

PINTU GERBANG OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO R3

Arief Pratama Zanofa^{*,1)}, Ristiandika Arrahman²⁾, Muhammad Bakri³⁾, Arief Budiman⁴⁾

^{1,2,3)}Program Studi Teknik Komputer, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

⁴⁾Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia
Jl. ZA. Pagar Alam No.9 -11, Labuhan Ratu, Bandar Lampung, Indonesia 35132

Email: ¹arnandofajar@gmail.com

Abstract

At present the world of electronics and control is progressing very rapidly. Electronic technology also contributes to human life. Various types of equipment that have been made by humans to meet the desires and needs in carrying out all activities one of which is to control the gate. The problem in the research is that the operation of the gate is still done manually where opening and closing the door is still pushed so that the gate system has not been effective. This research aims to make the prototype of developing a door can be an automatic gate that can open and close through the emphasis of remote controls controlled by humans. The results of tests that have been done, the results obtained that for the best distance to access the smartphone remote is 9 meters with no obstacles, and for the best distance is 7 meters.

Keywords: *Arduino, gates, microcontrollers*

Abstrak

Pada saat sekarang dunia elektronika dan kontrol mengalami kemajuan yang sangat cepat. Teknologi elektronika juga turut memberikan kontribusi bagi kehidupan manusia. Berbagai jenis peralatan yang telah dibuat oleh manusia untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan dalam menjalankan segala aktivitas salah satunya untuk mengontrol pintu gerbang. Permasalahan pada penelitian bahwa peoperasian pintu gerbang masih dilakukan secara manual dimana membuka dan menutup pintu masih didorong sehingga sistem gerbang belum efektif. Penelitian ini bertujuan membuat prototype pengembangan sebuah pintu bisa menjadi sebuah pintu gerbang otomatis yang dapat membuka dan menutup melalui penekanan dari remote kontrol yang dikendalikan oleh manusia. Hasil pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil bahwa untuk jarak terbaik untuk mengakses remote smartphone adalah 9 meter dengan tanpa halangan, dan untuk dengan halangan jarak terbaik adalah 7 meter.

Kata Kunci: *Arduino, mikrokontroler, pintu gerbang*

1. Pendahuluan

Pada saat sekarang dunia elektronika dan kontrol mengalami kemajuan yang sangat pesat dan begitu cepat mengalami revolusi melalui sarana atau mediana sehingga peralatan elektronika telah banyak dimanfaatkan sebagai alat otomatis [1]. Kemajuan teknologi yang terjadi dapat dimanfaatkan dalam mempermudah pekerjaan manusia [2], khususnya elektronika juga turut memberikan kontribusi bagi kehidupan manusia. Berbagai jenis peralatan yang telah dibuat oleh manusia untuk memenuhi keinginan dan kebutuhan dalam menjalankan segala aktivitas, dimana peranan peralatan elektronika cukup penting dalam perkembangan teknologi. Pada saat ini bidang elektronika sangat dibutuhkan sebab didalam bidang ini terdapat beberapa sistem yang dapat membantu mempermudah pekerjaan manusia, salah satunya pengendali pintu gerbang dan garasi secara otomatis [3].

Saat ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sangat cepat sehingga aktivitas dapat dilakukan dengan lebih mudah [4]. Penguasaan ilmu dan teknologi diperlukan untuk kemajuan dalam berbagai bidang yang pada akhirnya dapat dimanfaatkan secara tepat dan berguna setiap aktivitas manusia yang salah satunya dalam pengoperasian pintu gerbang. Permasalahan pada penelitian bahwa pengoperasian pintu gerbang masih dilakukan secara manual dimana membuka dan menutup pintu masih didorong sehingga sistem gerbang belum efektif seperti halnya pada penelitian terdahulu [5].

Penelitian ini bertujuan membuat *prototype* pengembangan sebuah pintu biasa menjadi sebuah pintu gerbang otomatis yang dapat membuka dan menutup melalui penekanan dari remote kontrol yang dikendalikan oleh manusia, disertai dengan pintu garasi mobil yang bekerja secara otomatis berdasarkan keberadaan mobil yang terdeteksi oleh sensor infrared. Alat yang akan dikembangkan menggunakan sebuah pengendali yaitu Mikrokontroler yang merupakan perangkat sistem komputer yang digunakan untuk pengontrolan sistem [6]. Mikrokontroler merupakan piranti yang sangat efisien memiliki kemampuan mengendalikan alat [7] dengan harga terjangkau dalam mengendalikan pintu gerbang dan pintu garasi yang akan menghasilkan suatu sistem pengendalian jarak jauh yang dapat mengerjakan suatu fungsi secara otomatis.

2. Metodologi

2.1 Perangkat

Pengembangan *prototype* pintu gerbang otomatis membutuhkan perangkat sebagai berikut:

A. Arduino

Arduino UNO R3 adalah jenis Arduino UNO yang dikeluarkan pada tahun 2011. R3 sendiri berarti revisi yang ke tiga. Mikrokontroler yang digunakan adalah Atmega328 keluaran Atmel. Mikrokontroler tersebut adalah mikrokontroler 8 bit.



Gambar 1. Arduino UNO

Arduino UNO berukuran sebesar kartu kredit. Walaupun berukuran kecil seperti itu, papan tersebut mengandung mikrokontroler dan sejumlah input/output (I/O) yang memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronika [8] yang dikhususkan untuk menangani tujuan tertentu seperti halnya pintu gerbang otomatis [9].

B. Motor DC

Motor DC adalah sebuah motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Kebanyakan *motor* listrik beroperasi melalui interaksi medan magnet dan konduktor pembawa arus untuk menghasilkan kekuatan, meskipun motor elektrostatis menggunakan gaya elektrostatis. Proses sebaliknya, menghasilkan energi listrik dari energi mekanik, yang dilakukan oleh generator seperti alternator, atau dinamo. Banyak jenis motor listrik dapat dijalankan sebagai generator, dan sebaliknya. Misalnya generator/starter untuk turbin gas, atau motor traksi yang digunakan untuk kendaraan, sering melakukan kedua tugas. *motor* listrik dan generator yang sering disebut sebagai mesin-mesin listrik.

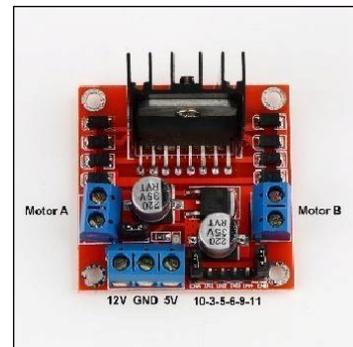


Gambar 2. Motor DC

C. Motor Driver L298N

Motor Driver L298N merupakan sebuah motor *driver* berbasis IC L298 *dual* H-bridge. *Motor driver* ini

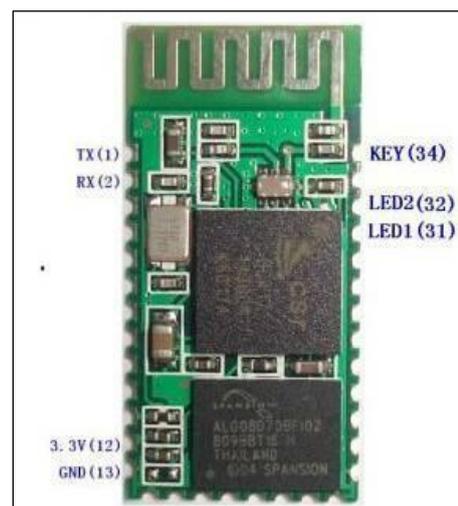
berfungsi untuk mengatur arah ataupun kecepatan *motor* DC. Diperlukannya rangkaian motor *driver* ini karena pada umumnya *motor* DC akan bekerja dengan membutuhkan arus lebih dari 250 mA. Untuk beberapa IC seperti keluarga ATmega tidak bisa memberikan arus melebihi nilai tersebut.



Gambar 3. Motor Driver L298N

D. Buletooth HC-05

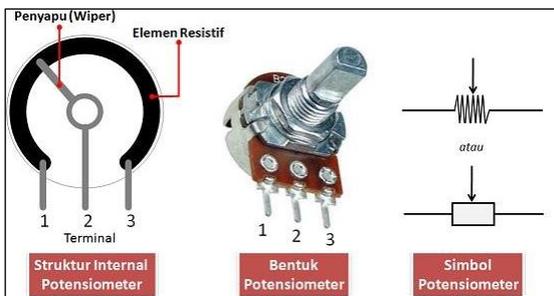
Bluetooth adalah protokol komunikasi wireless yang bekerja pada frekuensi radio 2.4 GHz untuk pertukaran data pada perangkat bergerak seperti PDA, laptop, HP, dan lain-lain. Salah satu hasil contoh *module bluetooth* yang paling banyak digunakan adalah tipe HC-05. *Module bluetooth* HC-05 merupakan salah satu *module bluetooth* yang dapat ditemukan dipasaran dengan harga yang relatif murah. *Module bluetooth* HC-05 terdiri dari 6 pin konektor, yang setiap pin konektor memiliki fungsi yang berbeda-beda.



Gambar 4. Buletooth HC-05

E. Potensiometer

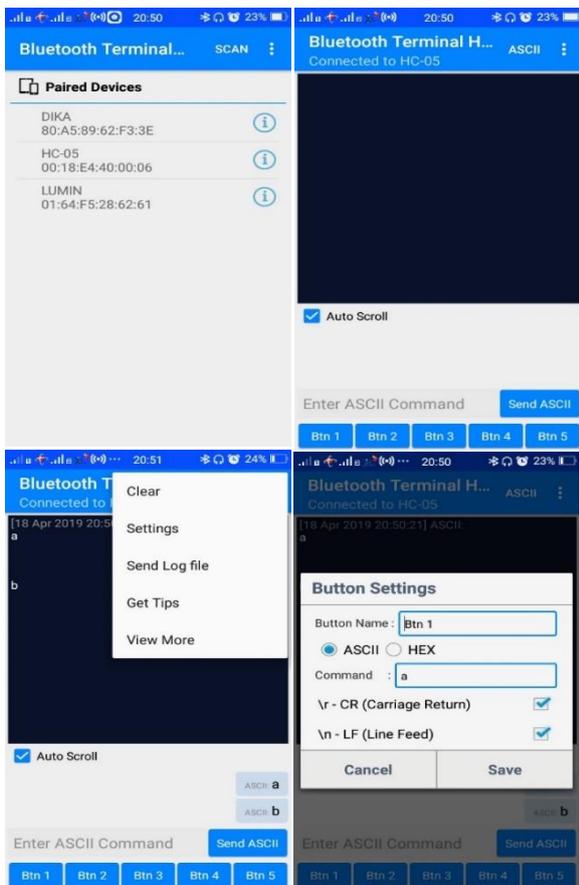
Potensiometer adalah salah satu jenis *resistor* yang nilai resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan Rangkaian elektronika ataupun kebutuhan pemakainya. *Potensiometer* merupakan keluarga *resistor* yang tergolong dalam kategori *variable resistor*. Secara struktur, *potensiometer* terdiri dari 3 kaki terminal dengan sebuah *shaft* atau tuas yang berfungsi sebagai pengaturnya.



Gambar 5. Potensiometer

F. Aplikasi Bluetooth Terminal HC-05

Aplikasi *bluetooth terminal* HC-05 merupakan aplikasi gratis buatan perusahaan IT MightyIT yang berbasis di India. Aplikasi ini merupakan khusus untuk penggunaan *module bluetooth* HC-05 dan HC-06. Didalamnya terdapat tombol-tombol untuk mengatur/mengirim data ke Arduino [10]. Aplikasi unik yang memberi kompatibilitas dengan semua mikrokontroler yang dibutuhkan hanyalah koneksi *adaptor serial* HC-05 dengan *port serial* kontroler. Kontrol setiap mikrokontroler yang menggunakan *modul bluetooth* HC 05 atau HC 06 melalui *smartphone*. Aplikasi ini dapat mengirim dan menerima perintah melalui *bluetooth* sehingga anda dapat *men-debug* masalah perangkat keras anda dengan mudah dapat dilihat pada Gambar 6.



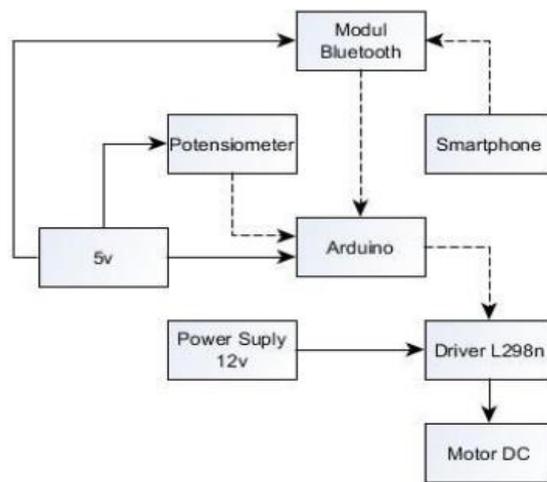
Gambar 6. Aplikasi bluetooth terminal

2.1 Perancangan Alat

Perancangan alat adalah suatu metode awal dalam pembuatan sebuah alat yang sangat penting karena tanpa sebuah perancangan alat yang dibuat tidak dapat berjalan dengan maksimal.

A. Diagram Blok

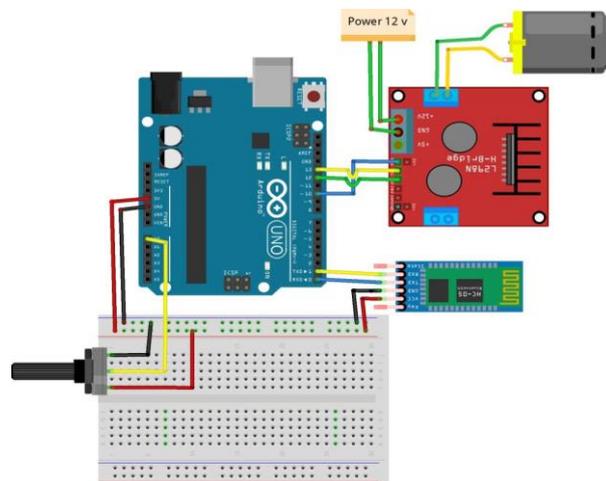
Diagram blok di bawah ini menjelaskan tentang cara kerja alat secara keseluruhan mulai dari input, proses, hingga output. Dalam diagram blok ini hanya terdapat hubungan jalur antara blok-blok saja, tetapi tiap masing-masing blok terdapat komponen utama dan komponen pendukung.



Gambar 7. Diagram blok

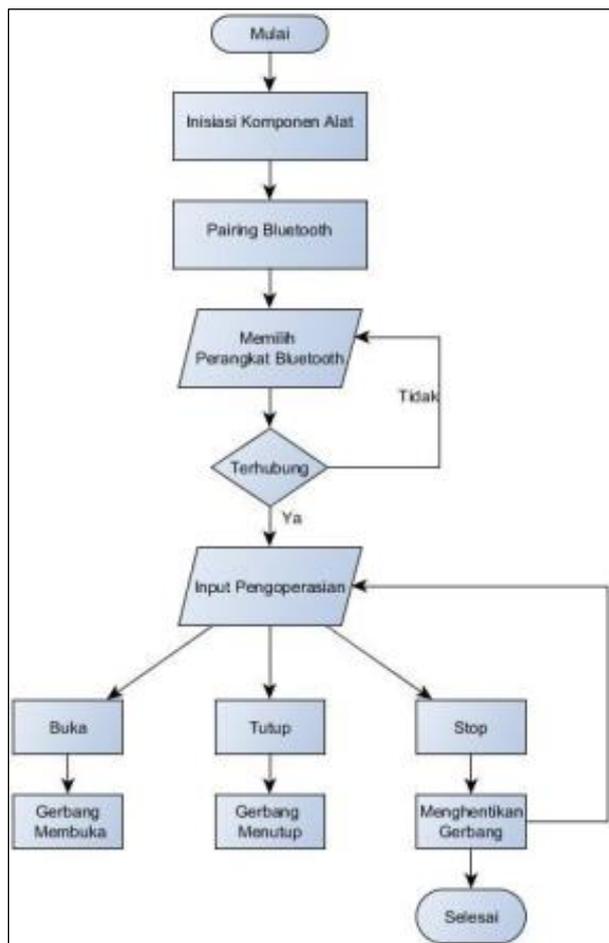
B. Rancangan Implementasi Alat

Rancangan implementasi alat terdiri dari beberapa perangkat penting yang saling terintegrasi. Perangkat tersebut yaitu perangkat input, pengendali, output. Rangkaian yang terdiri dari komponen-komponen elektronika baik berupa *input* atau *output* yang dibutuhkan oleh mikrokontroler agar dapat berfungsi dengan baik. Rancangan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rancangan implementasi alat

C. Diagram Alir



Gambar 8. Diagram alir sistem

3. Hasil dan Pembahasan

A. Implementasi Alat

Implementasi alat disesuaikan dengan rancangan yang telah dibuat yaitu mulai dari penerapan komponen dan penyambungan kabel dari komponen ke komponen lainnya sehingga hasil sesuai dengan yang diinginkan terlihat pada Gambar 9. Implementasi alat telah sesuai dengan rancangan rencana implementasi alat mulai dari penerapan komponen hingga kabel-kabel untuk menyambungkan komponen.

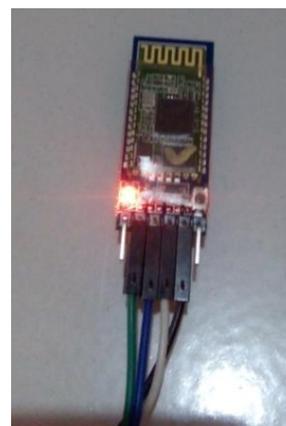


Gambar 9. Implementasi alat

Dalam pengujian komponen akan dibahas tentang pengujian berdasarkan perencanaan dari alat yang dibuat dan pengujian yang dilakukan sesuai dengan perencanaan yang dibahas. Mula-mula pengujian dilakukan dengan terpisah, mulai dari komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini sehingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Setelah itu pengujian dilanjutkan dengan pengujian dari keseluruhan rangkaian komponen mikrokontroler yang telah terpasang. Berikut pengujian alat yang dilakukan:

1. Pengujian Module Bluetooth HC-05

Module bluetooth sebagai media transmisi antara smartphone dengan mikrokontroler Arduino UNO. Pengujian dilakukan dengan menyambungkan module bluetooth dengan aplikasi di smartphone. LED module bluetooth akan berkedip cepat jika perangkat smartphone belum tersambung, dan akan berkedip setiap 2 detik sekali jika sudah tersambung.



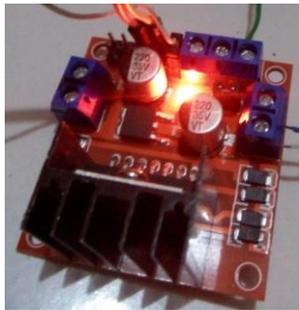
Gambar 10. Pengujian module bluetooth

2. Pengujian Motor DC dan Potensiometer

Motor DC sebagai penggerak utama dalam pintu gerbang dalam alat ini. Untuk dapat bergerak motor DC harus menggunakan driver pengendali driver motor L298N. Selain itu motor DC juga menggunakan potensiometer sebagai pengendali kecepatan putaran. Kecepatan putaran motor DC harus diperhatikan mengingat jika salah mengatur kecepatan motor DC dapat mendorong gerbang terlalu keras dan cepat. Pada Gambar 11 menunjukkan Gambar motor DC.



Gambar 11. Motor DC



Gambar 12. Driver motor L298N

Pada Gambar 12 menunjukkan Gambar *driver motor* L298N. *Driver motor* L298N berfungsi untuk mengendalikan *motor* DC. *Driver* ini juga akan membantu menyuplai *power* untuk kebutuhan gerak *motor* DC



Gambar 13. Potensiometer

Pada Gambar 13 menunjukkan Gambar *potensiometer*. *Potensiometer* dapat mengatur kecepatan *motor* DC sesuai kebutuhan. Pada alat ini karena masih berbentuk *prototype* maka akan disesuaikan dengan kebutuhan *prototype*. Pada tabel 13 menunjukkan nilai kecepatan *motor* DC yang telah dipasang gerbang dengan pengatur *potensiometer*.

Tabel 1. Nilai kecepatan

Nilai Potensiometer satuan Ohm	Kondisi Motor DC	Terbuka dalam/detik	Tertutup dalam/detik
1-16	Mati	-	-
17	Sangat Lambat	-	-
18-19	Lambat	4	-
20-21	Tepat	2,2	2,3
22-23	Cepat	1	1
24-25	Sangat Cepat	-	-
26-255	Terlalu Cepat	-	-

Saat *motor* DC mendapatkan nilai 17 dari *potensiometer motor* DC tidak dapat memutar gerbang. Selanjutnya *motor* DC diberi nilai *potensiometer* 18-19 pintu gerbang berhasil terbuka tetapi dengan waktu 4 detik, sedangkan saat gerbang menutup gerbang hanya berjalan setengah dan mati. Nilai 20-21 adalah kecepatan yang tepat untuk mendorong gerbang dalam *prototype* ini.

Hasil pengujian dari tabel diatas telah disesuaikan dengan alat yang digunakan di *prototype*. Untuk nilai tepat telah sesuai dengan kecepatan yang dibutuhkan alat *prototype*.

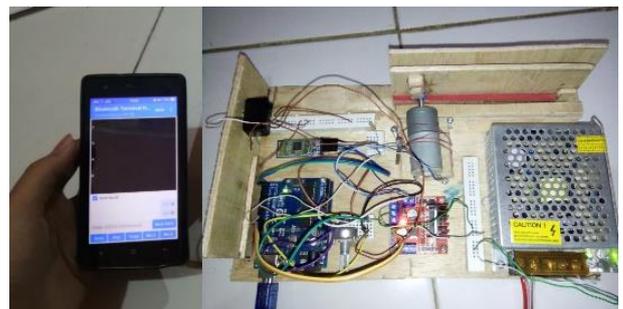
3. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian keseluruhan alat dimulai setelah menghubungkan semua komponen sehingga alat berbentuk pada Gambar 14.

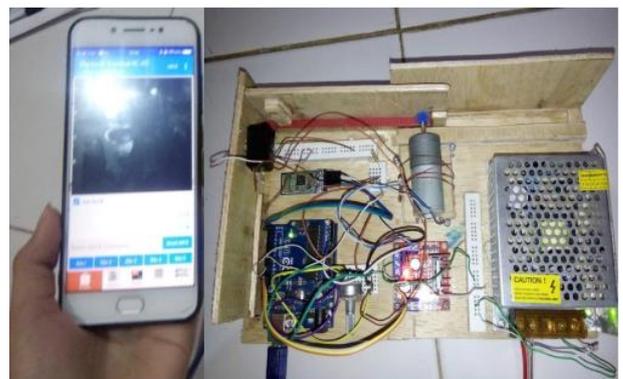


Gambar 14. Rangkaian Keseluruhan Alat

Pengujian pertama dilakukan dengan menyambungkan perangkat *smartphone* dengan *module Bluetooth* HC-05. Setelah tersambung perangkat dapat mengendalikan gerakan pintu gerbang seperti membuka dan menutup. Berikut adalah Gambar perangkat *smartphone* dan gerbang pada alat.



Gambar 15. Gerbang Terbuka



Gambar 16. Gerbang tertutup

Berdasarkan Gambar diatas telah dilakukan pengujian dengan dua perangkat berbeda. Gambar 16 menunjukkan perangkat *smartphone* dengan merk Oppo

1201 dengan *android* 5.0. Gambar 16 menunjukkan perangkat *smartphone* dengan Vivo V5 dengan *android* 6.0. Saat pengujian dilakukan, tidak ada perbedaan dan kendala dari kedua perangkat baik dari koneksi atau jarak. Kedua perangkat menunjukkan kesamaan hasil saat pengujian dengan jarak. Semua pengujian lancar dan berhasil dilakukan, tidak ada kendala baik di perangkat maupun di alat *prototype*. Dari pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil bahwa untuk jarak terbaik untuk mengakses *remote smartphone* adalah 9 meter dengan tanpa halangan, dan untuk dengan halangan jarak terbaik adalah 7 meter. Halangan yang dimaksud bisa berupa tembok atau sesuatu yang dapat menghalangi *remote smartphone* untuk mengakses. Hasil pengujian untuk aplikasi dapat diterapkan di *smartphone* merk apapun dengan ketentuan OS Android minimal 4.0 untuk dapat menginstal aplikasi.

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian telah berhasil membuat sebuah *system* pintu gerbang otomatis berbasis mikrokontroler yang berbentuk *protyppe* dan *prototype* sudah bisa digunakan. Bentuk *prototype* pada alat ini adalah miniatur gerbang disesuaikan pada gerbang di kehidupan nyata. Program juga berjalan sesuai dengan yang diinginkan yaitu membuka, menutup, juga menghentikan gerakan gerbang. Kontrol pergerakan gerbang melalui *remote smartphone* melalui media transmisi *bluetooth* yang dalam pengujian dapat diakses dalam jarak maksimal 9 meter tanpa halangan dan jarak maksimal 7 meter jika dengan halangan.

Untuk dapat mengembangkan alat ini diharapkan para pengembang selanjutnya dapat memodifikasi pada komponen-komponen yang digunakan dalam perancangan alat ini seperti: 1) Penambahan sensor ultrasonik agar jika ada yang menghalangi gerbang saat menutup atau membuka gerbang dapat berhenti. 2) Penggantian mikrokontroler dengan sistem mini pc agar sistem bisa berjalan dengan cepat.

Daftar Pustaka

- [1] P. Prasetyawan, Y. Ferdianto, S. Ahdan, dan F. Trisnawati, "Pengendali Lengan Robot Dengan Mikrokontroler Arduino Berbasis Smartphone," *J. Tek. Elektro ITP*, 2018, doi: 10.21063/jte.2018.3133715.
- [2] A. Nurkholis, A. Riyantomo dan M. Tafrikan, "Sistem pakar penyakit lambung menggunakan metode forward chaining," *Majalah Ilmiah Momentum*, vol. 13, no. 1, 2017.
- [3] A. F. Silvia, E. Haritman dan Y. Mulyadi, "Rancang bangun akses kontrol pintu gerbang berbasis arduino dan android," *Electrans*, vol. 13, no. 1, pp.1-10, 2014.
- [4] E. Atmojo, B. Tri, Sulistiyanti, S. Ratna, Nasrullah, "Model Sistem Kendali Pintu Otomatis Menggunakan Barcode Berbasis PC (Personal Computer) Pada Gerbang Laboratorium Teknik Elektro Unila," *Electrician*, 2014.
- [5] H. A. Prasetyo dan E. Usada, "Perancangan Sistem Pintu Gerbang dengan Sensor Radio Frequency Identification (RFID) menggunakan Metode Waterfall," *J. INFOTEL - Inform. Telekomun. Elektron*, 2013, doi: 10.20895/infotel.v5i2.5.
- [6] H. Supriyono, A. Kurniawan, dan A. Rakhmadi, "Perancangan dan pembuatan sistem pintu otomatis menggunakan barcode," *KomuniTi*, 2013.
- [7] S. Samsugi, "Internet of Things (iot): Sistem Kendali jarak jauh berbasis Arduino dan Modul wifi Esp8266," *Prosiding Nasional Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi XII*, 2017.
- [8] S. Samsugi dan A. Burlian, "Sistem penjadwalan pompa air otomatis pada aquaponik menggunakan mikrokontrol Arduino UNO R3," *Prosiding Semnastek*, vol. 1, no. 1, 2019.
- [9] A.F. Silvia, E. Haritman dan Y. Mulyadi, "Rancang bangun akses kontrol pintu gerbang berbasis arduino dan android," *Electrans*, vol. 13, no. 1, pp.1-10, 2014
- [10] A. Zainuri, U. Wibawa dan E. Maulana, "Implementasi Bluetooth HC-05 untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android," *Jurnal EECCIS*, vol. 9, no. 2, pp. 163-167, 2016.