

Membangun Prototype Gerbang Otomatis Menggunakan Bluetooth HC-05 dengan Sensor Ultrasonic Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3

Bagus Wicaksana¹ dan Irfan²

¹Teknik Komputer STMIK Jakarta STI&K

²Sistem Informasi STMIK Jakarta STI&K

Jl. BRI No.17 Radio Dalam, Kebayoran Baru, Jakarta Selatan

E-mail: irfan@jak-stik.ac.id

Abstrak

Membuka dan menutup gerbang rumah atau perumahan adalah hal yang biasa dilakukan oleh manusia, hampir sebagian besar seluruh sistem membuka gerbang rumah atau perumahan masih menggunakan bantuan manusia, dan hanya sebagian kecil saja yang menggunakan teknologi untuk mobilitas membuka dan menutup gerbang, padahal di era globalisasi dan milenial ini, hampir seluruh kegiatan manusia sudah menggunakan teknologi untuk mempermudah dan mempersingkat waktu kerja, oleh sebab itu di buatlah suatu rancangan bangun prototype gerbang otomatis yang menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno R3 sebagai pusat kendali, dan module Bluetooth HC-05, Sensor Ultrasonic, Motor Servo, dan LED (Light Emitting Diode). Sebagai pendukung, alat ini dibuat mampu membuka dan menutup gerbang secara otomatis berdasarkan terhubungnya modul Bluetooth HC-05 dan Bluetooth lain untuk membuka gerbang dan sensor Ultrasonic untuk menutup gerbang. Penggunaan Motor Servo berfungsi bergerak sebesar 0 – 90 derajat atau sebaliknya berdasarkan perintah dari Mikrokontroler Arduino Uno.

Kata Kunci : gerbang, Arduino, otomatis, bluetooth

Pendahuluan

Gerbang adalah tempat keluar atau masuknya sebuah objek ke dalam suatu kawasan tertutup yang dikelilingi oleh pagar atau dinding. Gerbang tersebut berguna untuk mencegah atau mengendalikan arus keluar-masuknya orang. Gerbang menurut sebagian orang adalah suatu hal yang utama dalam membangun suatu bangunan, karena banyak yang membuat fungsi gerbang sebagai batas suatu daerah ataupun wilayah, sebagai contoh gerbang yang dibuat khusus sebagai batas wilayah suatu negara, perkampungan atau suku, desa, dan lain sebagainya, namun masih banyak pintu gerbang di sekitar kita yang masih menggunakan teknologi manual bahkan sangat kuno dalam membuka dan menutup pagar. Dibeberapa tempat masih banyak pintu gerbang suatu tempat, rumah, bangunan khusus, atau wilayah perumahan elit yang masih menggunakan sistem manual dengan mempertimbangkan beber-

apa aspek seperti kemudahan dalam penggunaan, murah, dan mudah dalam proses pembuatannya. Sistem Keamanan gerbang secara manual hanya mengandalkan manusia untuk mobilitas gerbang tersebut dengan resiko seperti manusia memiliki kekurangan dan biaya manusia yang tinggi dan lain sebagainya. Sebuah teknologi pada sistem otomatis pintu gerbang masa kini yang tidak hanya murah dalam segi biaya perawatan, namun juga mudah dan lebih efisien dalam penggunaan dan proses pembuatannya. Bahan yang digunakan termasuk mudah untuk di dapatkan. Alat berbasis teknologi modern ini dapat menjadi alternatif bagi setiap masyarakat yang ingin memiliki pintu gerbang di rumah, bangunan, ataupun wilayahnya dengan harga murah tapi juga mudah dalam penggunaan, pembuatan, serta perawatannya.

Masalah yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat alat atau rancang bangun prototype suatu gerbang

otomatis berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3, dengan menggunakan komponen sederhana serta kemudahan dalam mengakses alat tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan suatu alat gerbang otomatis berbasis teknologi mikrokontroler Arduino Uno R3 yang dapat membantu mempermudah masyarakat dalam penggunaannya baik secara pribadi maupun secara massal.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa langkah proses dengan metode penelitian yang terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1: Metode Penelitian.

Pertama, identifikasi kebutuhan dengan mencari landasan teori dan sumber – sumber kajian yang mendukung data informasi. Kedua rancangan blok alat dengan mikrokontroler Arduino Uno R3. Ketiga, uji coba serta implementasi yang berhubungan dengan rancangan alat yang telah dibuat.

Sistem Berbasis Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sistem mikroprocessor yang di dalamnya terdapat CPU, ROM, I/O, Clock dan peralatan internal lainnya yang saling terhubung, terorganisasi, memiliki alamat tersendiri dan oleh pabrik pembuatnya dikemas dalam bentuk chip yang siap pakai. Sehingga tinggal memprogram isi ROM sesuai aturan penggunaan oleh pabrik [1]. Pada sebuah sistem komputer perbandingan RAM dan ROM cukup besar, artinya program-program pengguna disimpan dalam ruang RAM, sedangkan rutin-rutin antarmuka perangkat keras disimpan dalam ruang ROM. Pada mikrokontroler, perbandingan ROM dan RAM-nya yang besar, artinya program kontrol disimpan dalam ROM (bisa Masked ROM atau Flash ROM) yang ukurannya relatif besar, sedangkan RAM digunakan sebagai tempat penyimpanan sementara, termasuk register-register yang di-

gunakan pada mikrokontroler yang bersangkutan.[2].

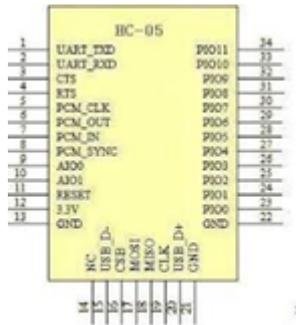
Arduino

Arduino adalah peralatan elektronik berupa papan pengendali rangkaian elektronik yang bersifat open-source, diturunkan dari Wiring platform dirancang untuk penggunaan elektronik yang mudah dalam berbagai bidang. Hardwarenya memiliki processor Atmel AVR yang dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik sederhana hingga rangkaian elektronik yang kompleks. Pengendalian LED, mengontrol helikopter, penggerak servo hingga pengontrolan robot juga dapat di implementasikan dengan penambahan komponen tertentu sesuai apa yang ingin digunakan. Arduino juga merupakan -platform hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat prototype peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan syntax dengan bahasa pemrograman C. Arduino juga menyederhanakan proses bekerja dengan mikrokontroler, sekaligus menawarkan berbagai macam kelebihan. Sifat open source arduino juga banyak memberikan keuntungan tersendiri untuk kita dalam menggunakan board ini, karena sifat open source komponen yang kita pakai tidak hanya tergantung pada satu merek, namun memungkinkan kita bisa memakai semua komponen yang ada di pasaran. Bahasa pemrograman Arduino Uno merupakan bahasa C yang sudah disederhanakan syntax bahasa pemrogramannya sehingga mempermudah kita dalam mempelajari dan mendalami mikokontroller.

Bluetooth

Bluetooth adalah sebuah teknologi komunikasi berbasis wireless (tanpa kabel) yang beroperasi dalam pita frekuensi 2,4 GHz unlicensed ISM (Industrial, Scientific and Medical) dengan menggunakan sebuah frequency hopping transceiver yang mampu menyediakan layanan komunikasi data dan suara secara real-time antara host-host Bluetooth dengan jarak jangkauan layanan terbatas (sekitar 10 meter). Penggunaan utama dari module Bluetooth adalah menggantikan komunikasi serial

via kabel, lihat Gambar 2.



Gambar 2: Konfigurasi pin HC-05 Bluetooth

Penggunaan modul Bluetooth pada sistem komunikasi baik antar dua sistem mikrokontroler maupun antara suatu sistem ke perangkat lain tidak perlu menggunakan driver, dan komunikasi dapat terjadi dengan syarat yaitu komunikasi antara module Bluetooth Master dan Bluetooth Slave, komunikasi tidak akan terjadi jika keduanya master atau slave memiliki pairing diantara keduanya dan Password yang dimasukkan antara keduanya cocok. Pin yang terdapat dalam modul HC-05 sebanyak 34 pin seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Penggunaan modul Bluetooth HC-05 memerlukan –supply tegangan sebesar 3,3 V dan pin yang digunakan untuk pengiriman data (transmitter) yaitu pin 1 UART_TXD sedangkan, pin yang digunakan untuk menerima data (receiver) yaitu pin UART_RXD.[3].

Sensor Ultrasonik

Sensor yang merupakan sensor Jarak ultrasonik merupakan komponen elektronik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dalam bentuk gelombang suara ultrasonik. Sensor ini terdiri dari rangkaian pemancar ultrasonik yang disebut receiver, alat ini digunakan untuk mengukur waktu pantul gelombang ultrasonik.

Motor Servo Motor Servo adalah sebuah motor dengan sistem umpan balik tertutup di mana posisi dari motor akan diinformasikan kembali ke rangkaian kontrol yang ada di dalam motor servo tersebut. Motor ini terdiri dari sebuah motor DC, serangkaian gear, variable (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol, Servo motor mempunyai 3 buah pin yang terdiri dari VCC, GND dan pin SIGNAL. Motor servo dibagi menjadi 2 tipe yaitu motor servo standar dan motor servo kontinyu.[4].

Motor servo memiliki kekurangan yaitu tidak dapat bekerja open loop sehingga dibutuhkan umpan balik, harganya lebih mahal dari motor stepper, dan memerlukan parameter-parameter control loop.

Dioda

Dioda merupakan komponen elektronik yang terbuat dari bahan semikonduktor yang saling dipertemukan yaitu semikonduktor P dan semikonduktor N. Semikonduktor type P merupakan semikonduktor yang terbuat dari campuran bahan silikon, germanium dan aluminium, mempunyai sifat kekurangan elektron sehingga disebut semikonduktor positif. Sedangkan semikonduktor N merupakan semikonduktor yang terbuat dari campuran antara silikon, germanium dan fosfor yang memiliki kelebihan elektron sehingga disebut semikonduktor negatif. Dioda memiliki keunikan tersendiri, yaitu hanya dapat mengalirkan arus dalam satu arah saja, yaitu dari arah anoda (positif) ke arah katoda (negatif). Dioda memiliki keunikan tersendiri yaitu hanya dapat mengalirkan arus dalam satu arah saja dari arah anoda (positif) ke arah katoda (negatif). Dioda sebagai Penyearah (rectifier) digunakan untuk mengubah tegangan AC menjadi tegangan DC. Ada 2 jenis rectifier yang banyak digunakan dalam elektronika yaitu: Penyearah Setengah Gelombang dan Penyearah Gelombang Penuh.[5].

Light Emitting Diode (LED)

LED adalah sejenis diode semikonduktor istimewa yang terdiri dari sebuah chip bahan semikonduktor yang diisi penuh, atau di-dop dengan ketidakmurnian untuk menciptakan sebuah struktur yang disebut p-n junction. Panjang gelombang dari cahaya yang dipancarkan, dan warnanya, tergantung dari selisih pita energi dari bahan yang membentuk p-n junction. Tak seperti lampu pijar dan neon, LED mempunyai kecenderungan polarisasi. Chip LED mempunyai kutub positif dan negatif (p-n) dan hanya akan menyala bila diberikan arus maju. Ini dikarenakan LED terbuat dari bahan semikonduktor yang hanya akan mengizinkan arus listrik mengalir ke satu arah dan tidak ke arah sebaliknya. Chip LED pada umumnya mempunyai tegangan yang relatif rendah. Karakteristik chip LED ini adalah sama dengan karakteristik dioda yang memerlukan tegangan tertentu.

tu untuk dapat beroperasi. Namun bila diberikan tegangan yang terlalu besar, maka LED akan rusak walaupun tegangan yang diberikan adalah tegangan maju.[6].

Resistor

Resistor adalah komponen dasar elektronika yang digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam suatu rangkaian. Kemampuan resistor dalam menghambat arus listrik sangat beragam disesuaikan dengan nilai resistansi resistor tersebut. Resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol Ω , bentuk resistor umumnya adalah seperti tabung dengan dua kaki kiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk cincin kode warna untuk mengetahui besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan Ohm meter. Didalam rangkaian elektronika resistor dilambangkan dengan angka " R " Ada beberapa jenis resistor yang ada di pasaran antara lain : Resistor Carbon, Wirewound, dan Metal Film. [7]

Android

Android adalah sebuah sistem operasi yang ditujukan untuk perangkat mobile berbasis linux yang mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi.

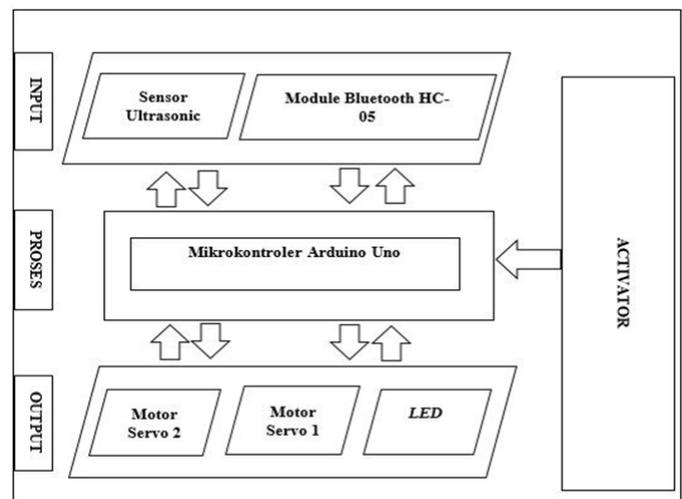
Perancangan Alat

Perancangan prototype dari rancang bangun gerbang otomatis ini digunakan Bluetooth HC-05 dan Sensor Ultrasonic berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3. Alat ini menggunakan Module Bluetooth HC-05, Mikrokontroler Arduino UNO, Sensor Ultrasonic, Motor Servo dan LED. Perancangan alat ini dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu diagram blok rangkaian, prinsip kerja rangkaian, rangkaian keseluruhan, diagram alur program dan perancangan program.

Diagram Blok Rangkaian

Awal pembuatan prototype rancang bangun gerbang otomatis ini, dilakukan perancangan diagram blok. Diagram blok dibagi menjadi

tiga bagian, yaitu masukan, proses, dan keluaran. Ketiga blok tersebut mendapatkan aliran tegangan dan arus yang berasal dari activator. Blok masukan terdiri dari modul Bluetooth HC-05 dan Sensor Ultrasonic. komponen tersebut bertugas memberikan perintah masukan ke Arduino UNO. Blok proses bertugas memproses masukan, pemroses pada rancang bangun gerbang otomatis ini adalah Mikrokontroler Arduino UNO dan sekaligus sebagai pemberi tegangan untuk blok output dan input melalui pin VCC 5V. Blok keluaran terdiri dari 2 Motor Servo dan LED. Kedua komponen tersebut bertugas menerima hasil proses dan melaksanakan instruksi dari Arduino UNO. Diagram blok rangkaian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Diagram Blok Rangkaian

Gambar 3 merupakan diagram blok dari rancang bangun gerbang otomatis. Fungsi dari setiap komponen diuraikan sebagai berikut :

- Activator menjadi sumber daya utama untuk mengaktifkan blok Input, Proses, dan Output, daya yang disalurkan sebesar 12V menuju Mikrokontroler Arduino Uno dan disalurkan daya sebesar 5V ke masing masing komponen setiap blok input dan output.
- Blok Input mendapat sumber daya dari Mikrokontroler Arduino Uno melalui pin VCC 5V, dengan mengaktifkan modul Bluetooth HC-05 untuk mendeteksi sekaligus menerima sinyal Bluetooth lain sesuai jangkauan yang telah di tentukan.
- Selanjutnya pada Blok Proses terdapat

mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengolah, pemberi daya, dan pemroses data yang diterima dari Blok Input, lalu diproses sesuai dengan perintah yang telah ditentukan.

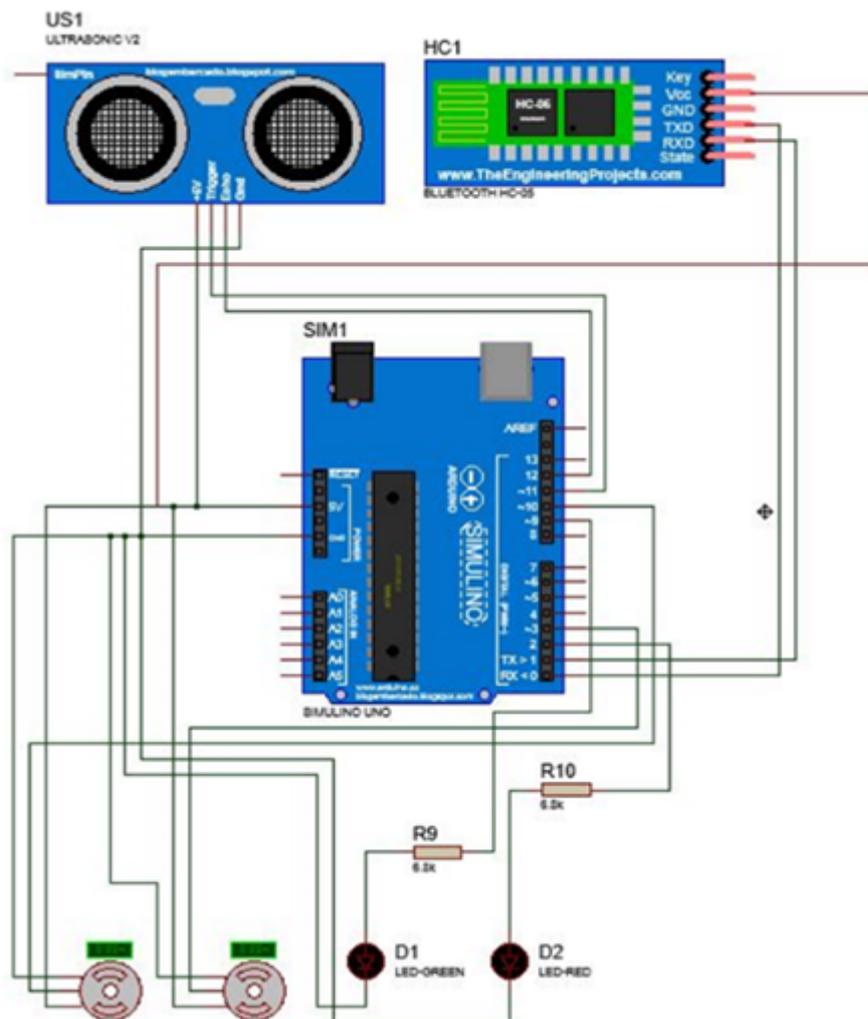
- d. Kemudian pada Blok Output terdapat 4 buah komponen yaitu 2 buah Motor Servo, LED merah dan LED hijau yang akan menerima hasil pemrosesan data dari Blok Proses, dan mengeksekusinya berupa Gerakan pada 2 buah Motor Servo sebesar 90 derajat untuk membuka gerbang dan LED Hijau menyala .
- e. Selanjutnya Blok Input menerima kembali masukan data, kali ini dari Sensor Ultrasonic yang mendeteksi setelah adanya benda yang sudah tidak menghalangi pancaran gelombang ultrasonic tersebut,

sesuai dengan jarak yang telah ditentukan.

- f. Setelah itu data kembali diolah dan diproses di Blok Proses yaitu pada Mikrokontroler Arduino Uno, sesuai dengan perintah yang telah di masukan.
- g. Lalu hasil pemrosesan dan pengolahan data itu di eksekusi oleh 2 buah Motor Servo dan LED pada Blok Output dengan perintah yang berbeda, 2 buah Motor Servo bergerak 90 derajat ke posisi 0 derajat untuk menutup gerbang dan LED merah menyala.

Rangkaian Detail

Pada Gambar 4 disajikan skematik rangkaian secara detail dari rangkaian gerbang otomatis tersebut.



Gambar 4: Skematik Rangkaian

Mikrokontroler Arduino Uno akan terhubung ke Catu Daya sebesar 12 V, dan Setiap komponen yang ada pada blok input dan output mendapat daya sebesar 5V dari pin VCC 5V Mikrokontroler dan untuk lampu LED mendapat sumber dari pin 2 dan 9 Arduino dengan di berikan pengurangan tegangan dari resistor 6,8K Ω agar tegangan yang diterima tidak berlebih, selanjutnya pada komponen Bluetooth HC-05 terdapat 4 pin yang digunakan yaitu pin RX, TX, VCC, dan Ground, pin TX yang berfungsi mengirim data pada Bluetooth terhubung ke pin RX pada Arduino Uno sebagai penerima data, kemudian pin RX sebagai penerima balik data pada Bluetooth terhubung ke pin TX sebagai pengirim data pada Arduino Uno, selanjutnya pin VCC pada Bluetooth terhubung ke pin VCC 5V Arduino Uno, selanjutnya pada pin Ground dihubungkan ke pin Ground yang ada di Arduino Uno. Kemudian pada komponen Sensor Ultrasonic ada 4 pin yang digunakan yaitu pin VCC +5V, pin Trigger, pin Echo, dan pin Ground, pada pin VCC +5V akan terhubung ke pin VCC 5V Arduino Uno, selanjutnya pada pin Trigger yang berfungsi sebagai pengirim pantulan sinyal berupa gelombang Ultrasonic yang terhubung ke pin 11 pada Arduino Uno, kemudian pin Echo yang berfungsi sebagai penerima data pantulan gelombang ultrasonic yang terhubung ke pin 12 pada Arduino Uno, dan pin Ground terhubung ke pin Ground pada Arduino Uno. Pada komponen Motor Servo-1 dan Motor Servo-2 terdapat 3 pin yaitu pin VCC, pin Data, dan pin Ground. Pada pin VCC akan terhubung ke pin VCC 5V Arduino Uno, pin Data yang berfungsi menerima data yang masuk yang dikirim oleh Arduino Uno ke Motor Servo 1 melalui pin 3 sedangkan pada Motor Servo 2 data masuk melalui pin 10 yang terhubung ke pin Ground pada Arduino Uno. Kemudian komponen LED, terdapat 2 pin yang digunakan yaitu pin anoda dan pin Katoda, dimana pin Anoda pada LED merah dan LED hijau terhubung ke pin 2 dan pin 9 pada Arduino Uno dan diberi hambatan sebesar 6,8K Ω , dan pin katoda yang ada di LED merah dan LED hijau akan terhubung ke pin Ground pada Arduino Uno.

Pengujian Alat

Pada pengujian alat rancang bangun prototype gerbang otomatis dengan Bluetooth HC-05

dan Sensor Ultrasonic berbasis Mikrokontroler Arduino Uno R3, Sensor Ultrasonic dan Module Bluetooth HC-05, metode yang digunakan adalah metode pengukuran melalui multimeter digital dan osiloskop. Pengukuran dan pengujian dilakukan pada setiap rangkaian. Dan sebelum melakukan pengujian, program harus terlebih dahulu diunduh pada Mikrokontroler Arduino UNO melalui aplikasi IDE Arduino, agar alat ini dapat beroperasi dan aktif, alat ini juga harus tetap terkoneksi dengan catu daya agar mendapatkan sumber tegangan sebesar 5V. Pada uji coba rangkaian ini terdapat tiga bagian yaitu uji teknis, uji fungsional, dan analisa percobaan.

Uji Teknis

Uji teknis adalah pengujian rangkaian keseluruhan secara bergantian dengan pengukuran titik tertentu pada rangkaian tiap blok yang terdiri dari, rangkaian Modul Bluetooth HC-05, Motor Servo, Sensor Ultrasonic dan LED. Uji teknis ini menggunakan multimeter sebagai alat untuk mengetahui besaran voltase atau tegangan dan osiloskop untuk mengetahui gelombang pada modul Bluetooth HC-05, Sensor Ultrasonic, LED dan Motor Servo. Pengukuran ini dilakukan pada saat rangkaian tiap blok gerbang otomatis yang terhubung dengan Mikrokontroler Arduino UNO.

Analisis Pengujian

Secara umum rangkaian ini terdiri dari tiga bagian utama yaitu masukan, proses, dan keluaran. Pada rangkaian ini masukan terdiri dari smartphone Android sebagai pusat pengendali dan pengirim perintah dalam sistem dengan menggunakan sebuah aplikasi yang telah dibuat menggunakan App Inventor, Modul Bluetooth HC-05 yang berfungsi sebagai penghubung antara smartphone Android dan mikrokontroler Arduino Uno. Pemrosesan data merupakan bagian inti dari rangkaian ini karena merupakan komponen yang berfungsi untuk mengolah data dari masukan yang diterima dan kemudian akan menghasilkan keluaran sesuai dengan keinginan. Pemrosesan data tersebut menggunakan aplikasi App Inventor yang menggunakan perintah menekan tombol dengan cara mengubah sinyal analog menjadi sinyal digital, yang kemudian akan dikirimkan melalui mikrokontroler Arduino Uno untuk diproses. Mik-

rokontroler Arduino Uno kemudian memproses dan mengolah data masukan yang diterima pada modul Bluetooth adalah terkirimnya teks karakter "1" sebagai simbol untuk mengaktifkan motor servo, dan LED sebagai keluaran. Pengujian yang telah dilakukan pada modul Bluetooth sebagai perantara antara smartphone dan mikrokontroler dengan cara menguji jarak efektifitas untuk mengetahui jarak jangkauan dari modul Bluetooth saat terdapat penghalang dan saat tidak terdapat penghalang sehingga diperoleh hasil jarak efektifitas sistem melalui modul Bluetooth sejauh 15 meter jika tanpa ada penghalang dan 11 meter jika terdapat penghalang. Hasil pengujian keseluruhan yang telah dilakukan diperoleh hasil jarak yang dapat modul Bluetooth capai adalah 30 meter, dan jarak yang ditentukan sensor ultrasonic untuk mendeteksi hambatan adalah 10 cm dan proses pengiriman data dari bluetooth smartphone ke gerbang otomatis dibawah 1 detik, dari pengujian keseluruhan yang telah dilakukan tersebut, maka dapat diketahui bahwa semua rangkaian pada sistem saling berkaitan satu sama lain, seperti pada modul Bluetooth sebagai perantara antara Android, Sensor ultrasonic sebagai masukan dengan mikrokontroler sebagai pemroses dan Motor Servo dan LED sebagai bagian dari keluaran. Pengaktifan rancang bangun prototype gerbang otomatis melalui aplikasi pada Android, dan pengiriman data menggunakan modul Bluetooth sensor ultrasonic sebagai input data sebagai penghalang sinyal, pemroses dan pengolah data menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, serta keluaran berupa motor servo yang bergerak 0-90 derajat atau sebaliknya, dan LED hijau dan merah yang mati dan menyala sesuai perintah yang digunakan untuk membuka dan menutup gerbang secara otomatis.

Penutup

Hasil pengujian berupa prototype alat rancang bangun gerbang otomatis ini menggunakan Bluetooth HC-05 dan sensor Ultrasonic berbasis mikrokontroler Arduino Uno R3 dapat disimpulkan : Alat ini mampu membuka dan menutup gerbang secara otomatis berdasarkan terhubungnya modul Bluetooth HC-05 dengan Bluetooth lain untuk membuka gerbang dan sensor Ultrasonic untuk menutup gerbang. Penggunaan Motor Servo berfungsi bergerak

sebesar 0 – 90 derajat atau sebaliknya berdasarkan perintah dari Mikrokontroler Arduino Uno. Modul Bluetooth HC-05 berfungsi sebagai penghubung antara bluetooth lain dengan gerbang otomatis dan juga sebagai penerima sinyal dan data dari bluetooth lain yang terhubung. Penggunaan Sensor Ultrasonic berfungsi mendeteksi adanya halangan suatu benda dengan jarak ± 10 cm dapat meningkatkan kegunaan gerbang otomatis yang dapat diterapkan pada gerbang rumah atau suatu perumahan yang memiliki akses yang terbatas/orang-orang tertentu saja yang dapat masuk atau mengaksesnya. Pada rancangan prototype alat ini masih banyak hal yang perlu di lengkapi atau disempurnakan guna untuk mempermudah mobilitas dan daya guna dari gerbang otomatis tersebut, yaitu merubah atau mengganti bahan baku lain serta bahan pembangun gerbang otomatis tersebut dengan besi, stainless steel, atau rangka baja agar lebih kokoh, awet, dan lebih aman, dapat juga menambahkan sistem database jika akan digunakan untuk gerbang perumahan agar tidak hanya 1 atau 2 orang yang dapat mengaksesnya tapi lebih dari 2 yang dapat mengaksesnya.

Daftar Pustaka

- [1] Ardi Winoto, "Mikrokontroler AVR dan Pemrogramannya dengan Bahasa C", Informatika, Bandung, 2010.
- [2] Iwan Setiawan, "Buku Ajar Sensor dan Transducer", Semarang, 2012.
- [3] Oville, Riky, "Pengendali Beban Listrik Dengan Sistem Operasi Android Menggunakan Bluetooth HC-06 Berbasis ATMEGA328", Tugas Akhir, Politeknik Negeri Sriwijaya, 2014.
- [4] Firmansyah Saftari, "Proyek Robotik Keren dengan Arduino", PT.Elex Media Komputindo, Jakarta, 2015.
- [5] Bagus Anandya, et al. "Rancang Bangun Sistem Kontrol Sequence Pada Mekanisme Pengganti CD Player Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATMEGA328P", Jurnal Teknik Mesin S-1, Vol.2, No.2, Universitas Diponegoro, 2014.

- [6] Syahrul, “Karakteristik Dan Pengontrolan Servo Motor”. Majalah Ilmiah UNIKOM, Vol.8, No.2 Hal 143, 2010.
- [7] Jimy Harto Saputro, Tejo Sukmadi, Kar-
noto, “Analisa Penggunaan Lampu Led Pada Penerangan Dalam Rumah”, Jurnal TRANSMISI, 15, UNDIP Tembalang, Semarang 50275, Indonesia, 2013.