

Perancangan Akses Control Pintu Gerbang Otomatis Berbasis Mikrocontroller Arduino Berbasis Via Bluetooth

Ainun marziah¹, Musyidah², Anwar³

^{1,2,3} Jurusan Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Negeri Lhokseumawe
Jln. B.Aceh Medan Km.280 Buketrata 24301 INDONESIA

¹AinunMarziah93@gmail.com

²mursyidahpoli@gmail.com

³anwar@pnl.ac.id

Abstrak - Seiring perkembangan teknologi, setiap orang dapat melakukan sesuatu pekerjaan tanpa harus bertindak secara langsung. Berkas perkembangan teknologi dapat diatasi dengan membangun aplikasi perancangan pintu gerbang yang digunakan hanya berfungsi untuk dibuka dan ditutup secara manual dengan bantuan pengguna, dengan adanya perkembangan teknologi pintu gerbang dapat dilakukan dengan aplikasi Perancangan prototype untuk perangkat sistem pengendalian pintu gerbang berbasis arduino menggunakan sistem operasi android untuk penerapan sistem pintu gerbang otomatis yang dapat dikendalikan dari jarak jauh mrnggunakan mikrokontroler sebagai sistem pengendalian pusat dengan jaringan bluetooth via aplikasi android yang dapat diakses dengan jarak 10 meter waktu respon maksimum 3 detik di ruang terbuka. data didapatkan dengan pengujian koneksi bluetooth untuk mengetahui jarak transmisi antara bluetooth HC-05 yang diintegrasikan dengan board arduino uno, sehingga menghasilkan pengujian limit switch yang terdapat kontak jenis NO dan NC yang menampilkan keakuratan pintu gerbang terbuka dan tertutup setelah eksekusi pintu gerbang otomatis.

Kata Kunci : Arduino, Pintu Gerbang, Bluetooth Dan Android

Abstract - As technology develops, everyone can do a job without having to act directly. Thanks to the development of technology can be overcome by building a gate design application that is used only to open and close manually with the help of users, with the development of gate technology can be done by application Prototype design for the system of controlling the arduino-based gate using the Android operating system for the application of an automatic gate system that can be controlled remotely using a microcontroller as a central control system with bluetooth network via an android application that can be accessed with a distance of 10 meters maximum response time of 3 seconds in an open space. The data was obtained by testing the Bluetooth connection to determine the transmission distance between Bluetooth HC-05 integrated with Arduino Uno board, resulting in limit switch testing that contained NO and NC type contacts that displayed the accuracy of the gate open and closed after the automatic gate execution.

Keywords: Arduino, Gateway, Bluetooth and Android

I PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digunakan untuk mempermudah pekerjaan, setiap orang dapat melakukan sesuatu pekerjaan tanpa harus bertindak secara langsung. Perancangan prototype untuk perangkat sistem pengendalian pintu gerbang berbasis arduino dan menggunakan sistem operasi android yang dapat diakses dengan jarak maksimum 10 meter dan waktu respon maksimum 1 detik dalam keadaan ruang terbuka [1]. Pembuatan pengendali pintu pagar menggunakan sistem arduino yang digunakan untuk buka tutup pagar [2]. Pintu pagar dapat dikendalikan lewat smartphone yang menggunakan sistem pengontrolan arduino dengan sensor bluetooth dan photodiode dapat bekerja baik pada jarak 10 meter [3]

Selama ini pintu gerbang yang digunakan hanya berfungsi untuk dibuka dan ditutup secara manual dengan

bantuan pengguna, ada beberapa pengguna yang memiliki kendala saat menggunakan pintu gerbang manual, seperti pengguna lanjut usia dan anak – anak yang sulit untuk membuka pintu gerbang dikarenakan bobot dari pintu gerbang memiliki beban yang berat, sedangkan bagi yang berada diatas kendaraannya merasa tidak ingin beranjak turun dari kendaraannya hanya untuk membuka maupun menutup kembali pintu pagar.

Berdasarkan permasalahan yang telah dibahas diatas, untuk mengatasinya dibuatlah “perancangan akses kontrol pintu gerbang menggunakan arduino berbasis android”. Dengan adanya sistem kontrol ini, lanjut usia dan anak – anak tidak bersusah payah menggeser dan mendorong pintu pagar yang banyak menghabiskan waktu dan tenaga. Perancangan sistem ini menggunakan Arduino UNO sebagai pengendali utama sistem pada pagar serta Bluetooth HC-05 sebagai alat koneksi sistem dan Android Xiaomi Redmi Pro 3 dengan sistem operasi android versi 5.0 lollipop sebagai pengontrol sistem pengendali pintu pagar.

II METODELOGI PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif yang menjadi data untuk penelitian ini melihat sejauh mana pagar dapat berfungsi secara otomatis dengan jarak yang diinginkan, untuk keperluan maka harus dirancang koneksi antara Bluetooth HC-05 dengan Android. Data penelitian ini dapat diperoleh dengan cara uji coba dan analisis terhadap Pemrograman dan aplikasi yang telah dibuat. Penelitian ini dirancang dan dilaksanakan selama 5 bulan mulai dari Januari sampai Mei.

B. Hardware dan Software

Berdasarkan hasil studi literatur akan disiapkan *Hardware* dan *Software* bahan untuk proses perancangan dan pembuatan sistem yang akan dibangun. Adapun *Hardware* dan *Software* adalah sebagai berikut :

1) Hardware

Hardware yang dibutuhkan untuk perancangan Web Service adalah sebagai berikut :

- a. Laptop Acer dengan spesifikasi
 - Intel ® Core (TM) i3-3110M CPU @2.40 GHz
 - Harddisk 465,78 GB
 - Memory 2,00 GB of RAM
- b. Satu unit *Smartphone* Android(Xiami Redmi 3 Pro)
- c. Mikrokontroler Arduino
- d. Power Supply
- e. Driver L298n
- f. Modul *Bluetooth* HC-05
- g. Stepper
- h. *Limit Switch*
- i. Konstruksi Pintu Pagar sebagai object yang akan dijalankan dan
- j. Rel Pagar

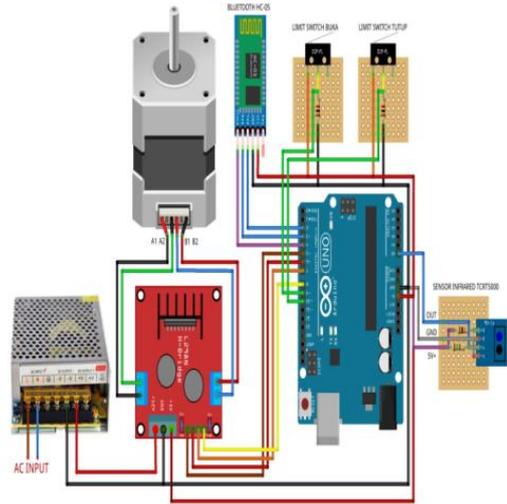
2) Software

Software yang dibutuhkan untuk perancangan pintu pagar otomatis ini adalah sebagai berikut :

- a. IDE Arduino
- b. App Inventor 2

C. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem perangkat keras atau *Hardware* ini dibutuhkan beberapa komponen dan perlengkapan mekanik dan *device* penunjang agar sistem dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsinya. Setelah melakukan perancangan perangkat keras dari seluruh komponen dan bahan yang digunakan, maka rangkaian sistem keseluruhan akan terlihat seperti gambar sebagai berikut:



Gambar 1. Skema Rangkaian Keseluruhan

Komponen yang digunakan terdiri dari komponen yang dapat digabungkan pada *board* arduino dengan inialisasi pin sebagai berikut:

- *Power suplay* untuk menghubungkan driver L298N dengan *positif* dan *negatif* pada power suplay dihubungkan ke driver motor dengan tegangan +12V dan GND
- Driver L298N menghubungkan stepper pada Output 1, Output 2, Output 3, dan Output 4.
- Driver L298N input IN1,IN2,IN3 dan IN4 menghubungkan ke Arduino R3 Dengan Pin 5, 6, 7 dan 8
- Bluetooth HC-05 pada State, Rx, Tx menghubungkan arduino PIN 2, 3, 4 lalu 5V dan ground pada Bluetooth HC-05 dihubungkan pada arduino 5V dan GND
- Limit switch buka pintu dihubungkan pada pin 9 dan 5V dan GND di hubungkan pada arduino uno
- Limit switch tutup pintu dihubungkan pada pin 10 dan 5V dan GND di hubungkan pada arduino uno
- Sensor TCRT 5000 dihubungkan pada pin A0 pada arduino Uno sedangkan GND dan 5V di hubungkan pada arduino.

D. Tampilan Aplikasi

Untuk mengontrol sistem pengendali pintu gerbang ini menggunakan *smartphone* android, dirancang aplikasi android dengan menggunakan software App Inventor. Aplikasi ini digunakan sebagai remote kontrol untuk mengirimkan string kepada sistem pengendali pintu pagar. Adapun tampilan utama dari aplikasi android dapat dilihat pada gambar dibawah ini.



Politeknik Negeri Lhokseumawe 2018

Gambar 2. User Interface Android Pengendali Pintu Gerbang.

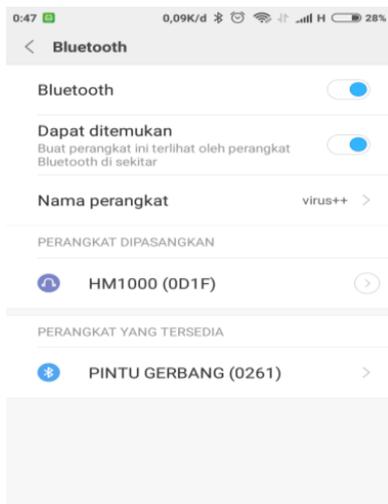
Pada gambar 3 dijelaskan interface android pengendalian pintu gerbang terhubung otomatis dengan bluetooth hc-05, Untuk pembuatan aplikasi terhubung dilakukan di Android menggunakan program MIT App Inventor. Program ini tidak memakai coding untuk membuat aplikasinya, hanya menentukan beberapa button yang dibutuhkan untuk membuat aplikasi tersebut

E. Sistem Untuk Membuka Dan Menutup Pintu Gerbang

Pengujian sistem dilakukan dengan cara instalasi program yang telah dibuat dengan software App inventor pada PC (Personal Computer) dengan smartphone Android. Program yang dibuat diberi nama KendaliGerbangAutoBT.apk.

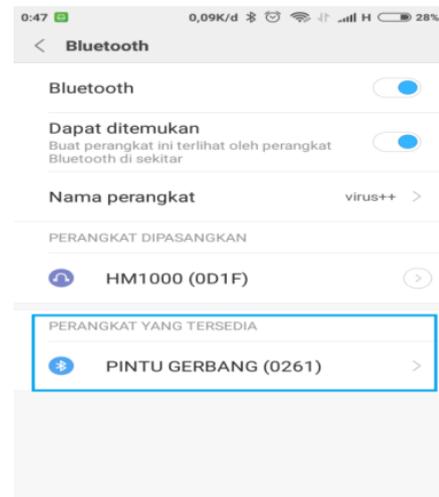
F. Proses Pairing Bluetooth

Pairing merupakan proses pengenalan dua perangkat yang ingin saling terkoneksi untuk mengirim dan menerima file atau data. Proses pairing ini dilakukan agar smartphone android dapat berkomunikasi dengan mikrokontroler Arduino uno hingga smartphone android dapat mengirim data ke mikrokontroler untuk membuka maupun menutup pintu gerbang melalui koneksi modul Bluetooth HC-05. Berikut proses pairing dari smartphone android ke modul Bluetooth HC-05:



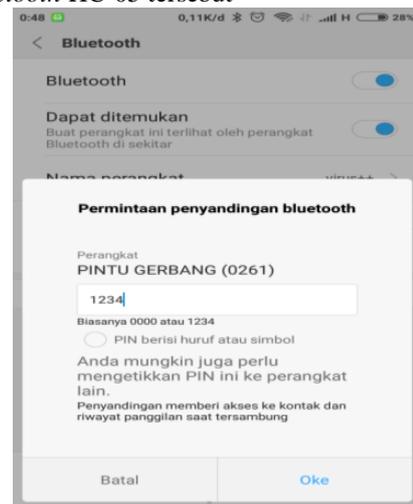
Gambar 3. Pencarian Bluetooth

Pada kondisi ini setelah Bluetooth pada smartphone android diaktifkan langkah selanjutnya melakukan pairing atau pencarian Bluetooth yang aktif dengan menekan tombol atau mengklik tulisan pindai sebagai mana yang telah penulis lingkari pada gambar diatas.



Gambar 4. Modul Bluetooth Pintu Gerbang di Temukan.

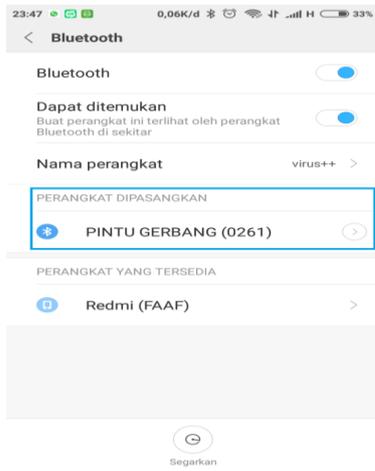
Pada gambar 5 setelah melakukan pairing atau pencarian Bluetooth, smartphone android menemukan Bluetooth yang aktif dengan nama modul Bluetooth HC-05 sebagai mana yang penulis lingkari pada gambar 2.4 diatas. Langkah selanjutnya agar Bluetooth HC-05 terpasang atau terhubung dengan smartphone android dengan cara mengklik tulisan Bluetooth HC-05 tersebut



Gambar 5. Konfirmasi Password Bluetooth

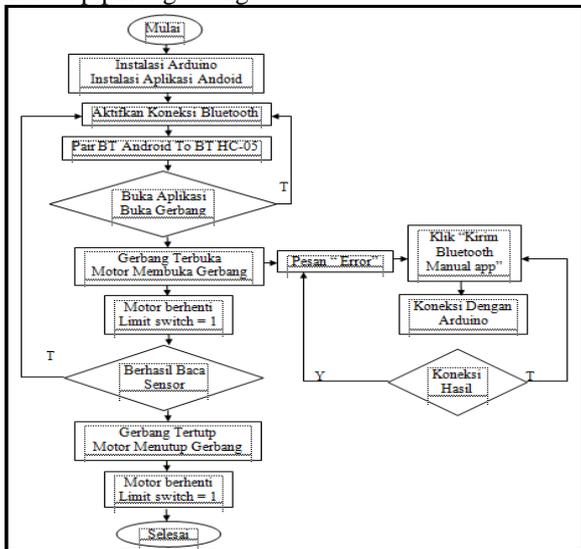
Pada kondisi ini setelah mengklik nama Bluetooth HC-05 akan tampil pada layar smartphone menu password dari Bluetooth HC-05. Memasukan password pada kolom password sebagai mana yang terlihat pada lingkaran garis merah pada gambar diatas dengan memasukan angka password 0000 atau 1234 sebagai password dari Bluetooth HC-05 tersebut, password diatas merupakan password default dari password modul Bluetooth HC-05 tersebut.

III HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 6. Bluetooth HC-05 Telah Terhubung Dengan Smartphone

Pada kondisi ini setelah sebelumnya memasukan password dari Bluetooth HC-05, Bluetooth HC-05 telah berhasil terpasang atau terhubung dengan smartphone android sebagai mana yang penulis lingkari dengan lingkaran merah pada gambar 6 diatas, sehingga komunikasi antara smartphone android dengan modul Bluetooth HC-05 telah berhasil dan dapat digunakan untuk komunikasi mengirim data ke mikrokontroler Arduino uno untuk membuka maupun menutup pintu gerbang.



Gambar 7. Flowchart Implementasi Untuk Kendali Pintu Gerbang Berbasis Android

Adapun gambar 7 diatas menjelaskan tentang implementasi untuk kendali pintu gerbang dimana awalnya koneksi Bluetooth secara manual dengan bluetooth HC-05 dengan bluetooth pada smartphone.

Jika bluetooth HC-05 aktif dan bluetooth smartphone aktif kemudian aplikasi dibuka, bluetooth terhubung dan jika bluetooth tidak terhubung maka aplikasi pada smartphone akan menulis pesan error pada aplikasi pada smartphone, dan jika bluetooth aktif dan terhubung maka pintu gerbang akan terbuka dengan otomatis dengan perintah `myStepper.step(stepsPerRevolution)`; maka motor akan berputar untuk membuka gerbang, setelah pintu gerbang terbuka saat sensor mendeteksi objek maka pintu gerbang dengan otomatis tertutup.

A. Pengujian Koneksi Bluetooth

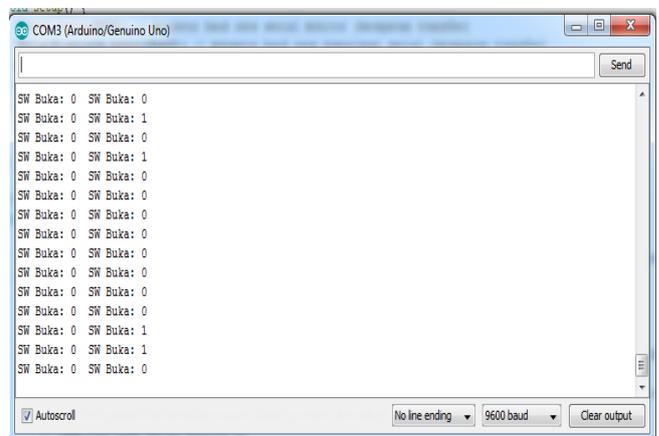
Pengujian koneksi Bluetooth dilakukan untuk mengetahui jarak transmisi antara Bluetooth yang terdapat pada smartphone Android dengan Bluetooth HC-05 yang sudah terintegrasi dengan board Arduino Uno. Pengujian koneksi Bluetooth diperlihatkan pada Tabel 1 dibawah ini.

TABEL 1 Hasil pengujian Koneksi Bluetooth

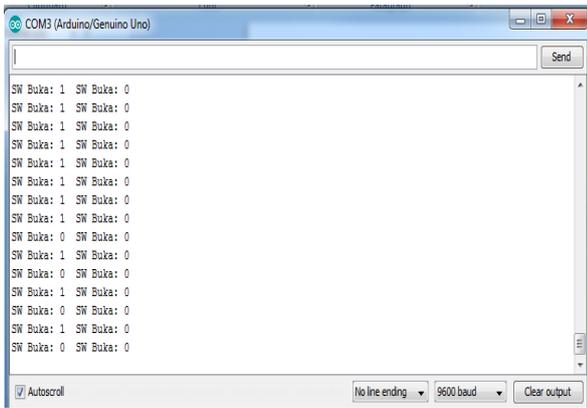
Jarak Antara Sistem Bluetooth	Keterangan	Waktu Eksekusi (detik)
1 meter	Buka Gerbang	1 detik
2 meter	Buka Gerbang	1 detik
3 meter	Buka Gerbang	1 detik
4 meter	Buka Gerbang	1 detik
5 meter	Buka Gerbang	1 detik
6 meter	Buka Gerbang	2 detik
7 meter	Buka Gerbang	2 detik
8 meter	Buka Gerbang	3 detik
9 meter	Buka Gerbang	3 detik
10 meter	Buka Gerbang	3 detik
11 meter	Pagar tidak terbuka	Tidak Terhubung

B. Pengujian Pada Limit Switch

Pengujian Limit Switch terdapat kontak jenis NO (Normally Open) dan NC (Normally Close) sama seperti sensor pada umumnya jika if (swTutup == 1 && swBuka == 0); dalam keadaan perulangan jika kondisi limit switch tutup tertekan oleh gerbang/bernilai 1 (high) . hasil pengujian dapat dilihat pada tampilan gambar 8 dan 9 dibawah ini



Gambar 8 Tampilan Sensor Limit Switch Buka Gerbang



Gambar 9. Tampilan Sensor Limit Switch Tutup Gerbang.

C. Sensor infrared TCRT5000

Pada pengujian ini dilakukan hanya untuk menguji alat atau komponen sensor infrared TCRT5000 untuk mengetahui cara kerja sensor berfungsi dengan baik atau tidak pengujian ini dilakukan menggunakan Kertas dan Tangan untuk mengetahui pintu gerbang otomatis Detect atau No Detect sensor, hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2 dan 3 dibawah ini.

TABEL.2
Hasil pengujian infrared pada kertas

Pengujian ke-1	Nilai Analog		Keterangan
	Pengujian ke-2	Pengujian ke-3	
193	182	191	Detect
201	198	208	Detect
580	450	592	Detect
775	578	592	Detect
804	800	807	Detect
811	814	815	Detect
813	814	815	Detect
887	887	887	No Detect
887	887	887	No Detect

TABEL.3
Hasil pengujian infrared pada tangan

Jarak Antara Sensor	Nilai Analog			Keterangan
	Pengujian ke-1	Pengujian ke-2	Pengujian ke-3	
0cm	186	191	200	Detect
1 cm	216	223	272	Detect
2 cm	520	585	517	Detect
3 cm	710	713	715	Detect
4 cm	520	585	817	Detect
5 cm	710	713	715	Detect
6 cm	830	824	851	Detect
7 cm	887	887	887	No Detect
8 cm	887	887	887	No Detect

Pada Board analog ADC (Analog to Digital Converter) yang berfungsi mengubah atau meng-konversi nilai analog ke digital. nilai analog (tegangan) yang masuk pada pin analog

sebesar 0 V hingga +5V. Arduino UNO memiliki resolusi ADC sebesar 10-bit, artinya nilai analog dapat dinyatakan dalam 1023 (2¹⁰ - 1) nilai diskrit. Nilai tersebut memiliki rentang 0 hingga 1023 (bilangan bulat) tanpa satuan (unitless). Sensor digital mengkonversi nilai analog menjadi digital kemudian dikirimkan kepada arduino melalui pin digital. Rumus ADC adalah.

$$\begin{aligned}
 \text{ADC} &= V_{in} / V_{ref} \times \text{Resolusi} \\
 &= 193 / 4.9 \times 1023 \\
 &= 402
 \end{aligned}$$

Pada tabel 2 dan 3 dilakukan pengujian 1 hingga 3 kali pengujian, nilai yang di dihasilkan berubah-ubah. Karena nilai potensiometer di board untuk menyesuaikan sensitivitas sensor. Pada pengujian sensor infrared TCRT nilai awal yaitu 887, nilai terkecil adalah 50 dan nilai tertinggi sebesar 851. Nilai output digital rendah ketika ada objek terdeteksi.

Berdasarkan pengukuran dan pengujian sistem, alat ini memiliki kelebihan, yaitu memiliki fitur untuk menghubungkan smartphone Android dengan Android melalui koneksi Bluetooth untuk membuka dan menutup gerbang secara otomatis. Selain itu, Hardware dan software telah berfungsi dengan baik, terbukti dengan alat yang mampu beroperasi sesuai dengan program dan perintah yang dimasukkan. Pintu gerbang mampu dikendalikan dengan jarak 10 Meter dengan waktu respons maksimum 3 detik. Meskipun ada penghalang disekitar alat, pintu gerbang masih dapat dikendalikan.

Meskipun demikian, alat ini juga memiliki kelemahan, yaitu tidak adanya algoritma pemrograman untuk sistem proteksi dan password sebagai pengaman pintu, sehingga ketika menggunakan aplikasi app inventor tidak dapat digunakan berulang kali, hanya dapat sekali untuk membuka pintu dan menutup pintu gerbang. Adapun gear pada pintu gerbang yang terkadang longgar saat pintu gerbang terbuka, limit switch yang terkadang tidak terdeteksi tepat dan benar saat gerbang terbuka dan tertutup, dan sensor infrared TCRT500 yang terkadang tidak terdeteksi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisa yang dilakukan terhadap prototipe sistem otomatis pintu pagar berbasis mikrokontroler Arduino via Bluetooth Aplikasi Android, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Jarak transmisi maksimum dari modul bluetooth HC-05 ke bluetooth smartphone android yang terukur pada ruang terbuka dapat terkoneksi sejauh 10 meter dengan rata-rata waktu maksimum 3 detik..
2. Limit switch terdapat kontak jenis NO (Normally Open) dan NC (Normally Close) sama seperti sensor pada umumnya jika if(swTutup == 1 && swBuka == 0); dalam keadaan perulangan jika kondisi limit switch tutup tertekan olen gerbang/bernilai 1 (high).
3. Berdasarkan pengujian 1 hingga 3 kali pengujian, nilai yang di dihasilkan tidak tetap, dan berubah-ubah. Saat melakukan pengujian pada sensor nilai awal yaitu 887, nilai terkecil adalah 50 (LOW), dan nilai tertinggi sebesar 851 (HIGH). Nilai output digital rendah ketika ada objek terdeteksi (objek berada dekat atau tepat berada di depan sensor), dan mengapa nilai analog pada sensor dapat berubah-ubah karna nilai potensiometer di-

board untuk menyesuaikan sensitivitas sensor.

REFERENSI

- [1] Ai Fitri Silvia, E. H. 2014(Maret). “Rancang Bangun Akses Kontrol Pintu Gerbang Berbasis Arduino Dan Android”. *Jurnal Upi.edu Issn 1412 – 3762*.
- [2] Wilfrid Sahputra Girsang, F. R.2014(Mei). “Perancangan Dan Implementasi Pengendali Pintu Pagar Otomatis Berbasis Arduino”. *Singuda Ensikom Vol. 7 No. 2*.
- [3] Syofian, A. 2014 (Mei). “Pengendalian Pintu Pagar Geser Menggunakan Aplikasi Smartphone Android Dan Mikrokontroler Arduino Melalui Bluetooth”. *Jte-Itp Issn No.2252-3472*