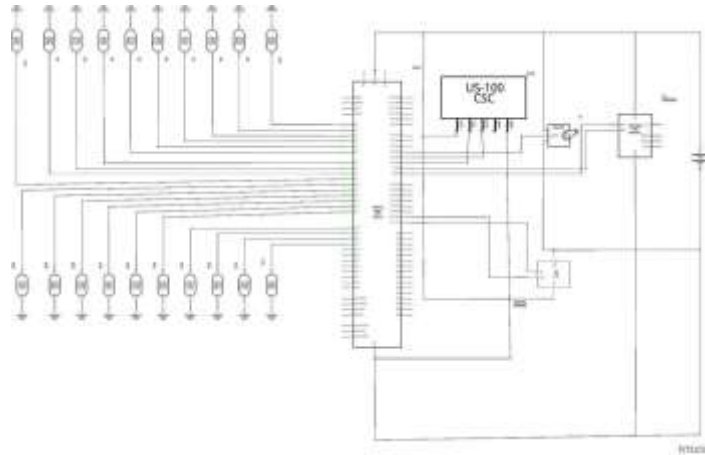


Gambar 6 Tampilan Front Pengguna (A) Halaman Login (B) Halaman Menu Utama (C) Tampilan Denah Parkir

Pada gambar 6 A, B, C secara berturut-turut adalah halaman login, halaman menu utama pengguna, dan tampilan denah slot parkir sesuai pada model.

C. Sistem Kendali Wilayah Parkir

Sistem wilayah parkir ini dibuat dengan mikrokontroler arduino mega yang terhubung dengan beberapa modul dan sensor seperti, sensor infra merah, sensor ultrasonik, sensor LDR, modul wi-fi dan LCD 16x2. Untuk dapat berkomunikasi secara *wireless* dengan *Back-End* dan *Front-End* dibutuhkan modul wi-fi ESP 8266 yang mengantregasikan informasi slot parkir pada Sistem kendali wilayah parkir ini. Rancangan model dilakukan pada perangkat lunak Fritzing seperti pada Gambar 7 di bawah ini



Gambar 7 Rancangan Rangkaian Perangkat Keras

Pada Gambar 7 diperlihatkan bahwa ada susunan rangkaian dengan menggunakan mikrokontroler arduino mega 2560, sensor LDR yang digunakan berjumlah 20 buah yang mewakili setiap slot parkir yang ada. Pada pemodelan di atas ada beberapa komponen yang bertugas untuk mewakili *barrier gate* yaitu sensor infra merah, sensor ultrasonik, LCD 16x2, motor servo. LCD akan menampilkan status mengenai koneksi dengan ESP8266, status mengenai ketersediaan slot parkir, dan status mendeteksi jarak dari sensor ultrasonik. Sensor LDR nantinya akan memperbaharui informasi ketersediaan slot parkir secara *real time*, sehingga informasi slot parkir pada tabel monitoring akan terus diperbaharui.

Setelah dijelaskan rancangan perangkat keras, perangkat lunak dan perangkat jaringan maka dapat dilihat alur cara kerja sistem secara keseluruhan ketika dalam keadaan aktif sesuai pada diagram alir Gambar 8.



Gambar 8 Diagram Alir Cara Kerja Sistem Keseluruhan

4. Hasil dan Pembahasan

Pada penelitian ini sistem diuji secara keseluruhan dengan memperhatikan respon kerja ketika operator diubah. Ketika operator diubah artinya ada perbedaan kualitas sinyal dan nantinya akan dibandingkan nilai *delay* yang terjadi dan nilai RSSI pada jarak tertentu. Hasilnya nanti akan dibandingkan mana operator yang lebih baik. Berikut adalah hal yang akan diuji pada penelitian kali ini:

- A. Hasil Pembuatan Sistem.
- B. Nilai RSSI masing-masing operator [7].
- C. Nilai *delay* pada pengujian jarak masing-masing operator.

Berikut ini merupakan hasil pengujian dari masing-masing percobaan di atas.

A. Hasil Pembuatan Sistem

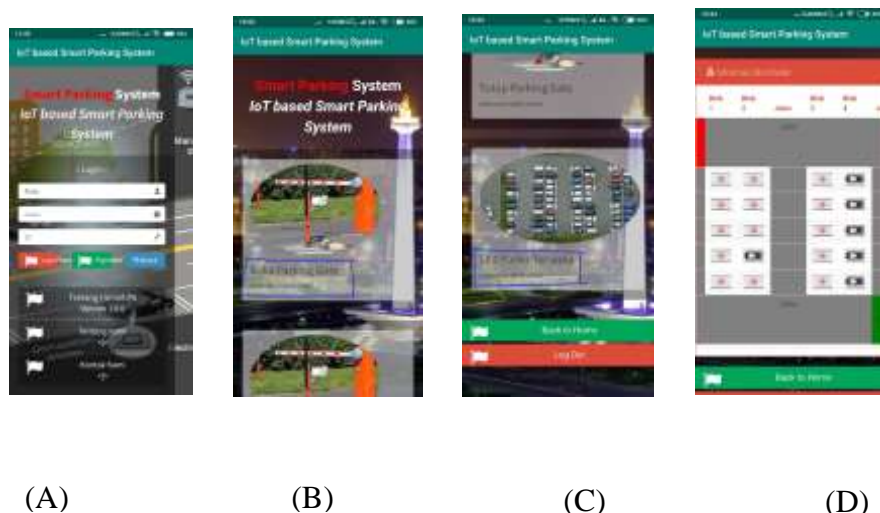
Pada percobaan pembuatan sistem diuji secara keseluruhan yaitu koneksi antara modul ESP dengan jaringan *localhost*, kesesuaian perangkat keras dengan tampilan *front-end* aplikasi, dan pembaharuan *database*. Tampilan LCD 16×2 pada saat menunjukkan status koneksi dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan LCD 16×2 (A) Tampilan Ketika Tidak Terhubung (B) Tampilan Terhubung Dengan *access point*

Pada gambar 9 A, B secara berturut-turut adalah tampilan LCD ketika terputus dengan koneksi dan ketika ESP 8266 terhubung dengan *IP address localhost*

Kemudian dilihat hasil pemodelan *barrier gate* dengan aplikasi yang dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10 Tampilan *Front-end* Pengguna (A) *Halaman Login* (B) *Halaman Menu Utama Pengguna* (C) *Halaman Menu Slot Pakir* (D) *Tampilan Denah Parkir*

Pada Gambar 10 secara berturut-turut menjelaskan bahwa sistem aplikasi dapat bekerja sebagaimana mestinya. Gambar 10 A menunjukkan pengguna *login*, kemudian setelah pengguna telah berhasil *login*, pada Gambar 10 B dan 10 C menunjukkan tampilan aplikasi secara keseluruhan. Ketika pengguna memilih “Buka Parkir Gate” seperti Gambar 10 B maka motor servo akan terbuka seperti Gambar 11 B, dan ketika pengguna memilih “Slot Parkir Tersedia” maka akan tampil halaman seperti Gambar 10 D diikuti dengan menutupnya motor servo [8].



Gambar 11 Pemodelan *Barrier Gate* (A) Keadaan Awal (B) Keadaan Terbuka

Pada Gambar 11 secara berturut-turut menjelaskan bahwa respon *barrier gate* dapat membuka sesuai pada Gambar 11 A dan menutup seperti Gambar 11 B. pada Gambar 12 dapat dilihat kesesuaian antar *front-end* pada Gambar 10 D dengan *hardware* pada Gambar 12



Gambar 12 *Hardware* kesesuaian dengan aplikasi

B. Nilai RSSI masing-masing operator

Pada Tabel 2 di bawah ini dibahas hasil pengujian pada sistem operator 1 dengan operator 2.

Tabel 2 Hasil Pengujian RSSI dan *delay* pada Operator 1 & Operator 2

No.	Jarak (m)	RSSI Operator 1	RSSI Operator 2	Delay	Delay
				Operator 1	Operator 2
1	1	-47 dbm	-60 dbm	1.4 detik	2.91 detik
2	2	-55 dbm	-62 dbm	1.61 detik	3.21 detik
3	3	-57 dbm	-63 dbm	1.93 detik	3.27 detik
4	4	-63 dbm	-68 dbm	2.09 detik	3.29 detik
5	5	-66 dbm	-68 dbm	2.65 detik	3.38 detik
6	6	-66 dbm	-80 dbm	2.97 detik	3.38 detik

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 2 maka kita dapat mengetahui perbandingan antara kedua operator (operator 1 dan operator 2), operator manakah yang lebih bagus dan lebih baik pada wilayah pengujian dengan mengetahui delay dan nilai RSSI pada kedua operator. Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa operator 1 lebih baik dari operator 2.

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan terhadap sistem wilayah parkir yang telah didesain, dan juga berdasarkan hasil pengujian terhadap kedua operator yang berbeda maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pemodelan sistem wilayah parkir secara *localhosting* dapat mengurangi penggunaan kertas dan mengurangi sentuhan yang terkait dengan kondisi saat ini dapat menjadi indikasi adanya potensi terinfeksi virus corona.
2. Dengan menampilkan denah parkir serta slot parkir yang kosong pada aplikasi dinilai dapat membantu pengguna aplikasi mendapatkan slot parkir.
3. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa besar *delay* dan RSSI pada kedua operator terus menurun secara linear seiring menjauhnya jarak.

4. Berdasarkan Tabel 2 nilai RSSI dan Delay operator 1 lebih baik dari operator 2 yang menunjukkan bahwa operator 1 lebih baik pada wilayah percobaan.

Daftar Pustaka

- [1] “TRANSPORTASI DKI JAKARTA 2017 - Pusat Pelayanan Statistik.” [Online]. Available: <http://statistik.jakarta.go.id/transportasi-dki-jakarta2017/>. [Accessed: 02-Dec-2019].
- [2] Yuliana, “Corona virus diseases (Covid -19); Sebuah tinjauan literatur,” *Wellness Heal. Mag.*, vol. 2, no. 1, pp. 187–192, 2020.
- [3] D. Zulkarnain and E. S. Julian, “Perancangan Sistem Parkir Dengan Rekomendasi Lokasi Parkir,” *JETri J. Ilm. Tek. Elektro*, vol. 14, no. 2, 17–28, 2017
- [4] Rudi, I.Dinata and R.Kurniawan, “Rancang Bangun Prototype Sistem Smart Parking,” *Jurnal Ecotipe*, vol. 4, no. 2, 14–20, 2017.
- [5] B. S. R. Purwanti, T. S. Ningsih, S. P. Wibowo, E. D. Tirwanda, and M. Fadli, “Integrasi Sensor Ultrasonik Dan Bluetooth Pada Sistem Buka Tutup Palang Busway” 2017. [Online]. Available: <https://journal.itny.ac.id/index.php/ReTII/article/view/611/>. [Accessed: 9-Jan-2020].
- [6] “INSTALLING, CONFIGURING, AND DEVELOPING WITH XAMPP” – [Online]. Available : <http://worldcolleges.info/sites/default/files/ap5.pdf> [Accessed: 01-Jul-2020]
- [7] Yoppy, R. H. Arjadi, H. Candra, H. D. Prananto, and T. A. W. Wijanarko, “RSSI Comparison of ESP8266 Modules,” *2018 Electr. Power, Electron. Commun. Control. Informatics Semin. EECCIS 2018*, no. October, pp. 150–153, 2018.
- [8] Sujarwata, “Pengendali Motor Servo Berbasis Mikrokontroler Basic Stamp 2Sx Untuk Mengembangkan Sistem Robotika,” *Engineering and Sains Journal*, vol. 5, no.1, 47–54, 2015