

Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruang Parkir Berbasis Arduino Uno

¹Khozainuz Zuhri, ²Fatimah Fahurian, ³Febi Andika Putra

^{1,3}Program Studi S1 Informatika, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

²Program Studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Komputer Universitas Mitra Indonesia

Email: ¹zuhri@umitra.ac.id, ²romihendri.tanjung@gmail.com, ³students.febi@umitra.ac.id

Abstract

Finding a parking space is really time consuming and usually causes more congestion and air pollution caused by vehicles being in a certain position for a long time just to find an empty parking space. Currently, several shopping centers in big cities in Indonesia have provided parking systems that provide information to motorists about the number of available parking spaces or when the parking lot is full. However, this parking system still has a drawback, namely the driver does not know specifically where to park. In this study, a parking system was developed that can help motorists find a parking space. Information on the parking lot closest to the building entrance will be listed on the ticket when the driver presses the ticket button at the entrance. The ticket contains the recommended parking block and slot number. Before the entrance, an LCD display will be provided as a monitor that provides information on the number of available parking locations. In making a simulator tool for monitoring the availability of parking spaces, namely by setting up Arduino Uno, Servo and IR Obstacle sensors. This simulator will calculate if the vehicle enters through the entrance and will decrease if the vehicle passes through the exit. Based on the results of tests carried out on the system, it shows that the application has been running well and in accordance with what is expected.

Keywords : Parking, LCD, Arduino Uno, Servo, IR Obstacle

Abstrak

Mencari tempat parkir sungguh memakan waktu dan biasanya lebih menimbulkan kemacetan dan polusi udara yang diakibatkan kendaraan berada pada posisi tertentu dalam waktu lama hanya untuk mencari tempat parkir yang kosong. Saat ini di beberapa pusat perbelanjaan di kota besar di Indonesia sudah menyediakan sistem parkir yang memberikan informasi kepada pengendara mengenai jumlah tempat parkir yang tersedia atau tempat parkir sudah penuh. Walau demikian sistem parkir ini masih memiliki kekurangan yaitu pengendara tidak mengetahui secara spesifik dimana akan parkir. Dalam penelitian ini dikembangkan sistem parkir yang dapat membantu pengendara menemukan tempat parkir. Informasi tempat parkir terdekat dengan pintu masuk bangunan akan tertera pada tiket saat pengendara menekan tombol tiket di pintu masuk. Pada tiket tersebut tertera blok dan nomor slot parkir yang disarankan. Sebelum pintu masuk akan disediakan tampilan LCD sebagai monitor yang memberikan informasi jumlah lokasi parkir yang tersedia. Dalam pembuatan alat simulator sistem monitoring ketersediaan tempat parkir yaitu dengan menyiapkan Arduino Uno, Servo dan sensor IR Obstacle. Pada simulator ini akan menghitung jika kendaraan masuk melalui pintu masuk dan akan berkurang jika kendaraan melewati pintu keluar. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan terhadap sistem menunjukkan bahwa aplikasi telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan apa yang diharapkan.

Kata Kunci : Parkir, LCD, Arduino Uno, Servo, IR Obstacle.

1. PENDAHULUAN

Tempat parkir kendaraan sangat dibutuhkan di tempat-tempat umum atau fasilitas publik seperti perkantoran, pusat perbelanjaan dan tempat hiburan yang harus disediakan oleh pemilik fasilitas (UU No. 14 Tahun 1992). Keinginan setiap pengemudi adalah menemukan tempat parkir dengan mudah dan cepat. Namun sering ditemukan tempat parkir yang penuh dihari-hari sibuk dan pengemudi tidak mengetahui ketersediaan tempat parkir dari awal, sehingga pengemudi harus keluar lagi dari area parkir.

Mencari tempat parkir kosong di kota-kota besar merupakan permasalahan sehari-hari bagi pengemudi. Mencari tempat parkir sungguh memakan waktu dan biasanya lebih menimbulkan kemacetan dan polusi udara yang diakibatkan kendaraan berada pada posisi tertentu dalam waktu lama hanya untuk mencari tempat parkir yang kosong. Selain itu pengendara tidak mengetahui secara spesifik dimana akan parkir, menyebabkan pengendara harus berputar mencari tempat parkir yang kosong.

Saat ini di beberapa pusat perbelanjaan di kota besar di Indonesia sudah menyediakan sistem parkir yang memberikan informasi kepada pengendara mengenai jumlah tempat parkir yang tersedia atau tempat parkir sudah penuh dengan diberikan display pada pintu masuk area parkir. Hal ini menghindari pengendara memasuki area parkir yang sudah penuh. Walau demikian sistem parkir ini masih memiliki kekurangan yaitu pengendara tidak mengetahui secara spesifik dimana akan parkir, menyebabkan pengendara harus berputar mencari tempat parkir yang kosong sehingga memakan waktu dan tidak efisien.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, salah satu cara untuk mengatasi hal tersebut adalah dengan membangun suatu sistem. Menurut Mulyanto, (2016) sistem dalam bidang sistem informasi sebagai “sekelompok komponen yang saling berhubungan, bekerja sama, untuk mencapai tujuan bersama dengan menerima proses input serta menghasilkan input dalam proses transformasi yang teratur sedangkan merujuk pada Mustakini (Mulyanto, 2016) Sistem merupakan pendekatan prosedur dan pendekatan komponen, sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari prosedur-prosedur yang mempunyai tujuan tertentu”. Dari definisi tersebut maka dalam penelitian ini dikembangkan perancangan suatu sistem. Perancangan proses pengembangan spesifikasi sistem baru berdasarkan hasil rekomendasi analisis sistem (Kusrini dan Koniyo (2015). Sedangkan menurut Subhan (2017) perancangan adalah proses pengembangan spesifikasi baru berdasarkan rekomendasi hasil analisis sistem.

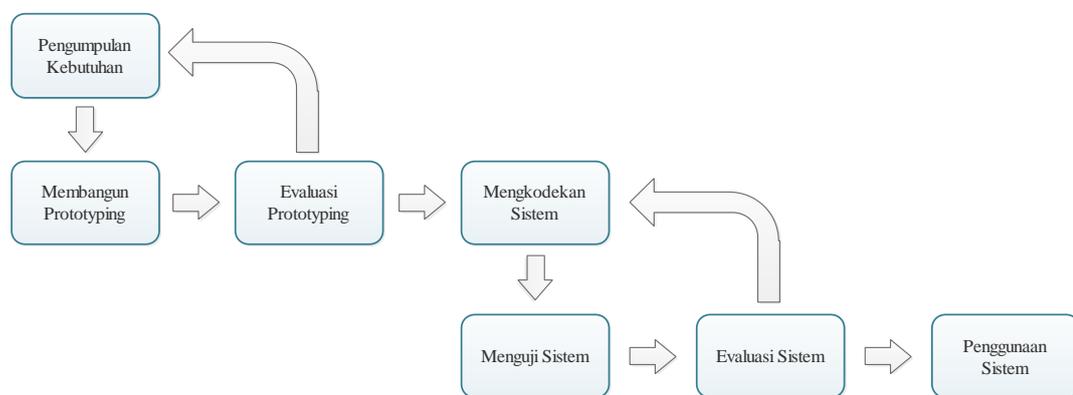
Sistem monitoring ketersediaan ruang parkir terdekat dengan pintu masuk bangunan akan tertera pada tiket saat pengendara menekan tombol tiket di pintu masuk. Pada tiket tersebut tertera blok dan nomor slot parkir yang disarankan, sehingga pengendara dapat langsung menuju tempat parkir yang direkomendasikan. Sebelum pintu masuk akan disediakan tampilan LCD sebagai monitor yang memberikan informasi jumlah lokasi parkir yang tersedia, jadi pengendara tidak perlu memasuki lokasi parkir yang sudah penuh yaitu Rancang Bangun Sistem Monitoring Ruang Parkir Berbasis Arduino Uno. Adapun tujuan dari penelitian yaitu untuk membantu pengendara menemukan tempat parkir yang tersedia lebih awal, memberikan informasi tempat parkir terdekat dengan pintu masuk bangunan kepada pengendara, mencegah mobil lain masuk dalam area parkir setelah penuh. Dan memudahkan petugas mengawasi banyaknya mobil pada lahan parkir. Selain itu dengan hadirnya sistem ini diharapkan dapat diperoleh manfaat seperti memberikan informasi pada pengendara mengenai gedung parkir atau tempat parkir pada saat ingin mencari tempat parkir, meningkatkan efisiensi waktu dalam memarkir kendaraan dan meminimalkan kepadatan kendaraan akibat mengantri dalam mencari tempat parkir.

Penelitian yang berhubungan dengan penelitian ini, juga telah dikembangkan oleh Qolbi Nur Rosyidah berjudul Rancang Bangun Sistem Informasi Parkir Pada Apollo Plaza Store Pare, sistem ini menggunakan bahasa Microsoft Visual Basic 6.0 sebagai bahasa pemrograman dan dalam mengembangkan sistem parkir ini peneliti menggunakan metode SQL Query. Penelitian yang berjudul Perancangan Perangkat Lunak Pada Sistem Parkir Berbasis Komputer Dengan Aplikasi Teknologi Bluetooth dikembangkan oleh Liza Afrini (2016) dimana dalam penelitian ini fokus untuk merancang suatu sistem secara terkomputerisasi yang bisa mengontrol suatu proses yang terjadi di area parkir, seperti mendeteksi pengguna yang masuk atau keluar dan menjamin kendaraan yang sedang parkir. Teknologi yang di masukan dalam penelitian ini adalah Bluetooth yang digunakan untuk mendeteksi pengguna yang masuk atau keluar area parkir.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Prototype*. Metode prototype adalah sebuah metodologi pengembangan software yang menitikberatkan pada pendekatan aspek desain, fungsi, dan user-interface yang diawali dengan pengumpulan kebutuhan – kebutuhan dari sistem, yang dilanjutkan dengan pembuatan prototype dan evaluasi dari pengguna. Menurut Mohammad Yazdi (2014) Prototype merupakan metodologi pengembangan software yang menitikberatkan pada pendekatan aspek desain, fungsi, dan user-interface. Menurut D. P. Rini (2014), Metode prototype adalah proses pengembangan perangkat lunak yang diawali dengan pengumpulan kebutuhan – kebutuhan dari sistem, yang dilanjutkan dengan pembuatan prototype dan evaluasi dari pengguna.



Gambar 2.1. Tahap Metode Prototype

Tahapan tahapan dari metode prototype menurut D. P. Rini (2014) telah dipaparkan sebagai berikut, yakni tahap pengumpulan kebutuhan, membangun *prototyping*, evaluasi *prototyping*, mengkodekan sistem, menguji sistem, evaluasi sistem dan menggunakan Sistem. Dalam penelitian ini akan diuraikan sistem yang dibutuhkan mulai dari perangkat lunak (*software*) maupun perangkat keras (*hardware*). Analisis kebutuhan dari perangkat lunak, antara lain :

- Arduino Software (IDE) yang merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler Arduino dengan mikrokontroler (Abdul Kadir, 2017).
- Tool perangkat lunak Netbeans IDE yaitu aplikasi *Integrated Development Environment* (IDE) yang berbasiskan Java Menurut Nofriadi (2015) ”Netbeans Merupakan Sebuah aplikasi *Integrated Development Environment* (IDE) yang Menggunakan Bahasa Pemrograman Java dari *Sun Microsystems* yang berjalan diatas *swing*”, sedangkan menurut www.netbeans.org/index_id.html (2017).

Sedangkan untuk kebutuhan dari perangkat keras yang akan digunakan dalam penelitian ini secara spesifik dapat dijabarkan sebagai berikut :

- Microcontroler Arduino Uno merupakan suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dandihapusdengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulisdada (Sumardi, 2016). Sedangkan menurut Suprpto (2015), mikrokontroler merupakan contoh suatu sistem komputer sederhana yang masuk dalam kategori

Embedded komputer. Komponen mikrokontroler dapat berupa *processor*, *memory*, *I/O*, *clock* dan lain-lain. Abdul Kadir (2017) menyatakan Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya merupakan suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer). Sedangkan pengertian Arduino Uno menurut Muhammad Syahwill (2016) adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 yang memiliki 14 pindigitalinput/output(6 pin digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, clockspeed 16 Mhz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombolreset.

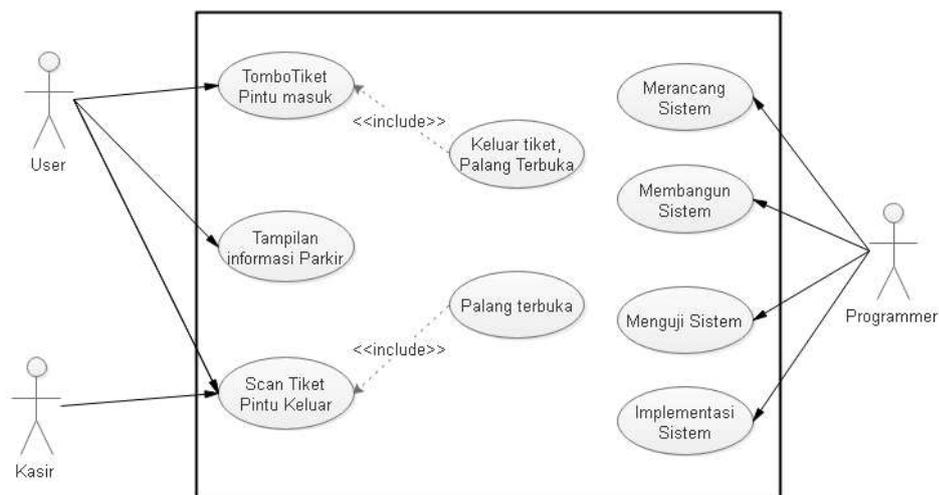
- Servo Tower Pro SG90 memiliki bentuk kecil dan ringan dengan daya output tinggi. Servo bisa berputar kirakira 180 derajat (90 di setiap arah), dan bekerja seperti jenis standar tapi lebih kecil. Anda bisa menggunakan kode servo, perangkat keras atau perpustakaan untuk mengendalikan servos ini.
- LCD Oled Display merupakan salah satu pilihan untuk media display out atau penampil data pada Arduino ataupun mikrocontroller Unit (MCU) lainnya. Bahan dasar dari modul ini yaitu dengan material dasar Organik LED. Kelebihan dari display ini yaitu kontras pixelnya yang sangat tajam serta tidak memerlukan cahaya belakang tambahan yang membuat konsumsi dayanyamenjadi hemat dalam rangkaian.
- IR Obstacle Sensor infrared merupakan sebuah modul yang berfungsi sebagai pendeteksi halangan atau objectdi depannya. Contoh penggunaannya pada alarm yang berbunyi, saat sesuatu mendekat, atau mengubah arah robot ketika mendekati dinding. (Y. Ratnawati, 2018).

2.2. Metode Perancangan Sistem

Pada sistem monitoring ketersediaan parkir dalam penelitian ini menggunakan metode *Unified Modelling Language (UML)*. *Unified Modeling Language (UML)* adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek (Sukamto dan Shalahuddin, 2014, 133). Merujuk pada Widodo dan Herlawati (2015),

2.2.1. Use Case Diagram

Use case diagram merupakan diagram yang mendeskripsikan hubungan antara pengguna dan sistem aplikasi. Diagram ini hanya menggambarkan use diagram secara global dengan elemen elemen yang di gunakan pada use case (Sri mulyani, 2016;42). Desain *use case* pada penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.2.

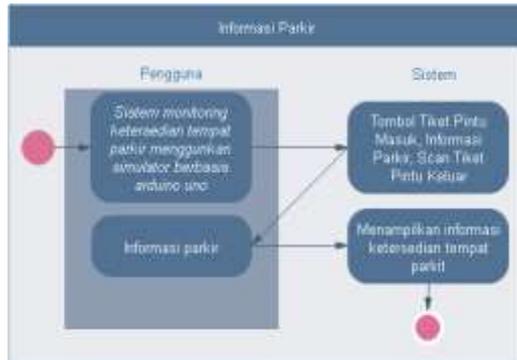


Gambar 2.2. Use Case Diagram

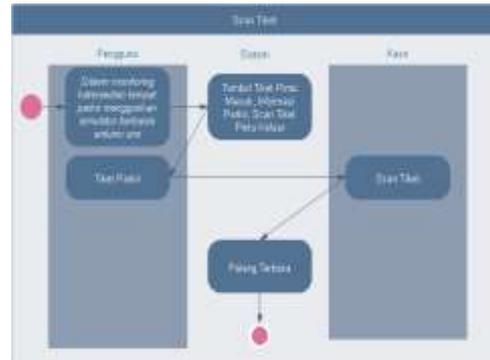
Pada Gambar use case diagram memaparkan proses sistem dimana pengguna dapat menekan tombol tiket untuk membuka palang parker, pengguna dapat mengetahui ketersediaan tempat parkir melalui layar yang tersedia pada pintu masuk dan pengguna memberikan tiket kepada petugas pintu keluar lalu petugas menekan tombol untuk membuka pintu keluar.

2.2.2. Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan *work flow* (aliran kerja) atau aktivitas proses dari sebuah sistem. *Activity diagram* pada rancangan aplikasi ini dapat ditunjukkan pada Gambar 2.3 dan Gambar 2.4.



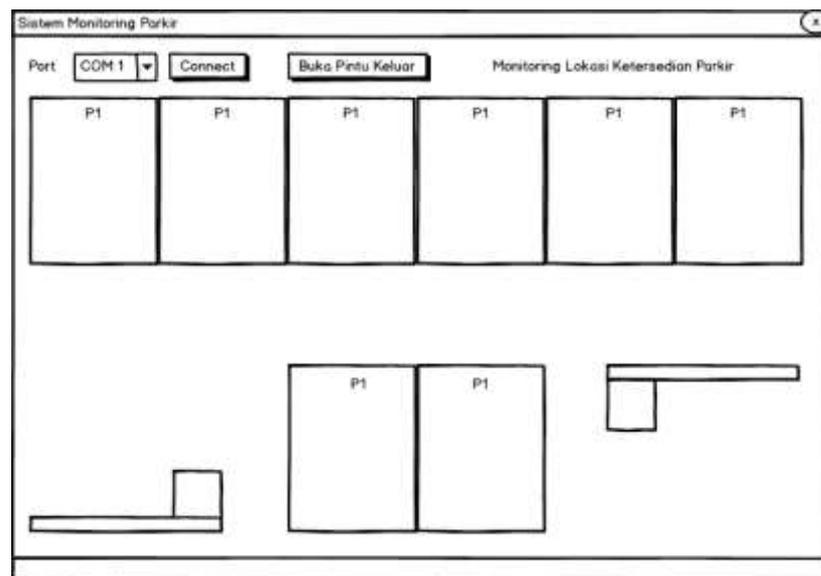
Gambar 2.3 Activity Informasi Parkir



Gambar 2.4 Activity Scan Tiket

2.3. Perancangan Antar Muka

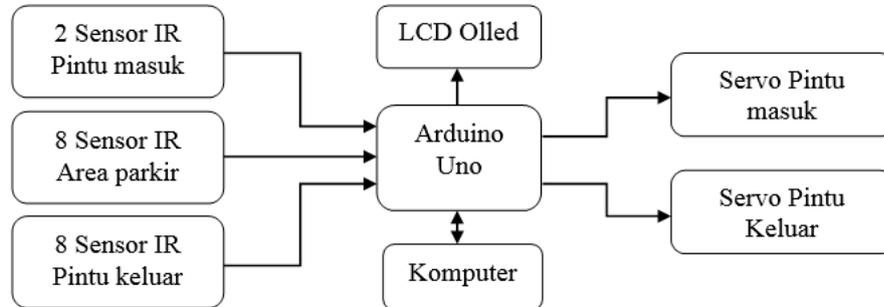
Perancangan antar muka pengguna digambarkan dalam *Story Board* dimana rancangan *interface* atau tampilan antarmuka dari aplikasi yang dilengkapi spesifikasi dari setiap gambar, layer dan teks. Rancangan tampilan sistem pada saat alat di nyalakan yaitu terdiri dari ComboBox list COM, tombol Connect, tombol Buka Pintu Keluar, dan P1 samapi P8 tampilan simulasi lokasi parkir. Rencana tampilan sistem ini dapat dipresentasikan pada Gambar 2.5.



Gambar 4.5 Story Board Interface

2.4. Diagram Block Sistem

Diagram blok dari rangkaian keseluruhan sistem monitoring kesedian tempat parkir dapat dipresentasikan pada Gambar 4.6. Dari Gambar 4.6 dapat dipaparkan komponen dari masing-masing bagian blok sesuai dengan fungsional dan Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut (Indrajani, 2015:22). Diagram blok dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar.

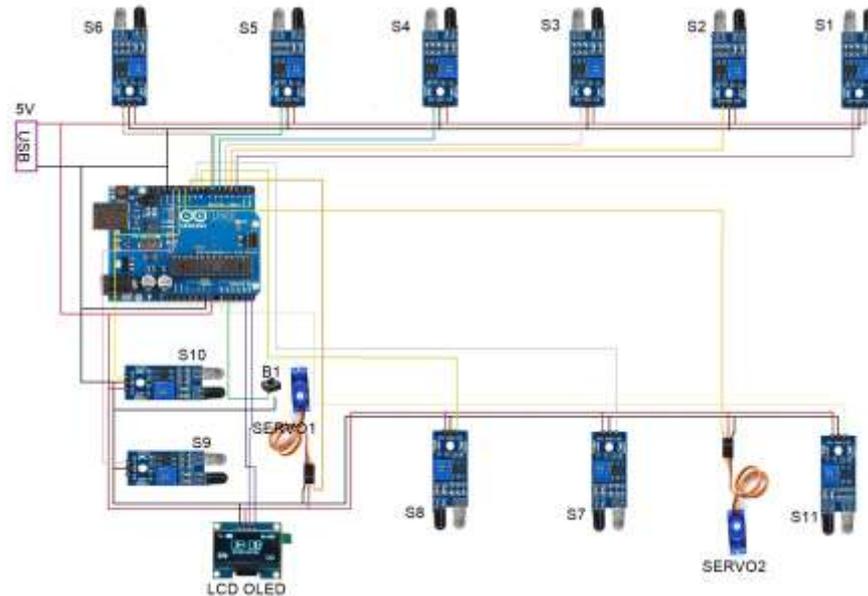


Gambar 4.6. Blok Diagram

Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan dievaluasi lebih lanjut (Indrajani, 2015:22). Berdasarkan Gambar 4.6 merupakan blok diagram rangkaian sistem keseluruhan proses yang diimplementasikan pada pembuatan alat. Bagian dari blok Sensor IR difungsikan untuk mendeteksi kendaraan. Pada pintu masuk dipasang dua buah sensor yang gunanya untuk mendeteksi kedatangan kendaraan dan mendeteksi kendaraan sudah lewat pintu parkir untuk memerintahkan palang tertutup. Pada simulasi ini di area parkir terdapat 8 sensor untuk mendeteksi lokasi parkir yang sudah terisi atau belum leh kendaraan. Pada pintu keluar terdapat 1 buah sensor untuk mendeteksi kendaraan sudah melewati pintu keluar kemudian palang akan tertutup. Pada modul Arduino Uno digunakan untuk memproses sinyal yang diterima dari sensor dan memberikan perintah pada servo, LCD dan komputer. Bagian Komputer digunakan untuk menampilkan informasi ketersediaan parkir melalui layar komputer. Untuk bagian tampilan layar melalui perangkat modul LCD Oled. Modul LCD Oled digunakan sebagai informasi ketersediaan tempat parkir sedangkan bagian perangkat servo digunakan sebagai palang pintu parkir pada pintu masuk dan keluar.

2.5. Skema Wiring atau Rangkaian

Rancangan wiring diagram sistem monitoring ruang parkir kendaraan diawali dengan dengan perangkat Arduino uno digunakan sebagai *mikrocontroler* sistem, yaitu sebagai pemroses data sensor, kendali servo, tampilan LCD oled, dan pengiriman data ke komputer melalui USB.



Gambar 4.7. Wiring diagram pada sistem monitoring ruang parkir

Pada LCD Oled digunakan sebagai tampilan informasi ketersediaan lokasi parkir dan untuk perangkat servo1 digunakan sebagai palang parkir pada pintu masuk sedangkan servo 2 digunakan sebagai palang parkir pada pintu keluar.. Kemudian simbol S1 sampai S8 digunakan untuk mendeteksi kendaraan pada lokasi parkir, untuk memberi informasi bahwa lokasi parkir tersebut terdapat kendaraan atau tidak, selanjutnya S9 digunakan untuk mendeteksi kendaraan pada pintu masuk agar button pada pintu masuk (B1) dapat ditekan, lalu pintu masuk terbuka, S10 digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang melalui pintu masuk untuk menutup pintu secara otomatis setelah dilewati kendaraan dan S11 digunakan untuk mendeteksi kendaraan yang melalui pintu keluar untuk menutup pintu secara otomatis setelah dilewati kendaraan.

2.6. Metode Pengujian Sistem

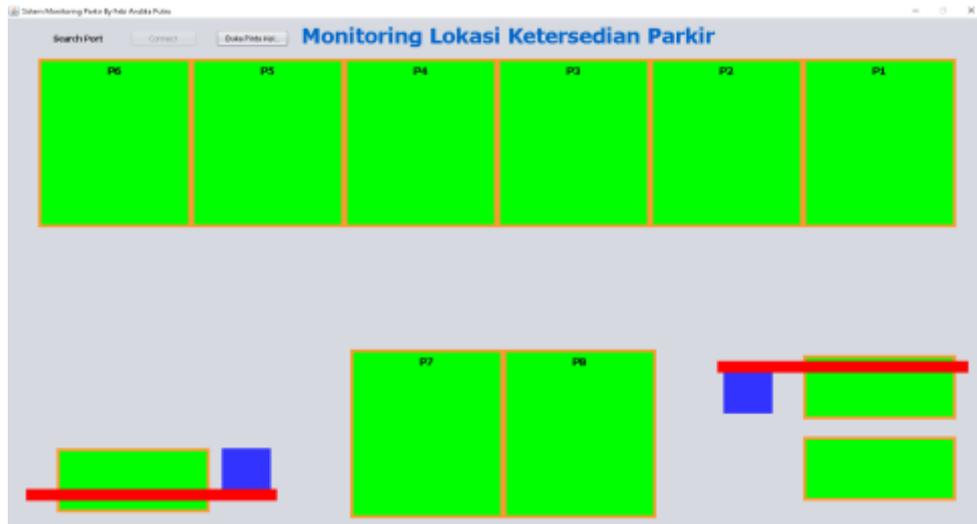
Metode yang digunakan dalam melakukan pengujian sistem pada penelitian ini adalah *Black Box Testing* (Pengujian Berdasarkan Fungsionalitas). Menurut (Jurnal Algoritma , Vol.11 No.1, 2014), “*Black Box Testing* adalah Pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak”. Pengujian *Black Box Testing* merupakan pendekatan komplementer yang kemungkinan besar mampu mengungkapkan kelas kesalahan pada sistem. Penggunaan *Black box testing* sebagai metode pengujian sistem pada penelitian ini, didasari dari fungsi box testing yang bertindak sebagai pengujian sistem yang lebih fokus terhadap fungsionalitas.

3. HASIL PENELITIAN

Tahap implementasi hasil pada sebuah sistem merupakan tahap dimana sistem yang telah dirancang, menjelaskan mengenai pembuatan sistem yang sesuai dengan analisis dan perancangan sebelumnya. Setelah tahap implementasi dilakukan maka dibutuhkan sebuah pengujian sistem untuk membuktikan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

3.1. Hasil Tampilan Sistem (User Interface)

Tampilan aplikasi ini digunakan untuk menampilkan lokasi parkir yang terisi atau yang kosong ditunjukkan pada gambar 4.8.



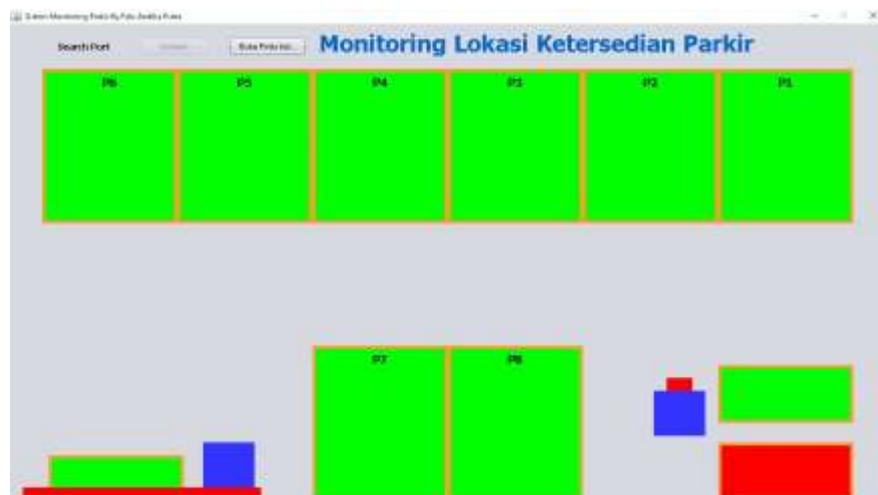
Gambar 4.8. Form Aplikasi Sistem

Sedangkan untuk hasil implementasi alat ini menggunakan simulator parkir dengan kapasitas 8 unit miniature mobil, terdapat pintu masuk dan pintu keluar dipresentasikan pada gambar 4.9.



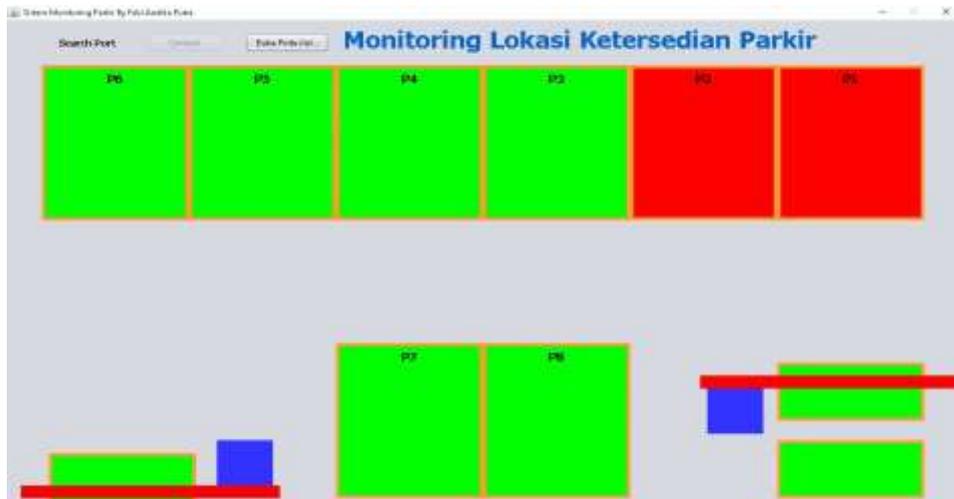
Gambar 4.9. Simulator Parkir.

Selanjutnya adalah implementasi hasil tampilan sistem ketika mobil berada pada pintu masuk yang dapat ditunjukkan pada Gambar 4.10.



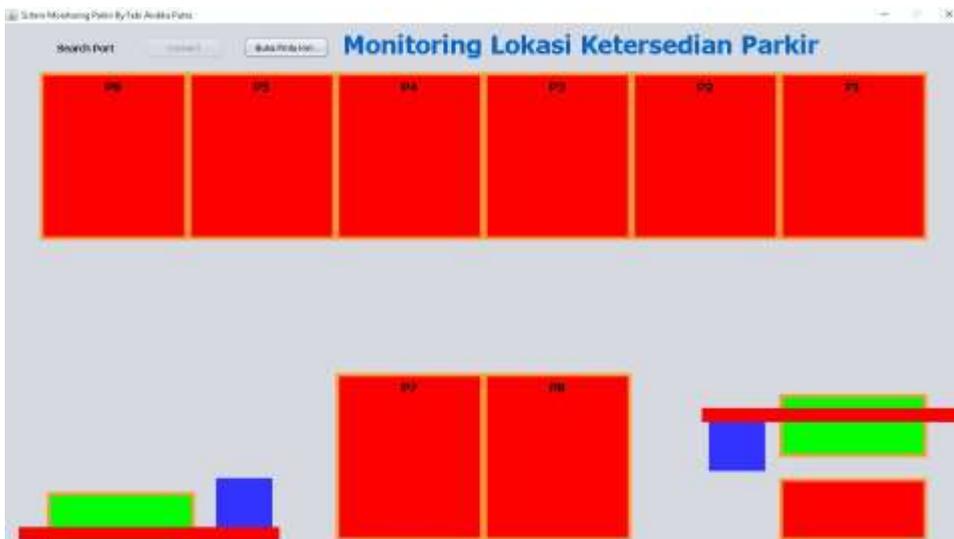
Gambar 4.10. Tampilan Aplikasi

Untuk hasil implementasi hasil tampilan ketika mobil berada pada lokasi parkir dapat ditunjukkan pada Gambar 4.11.



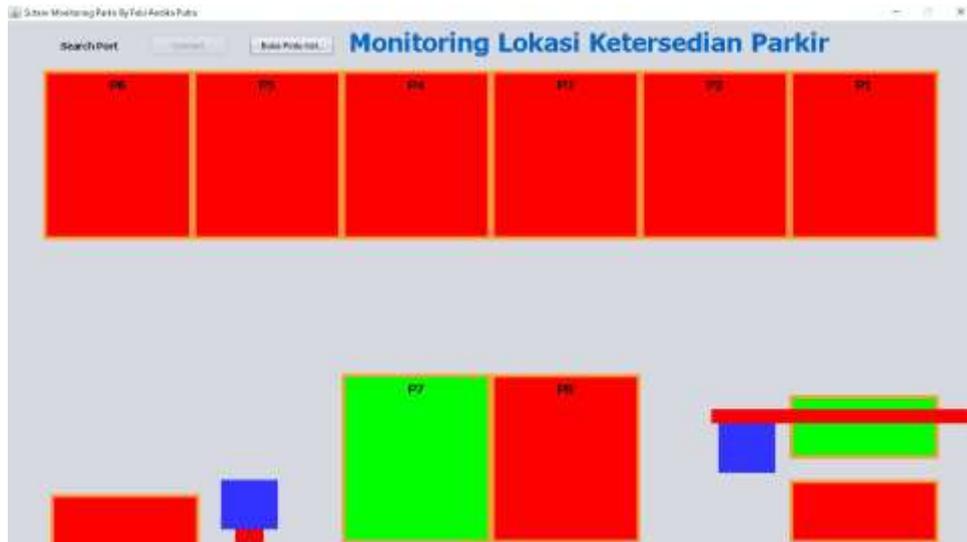
Gambar 4.21 Tampilan Aplikasi

Dan bila lokasi parkir penuh maka tampilan pada ruang akan berubah warna. Hal ini digunakan untuk memberikan informasi ke operator bahwa sistem hasil monitoring menunjukkan ruang parkir telah penuh. Detail dari tampilan aplikasi ketika kondisi lokasi parkir seperti pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22. Tampilan Aplikasi

Sedangkan untuk implementasi ketika mobil sedang berada di pintu keluar kemudian ada mobil di pintu masuk dan lokasi parkir sudah ada terisi mobil dapat ditunjukkan pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23. Tampilan Aplikasi

3.2. Pengujian Sistem

Pengujian black box ini dilakukan dengan memperhatikan masukan ke sistem dan keluaran dari sistem. Pengujian-pengujian yang dilakukan dalam sistem monitoring ruang parkir dilakukan dalam 3 (tiga) bagian utama pengujian yaitu, pengujian tampilan pengguna (*user interface*), pengujian fungsi dari menu aplikasi dan pengujian respon sensor.

3.2.1. Pengujian *user interface*

Pada pengujian user interface ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah tampilan yang disediakan untuk pengguna dapat berjalan dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Pengujian menggunakan beberapa kriteria yang sudah ditentukan yaitu : kelas uji, daftar pengujian, skenario uji, hasil yang diharapkan dan hasil yang diperoleh dari hasil pengujian. Pengujian user interface dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian *User Interface*

No	Kelas Uji	Daftar Uji	Skenario Uji	Harapan Uji	Hasil
1	<i>User Interface</i>	Pengujian pada menu utama aplikasi	Klik tombol menu “CONNECT”	Menyambungkan komunikasi antara alat dan aplikasi	Alat berhasil tersambung dengan sistem
			Klik tombol menu “BUKA PINTU”	Memberikan perintah buka pintu keluar dari aplikasi pada alat	Alat berhasil merespon perintah sistem

3.2.2. Pengujian fungsi dari menu aplikasi

Pada pengujian fungsi dari menu aplikasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah fungsi yang diberikan pada masing-masing tombol (*button*) menu aplikasi dapat berjalan dan berfungsi dengan baik dan sesuai yang diharapkan. Pengujian menggunakan beberapa kriteria yang sudah ditentukan yaitu : kelas uji, daftar pengujian, skenario uji, hasil yang diharapkan, dan hasil yang diperoleh dari hasil pengujian. Pengujian fungsi dari menu aplikasi dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Fungsi dari Menu Aplikasi

No	Kelas Uji	Daftar Uji	Skenario Uji	Harapan Uji	Hasil
1.	Fungsi	Pengujian	Klik tombol	Menyambungkan	Alat berhasil

	menu <i>Connect</i>	pada menu <i>Connect</i>	menu “ <i>Connect</i> ”	komunikasi antara alat dan aplikasi	tersambung dengan sistem
2.	Fungsi menu <i>Buka Pintu</i>	Pengujian pada menu <i>Buka Pintu</i>	Klik tombol menu “ <i>Buka Pintu</i> ”	Memberikan perintah buka pintu keluar dari aplikasi pada alat.	Alat berhasil merespon perintah sistem.

3.2.3. Pengujian respon sensor.

Pada pengujian ini dilakuakn dengan tujuan untuk mengetahui seberapa jauh respon sensor terhadap jarak. Pengujian menggunakan beberapa kriteria yang sudah ditentukan yaitu : kelas uji, daftar pengujian, skenario uji, hasil yang diharapkan, dan hasil yang diperoleh dari hasil pengujian. Pengujian fungsi dari menu aplikasi dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Table 4.3. Pengujian Respon Sensor dengan Jarak

No	Kelas Uji	Daftar Uji	Skenario Uji	Harapan Uji	Hasil
1	Jarak 2 cm	Pengujian dengan jarak 2 cm	Memberikan gerakan dengan jarak 2 cm dari sensor	Sensor berhasil merespon gerakan	Berhasil, sensor merespon
2	Jarak 10 cm	Pengujian dengan jarak 10 cm	Memberikan gerakan dengan jarak 10 cm dari sensor	Sensor berhasil merespon gerakan	Berhasil, namun sensor kurang responsif
3	Jarak 15 cm	Pengujian dengan jarak 15 cm	Memberikan gerakan dengan jarak 15 cm dari sensor	Sensor tidak berhasil merespon gerakan	Kurang, Sensor lebih kurang responsif

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan analisa dan pengamatan secara langsung terhadap objek penelitian, maka dapat diambil kesimpulan tentang pembuatan aplikasi sistem monitoring ketersediaan ruang parkir menggunakan simulator berbasis arduino ini bahwa, sistem yang telah di rancang telah sesuai dengan tujuan awal penelitian, hadirnya sistem maka aplikasi ini dalam pencarian tempat parkir hanya dengan melihat monitor lebih mudah dan cepat serta pengendara dapat mengetahui secara spesifik dimana akan parkir, tanpa harus berputar mencari tempat parkir.

5. DAFTAR PUSTAKA

Afrini, Liza. 2016. Perancangan Perangkat Lunak Pada Sistem Parkir Berbasis Komputer Dengan Aplikasi Teknologi Bluetooth. jurnal.untirta.ac.id.

Indrajani. 2015. Perancangan Basis Data dalam All in 1. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

Kadir, Abdul. 2017. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta: C.V Andi Offset.

Kadir, Abdul. 2017. Pemrograman Arduino dan Prosesing. Jakarta : PT. Elek Media Koputindo.

Khairuddin, Fajar. 2020. Otomasi Sistem Parkir Sepeda Motor Berbasis Rfid Dan Arduino. Jurnal.untan.ac.id

Kusrini Dan Koniyo Andri, (2015). Tuntutan Praktis Membangun Sistem Informasi Akuntansi dengan VisualBasic danMicrosoft SQL Server: CV. Andi Offset, Yogyakarta.

- Mulyanto, Agus. 2016. Sistem Informasi Konsep dan Aplikasi. Yogyakarta. PustakaPelajar.
- Nofriadi. (2015). Java Fundamental Dengan Netbeans 8.0.2. Yogyakarta : DeePublish. ServoSG90Datashet.
www.ee.ic.ac.uk/pcheung/teaching/DE1_EE/stores/sg90datasheet.pdf
- Subhan, Mohamad, (2017). Analisa Perancangan Sistem: CV.Andi Offset, Yogyakarta.
- Sumardi. 2016. MIKROKONTROLLER Belajar AVR Mulai dari No 1. Ruko Jambusari Yogyakarta 55283. Yogyakarta : GRAHA ILMU
- Supardi, Ir.Yuniar, 2015, Semua Bisa Menjadi Programmer Java. PT Elex Media Komputindo, Jakarta
- Suprpto, 2015, Aplikasi Traffic Light Berbasis Arduino Uno, AKAKOM: Yogyakarta.
- Syahwil, Muhammad, 2016, "Panduan Mudah Simulasi dan Praktik: Mikrokontroler Arduino." Yogyakarta: Andi Publisher.
- Rosyidah, Qolbi Nur. 2016. Rancang Bangun Sistem Informasi Parkir Pada Apollo Plaza Store Pare. simki.unpkediri.ac.id.
- Undang-Undang No. 14 Tahun 1992 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan. Lembaran Negara RI Tahun 1992, No. 3480. Sekretariat Negara. Jakarta. 1992.