

RANCANG BANGUN *PROTOTYPE* SISTEM *SMART PARKING* BERBASIS ARDUINO DAN PEMANTAUAN MELALUI *SMARTPHONE*

Rudi¹, Irwan Dinata², Rudy Kurniawan³

^{1,2,3} Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik - Universitas Bangka Belitung

E-mail: rudisanjaya199493@gmail.com, babel_milano@yahoo.com, rudy14k@gmail.com

ABSTRACT

This design Smart Parking aims to design a microcontroller device that is Smart Parking that can inform and direct the driver to the empty parking area. The parking lot used as the research object consists of several parking locations with the capacity of several vehicles, but this study only selects some parking slots as samples. In this design has several common parts used, namely ultrasonic sensors HC-SR04, Arduino Mega, PC / laptop, LCD (Liquid Cristal Display) and IOT (Internet Of Things) research indicates that the LCD will show several parking slots already occupied and Some empty parking slots and monitoring via Smartphone using the Blynk app. As for the crossbar entrance of the parking area using a tool that is servo, and Arduino UNO as the operation of the parking doorstop. In this design the distance of the parking sensor below 6cm indicates that parking slots are occupied and above 6cm indicating the parking slot conditions available on LCD and Blynk applications. As for servo bar entry detects the car at a distance below 5cm servo will open with delay of 3 seconds and if above 5cm indicates that there is no car in front of the sensor bar.

Keywords: *Arduino, Blynk, Smart Parking*

INTISARI

Perancangan *Smart Parking* bertujuan untuk merancang suatu alat mikrokontroler yaitu *Smart Parking* yang dapat menginformasikan dan mengarahkan pengendara mobil ke area parkir yang kosong. Lahan parkir yang dijadikan sebagai objek penelitian terdiri dari beberapa lokasi parkir dengan kapasitas beberapa kendaraan, namun penelitian ini hanya memilih beberapa slot parkir sebagai sampel. Pada perancangan ini memiliki beberapa bagian umum yang digunakan, yaitu sensor ultrasonik HC-SR04, Arduino Mega, PC/laptop, LCD (*Liquid Cristal Display*) dan IOT (*Internet Of Things*) penelitian menunjukkan bahwa LCD akan menampilkan beberapa slot parkir yang sudah terisi dan beberapa lagi slot parkir yang kosong dan pemantauan melalui *Smartphone* dengan menggunakan aplikasi Blynk. Sedangkan untuk bagian palang pintu masuk area parkir menggunakan alat yaitu servo, dan Arduino UNO sebagai pengoperasian palang pintu parkir tersebut. Pada perancangan ini menghasilkan jarak pada sensor parkir di bawah 6 cm menandakan bahwa keadaan slot parkir terisi dan di atas 6 cm menandakan keadaan slot parkir tersedia pada LCD dan aplikasi Blynk tersebut. Sedangkan untuk servo palang masuk mendeteksi mobil pada jarak di bawah 5cm servo akan terbuka dengan *delay* 3 detik dan jika di atas 5 cm menandakan bahwa tidak ada mobil di depan palang sensor.

Kata Kunci : *Arduino, Blynk, Smart Parking*

I. PENDAHULUAN

Di Indonesia sangat jarang dibahas mengenai teknologi *Smart Parking*, terutama area khusus seperti gedung-gedung bertingkat seperti pusat perbelanjaan, rumah sakit, bandara, sekolah dan perkantoran. Salah satu perkembangan teknologi dalam bidang transportasi yang dapat kita temukan adalah sistem pelayanan parkir. Saat ini perparkiran dalam suatu gedung sudah mulai menggunakan sistem otomatisasi dalam pengoperasiannya,

tetapi penggunaan parkir masih saja terkendala atau kesulitan dalam mencari tempat parkir yang kosong dengan mengelilingi area parkir sehingga kurang efisien dan membutuhkan waktu yang lama untuk memarkirkan kendaraan. Jika proses pelayanan tersebut dapat digantikan dengan menggunakan sistem yang lebih maju lagi maka akan sangat menguntungkan bagi pengguna parkir, baik itu untuk perusahaan besar atau tempat umum lainnya. Berdasarkan hal tersebut maka peneliti merasa perlu membuat suatu alat kendali parkir cerdas (*smart parking*) dengan

menggunakan mikrokontroler sebagai otak pengendalian. Komponen yang digunakan dalam pembuatan alat kendali sistem parkir sangat banyak di pasaran. Rangkaian yang digunakan meliputi beberapa komponen seperti sensor ultrasonik, mikrokontroler, kabel jumper, LCD grafik dan lain sebagainya.

Penelitian yang akan dilakukan memiliki beberapa perbedaan dari penelitian-penelitian terdahulu, yaitu tempat pelaksanaan, jenis peralatan, sensor dan proses yang akan dilakukan. Penelitian ini dilakukan guna merancang dan membuat suatu sistem *smart parking* yang dapat diketahui oleh pengguna parkir yang ingin memarkirkan kendaraannya dan memonitoring area parkir sebelum memasuki area parkir. Untuk melihat slot parkir tersebut ada yang kosong atau tidak sebelum memasuki area parkir dapat dipantau melalui *Smartphone* menggunakan aplikasi *Blynk*.

II. DASAR TEORI

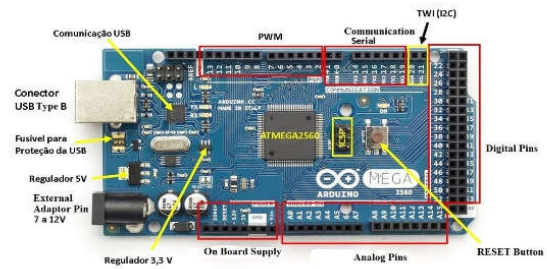
A. Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah *chip* yang berfungsi sebagai pengendali rangkaian elektronik dan umumnya dapat menyimpan program umumnya terdiri dari CPU (*Central Processing Unit*), memori, I/O tertentu dan unit pendukung seperti Analog-to-Digital Converter (ADC) yang sudah terintegrasi di dalamnya.

B. Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 adalah merupakan *board* mikrokontroler berbasis ATmega 2560. Modul ini memiliki 54 digital *input/output* dimana 14 digunakan untuk PWM *output* dan 16 digunakan sebagai analog *input*, 4 untuk UART, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *power jack*, ICSP Header, dan tombol *reset*. Modul ini memiliki segala yang dibutuhkan untuk memprogram mikrokontroler seperti kabel USB dan sumber daya melalui adaptor ataupun *battery*.

Arduino Mega 2560 memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan komputer, Arduino lain, atau mikrokontroler lainnya. ATmega2560 ini menyediakan empat *UART hardware* untuk komunikasi serial. (LED) *Light-Emitting Diode* akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui ATmega8U2/ ATmega16U2 koneksi *chip* dan USB ke komputer.



Gambar 1. Arduino Mega 2560

C. Wifi Module ESP8266

Modul *wireless* ESP8266 merupakan modul *low-cost* Wifi dengan dukungan penuh untuk penggunaan TCP/IP. Modul ini di produksi oleh *Espressif Chinese Manufacturer*. Pada tahun 2014, AI-Thinker manufaktur pihak ketiga dari modul ini mengeluarkan modul ESP-01, modul ini menggunakan *AT-Command* untuk konfigurasi. Modul *wireless* ESP8266 yang digunakan pada penelitian ini memiliki *firmware* bawaan pabrik yang mendukung perintah *AT-Command*.



Gambar 2. Wifi module ESP8266

D. Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang bekerja dengan cara memancarkan suatu gelombang dan kemudian menghitung waktu pantulan gelombang tersebut. Kelebihan sensor ini ialah hanya membutuhkan 1 sinyal, selain jalur 5V dan *ground*. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak obyek dengan cara memancarkan gelombang ultrasonik (40 KHz) kemudian mendeteksi pantulannya. Sensor PING memancarkan gelombang ultrasonik sesuai dengan kontrol dari mikrokontroler pengendali. Sensor ini memiliki 4 pin yang harus dihubungkan ke mikrokontroler, yaitu pin *Vcc*, pin *ground*, pin *trigger*, dan pin *echo*. Pin *Vcc* dihubungkan ke sumber tegangan 5V, pin *ground* dihubungkan ke negatif dari sumber tegangan, sedangkan pin *trigger* dan *echo* dihubungkan pada *port* digital mikrokontroler.



Gambar 3. Sensor Ultrasonik

E. Motor Servo

Motor servo yang digunakan adalah Towerpro MG995 yang memiliki masukan tegangan 5V dan memiliki putaran maksimal 180°. Motor servo ini memiliki 3 masukan, yaitu *power*, *ground* dan *control*.



Gambar 4. Motor Servo

F. LCD (Liquid Crystal Display)

LCD dikembangkan untuk modul Arduino yang kompatibel, untuk menyediakan antarmuka *user-friendly* yang memungkinkan pengguna untuk pergi melalui menu, membuat pilihan dan lain-lain, terdiri dari 1602 karakter putih LCD dengan latar belakang biru. Tombol terdiri dari 5 tombol - *reset*, atas, kanan, bawah dan kiri. Untuk menyimpan pin I/O digital, antarmuka *keypad* hanya menggunakan satu saluran ADC. Nilai tegangan dari setiap *keypad* pada saat membaca adalah 5 V.

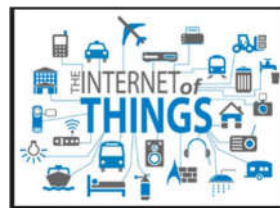


Gambar 5. LCD

G. Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) pertama kali diperkenalkan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999. Meski telah diperkenalkan sejak 15 tahun yang lalu, hingga kini belum ada sebuah konsensus global mengenai definisi IoT. Namun secara umum konsep IoT diartikan sebagai sebuah kemampuan untuk menghubungkan objek-objek cerdas dan memungkinkannya untuk berinteraksi dengan objek lain, lingkungan maupun dengan peralatan komputasi cerdas lainnya melalui jaringan internet. IoT dalam berbagai bentuknya telah mulai diaplikasikan

pada banyak aspek kehidupan manusia. (Meutia, 2015)



Gambar 6. Internet of Things

H. Android

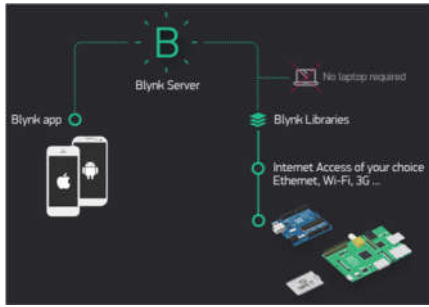
Menurut Nazrudin Safaat H (2011 : 1)“Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat *mobile* berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi.” Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan *platform* terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Pada awalnya dikembangkan oleh Android Inc, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh Google Inc. Untuk pengembangannya, dibentuklah *Open Handset Alliance* (OHA), konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia.



Gambar 7. Sistem operasi android

I. Aplikasi Blynk

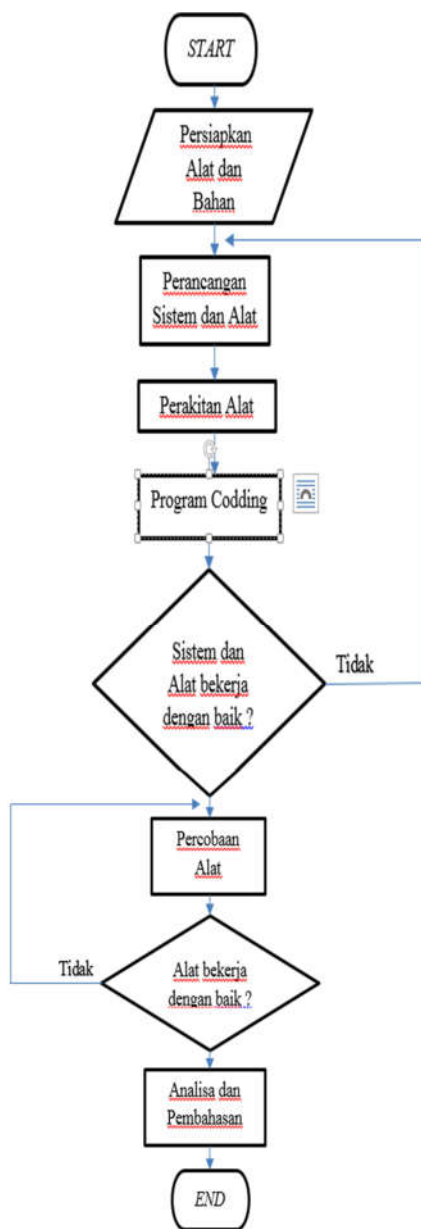
Blynk adalah *platform* dengan iOS dan android aplikasi untuk mengontrol Arduino, raspberry Pi dan sejenisnya melalui internet. Dalam hal ini adalah *dashboard* digital, dimana pengguna akan membangun sebuah antarmuka grafis untuk proyeknya dengan menarik dan dapat menggunakan *widget* . Hal ini benar-benar sederhana untuk mengatur semuanya sehingga pengguna akan mulai bermain-main dalam waktu yang relatif singkat. Blynk tidak terikat dengan beberapa *board* tertentu atau *shield*. Sebaliknya, Blynk mendukung *hardware* pilihan pengguna seperti Arduino atau Raspberry Pi yang terhubung dengan internet melalui Wi-Fi, Ethernet atau *chip* ESP8266.



Gambar 8. Aplikasi dan sistem kerja Blynk

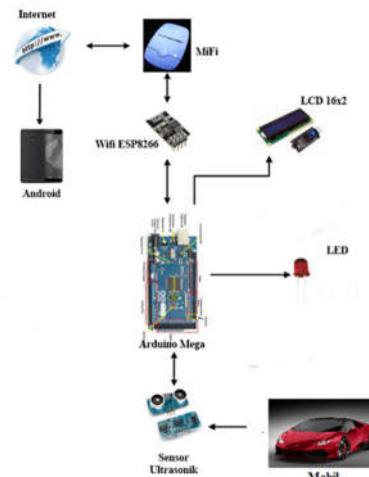
III. METODE PENELITIAN

A. Langkah Penelitian



Gambar 9. Langkah penelitian

B. Perancangan Sistem



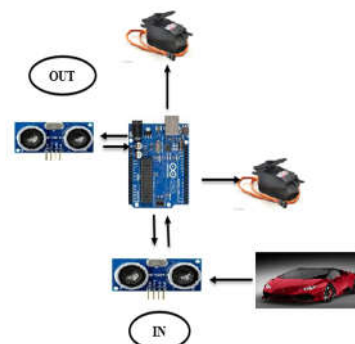
Gambar 10. Perancangan sistem smart parking

Dari Gambar 10 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Wifi modul menghubungkan perangkat ke internet.
2. Arduino membaca *user id* dan *password* dari *hotspot/wifi* yang digunakan.
3. Setelah terkoneksi maka akan mulai mengaktifkan sensor ultrasonik.
4. Arduino membaca perubahan nilai pada sensor ultrasonik.
5. *Output* berupa angka dan tulisan yang ditampilkan pada LCD.
6. Setelah itu data *output* dikirimkan ke *database* pada aplikasi Blynk di *smartphone* melalui internet.
7. *Smartphone* dihubungkan pada aplikasi Blynk melalui internet.

Semua data *output* kemudian akan dipantau melalui *smartphone* secara *real time* melalui aplikasi Blynk yang telah terintegrasi dengan Arduino.

C. Perancangan Sistem Palang Pintu

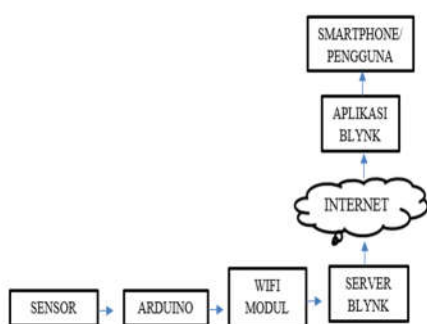


Gambar 11. Perancangan sistem palang pintu

Dari Gambar 11 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Arduino membaca masukan dari sensor.
2. Setelah itu data masukan dari sensor di proses oleh Arduino.
3. Lalu arduino mengirim perintah ke servo untuk membuka palang pintu.
4. Setelah penghalang di depan sensor kosong
5. Maka Arduino membaca masukan dari sensor.
6. Lalu arduino memerintahkan servo untuk menutup palang pintu.

D. Perancangan Sistem Keseluruhan



Gambar 12. Perancangan sistem smart parking

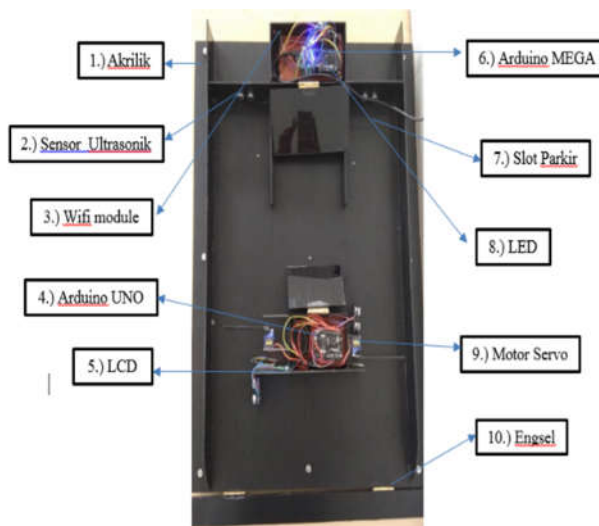
Dari Gambar 12 dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Sensor membaca masukan dari halangan yang ada di depan sensor
2. Lalu sensor tersebut mengirim data ke arduino untuk di proses
3. Arduino mendapat jaringan dari modul wifi tersebut
4. Lalu modul wifi mengirim data ke server Blynk
5. Setelah di terima dari server Blynk maka akan terkoneksi melalui jaringan internet yang sudah tersedia
6. Setelah terkoneksi ke internet maka data tersebut di proses oleh aplikasi Blynk tersebut
7. Setelah itu smartphone membuka aplikasi Blynk tersebut untuk melihat slot parkir mana yang masih kosong.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Desain Prototype Keseluruhan

Berikut ini adalah gambar dari desain prototype smart parking yang sudah dirancang seperti yang terlihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Desain Prototype Smart Parking

Gambar 13 menjelaskan pada saat mobil akan memasuki area parkir maka terlebih dahulu melewati plang yang menggunakan plang otomatis dan melihat di LCD atau aplikasi Blynk untuk mengetahui slot parkir mana yang kosong, jika kendaraan berada di depan sensor maka plang akan naik, jika kendaraan sudah melewati plang tersebut maka plang akan otomatis akan tertutup kembali dan mobil akan parkir ke area yang kosong. Begitu juga pada saat kendaraan lain ingin memarkirkan kendaraannya terlebih dahulu pengguna membuka aplikasi blynk yang ada di smartphone untuk melihat slot parkir mana yang masih kosong.

B. Pengujian Alat

Pengujian pertama dilakukan dengan mengecek fungsi masing-masing sensor serta display yang digunakan. Kemudian dilanjutkan dengan pengujian wiring rangkaian. Pada proses ini sangat sering terjadi kesalahan yang membuat alat tidak bekerja sehingga harus dilakukan proses troubleshooting untuk mencari dimana letak kesalahan atau error yang terjadi.



Gambar 14. Pengujian peralatan dan sensor

Setelah rangkaian dan sensor sudah berjalan dengan baik maka kemudian dilanjutkan dengan menempatkan semuanya ke dalam miniatur akrilik yang telah disediakan. Pada miniatur tersebut kemudian dibor untuk masing-masing peralatan dan sensor.

Kemudian setelah pembuatan kedudukan selesai, dilanjutkan dengan penempatan peralatan sesuai dengan kedudukan masing-masing. Setelah itu dilakukan kembali proses pengujian dengan tujuan agar peralatan tetap dapat berfungsi setelah ditempatkan ke miniatur tersebut.



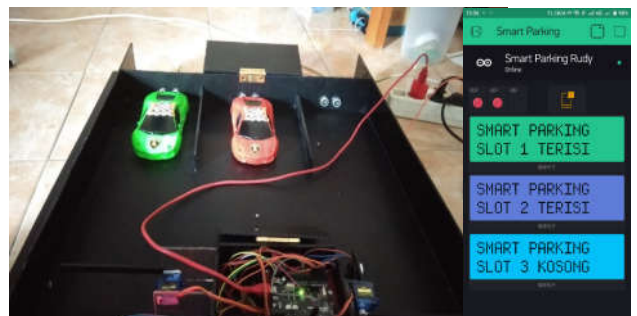
Gambar 15. Rancangan *Smart Parking*

C. Uji Monitor *Smart Parking*

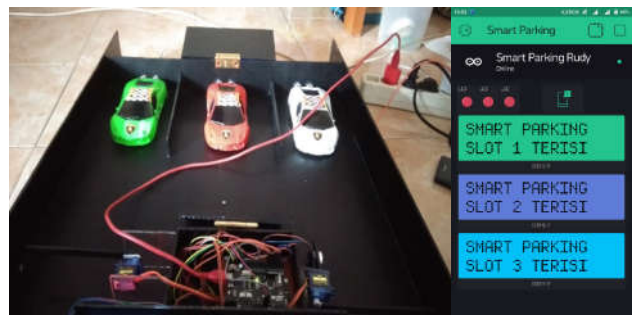
Setelah pengujian peralatan dilakukan sehingga alat berfungsi seperti yang diharapkan. Kemudian dilakukan pemasangan peralatan pada papan prototype smart parking. Selanjutnya proses *monitoring* melalui *Smartphone* dengan mengklasifikasikan jarak pada sensor yang telah ditentukan. Selain itu, pada penelitian ini digunakan motor servo untuk bagian palang dimana berfungsi untuk membuka palang ketika mobil berada pas di depan sensor. Ketika mobil berada pada posisi depan sensor maka plang akan naik dan ketika mobil sudah berjalan maka palang akan tertutup kembali. Ketika mobil masuk ke slot 1 maka tampilan di aplikasi Blynk tersebut dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Monitoring *Smart Parking* pada saat slot 1 terisi

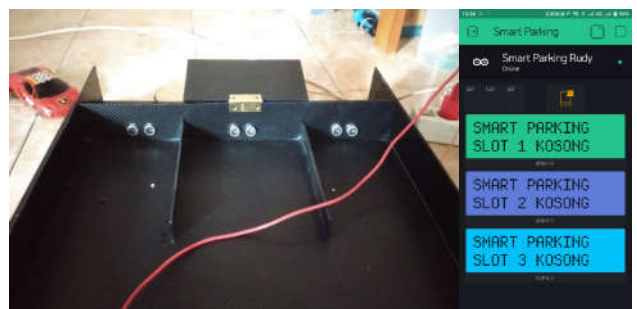


Gambar 17. Monitoring *Smart Parking* pada saat slot 1 dan 2 terisi



Gambar 18. Monitoring *Smart Parking* pada saat semua slot terisi

Ketika semua slot kosong maka lampu led di aplikasi Blynk tidak menyala dan slot parkir 1,2 dan 3 kosong dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Monitoring *Smart Parking* pada saat semua slot kosong

D. Uji Jarak dan Waktu Pengirim Data Pesan

Tabel 1. Jarak dan waktu pengiriman data pesan ke *smartphone*

No.	Jarak (m)	Waktu Delay	Keterangan
1	0	0,12	Berhasil
2	1	0,12	Berhasil
3	5	0,13	Berhasil
4	10	0,13	Berhasil
5	20	0,13	Berhasil
6	30	0,13	Berhasil
7	40	0,13	Berhasil
8	50	0,13	Berhasil
9	60	0,19	Berhasil
10	70	0,19	Berhasil
11	80	0,19	Berhasil
12	90	0,24	Berhasil
13	100	0,24	Berhasil
14	150	0,24	Berhasil
15	200	0,24	Berhasil
16	250	0,24	Berhasil
17	300	0,52	Berhasil
18	350	0,52	Berhasil
19	400	0,52	Berhasil
20	450	0,58	Berhasil
21	500	0,86	Berhasil
22	700	1,09	Berhasil
23	850	1,12	Berhasil
24	1000	1,23	Berhasil
25	seterusnya	-	Berhasil

Dari Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa hasil pengukuran kecepatan pengiriman pada Tabel 1 terdapat 24 pengujian dengan jarak paling jauh 10 km dengan perkiraan waktu *delay* 1,23 detik.

Proses pengujian yang dilakukan hanya mencapai jarak 10 km dan pengujian masih bisa dilakukan tergantung kualitas jaringan di *smartphone* pengguna itu sendiri, karena berapa pun jarak pengguna dari peralatan *Smart Parking* selama *smartphone* masih tersambung dengan jaringan internet, maka pengiriman informasi yang dikirim ke *smartphone* akan tersampaikan walau terjadinya keterlambatan atau *delay* yang dipengaruhi kualitas jaringan yang ada di daerah pengguna *smartphone*.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Rancangan *prototype smart parking* menggunakan Arduino, yang kemudian ditampilkan pada LCD dan pengiriman informasi melalui aplikasi Blynk di *Smartphone* dapat bekerja dengan baik.
2. Implementasi dari *prototype smart parking* selanjutnya dapat diterapkan atau dibangun

untuk mengatasi persoalan parkir yang ada ditempat parkir umum.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bejo, A. (2013). *C&AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam MikokontrolerATMega8535*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [2] Budiharto, W. (2012). *Panduan Praktikum Mikrokontroler AVR ATMega16*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- [3] Murti, Y. (2016). *Rancang Bangun Prototipe Pengendali Peralatan Rumah Tangga Menggunakan Arduino dan Smartphone*. Skripsi. Universitas Bangka Belitung. Bangka.
- [4] Aji, W. S., Hermawanto, F., Muchlas (2010). "Purwarupa Robot Pemadam Api Dengan Sensor Ultrasonik Dan Ultraviolet Berbasis AT89S52" Tugas Akhir, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [5] Sugiharto, A. (2013). *Penerapan Dasar Transduser dan Sensor*. Kanisius, Yogyakarta.
- [6] http://www.innovativemobility.org/smart_parking/Smart_Parking.shtml. Innovative Mobility: *Smart Parking Management: A Bay Area Rapid Transit (BART) District Parking Field Test and ResearchEvaluation* (diakses pada 12 Oktober 2016).