

Prototipe Sistem Pelacakan Lokasi Parkir Kendaraan Di Gedung Bertingkat

Prototype of Vehicle Parking Location Tracking System in Multi-Level Buildings

Acep Muhammad Ihsan Kamal^{1*}, Lia Kamelia², Mufid Ridlo Effendi³

^{1,2,3} Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Bandung
Jl. A.H Nasution 105 Cipadung

*¹ihsan.amie.25@gmail.com, ²lia.kamelia@uinsgd.ac.id, ³mufid.ridlo@gmail.com

Abstrak – Penunjang efektivitas dan efisiensi salah satu kebutuhan manusia yang memiliki kendaraan pribadi adalah ketersediaan informasi mengenai lahan parkir. Tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan dan menguji sistem pada lokasi parkir dalam bentuk prototipe. Komponen pengendali sistem terdapat pada Arduino Uno yang tersimpan pada ruang kontrol yang memanfaatkan pin digital dan analog untuk transmisi data. Komponen lain untuk sistem yaitu sensor HC SR-04, RFID-RC522, Liquid Crystal Display 16 x 2, dan Light Emitting Diode (LED). Pada sistem pelacakan dan penunjuk lokasi parkir sensor HC SR-04 apabila jarak antara mobil dan sensor kurang dari atau sama dengan 156 cm maka LED mati dan LCD menampilkan tulisan berupa informasi area parkir sudah ada yang terisi. Jika jarak lebih dari 156 cm maka LED akan berkedip dan LCD menampilkan tulisan berupa informasi nomor area dan slot parkir yang kosong. Hasil pengujian perbandingan antara sensor HC SR-04 dengan pengujian secara manual memiliki selisih rata-rata error sebesar 2 cm. pengujian rata-rata perbandingan antara tag blank card dengan tag keychain memiliki selisih error 0,25 cm. Apabila reader terhalang benda berupa kertas, plastik, kayu, karet debu, reader masih dapat dibaca kecuali reader terhalang benda dari bahan logam.

Kata Kunci: Arduino, LCD, LED, sistem parkir, RFID-RC522, sensor HC SR-04.

Abstract – The supporting of effectiveness and efficiency of one of the needs of humans who have private vehicles is the availability of information about parking lots. The purpose of this study is to implemented and tested the prototype system at the parking location. The system control component is using the Arduino Uno which is stored in the control room that utilizes digital and analog pins for data transmission. Other components for the system are HC SR-04 sensor, RFID-RC522, Liquid Crystal Display 16 x 2, and Light Emitting Diode (LED). In the tracking and the bookmark location system, the results showed if the distance between the car and the sensor is less than or equal to 156 cm, the LED turns off and the LCD displays the text in the form of a parking area information that already exists. If the distance is more than 156 cm, the LED will blink and the LCD displays the information of area number and the empty parking slot. The results of comparison testing between HC SR-04 sensors with manual testing have the average error difference of 2 cm. testing the average comparison between blank card tags with keychain tags has a difference of 0.25 cm error. If the reader is blocked by objects such as paper, plastic, wood, rubber dust, the reader can still be read unless the reader is blocked by objects made of metal.

Keywords: Arduino, LCD, LED, parking system, RFID-RC522, HC SR-04 sensor.

1. Pendahuluan

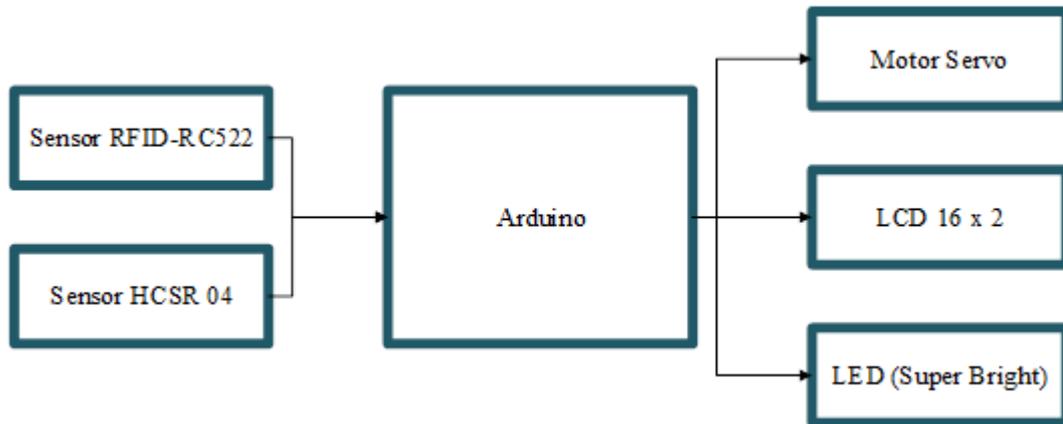
Lahan parkir bertingkat pada gedung seperti apartemen merupakan salah satu tempat tinggal yang menyediakan banyak fasilitas bagi penghuninya. Salah satu fasilitas tersebut adalah tersedianya area parkir yang memadai dan nyaman bagi penghuni yang memiliki kendaraan roda empat, dan pada kenyataannya saat ini sistem perparkiran dari beberapa apartemen kurang memadai karena kurangnya informasi mengenai area parkir yang kosong serta penempatan kendaraan yang tidak sesuai sehingga pemilik kendaraan membutuhkan waktu yang lama untuk sekedar menemukan parkir yang kosong [1]. Sistem perparkiran yang ada saat ini kebanyakan masih menggunakan sistem perparkiran konvensional yang hanya memanfaatkan lahan parkir dan petugas parkir yang mengendalikan tiap-tiap kendaraan yang masuk. System konvensional juga sering tidak memperhatikan daya tampung dari lahan parkir yang dimiliki oleh suatu bangunan. Hal ini dapat menimbulkan kerugian dari pihak pemilik kendaraan di karenakan pengendara tidak mengetahui dimana letak area parkir yang kosong dan terpaksa keluar apabila tidak menemukan area parkir yang kosong [2].

Penelitian tentang system monitoring dan otomasi system perparkiran sudah banyak dikembangkan. Penelitian Athur Daniel Limantara membuat pemodelan sistem pelacakan IoT parkir kosong berbasis sensor ultrasonik dan *internet of things* (IoT) pada lahan parkir di luar jalan menggunakan Arduino IDE dengan menambahkan library ESP8266 sebagai mikrokontroler. Chip ESP8266 akan memancarkan informasi status parkir secara *real-time* dan akan diterima oleh *access point* dan di teruskan ke *server* manajemen parkir yang berbasis web. Data informasi akan berada pada *cloud* dan diupload dengan *software* aplikasi khusus di gawai pengemudi, sehingga dapat dengan mudah mendapatkan informasi slot parkir yang masih kosong. Penerapan yang dilakukan pada penelitian ini diaplikasikan di luar jalan [3]. Penelitian yang dilakukan oleh Dody Ichwana membuat sebuah sistem cerdas reservasi dan pemantauan parkir berbasis *Internet Of Things*. Telepon yang dimiliki oleh pengguna harus terkoneksi dengan internet agar dapat login dan dapat mengakses data pada *server*. Setelah proses login selesai, pengguna dapat memilih tempat parkir yang diinginkan. Jika masih tersedia ruang kosong untuk parkir, maka pengguna dapat memesan tempat parkir tersebut[4]. Dony Susandi membuat penelitian perancangan *Smart Parking System* berbasis *Internet of Things*. Dalam penelitian ini, bagian dari teknologi IoT yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Mega 2560 dan Raspberry pi [5]. Penelitian yang dilakukan oleh Galih Raditya Pradana dengan judul “Smart Parking Berbasis Arduino Uno” menggunakan Arduino Uno yang berfungsi sebagai pemroses masukan dari sensor yang selanjutnya dan akan mengirimkan data serial melalui *wireles data transceiver* [6].

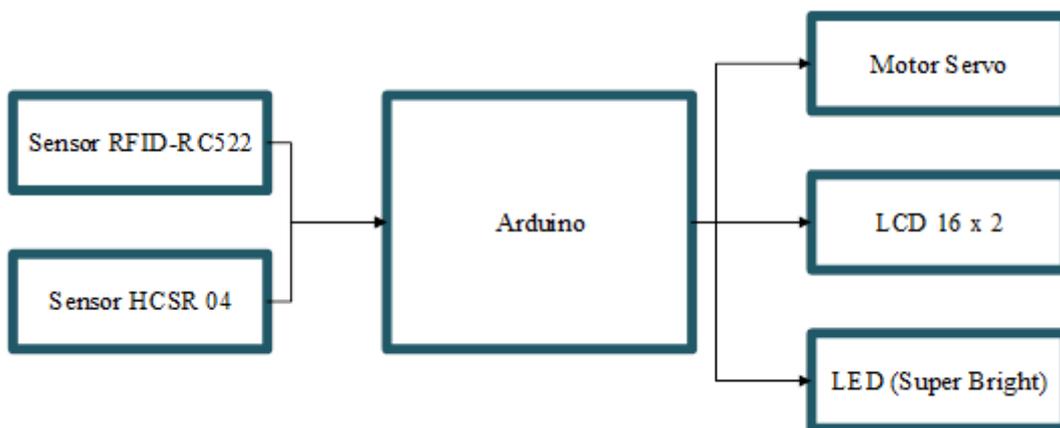
Dalam penelitian ini mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino Uno yang berfungsi sebagai pemroses masukan. Sensor yang digunakan yaitu sensor HCSR-04 (ultrasonik) dan sensor RC522 RFID yang digunakan sebagai input pada sistem pelacakan dan penunjuk lokasi parkir yang terdapat dua indikator yaitu LCD dan LED, fungsi dari LCD tersebut untuk melacak atau memberi tahu area parkir yang kosong dari lantai berapa dan LED berfungsi sebagai penunjuk bahwa slot parkir tersebut kosong dengan tanda LED tersebut akan berkedip selama slot tersebut kosong dan apabila slot tersebut ada yang mengisi maka LED tersebut tidak menyala.

2. Metode Penelitian

Pada penelitian ini ditemukan beberapa permasalahan yang kemudian menjadi latar belakang penelitian ini, yaitu persoalan masalah dalam pencarian lahan parkir yang kosong di gedung bertingkat, sehingga kendaraan (mobil) akan berputar-putar atau naik-turun untuk mencari slot yang kosong. Penelitian ini kemudian merumuskan masalah perencanaan dengan membuat prototipe pelacakan dan penunjuk parkir kosong di gedung bertingkat. Sensor yang digunakan adalah ultrasonik dan sensor RFID, sensor ultrasonik akan disimpan disetiap atap slot parkir dan RFID disimpan pada palang pintu masuk dan keluar. Hasil data dari sensor akan dikirim ke mikrokontroler, selanjutnya mikrokontroler akan mengirim data ke LCD dan LED berupa informasi kesedian area dan slot parkir.

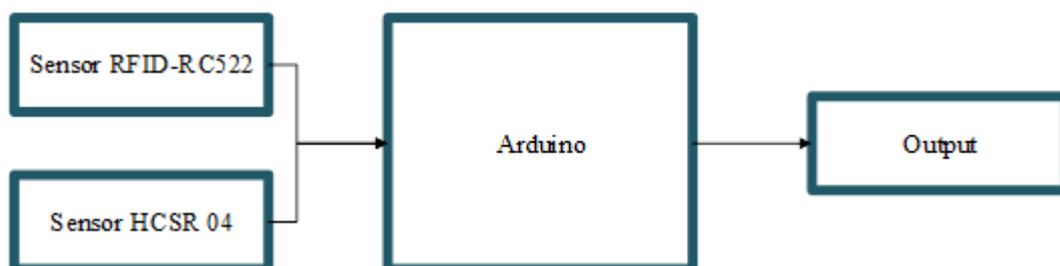


Gambar 1. Diagram blok perancangan lantai 1



Gambar 2. Diagram blok perancangan lantai 2

Dalam penelitian ini tentunya dibutuhkan komponen penyusun serta perangkat yang diperlukan untuk menunjang penelitian ini. Perangkat keras yang digunakan adalah Arduino UNO, sensor HC SR-04 (Ultrasonik), sensor RFID-RC522 dan *personal computer* / PC. Sedangkan perangkat lunak yang digunakan adalah Arduino IDE dan aplikasi Fritzing. Perancangan *hardware* prototipe pelacakan dan penunjuk lokasi parkir mobil menggunakan mikrokontroler Arduino ini terdapat beberapa tahapan. Gambar 3 merupakan diagram blok perancangan *hardware*.

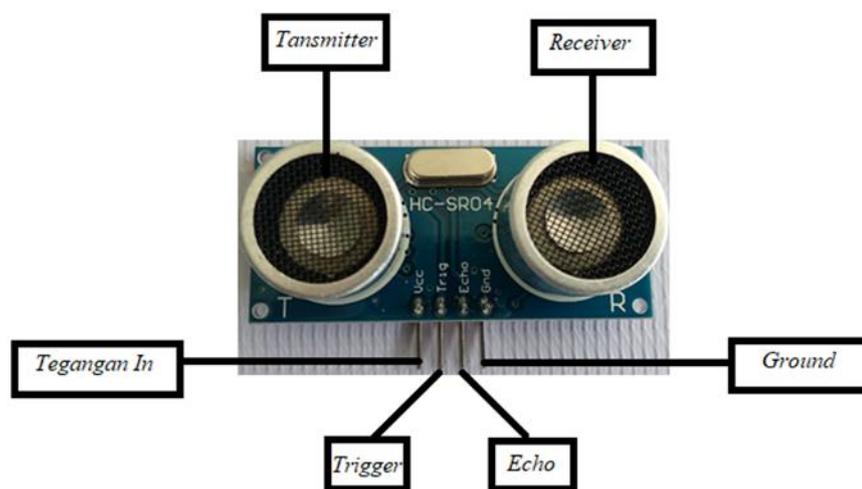


Gambar 3. Diagram blok perancangan hardware.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi sistem

Setelah perancangan sistem pelacakan dan penunjuk lokasi parkir selanjutnya dilakukan implementasi atau realisasi perancangan. Implementasi merupakan suatu pelaksanaan atau penerapan yang bermuara pada aktivitas, adanya aksi, tindakan atau mekanisme suatu perancangan yang disusun secara matang dan terperinci. Dalam implementasi rancangan ini dibagi menjadi dua, yaitu implementasi hardware atau perangkat keras dan implementasi software atau perangkat lunak. Pada bagian perancangan telah dijelaskan bahwa perangkat keras pada perangkat pelacakan dan penunjuk lokasi parkir mobil di gedung bertingkat. Sensor yang digunakan pada penelitian ini adalah sensor HC SR-04 (ultrasonik) adapun komponen sensor ultrasonik seperti pada Gambar 4. Sensor ultrasonik terdiri dari empat pin yang tersusun diantaranya adalah Vcc, Echo, Triger, dan Ground. Vcc atau tegangan berfungsi sebagai input supply tegangan. Trigger berfungsi sebagai pembangkit sinyal. *Echo* berfungsi sebagai pin *output* ke mikro dan *ground* sebagai 0 tegangan. Sensor ultrasonik terdapat dua buah membran yaitu *transmitter* dan *receiver*. *Transmitter* berfungsi mengirimkan sinyal ultrasonik dan *receiver* menerima sinyal ultrasonik hasil pantulan [7].



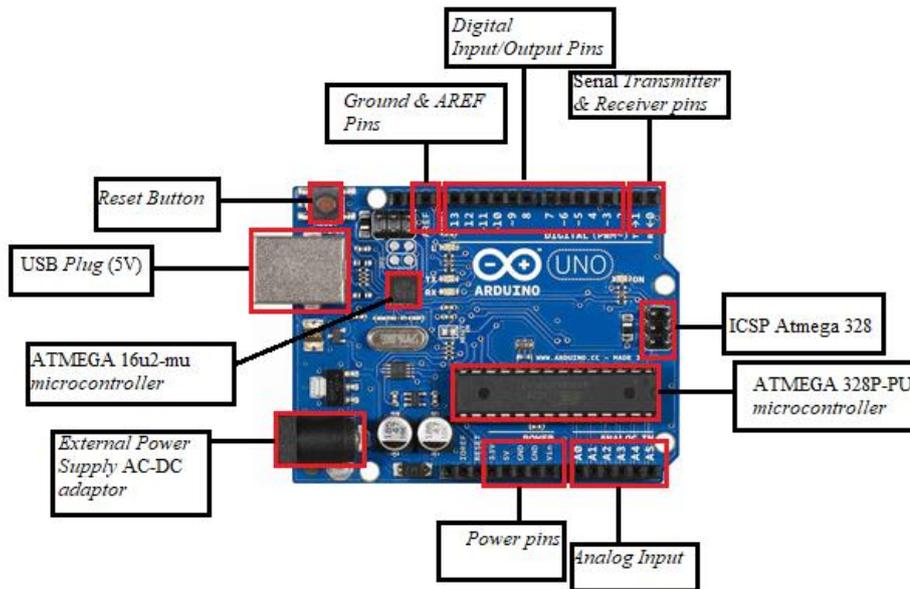
Gambar 4. Sensor Ultrasonik HC SR-04

Pada penelitian ini digunakan mikrokontroler Arduino Uno, keunggulan Arduino ini adalah *open source*, koneksi USB, fasilitas yang cukup lengkap, ukuran kecil mudah dibawa, dan tersedia *library* gratis [8]. IDE Arduino merupakan *software* yang digunakan untuk membuat program. *Software* tersebut bermanfaat untuk menuliskan kode untuk mengontrol Arduino Uno dan mengirimkan hasil kompilasi ke Arduino Uno. Versi *software* arduino IDE yang digunakan adalah Arduino-1.8.4. Tampilan komponen mikrokontroler Arduino dapat dilihat pada Gambar 5.

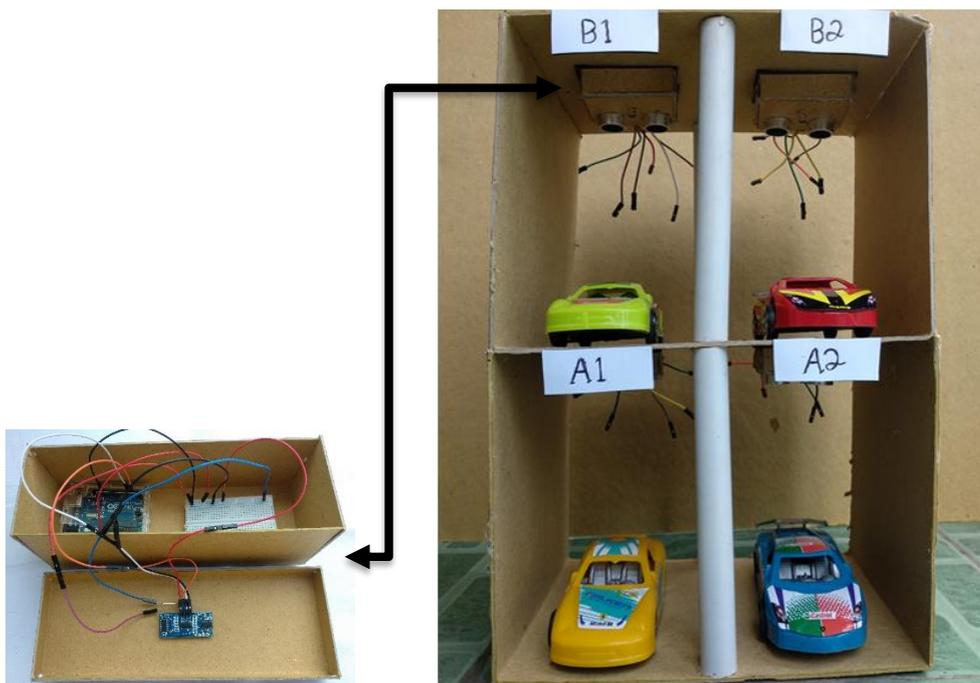
Adapun bagian – bagian dari Wemos D1 R2 antara lain:

- ESP328 digunakan sebagai otak dari mikrokontroler Arduino uno.
- *Digital in/out* digunakan sebagai pin digital input atau pin output.
- Analog input digunakan sebagai input analog.
- Catu daya digunakan sebagai sumber tegangan bagi mikrokontroler yang terkoneksi pada Arduino Uno contoh sensor ultrasonik. Terdapat dua buah pilihan tegangan yaitu 5 Volt dan 3.3 Volt
- *Power in* digunakan sebagai input tegangan untuk mengaktifkan mikrokontroler Arduino Uno.
- *Microusb (USB) Plug* digunakan untuk menghubungkan mikrokontroler Arduino ke PC ketika dilakukan *upload* data.

- Reset digunakan untuk menjalankan program ulang.



Gambar 5. Komponen Arduino Uno.



Gambar 6. Instalasi bagian sensor dan pemasangan di prototipe.

Gambar 7 merupakan pengimplementasian gedung parkir dalam bentuk prototipe. Jika gedung parkir memiliki slot parkir puluhan dan yang mengisi slot tersebut hanya ada dua mobil, maka LCD akan menampilkan arenya saja atau lantainya saja seperti A, B, C, D (kosong), sebaliknya jika parkirannya penuh dan tersisa hanya untuk dua mobil maka LCD akan langsung menunjukan slot dan area parkirnya seperti A1, C2 (kosong), dan batasan yang diambil yaitu jika parkirannya yang kosong lebih dari 15 maka LCD akan menampilkan area atau lantai parkirnya saja, dan jika parkirannya yang kosong kurang dari sama dengan 15 maka LCD akan menampilkan area serta slot parkir yang kosong.



Gambar 7. Implementasi gedung parkir dalam bentuk prototipe.

Keluaran dari HCSR-04 berupa informasi yang tampil pada LCD 16 x 2, informasi tersebut berupa ketersediaan area dan slot parkir yang kosong, area (lantai) parkir ditunjukkan dengan huruf dan slot ditunjukkan dengan *Light Emitting Diode* yang berkedip.

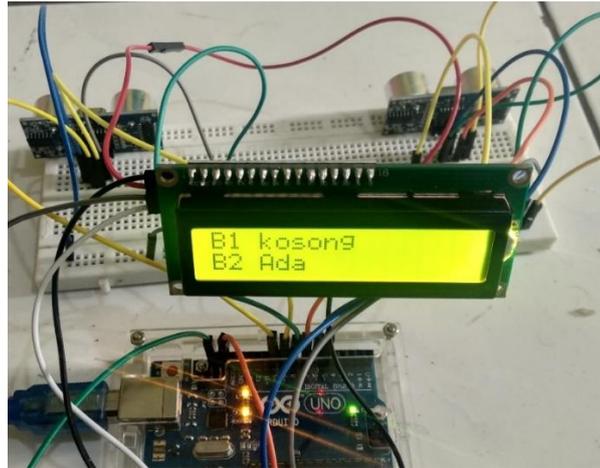
3.2 Pengujian

Setelah proses perancangan dan pembuatan alat selesai, selanjutnya akan dibahas mengenai proses pengujian perangkat keras dan perangkat lunak. Pengujian ini dimaksud untuk mengetahui apakah perancangan pada alat ini sesuai dengan perencanaan yang diinginkan. Dan ada beberapa tahap pengujian pada alat sesuai fungsi yang telah ditentukan. Adapun hal yang akan diuji yaitu sebagai berikut.

1. Pengujian sensor HC SR-04 pada nilai deteksi sensor.
2. Respon LCD dan LED.
3. Pengujian RFID RC522

Pada perangkat pelacakan dan penunjuk lokasi parkir mobil terlebih dahulu dilakukan pengujian pada sensor HC SR-04. Tujuan pengujian ini adalah untuk mengetahui apakah sensor bekerja dengan baik atau tidak. Adapun pengujiannya meliputi jarak antara sensor HC SR-04 dengan media pantul yang terdiri dari beberapa variasi jarak yaitu 10cm, 20cm, 40cm, 60cm, 80cm, 100cm, 120cm, 140cm, 160cm, 180cm, 200cm, 220cm, 240cm, 260cm, 280cm, dan yang terakhir 300 cm dengan pengaturan batas (*setting point*) 156. Setelah proses pembuatan alat dan uji rangkaian selesai, ada beberapa analisis yang harus dilakukan diantaranya pengujian pada sensor HCSR-04 (ultrasonik), Liquid Crystal Display (LCD) i2c, LED (Light Emitting Diode) dan sensor RFID (Radio Frequency Identification)-RC522. Setelah dilakukan pengujian deteksi jarak sensor HC SR-04 (ultrasonik) terhadap media pantul box yang berjarak 10 - 300cm yang kemudian dibandingkan dengan meteran, hasil perbandingan tersebut adalah jarak dari 10 - 60cm tidak ada eror, jarak dari 80 - 100cm ada selisih eror 1, jarak dari 120 - 300cm ada selisih eror 3, dan dari data hasil pengukuran keseluruhan antara HC SR-04 dan meteran memiliki selisih sebesar 2 cm. dan dapat disimpulkan sensor HC SR- 04 dapat bekerja dengan baik.

Pengujian respon output terhadap LCD 16 x 2 dan LED menunjukkan hasil responnya pada jarak 10 - 137cm LCD ditulis (ADA) dan LED dalam keadaan LOW, pada jarak 157 - 300cm LCD dituliskan (KOSONG) dan LED dalam keadaan HIGH dan LOW (berkedip dalam waktu 2 detik). Dapat disimpulkan bahwa LCD dan LED dapat bekerja dengan baik karena sesuai dengan kondisi *setting point* yang ditetapkan yaitu jika jarak kurang dari atau sama dengan 156 cm maka LCD ditulis (ADA) dan LED dalam keadaan LOW, dan jika jarak lebih dari 156 maka LCD dituliskan (KOSONG) dan LED dalam keadaan HIGH dan LOW.



Gambar 7. Parkiran di Lantai 2 Slot 1 Kosong Slot 2 Ada

Pengujian RFID-RC522 mengenai respon jarak (cm) menunjukkan apabila *reader* terhalang dengan kertas, plastik, karet, kayu, debu, dan benda logam antara tag RFID yang berupa *blank card* dan tag RFID yang berupa *keychain*. Pada pengujian respon jarak (cm) antara RFID *reader* dengan tag berupa *blank card*. *Blank card* dapat direspon oleh *reader* dari jarak 1 sampai 4cm, kemudian dibandingkan dengan tag yang berupa *keychain* atau gantungan kunci dan dapat direspon oleh *reader* dari jarak 1 sampai 3cm. setelah melakukan pengujian respon jarak kemudian melakukan pengujian apabila *reader* terhalang oleh benda seperti kertas, plastik, kayu, debu dan logam dengan jarak yang sama, dan hasil pengujian tersebut *reader* dapat membaca tag apabila terhalang benda kecuali benda logam karena RFID RC522 menggunakan gelombang dan gelombang radio tidak dapat menembus benda logam.

4. Kesimpulan

Sistem pelacakan dan penunjuk lokasi parkir mobil telah di rancang dan diimplementasikan. Pada sistem pelacakan dan penunjuk lokasi parkir sensor HC SR-04 apabila jarak antara mobil dan sensor kurang dari atau sama dengan 156 cm maka LED mati dan LCD menampilkan tulisan berupa informasi area parkir sudah ada yang terisi. Jika jarak lebih dari 156 cm maka LED akan berkedip dan LCD menampilkan tulisan berupa informasi nomor area dan slot parkir yang kosong. Setelah pengujian dan pengimplementasian didapatkan bahwa hasil pengujian perbandingan antara sensor HC SR-04 dengan pengujian secara manual memiliki selisih rata-rata error sebesar 2 cm. pengujian rata-rata perbandingan antara tag blank card dengan tag keychain memiliki selisih error 0,25 cm. Apabila *reader* terhalang benda berupa kertas, plastik, kayu, karet debu, *reader* masih dapat dibaca kecuali *reader* terhalang benda dari bahan logam..

Referensi

- [1] Decy Nataliana, Iqbal Syamsu, Galih Giantara, "Sistem Monitoring Parkir Mobil Menggunakan Sensor Infrarad Berbasis RaspBerry PI," *Elkomika*, vol. 2, no. 1, p. 68, 2014.
- [2] F. A. Imbiri, N. Taryana, and D. Nataliana, "Implementasi Sistem Perparkiran Otomatis dengan Menentukan Posisi Parkir Berbasis RFId," *J. Elkomika*, vol. 4, no. 1, pp. 31–46, 2017.
- [3] Arthur Daniel Limantara, Yosef Cahyo Setianto Purnomo, Sri Wiwoho Mudjanarko, "Pemodelan sistem pelacakan LOT parkir kosong berbasis sensor ultrasonic dan internet of thing (IOT) pada lahan parkir di luar jalan," in *semantek*, 2017, pp. 1–10.
- [4] Rudi Rudi, Irwan Dinata, Rudy Kurniawan, "Rancang Bangun Prototype Sistem Smart Parking Berbasis Arduino dan Pemantauan Melalui Smartphone," *JECOTIPE*, vol. 4, no. 2, pp. 14–20, 2017.
- [5] G. R. Pradana, "Smart Parking Berbasis Arduino Uno," *Elektron. Pendidik. Tek. Elektro*,

- vol. 5, no. 1, pp. 1–6, 2016.
- [6] M. T. Made Santo Gitarkama, S.T., *Sistem Kendali*. Singaraja: Graha Ilmu, 2013.
- [7] B. Arasada and B. Suprianto, “Aplikasi Sensor Ultrasonik Untuk Deteksi Posisi Jarak Pada Ruang Menggunakan Arduino Uno” *J. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 2, pp. 137–145, 2017.
- [8] Steven J. Sokop, Dringhuzen J. Mamahit, Sherwin R.U.A. Sompi, “Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno,” *E-Journal Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 5, no. 3, pp. 13–23, 2016.