

**RANCANG BANGUN KENDALI GERBANG RUMAH BERBASIS
SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) MENGGUNAKAN ARDUINO**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada Studi
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

MUHAMMAD FAISAL RIZKI MUSTOFA

D 400 140 097

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**RANCANG BANGUN KENDALI GERBANG RUMAH BERBASIS SHORT
MESSAGE SERVICE (SMS) MENGGUNAKAN ARDUINO**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh:

MUHAMMAD FAISAL RIZKI MUSTOFA

D400140097

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Umar, ST.MT

NIK.731

HALAMAN PENGESAHAN

RANCANG BANGUN KENDALI GERBANG RUMAH BERBASIS SHORT MESSAGE
SERVICE (SMS) MENGGUNAKAN ARDUINO

OLEH

MUHAMMAD FAISAL RIZKI MUSTOFA


D400140097

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik Jurusan Teknik Elektro
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Senin, 23 Juli 2018
dan dinyatakan telah memenuhi syarat


Dewan Penguji:

1. Umar ST, MT
(Ketua Dewan Penguji)
2. Ir. Jatmiko, MT
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Tindyo Prasetyo, ST
(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)

(.....)

(.....)

Dekan,


Ir. Sri Sunariono, M.T, Ph.D
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 20 Juli 2018

Penulis



MUHAMMAD FAISAL RIZKI MUSTOFA

D400140097

RANCANG BANGUN KENDALI GERBANG RUMAH BERBASIS SHORT MESSAGE SERVICE (SMS) MENGGUNAKAN ARDUINO

Abstrak

Kemajuan teknologi di bidang otomasi elektronika semakin berkembang dengan pesat dan berdampak pada kehidupan manusia. Salah satu contohnya adalah pengendalian pintu gerbang rumah. Terkadang manusia lupa untuk menutup gerbang rumah saat terburu-buru dan ketika sadar bahwa gerbang belum ditutup, tidak sedikit orang yang malas serta enggan untuk menutupnya. Oleh karena itu, dibutuhkan alat pengendali gerbang rumah otomatis yang mampu dikendalikan dalam jarak yang jauh. Sejauh ini perkembangan pengendali pintu rumah biasanya di kendalikan dengan *remote control* atau *software* yang hanya dapat dijangkau dengan jarak tertentu. Sehingga memerlukan alat kendali lain yang tidak di batasi oleh jarak. Salah satunya menggunakan teknologi modul GSM. Sistem kerja rangkaian modul GSM memberi pesan terhadap perangkat Arduino untuk memerintahkan Arduino memberi gerak terhadap motor yang akan membuka dan,menutup gerbang. Motor yang digunakan adalah motor stepper. Sehingga gerbang dapat dibuka dan ditutup dengan jarak yang relative jauh. Rangkaian kendali ini menggunakan rata-rata tegangan sebesar 5 V dan arus dibawah 1 A sehingga jika menggunakan adaptor 12 V diperlukan step down regulator untuk menurunkan tegangan menjadi 5V dengan memutar knob potencimeter. Hasil dari penelitian alat pengendali gerbang ini dapat menggerakkan motor dengan beban pagar, yang memerlukan tegangan sebesar 4.8 Volt, arus maksimal 0.2 A dan daya maksimal 1 Watt.

Kata kunci: kendali, gerbang otomatis, Arduino, Modul GSM, motor stepper

Abstract

Technological advances in the field of electronics automation are growing rapidly and affecting human life. One example is the control of the gate of the house. Sometimes people forget to close the gates of the house in a hurry and when they realize that the gate is not closed, not a few people are lazy and reluctant to close it. Therefore, it takes an automatic home gate controller that can be controlled in a long distance. So far the development of home door handlers is usually controlled by remote control or, software that can only be reached with a certain distance. So it requires another control device that is not restricted by distance. One of them uses GSM module technology. The GSM module working system gives a message to the Arduino device to instruct Arduino to give motion to the motor that will open and close the gate. The motor used is a stepper motor. So that the gate can be opened and closed with a relatively far distance. This control circuit uses an average voltage of 5 V and a current below 1 A so that if using a 12 V adapter step down regulator required to reduce the voltage to 5V by turning the potencimeter knob. The results of this gate control tool can drive a motor with a fence load, which requires a voltage of 4.8 Volts, a maximum current of 0.2 A and a maximum power of 1 Watt.

Keywords: control, automatic gate, Arduino, GSM Module, stepper motor

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi di bidang otomasi elektronika akhir-akhir ini berkembang dengan pesat dan berdampak terhadap kehidupan manusia. Hal ini membuat beban kerja sehari-hari menjadi lebih ringan. Salah satu contohnya adalah pengendalian pintu gerbang rumah. Terkadang manusia lupa untuk menutup gerbang rumah saat terburu-buru dan ketika sadar bahwa gerbang belum ditutup, tidak sedikit orang yang malas serta enggan untuk menutupnya. Oleh karena itu, dibutuhkan alat pengendali gerbang rumah otomatis yang mampu dikendalikan dalam jarak yang jauh. Sejauh ini perkembangan pengendali pintu rumah biasanya di kendalikan dengan *remote control* atau *software* yang hanya dapat dijangkau dengan jarak tertentu. Hal itu masih menjadi kendala ketika pemilik rumah lupa menutup gerbang pada jarak yang tidak terjangkau oleh *remote control* dan *software*.

Peneliti berusaha untuk mengatasi masalah di atas menggunakan pengendali yang tidak memiliki batas jarak. Salah satunya menggunakan media *Short Message Service* (SMS) yang dihubungkan dengan Arduino. Komponen utama Arduino adalah mikrokontroler, maka Arduino dapat diprogram menggunakan komputer sesuai kebutuhan. (Hardi Santosa, 2012). Pada penelitian kali ini, Arduino dihubungkan dengan modul GSM. Modul GSM dapat digunakan dari berbagai belahan dunia menggunakan ponsel (Vijayalakshmi, 2016). Penggunaan modul GSM untuk sistem pemberi perintah dan memonitoring jarak jauh dalam bentuk SMS telah di contohkan dalam sebuah karya yang berjudul "*Mobile Monitoring System For Smart Home*" (Minal, 2010). Penggunaan modul GSM sebagai sistem pemantau juga di contohkan oleh Norfadzlia Mohd Yusof dalam karyanya yang berjudul "*Smart Garbage Monitoring System for Waste Management*". Selain untuk memonitori perangkat elektronika, modul GSM juga dapat berfungsi untuk memonitori radiasi *nirkabel* (Rahman, 2018).

Sistem kerja rangkaian modul GSM memberi pesan terhadap perangkat Arduino untuk memerintahkan Arduino memberi gerak terhadap motor yang akan membuka dan,menutup gerbang. Motor yang digunakan adalah motor stepper. Menggunakan motor stepper pada alat robotika sangat penting (Aranjo,2012). karena sudut rotasi motor proporsional dengan pulsa masukan sehingga lebih mudah diatur dan juga dapat langsung memberikan torsi penuh pada saat mulai bergerak. Pernyataan ini menjadi salah satu alasan peneliti menggunakan motor stepper

Alat ini menggunakan akrilik sebagai bahan model dan menjadi simulasi desain bentuk sesungguhnya, dengan menggunakan motor stepper sebagai penggerak pintu gerbang, serta

dikendalikan dengan modul GSM yang berupa SMS sehingga dapat di beri perintah dalam jangkauan yang luas.

1.1. Perumusan Masalah

Permasalahan yang di ajukan untuk perencanaan rancang bangun kendali gerbang rumah menggunakan *short message service* (SMS) menggunakan arduino yaitu, bagaimana cara merancang alat pengendali gerbang rumah menggunakan modul GSM?

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang desain alat kendali gerbang rumah dengan menggunakan perintah dari sms.

1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat Penelitian ini adalah :

- Memperkenalkan kepada masyarakat tentang alat keamanan rumah dengan sistem kontrol arduino.
- Mempermudah dalam pengendalian gerbang rumah.
- Hasil penelitian diharapkan dapat sebagai referensi selanjutnya yang berkaitan dengan pengendali gerbang rumah dengan sistem kontrol Arduino dan modul GSM.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian perlu membuat rancangan penelitian. Agar setiap langkah dan tujuan dapat dilakukan dengan baik penulis membuat rancangan penelitian dengan 3 tahap sebagai berikut :

1. Studi Literatur

Studi literatur berisi tentang materi penelitian, yang diambil dari referensi-referensi yang diperoleh dari artikel, buku dan internet.

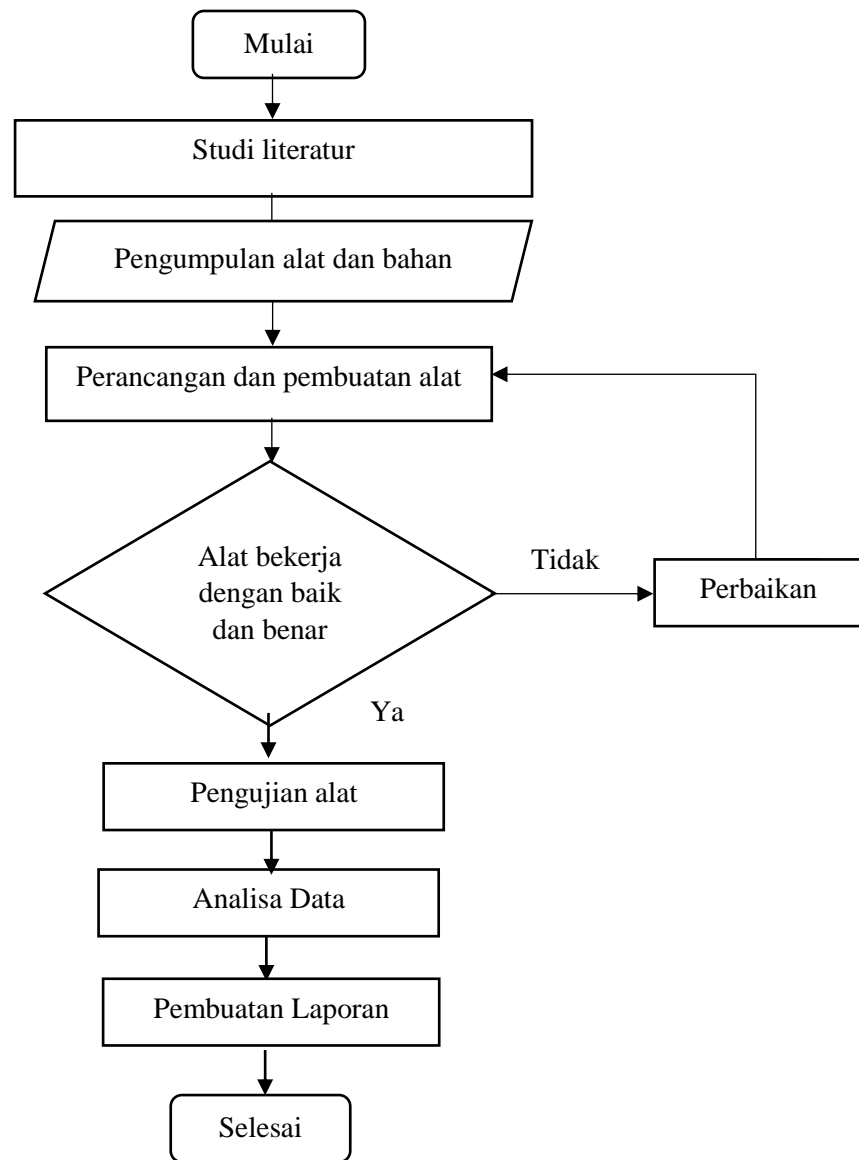
2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dengan melakukan pengukuran arus, tegangan, dan daya pada *driver* motor stepper.

3. Pembuatan Alat

Pembuatan alat rancang bangun kendali gerbang rumah berbasis *short message service* (SMS) menggunakan Arduino dimulai dengan pembuatan rangkaian sistem elektronika yang kemudian dilanjutkan pembuatan *script* Arduino lalu menggabungkan dengan miniatur gerbang.

2.2 Flowchart Penelitian

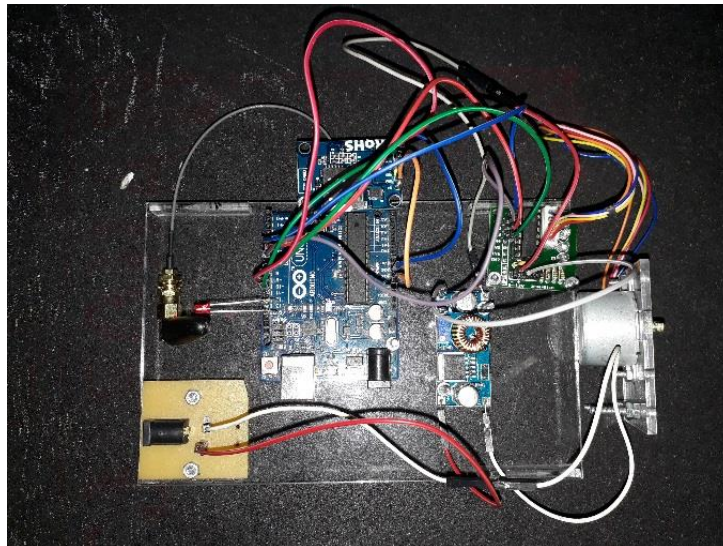


Gambar 1. *Flowchart*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Desain alat

Berdasarkan pada gambar di bawah ini komponen yang tersusun dari akrilik, gambar 3.Arduino Uno, gambar 4.Modul GSM, gambar 5.*Motor Stepper* dan *driver ULN2003A*, dan gambar 6.*DC-DC step down converter*, yang di dapat dari beberapa sumber akan dirangkai sehingga menjadi alat pengendali gerbang rumah



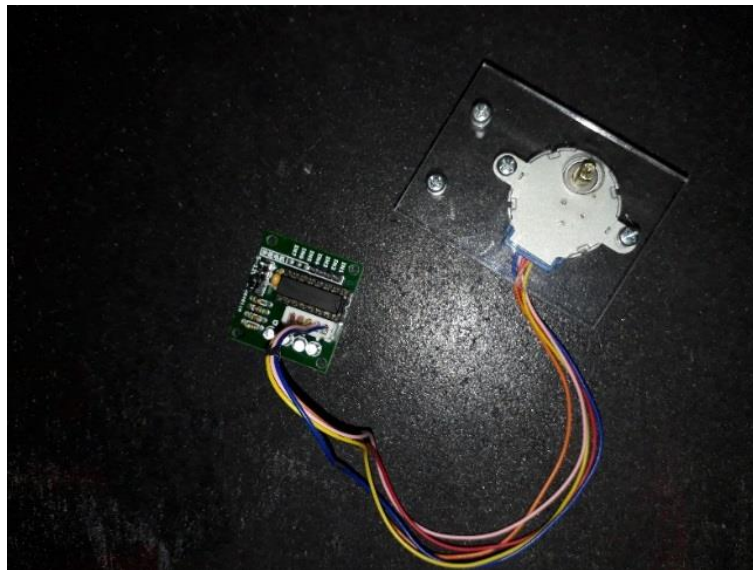
Gambar 2. Rangkaian pengendali gerbang rumah



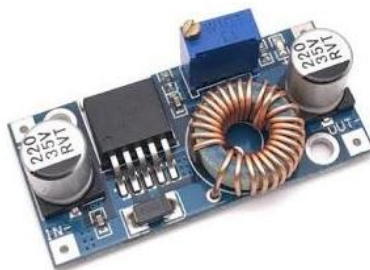
Gambar 3. *Arduino Uno*



Gambar 4. Modul GSM



Gambar 5. Motor stepper dan driver



Gambar 6. Step down Converter DC-DC

3.2 Hasil Pengujian

1. Pengujian Arduino

Pengujian tahap ini dilakukan dengan menggunakan Bahasa Arduino yang dihubungkan dengan *driver* motor stepper, dimana Arduino dijadikan trigger untuk *driver motor* yang akan menggerakkan motor yang dihubungkan dengan gear pada gerbang.

2. Pengujian modul GSM

Pengujian tahap ini dilakukan dengan memerintahkan modul GSM melalui program arduino untuk mengirim sms ke nomor ponsel peneliti dengan isi sms yang telah ditentukan.

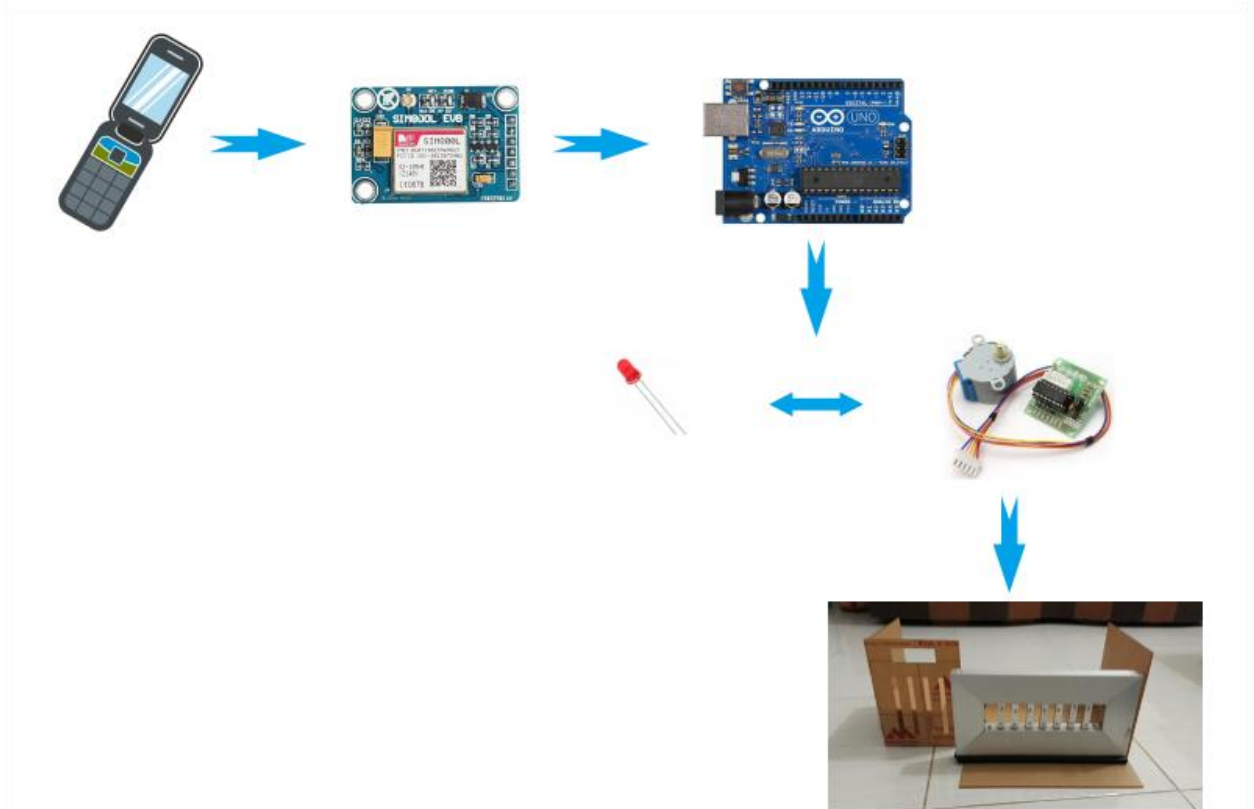
3. Pengujian *driver* motor stepper

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah rangkaian ini sudah sesuai dengan yang di program oleh arduino.

Prinsip kerja motor stepper adalah bekerja dengan mengubah pulsa elektronis menjadi gerakan mekanis diskrit dimana motor stepper bergerak berdasarkan urutan pulsa yang diberikan kepada motor stepper tersebut.

3.3 Analisa Pengujian Sistem

Analisa pengujian ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan sistem secara menyeluruh. Motor stepper melakukan perputaran menggunakan perintah dari modul GSM , yaitu menggunakan SMS pada *handphone* untuk melakukan pemrosesan perintah tersebut. Sistem akan mencocokkan perintah pada SMS yang diterima dengan program arduino. Hasil pencocokkan ini akan dikirim ke driver motor stepper untuk memutar motor stepper sesuai perintah dari arduino.



Gambar 7. Alur kerja kendali gerbang rumah

Alur kerja kendali gerbang rumah menggunakan sms :

1. Pengguna mengirimkan sms ke modul gsm SIM 800L dengan menggunakan *handphone*
2. Modul SIM800L menerima pesan dari pengguna dan mencocokkan kode sms dengan program arduino.
3. Arduino memproses perintah, apabila kode sms cocok, maka arduino menjadi trigger untuk pemrosesan driver motor stepper dan mengendalikan LED
4. Driver motor stepper menggerakkan motor stepper sesuai pin pulsa dari arduino.
5. Motor berputar dan menggerakkan gerbang.

3.4 Hasil Pengukuran *driver* motor stepper

1. Tegangan dan Arus pada *driver* motor stepper

Pengukuran tegangan dan arus dilakukan menggunakan multimeter digital pada *driver* motor stepper, dalam pengukuran dilakukan pada kondisi yang berbeda dengan kecepatan dasar motor stepper 60 rpm.

Tabel 1. Nilai Tegangan dan Arus pada motor stepper

Kondisi	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)
Menyala	4.82	0.01mA
Berputar tanpa beban	4.82	170mA
Berputar dengan beban	4.82	220mA

Hasil pengukuran dari tabel 1 dapat ditarik kesimpulan bahwa, motor stepper memerlukan tegangan konstan, namun arusnya berubah sesuai kondisi saat motor stepper berputar.

2. Daya yang dikonsumsi

Pengukuran daya (Watt) diukur sesuai dengan data tegangan dan arus yang diperoleh peneliti. Dengan menggunakan rumus:

$$P=V \times I \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

P = Daya (Watt)

V = Tegangan (Volt)

I = Arus (Ampere)

Menghitung daya yang dikonsumsi motor stepper dalam setiap kondisi

2.1 Kondisi Hidup (*Stand by*)

V = 4.82 Volt

I = 0.01 mA = 0.00001A

Sehingga ditemukan daya :

$$P=4.82 \times 0.00001$$

$$= 0.0000482 \text{ Watt}$$

2.2 Kondisi berputar tanpa beban

V = 4.82 Volt

I = 170mA = 0.17A

Sehingga ditemukan daya :

$$P=4.82 \times 0.17 \\ = 0.82 \text{ Watt}$$

2.3 Kondisi motor berputar dengan beban :

$$V = 4.82 \text{ Volt}$$

$$I = 220\text{mA} = 0.22\text{A}$$

Sehingga ditemukan daya :

$$P=4.82 \times 0.22 \\ = 1.06 \text{ Watt}$$

Hasil perhitungan di atas, saat motor stepper dalam keadaan *stand by*, motor stepper hampir tidak mengkonsumsi daya, hanya menggunakan tegangan, namun saat motor mulai berputar dan di beri beban pagar maka motor stepper mengkonsumsi daya yang perbandingannya cukup besar daripada saat motor dalam kondisi *stand by*.

3. Jumlah putaran penuh motor stepper

Motor stepper 28byj-48 memiliki sudut 5.6° per langkah sehingga untuk mencapai putaran penuh memerlukan 64 langkah

Diambil dari rumus :

$$\text{step} = \frac{\text{sudut putaran penuh } (360^\circ)}{\text{sudut per step } (5.6^\circ)} \dots\dots\dots(2)$$

Untuk mengukur jumlah putaran yang di dapat diperlukan mengukur keliling gear yang akan menggerakkan jalur gerbang.

Dimana :

$$\text{Panjang jalur} = 27.5\text{cm}$$

$$\text{Diameter gear} = 3.5 \text{ cm}$$

$$K=2\pi r \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan :

K = keliling

π = konstanta/rasio keliling lingkaran

r = jari-jari lingkaran

Menghitung keliling lingkaran :

$$\pi = 3.14$$

$$r = 1.75 \text{ cm}$$

$$K = 2 \times 3.14 \times 1.75$$

$$= 10.99 \text{ cm}$$

Untuk memutar gear sejauh 27.5cm memerlukan 2.5 putaran penuh

Sehingga langkah putaran gear agar bisa membuka dan menutup gerbang secara tepat memerlukan :

$$64 \text{ langkah} \times 2.5 \text{ putaran}$$

$$= 160 \text{ langkah}$$

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil dari pengujian dan perhitungan dapat disimpulkan bahwa :

1. Rancang bangun kendali gerbang rumah ini menggunakan tegangan 5V yang didapat dari adaptor 12 V yang diturunkan dengan *step down* regulator.
2. Saat motor menggerakkan gerbang arus yang di gunakan oleh motor sebesar 220mA berbeda dengan saat motor berputar tanpa di beri beban gerbang yang menggunakan arus sebesar 170mA.
3. Motor tidak akan berputar jika perintah yang di berikan melalui SMS tidak sesuai dengan program Arduino.
4. Saat motor tidak berputar namun menyala, motor tidak menggunakan arus untuk tetap dalam keadaan *stand by*.
5. Rangkaian pengendali ini bisa juga di terapkan untuk gerbang sesungguhnya namun dengan tambahan relay dan merubah motor menjadi motor yang memiliki torsi yang besar.

PERSANTUNAN

Atas terselesainya Tugas Akhir ini penulis memberikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama penelitian, pihak-pihak yang dimaksud sebagai berikut:

1. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah serta inayah-Nya, serta tidak lupa sholawat kepada Rasulullah Muhammad

SAW sehingga dalam pembuatan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar.

2. Keluarga, Bapak-Ibu tercinta, adik, yang telah memberikan banyak dukungan dan motivasi yang berupa do'a, materi dan dukungan moril.
3. Bapak Umar S.T.,M.T. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir.
4. Bpk/ibu dosen Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Teman-teman yang berjasa membantu dalam pembuatan alat yaitu mas Adit, Ridho, mas Taufik, Andri, Yusuf, Mars.
6. Rekan yang selalu membantu, dan menyemangati dalam penyelesaian tugas akhir yaitu Ardianingrum Sholikhah, teman-teman elektro religius, dan teman-teman PLC *team*.
7. Semua rekan, sahabat mahasiswa Teknik elektro yang telah ikut serta dalam membantu dan mendoakan pembuatan alat serta laporann ini.

DAFTAR PUSTAKA

B, Arango. 2012. *Stepper motor drives for robotic applications* : Melaka, Malaysia.

Ch, Vijayalakshmi. 2016. *Remote Control automatic food processing system with GSM Module*
: Paralakhemundi, India

Minal S, Khandare. dkk. 2010. *Mobile Monitoring System for Smart Home* : Goa. India.

Rahman, Nur Aira Abd. Dkk. 2018. *GSM module for wireless radiation monitoring system via SMS* : Selangor. Malaysia.

Santosa, H.2012. *Apa itu Arduino* : <http://hardi-santosa.blog.ugm.ac.id/2012/06/23/apa-itu-arduino/>.

Yusof, Norfadzlia Mohd. dkk. 2017. *Smart Garbage Monitoring System for Waste management* : Universiti Teknikal Melaka. Malaysia.