

# PENGEMBANGAN SISTEM PENGAMAN PINTU LABORATORIUM ROBOTIKA UIN SULTAN SYARIF KASIM BERDASARKAN SIULAN BERBASIS SENSOR FC-04 DAN MIKROKONTROLER ATMEGA 328

Oktaf Brillian Kharisma<sup>1</sup>, Hanif Burhanuddin Putra Utama<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Teknik Elektro, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sultan Syarif Kasim Pekanbaru, Riau

e-mail: brilliankhar@gmail.com, hanif.burhanuddin.p.u@students.uin-suska.ac.id

## Abstrak

Perkembangan teknologi berdampak positif bagi kehidupan manusia. Sistem rumah pintar yang sedang berkembang pesat dituntut agar dapat melayani konsumen. Sehingga, konsumen dapat merasakan keuntungan dari teknologi tersebut. Mengingat angka pencurian di Indonesia yang semakin meningkat dan perlunya sistem keamanan yang mampu bekerja terus menerus secara otomatis. Maka dari itu, dalam penelitian ini dikembangkan sebuah sistem pengaman kunci pintu otomatis sesuai dengan kondisi laboratorium robotika UIN Sultan Syarif Kasim. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada alat tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa alat ini telah diuji dan dapat digunakan untuk membantu sistem keamanan pada pintu rumah berdasarkan intensitas suara dari siulan yang diterima oleh sensor suara FC -04 sebesar 91,1 dBA sampai 95,4 dBA.

**Kata kunci:** Arduino Uno, Selenoid, Relay, Sensor Suara FC -04

## Abstract

The developments of technology have a positive impact on human life. The fast growing smart home system is demanded to serve consumers. Thus, consumers can feel the benefits of the technology. Given the increasing number of thefts in Indonesia and the need for a security system that is able to work continuously automatically. Therefore, in this study developed an automatic door lock security system in accordance with the laboratory conditions of UIN Sultan Syarif Kasim robotics. Based on the tests that have been performed on the tool, it can be concluded that this tool has been tested and can be used to help the security system on the door of the house based on the sound intensity of whistles received by the FC -04 voice sensor of 91.1 dBA to 95.4 dBA

**Keywords:** Arduino Uno, Solenoid, Relay, FC-04 Sensor

## PENDAHULUAN

Pada saat ini sistem keamanan pada laboratorium robotika UIN sultan syarif kasim masih menggunakan sistem keamanan manual dan kurang praktis dalam pengelolaannya. Sehingga, sangat merepotkan dalam segi pengelolaan ataupun maintenance-nya. Sebab, setiap civitas yang akan mengakses harus menggandakan kunci terlebih dahulu dan tak jarang dapat menimbulkan kerusakan pada rumah kuncinya. Disamping letaknya yang sebagian besar masih di kelilingi oleh

hutan dan jauh dari keramaian, menyebabkan terjadinya bahaya pencurian.

Di sisi lain, berdasarkan data yang terhimpun oleh Badan Pusat dan Statistik 2016. Bahwa angka kejahatan pencurian diindonesia setiap tahunnya meningkat, hal ini dapat dilihat dari data berikut : pencurian pada tahun 2011 (10.097 kejahatan), tahun 2012 (10.672 kejahatan), tahun 2013 (10.683 kejahatan)(Badan Pusat Statistik, 2016). Karena, terdapat permasalahan yang sering muncul tersebut.

Maka, dibutuhkan suatu sistem perangkat keamanan yang dapat menjaga keamanan setiap waktu. Dengan berkembangnya teknologi pada saat ini, dapat mengurangi angka kriminalitas yang terjadi di masyarakat khususnya tindak kejahatan pencurian.

Teknologi mikrokontroler yang saat ini tengah berkembang dapat dimanfaatkan untuk membuat sistem pengaman rumah dengan sensor suara FC-04 menggunakan *solenoid door lock* melalui volume suara pemilik rumah yang akan dideteksi terlebih dahulu kemudian diatur kapasitas dari intensitas suara tersebut. Jika tidak memenuhi intensitas suara dari sensor maka solenoid tidak akan terbuka.

Mikrokontroler Arduino adalah sebuah *platform* dari *physical computing* yang bersifat *open source* (Shabani, Julai, Ahmed, Helmi, & Rose, n.d.) (Ario, 2015). Yang dimaksud *platform* dari *physical computing* adalah sebuah sistem atau perangkat fisik yang menggunakan *software* dan *hardware* yang sifatnya interaktif yaitu dapat menerima rangsangan dari lingkungan dan merespon balik. *Physical computing* merupakan sebuah konsep untuk memahami hubungan yang manusiawi antara lingkungan yang sifat alaminya gabungan dari *system* analog dengan dunia digital (Stankovic, Lee, Mok, & Rajkumar, 2005). Dengan konsep inilah maka sistem dapat diaplikasikan dalam desain – desain alat atau projek-projek yang menggunakan sensor dan mikrokontroler. Dan yang dimaksud dengan sifat Arduino yang *open source* dimana tidak hanya *softwarena* saja yang *open source* melainkan *hardwarena* pun *open source* dimana diagram rangkaian elektronik arduino yang digratiskan kepada semua orang (Raka Agung, 2012).

Sensor suara FC-04 adalah teknologi yang mampu mengidentifikasi suara dengan keluarannya berupa bilangan *binner* (1 0) atau bernilai *high* dan *low*. Intensitas suara dapat dimodifikasi pada potensiometer sesuai keinginan kita kemudian data atau sinyal dari sensor akan diolah pada Arduino Uno dan selanjutnya relay yang menjadi *switch* untuk solenoid akan melakukan perintah yang dikirim dari

Arduino Uno ((Saputro, Eko dan Wibawanto, 2016).

Solenoid sendiri merupakan actuator yang mampu melakukan gerakan linear yaoti gerakan lurus menarik dan mendorong. Solenoid DC bekerja secara elektromagnetis dengan memberikan sumber tegangan (Saputro, Eko dan Wibawanto, 2016). Ada beberapa jenis pintu sesuai fungsinya ,seperti : pintu ayun, pintu geser, pintu lipat, dan pintu putar. Solenoid sebagai pengunci pintu dapat diletakkan pada posisi yang berbeda dan berbagai jenis pintu. Ada dua mekanisme utama yang bisa digunakan, untuk tujuan penguncian: Biasanya-Tertutup (NC) atau Normally-Open (NO) (Lawu et al., 2016) dan (S. Anderson, 2014).

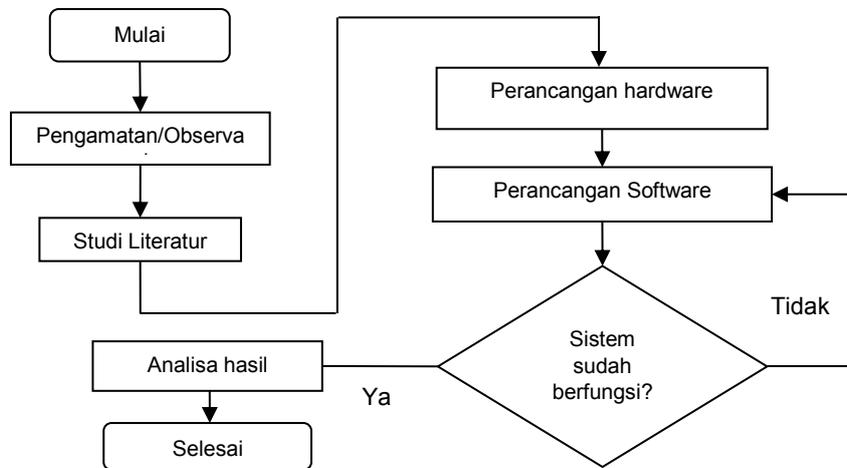
Pada penelitian ini akan meneliti sensitifitas sensor FC-04 untuk sistem pengamanan pintu laboratorium robotika di UIN Sultan Syarif Kasim yang dapat memudahkan pengguna dalam melakukan kegiatan sehari-hari dan meningkatkan sistem keamanan pada rumah. Sebenarnya sudah ada penelitian mengenai sistem ini sebelumnya tetapi pada penelitian tersebut fiturnya masih bisa dilakukan pengembangan lebih lanjut mengenai sensitifitas dari sensor F-04 yang akan di gunakan dalam penelitian ini.

## METODE

Alur penelitian ini secara garis besar dapat dilihat pada Gambar 1. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah seperti berikut.

1. Pengamatan/Observasi dilakukan dengan menyebarkan angket kepada mahasiswa dan civitas disekitaran kampus mengenai perlu atau tidaknya alat kunci otomatis ini dibuat.
2. Studi Literatur dilakukan dengan mencari dan mempelajari artikel dan buku yang digunakan sebagai bahan acuan untuk mengkaji dasar teori.
3. Perancangan Hardware dilakukan dengan membuat rancangan sistem pengaman pintu otomatis. Pada

tahap ini yang dilakukan adalah merancang sistem elektronika.

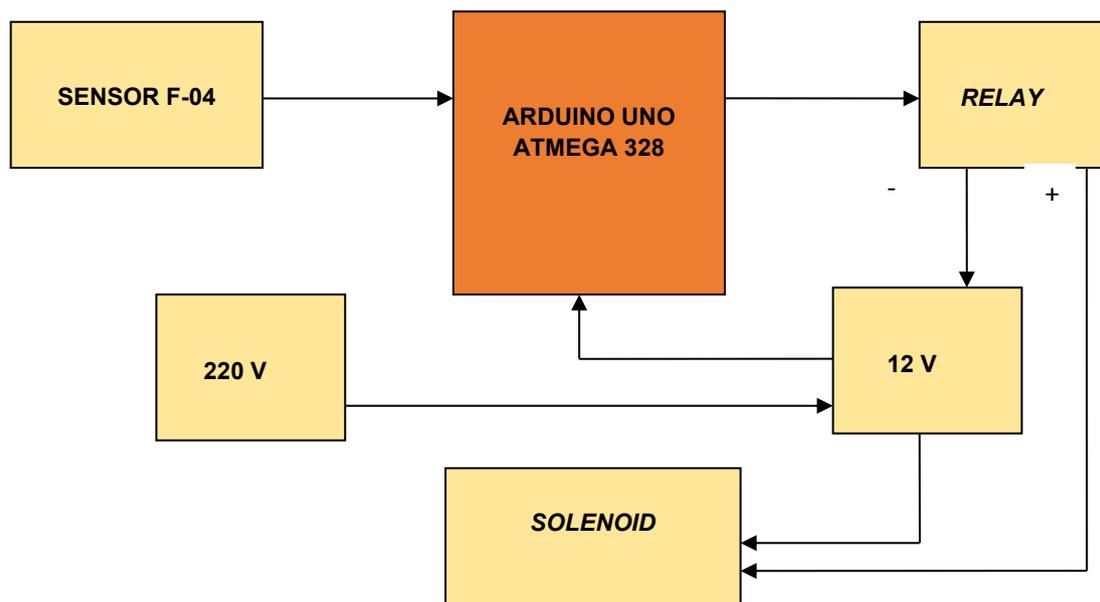


Gambar 1. Alur Kerja Penelitian

4. Perancangan Software dilakukan dengan membuat simulasi terlebih dahulu di proteus sebelum nantinya di implementasikan ke hardware yang telah dibuat dengan menggunakan *rule* yang telah di tentukan terlebih dahulu berdasarkan kondisi dari lingkungan laboratorium.
5. Analisa Hasil dilakukan dengan mengamati untuk mengetahui dan memahami cara kerja perangkat-keras dan perangkat-lunak yang telah dibuat. Kemudian, di analisis dan disimpulkan.

Pada perancangan pengaman pintu otomatis di bagi kedalam dua bagian yaitu perancangan perangkat-keras (elektronik dari sistem) dan perangkat-lunak.

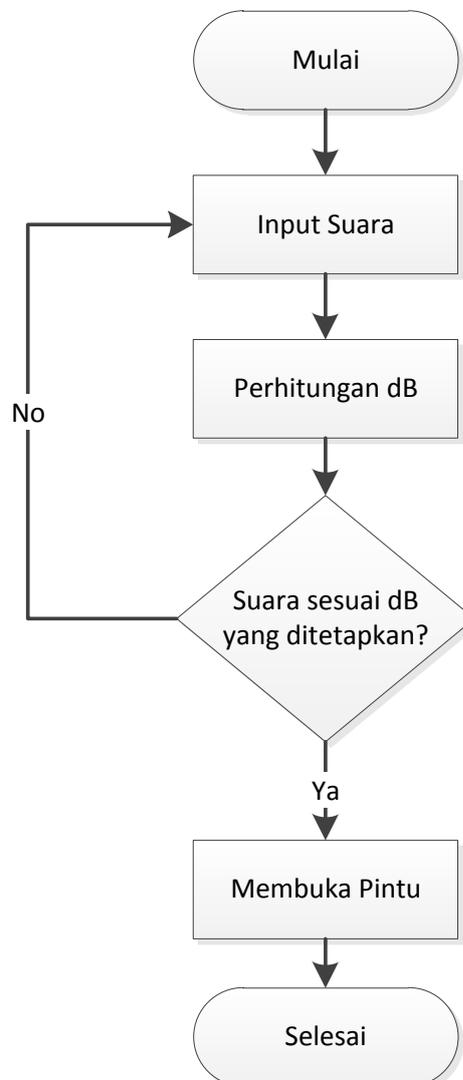
Tahap pertama yaitu membuat perancangan perangkat keras elektronik dan prototipe dari pengaman pintu otomatis Perangkat keras pada sistem ini dibagi dalam beberapa bagian, yakni sensor F-04 arduino uno dengan mikrokontroler AVR ATMEGA328, penampil LCD 2x16, solenoid, dan baterai sebagai catu daya untuk keseluruhan sistem. Secara umum blog system dapat dilihat pada Gambar 2.



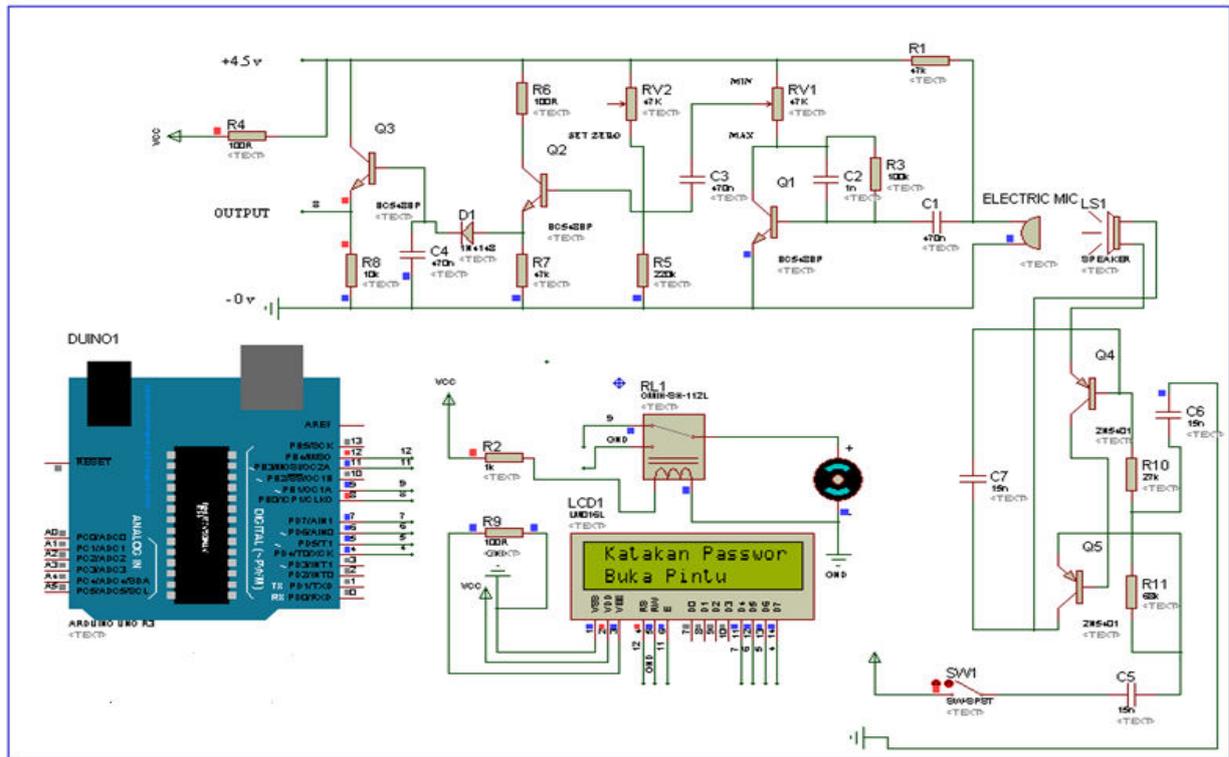
Gambar 2. Diagram Sistem Perangkat Keras Pengaman Pintu Otomatis.

Pengaman pintu otomatis ini menggunakan sensor F-04 sebagai masukan untuk mengendalikan solenoid yang terpasang pada pintu. Sensor F-04 merupakan sensor suara yang memiliki harga murah dan terjangkau. Suara siulan pengguna akan diterima oleh sensor F-04. Kemudian akan diteruskan ke Arduino uno yang berbasis ATmega 382. Pada perangkat mikrokontroler tersebut dirancang sebuah program yang berjalan seperti yang di tunjukkan pada Gambar 3. Tidak semua suara yang diterima oleh sensor F-04 yang

dapat digunakan untuk mengendalikan solenoid yang dipasang pada pintu. Setiap suara siulan akan di filter berdasarkan besaran decibel (dB) yang dibuat pada program mikrokontroler, yaitu ditentukan sekitar 90 dBA sampai 97 dBA. Ketika suara siulan sesuai dengan besaran decibel. Maka, Solenoid akan bergerak dan pintu akan terbuka. Kemudian, setiap informasi kondisi dari sistem akan di tampilkan pada LCD 2 x16. Desibel yang terukur dengan menggunakan aplikasi *Sound Analyzer*.



Gambar 3. Alur program pada mikrokontroler



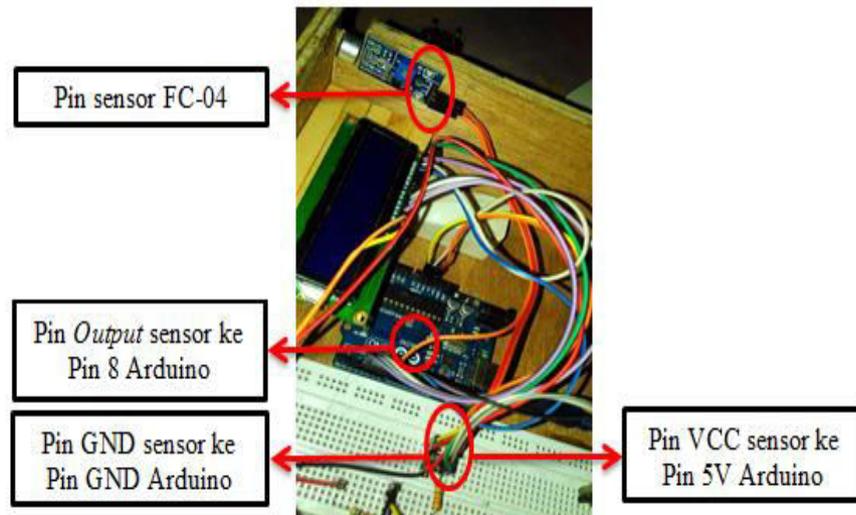
Gambar 4. Skematik Pengaman Pintu Otomatis

**.Perancangan Wiring pada Sensor**

Secara umum perancangan skematik pengaman pintu dapat dilihat pada Gambar 4. Adapun langkah-langkah dalam implementasinya dapat dilakukan beberapa tahap, yang pertama yaitu, tahap perancangan *wiring* sensor yang dilakukan adalah menghubungkan pin sensor ke pin Arduino Uno dengan kabel *jumper* terlihat

pada Gambar 4, dan berikut penjelasan mengenai pin yang saling terhubung:

1. Pin VCC sensor terhubung dengan pin 5 V Arduino.
2. Pin GND sensor terhubung dengan pin GND Arduino.
3. Pin *Output* sensor terhubung dengan pin 8 (digital) Arduino.

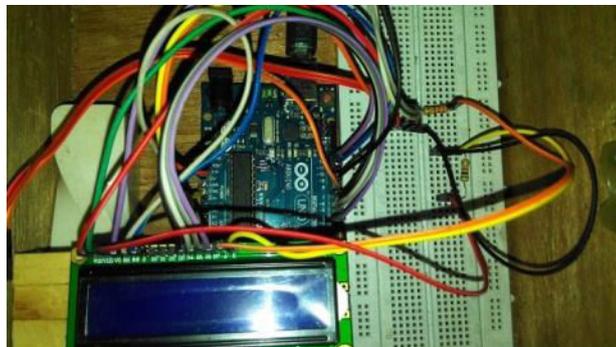


Gambar 5 Perancangan *Wiring* pada Sensor Suara dengan Arduino Uno.

### Perancangan *Wiring* pada LCD

Perancangan *wiring* pada LCD terlihat pada Gambar 6, yang dilakukan adalah menghubungkan pin-pin LCD dengan pin arduino menggunakan kabel *jumper* berikut penjelasan mengenai pin yang saling terhubung :

1. Pin VSS LCD terhubung dengan pin GND arduino.
2. Pin VDD LCD terhubung dengan pin 5V arduino.
3. Pin VO LCD terhubung dengan pin GND arduino yang terlebih dahulu diberi hambatan sebesar 560 Ohm.
4. Pin RS LCD terhubung dengan pin 12 arduino. Dimana pin RS(*Register Select*) memiliki 2 fungsi dalam 2 keadaan yaitu :
  - a. Ketika *HIGH* = Untuk mengirim data[5].
  - b. Ketika *LOW* = Untuk mengirim instruksi[5].
5. Pin RW LCD terhubung dengan pin GND arduino. Dimana pin RW (*Read/Write*) hanya bernilai *HIGH* untuk membaca data di LCD[5].
6. Pin E LCD terhubung dengan pin 11 arduino. Dimana pin E(*Enable*) harus bernilai *HIGH* supaya LCD dapat diakses[5].
7. Pin D4 LCD terhubung dengan pin 7 arduino. Dimana pin D4 LCD sebagai data *bus*.
8. Pin D5 LCD terhubung dengan pin 6 arduino. Dimana pin D5 LCD sebagai data *bus*.
9. Pin D6 LCD terhubung dengan pin 5 arduino. Dimana pin D6 LCD sebagai data *bus*.
10. Pin D7 LCD terhubung dengan pin 4 arduino. Dimana pin D7 LCD sebagai data *bus*[5].
11. Pin A LCD terhubung dengan pin 5V arduino yang sebelumnya diberi hambatan sebesar 220  $\Omega$ . Dimana pin A LCD ini sebagai catu daya positif untuk layar.
12. Pin K LCD terhubung dengan pin GND arduino. Dimana pin K LCD ini sebagai catu daya negatif untuk layar.



Gambar 6. Perancangan *Wiring* pada LCD dengan Arduino Uno.

### Perancangan *Wiring* pada Relay.

Bahwa pada tahap yang terlihat pada Gambar 7. yang dilakukan adalah menghubungkan pin-pin pada relay dengan *power supply*, selenoid dan arduino. Berikut penjelasan dari pin-pin yang terhubung:

1. Pada pin *input* yaitu pin VCC relay terhubung dengan pin 5V arduino, pin GND relay terhubung dengan pin GND
2. Pada pin *output* yaitu pin NC(*Normally Close*) relay terhubung dengan GND dari selenoid, pin COM(*Change Over*) relay terhubung dengan ground *power supply* dan pin NO(*Normally Open*) relay tidak digunakan karena sensor suara menggunakan logika *LOW*.



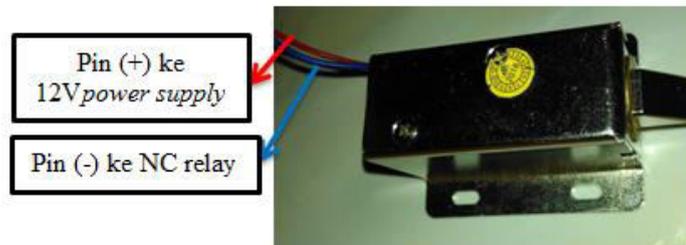
Gambar 7. Rangkaian *Wiring* pada Relay.

**Perancangan *Wiring* pada Selenoid.**

Pada tahap ini yang dilakukan yaitu dengan menghubungkan pin selenoid dengan *power supply* dan relay. Berikut

penjelasan Gambar 8. mengenai pin yang terhubung :

1. Pada pin positif selenoid terhubung dengan 12V dari *power supply*.
2. Pada pin negatif selenoid terhubung dengan pin NC(Normally Close) relay.



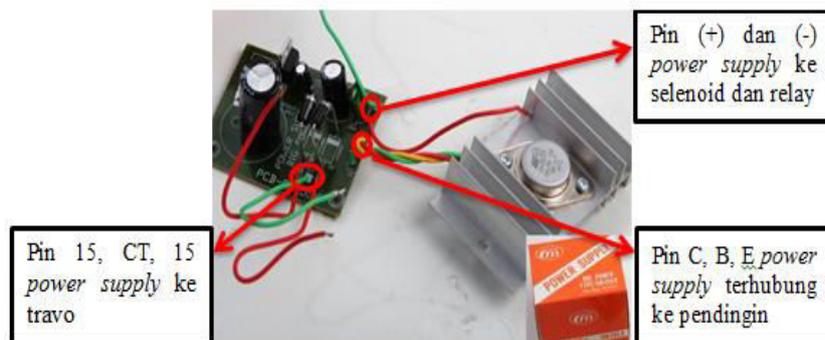
Gambar 8 Rangkaian *Wiring* pada Selenoid.

**Perancangan *Wiring* pada Power Supply.**

Pada tahap ini penghubungan kabel tidaklah sulit karena sudah menjadi modul *power supply* yang siap pasang. Penjelasan Gambar 9 mengenai pemasangan pin-pin pada *power supply* adalah sebagai berikut:

1. Pada pin *input power supply* yaitu 15, CT, 15 dihubungkan dengan pin *output* travo dengan nilai yang sama yaitu 15, CT, 15 juga.

2. Pada pin *output power supply* yaitu keluaran yang positif dihubungkan dengan pin positif selenoid dan keluaran negatif dihubungkan dengan pin COM(Change Over) dari relay.
3. Pada pin C, B, E *power supply* terhubung dengan pendingin untuk *power supply* itu sendiri.



Gambar 9. Rangkaian *Wiring* pada Power Supply

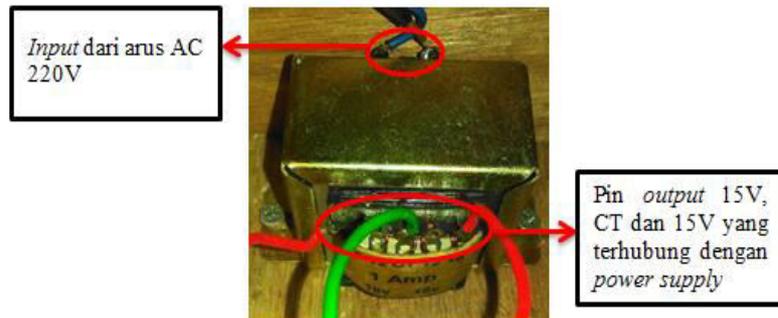
**Perancangan Wiring pada Travo.**

Pada tahap ini yang dilakukan adalah menghubungkan pin *output* travo ke *power supply*. Penjelasan Gambar 10. dari pin-pin yang terhubung yaitu:

Pada *input* dari travo langsung dari arus listrik AC sebesar 220V yang ada

dirumah-rumah pada umumnya sehingga tidak sulit untuk menggunakannya.

Pada *output* travo, pin tegangan yang digunakan yaitu pada pin 15V, CT dan 15V agar jika memasuki *power supply* tegangan dapat dikurangi.



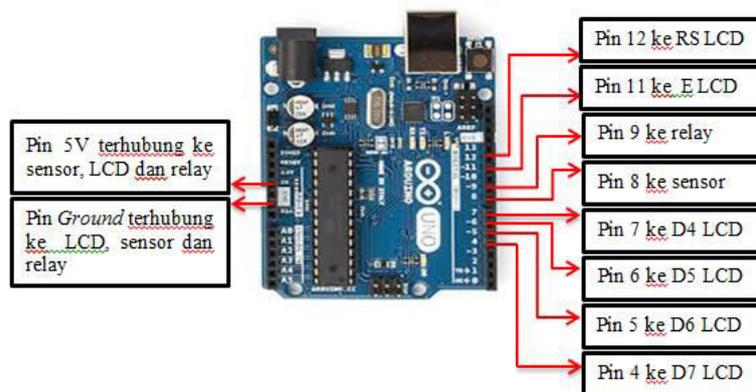
Gambar 10. Rangkaian Wiring pada Travo

**Perancangan Wiring pada Arduino Uno.**

Pada tahap ini semua komponen pendukung di hubungkan dengan Arduino, lihat Gambar 11. Berikut penjelasan pin-pin arduino yang terhubung dengan komponen pendukung tersebut:

1. Pin 5V arduino terhubung dengan pin *input* sensor suara FC-04, terhubung dengan pin VDD dan pin A pada LCD serta terhubung dengan pin *input* relay.
2. Pin GND arduino terhubung dengan pin GND sensor suara FC-04, terhubung dengan pin GND dari relay, serta terhubung dengan pin VSS, pin RW dan pin K pada LCD.

3. Pin 4 arduino terhubung dengan pin D7 pada LCD.
4. Pin 5 arduino terhubung dengan pin D6 pada LCD.
5. Pin 6 arduino terhubung dengan pin D5 pada LCD.
6. Pin 7 arduino terhubung dengan pin D4 pada LCD.
7. Pin 8 arduino terhubung dengan pin *input* sensor suara FC-04.
8. Pin 9 arduino terhubung dengan pin *input* relay.
9. Pin 11 arduino terhubung dengan pin E pada LCD.
10. Pin 12 arduino terhubung dengan pin RS pada LCD.



Gambar 11. Rangkaian Wiring pada Arduino Uno.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

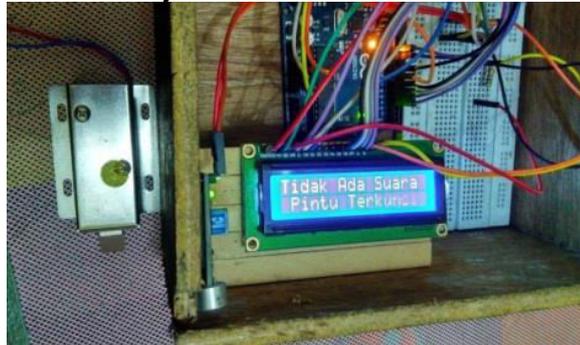
Setelah dilakukan perangkaian pada setiap komponen. Kemudian, akan dilakukan pengujian akhir dari system. Pada pengujian ini dilakukan beberapa tahap antara lain:

### Pengujian Berdasarkan Jarak Sumber Suara

#### 1. Keadaan Tidak Menerima Suara

Sensor suara FC-04 menerima berbagai jenis suara namun suara tersebut harus memenuhi intensitas suara yang telah diatur pada potensimeternya. Sensor ini hanya bernilai *high* jika menerima suara yang memenuhi intensitasnya dan jika kurang maka sensor ini akan tetap *low*. Sensor FC-04 berlogika 1 dan 0 saja dan

kepekaan dari sensor ini diatur pada potensimeternya. Dalam keadaan tidak menerima suara kunci pintu(selenoid) tidak akan terbuka dan dalam keadaan *low* atau berlogika 0. Proses kerja sistem ketika menerima suara yaitu ketika sensor mendeteksi suara kemudian mengirim ke arduino dalam bentuk sinyal analog. Setelah sinyal input diterima selanjutnya akan diproses pada pengendali kemudian setelah *input* terbaca oleh pengendali maka diteruskan pada relay. Relay berperan sebagai *switch* untuk selenoid ketika *high* atau berlogika 1 maka kunci(selenoid) tidak akan terbuka. Keadaan tersebut dapat dilihat pada gambar 12.

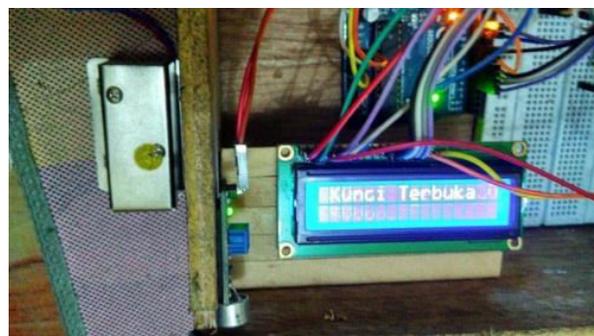


Gambar 12. Ketika Sensor Tidak Menerima Suara

#### 2. Keadaan Menerima Suara

Pada keadaan ini sensor menerima suara yang memenuhi intensitasnya dan bernilai *high* atau berlogika 1. Sehingga sensor dapat mengirim sinyal *input* kepada arduino. Kemudian diproses dan keluarlah perintah untuk *relay* dari arduino, dan *relay*

dalam keadaan *normally close* sehingga selenoid akan terbuka. Untuk pemilik rumah harus paham dengan jumlah intensitas dari sensor suara sehingga tidak sulit untuk mengucapkan perintah. Berikut gambar keadaan ketika sensor menerima suara:



Gambar 13. Ketika Sensor Menerima Suara

Tabel 1. Hasil Percobaan Kunci Pintu Otomatis Secara Umum

Percobaan	Jarak(cm)	Keadaan Kunci (Selenoid)		Nilai Sensor	
		Terbuka	Terkunci	High (1)	Low (0)
1	50	√	-	√	-
2	100	√	-	√	-
3	150	√	-	√	-
4	200	-	√	-	√
5	250	-	√	-	√

Dari Tabel 1 diatas dapat disimpulkan bahwa jarak sangat mempengaruhi nilai intensitas dari sensor. Berikut penjelasan setiap percobaan yang dilakukan:

1. Percobaan 1

Pada percobaan ini, dilakukan dengan jarak 50 cm atau ½ m. Sensor dapat mendeteksi suara sehingga *relay* pada keadaan *normally close* dan selenoid terbuka.

2. Percobaan 2

Pada percobaan ini, dilakukan dengan jarak 100 cm atau 1 m. Sensor dapat mendeteksi suara karena telah memenuhi intensitasnya.

3. Percobaan 3

Pada percobaan ini, dilakukan dengan jarak 150 cm atau 1,5 m. Sensor masih dapat mendeteksi suara dan selenoid terbuka.

4. Percobaan 4

Pada percobaan ini dilakukan dengan jarak 200 cm atau 2 m. Sensor tidak dapat mendeteksi suara karena jarak yang lumayan jauh dan intensitas suara dari

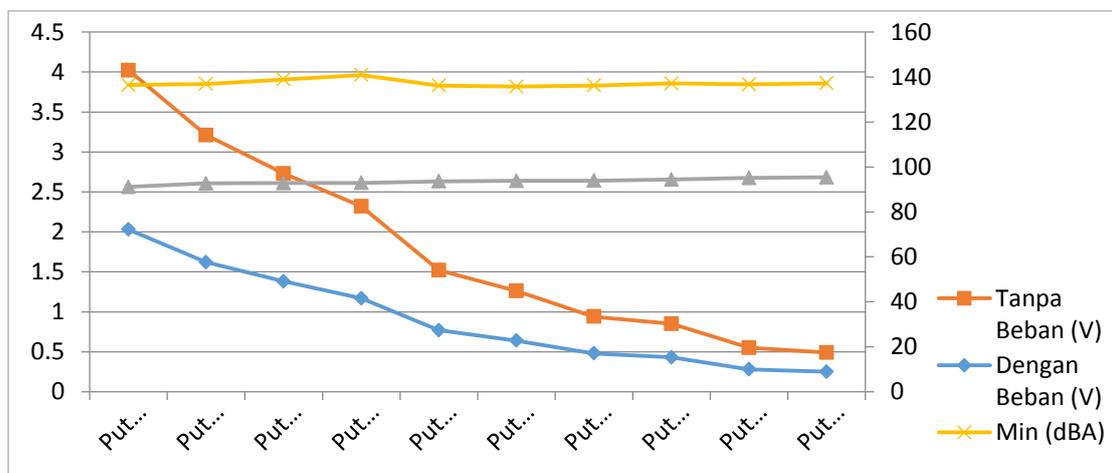
sensor tidak terpenuhi sehingga selenoid terkunci.

5. Percobaan 5

Pada percobaan ini dilakukan dengan jarak 250 cm atau 2,5 m. Percobaan kali ini sama halnya dengan percobaan 4, dimana sensor tidak dapat mendeteksi suara sehingga menyebabkan *relay* tetap dalam keadaan *normally open* (terbuka) sehingga selenoid terkunci (berlogika 0).

**Pengukuran Intensitas Suara**

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi *sound analyzer*. Aplikasi ini merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengukur batas minimum dan maksimum dari suara. Oleh karena itu penggunaannya sangat cocok dengan alat yang dibuat. Dari alat ini dapat mengetahui suara yang diterima oleh sensor, sehingga sensor tersebut bekerja sebagai *input* bagi Arduino Uno. Hasil pengukuran decibel suara yang dapat di olah oleh sistem menggunakan aplikasi *sound analyzer* dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 14.



Gambar 14. Grafik Pengukuran Tegangan Potensiometer Sensor dan Nilai Intensitas Sensor.

Tabel 2. Pengukuran Intensitas Suara.

Jumlah Putaran Potensio	Nilai Pengukuran Potensio (V)		Nilai Pengukuran dengan sound analyzer		Keterangan
	Dengan beban	Tanpa Beban	Min.	Max.	
Ke -1	2.03 V	1.99 V	45.3 dBA	91.1 dBA	Putaran potensio pertama, sensor menerima suara
Ke -2	1.62 V	1.59 V	44.2 dBA	92.7 dBA	Putaran potensio kedua, sensor menerima suara
Ke -3	1.38 V	1.35 V	46.1 dBA	92.8 dBA	Putaran potensio ketiga, sensor menerima suara
Ke -4	1.17 V	1.15 V	48.0 dBA	92.9 dBA	Putaran potensio keempat, sensor menerima suara
Ke -5	0.77 V	0.75 V	42.6 dBA	93.6 dBA	Putaran potensio kelima, sensor menerima suara
Ke -6	0.64 V	0.62 V	41.9 dBA	93.8 dBA	Putaran potensio keenam, sensor menerima suara
Ke -7	0.48 V	0.46 V	42.3 dBA	93.9 dBA	Putaran potensio ketujuh, sensor menerima suara
Ke -8	0.43 V	0.42 V	42.7 dBA	94.4 dBA	Putaran potensio kedelapan, sensor menerima suara
Ke -9	0.28 V	0.27 V	41.6 dBA	95.1 dBA	Putaran potensio kesembilan, sensor menerima suara
Ke -10	0.25 V	0.24 V	41.8 dBA	95.4 dBA	Putaran potensio kesepuluh, sensor menerima suara

Pengukuran yang dilakukan dengan memutar potensio pada sensor berlawanan arah jarum jam agar sensor dalam keadaan sangat sensitif terhadap semua suara atau dengan sebutan lain posisi awal potensio. Pengukuran berikutnya dengan memutar potensio searah jarum jam secara perlahan sehingga mendapatkan hasil yang berbeda-beda. Pengukuran dilakukan sampai potensio tidak dapat diputar lagi sehingga dapat diketahui nilai maksimum suara yang dapat diterima oleh sensor. Intensitas sensor suara FC-04 dari 91,1 dBA pada putaran awal potensio dan 95,4 dBA pada putaran akhir potensio. Jadi dapat disimpulkan bahwa nilai dari intensitas sensor suara FC-04 berkisar 91,1 dBA sampai 95,4 dBA. Jika suara kurang dari 91,1 dBA maka sensor tidak akan mendeteksi suara tersebut dan jika suara lebih dari 95,4 dBA maka sensor tidak dapat mendeteksi suara tersebut. Pengukuran tegangan yang dilakukan pada kaki potensio, maksimal dalam keadaan tidak menerima suara sebesar 1.99 V sedangkan jika dalam keadaan menerima suara sebesar 2.03 V. Tegangan minimum

dalam keadaan tidak menerima suara sebesar 0.24 V dan jika menerima suara tegangannya sebesar 0.25 V.

## SIMPULAN

Berdasarkan uraian-uraian sebelumnya dapat disimpulkan:

- Rancang bangun alat ini sudah bisa diaplikasikan dengan kemampuan mendeteksi suara. Suara yang dapat diterima harus memenuhi kapasitas intensitasnya. Jika tidak, maka sensor tidak akan mendeteksi suara tersebut. Alat sistem pengaman kunci otomatis ini dapat dijadikan sebagai media pembelajaran bagi mahasiswa-mahasiswa yang mempunyai ide kreatif sehingga dapat membuat alat sistem pengaman yang lebih inovatif.
- Kemampuan mendeteksi sensor suara FC-04 tergantung pada pengaturan potensimeternya. Untuk tingkat keamanan yang signifikan maka diatur potensiometer untuk suara yang tinggi. Sehingga intensitas suara yang diterima juga harus tinggi. Jika ada orang yang

ingin melakukan pencurian dan orang tersebut mengetahui tentang cara kerja dari kunci tersebut maka pencuri tersebut akan mengeluarkan suara yang bervolume tinggi. Sehingga mudah untuk mendengar orang yang akan membuka pintu tersebut.

- c. Waktu ketika terbukanya kunci dapat diatur pada program sesuai dengan yang diinginkan.
- d. Alat ini dapat diimplementasikan pada pintu atau jendela rumah, ruangan kerja, pintu pagar dan masih banyak lagi objek yang bisa dipasang menggunakan kunci otomatis ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ario, G. R. (2015). Magnetic Door Lock Menggunakan kode Pengaman Berbasis Atmega 328. *Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.*
- Badan Pusat Statistik. (2016). Jumlah Tindak Pidana Menurut Kepolisian Daerah, 2000 - 2016. Retrieved February 10, 2018, from <https://www.bps.go.id/statictable/2009/02/21/1570/jumlah-tindak-pidana-menurut-kepolisian-daerah-2000---2016.html>
- Lawu, B. L., Adiono, T., Putra, R. V. W., Fathany, M. Y., Afifah, K., Santriaji, M. H., & Fuada, S. (2016). Prototyping design of electronic end-devices for smart home applications. *Proceedings - 2016 IEEE Region 10 Symposium, TENSYP 2016*, 4(c), 261–265. <https://doi.org/10.1109/TENCONSpring.2016.7519415>
- Raka Agung, I. S. (2012). Rancang Bangun Prototipe Penghitung Jumlah Orang Dalam Ruangan Terpadu Berbasis Mikrokontroler Atmega328P, *11*, 132–206.
- S. Anderson. (2014). The making off controlling system to sliding door for house. *Poli Rekayasa, Vol.10 no.*, 73–85.
- Saputro, Eko dan Wibawanto, H. (2016). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328. *Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Vol 8, No.*
- Shabani, H., Julai, N., Ahmed, M. M., Helmi, A., & Rose, C. (n.d.). Intelligent Greenhouse Monitoring and Control System Based Arduino UNO Microcontroller, *9*(3), 65–69.
- Stankovic, J. A., Lee, I., Mok, A., & Rajkumar, R. (2005). Opportunities and obligations for physical computing systems. *Computer*, *38*(11), 23–31. <https://doi.org/10.1109/MC.2005.386>