

**LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN SISTEM LOCK DAN UNLOCK PINTU
BERDASARKAN POLA KETUKAN**



LAPORAN AKHIR

**Disusun untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Komputer Program Studi Teknik Komputer**

Oleh:

GURUH RIZALDI PUTRA

061930701646

**JURUSAN TEKNIK KOMPUTER
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

PALEMBANG

2023

**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PERANCANGAN SISTEM LOCK DAN UNLOCK PINTU
BERDASARKAN POLA KETUKAN**



LAPORAN AKHIR

Disusun untuk memenuhi syarat mengikuti ujian laporan akhir Diploma III
Jurusan Teknik Komputer Program Studi Teknik Komputer

OLEH:

GURUH RIZALDI PUTRA

061930701646

Palembang, Agustus 2022

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II

Ahyar Supani, ST., MT.

Alan Novi Tompunu, S.T., M.T.,

NIP.196802111992031002

NIP.197611082000031002

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Komputer

Azwardi, S.T., M.T

NIP.197005232005011004

KATA PENGANTAR

Puji syukur dihaturkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Proposal Laporan Akhir ini tepat pada waktunya dengan judul “ **PERANCANGAN SISTEM LOCK DAN UNLOCK PINTU BERDASARKAN POLA KETUKAN** “. Shalawat serta salam selalu tercurah kepada Rasulullah SAW, keluarganya, sahabatnya dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Tujuan penulisan proposal laporan akhir ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Program Diploma III pada Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya. Sebagian bahan penulisan diambil berdasarkan hasil penelitian, observasi dan beberapa sumber literatur yang mengandung penulisan laporan. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan segala kemudahan, bimbingan, pengarahan, dorongan, bantuan baik moril maupun materil selama penyusunan Proposal Laporan Akhir ini.

Ucapan terima kasih ini penulis tujukan kepada yang terhormat :

1. Allah SWT yang memberikan berkah dan hidayah-Nya serta Kesehatan yang berlimpah.
2. Orangtua tercinta, yang telah memberikan doa dan restu serta dukungan yang sangat besar selama Menyusun Proposal Laporan Akhir ini.
3. Bapak Ahyar Supani, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing I. Dan Bapak Alan Novi Tompunu, S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Dr. Ing Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Azwardi, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

6. Bapak Yulian Mirza,ST,M.Kom selaku Sekretaris Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staf Jurusan Teknik Komputer Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
8. Segenap teman-teman dan para sahabat yang telah memberikan motivasi dan dukungan dalam penyusunan proposal laporan akhir ini.

Tiada lain harapan penulis semoga Allah SWT membalas segala niat baik kepada semua pihak yang telah membantu. Penulis menyadari bahwa proposal laporan akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Mengingat kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan sebagai bahan acuan dan perbaikan untuk penulis dalam menyempurnakan proposal laporan akhir ini.

Palembang, Agustus 2023

Guruh Rizaldi Putra

DAFTAR ISI

LAPORAN AKHIR.....	i
PERANCANGAN SISTEM LOCK DAN UNLOCK PINTU BERDASARKAN POLA KETUKAN	i
LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	1
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan.....	2
1.5 Manfaat	2
BAB II.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu	4
2.2 Mikrokontroler	6
2.3 Arduino Uno	7
2.4 Liquid Crystal Display (LCD)	7
2.5 Relay.....	8
2.6 Breadboard.....	9
2.7 Solenoid Door Lock	9
2.8 Buzzer	10
2.9 Piezoelektrik	11
BAB III.....	15
3.1 Perancangan	15
3.2 Tujuan Perancangan.....	15
3.3 Perancangan Perangkat Keras	16
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	17
3.5 Komponen Yang Digunakan.....	19
3.6 Sketsa Tataletak Komponen	19
3.7 Flowchart.....	20

BAB IV	21
4.1 Pengukuran Dan Pengujian	21
4.2 Tujuan Pengukuran Alat	21
4.3 Pengujian Alat Dan Bahan	21
4.3.1 Pengujian Arduino Uno.....	22
4.3.2 Pengujian Relay Pada Arduino	25
4.3.3 Pengukuran Tegangan Pada LED	27
4.3.4 Pengujian Solenoid	28
4.3.5 Pengujian LCD	28
4.3.6 Pengujian Buzzer	29
4.3.7 Pengujian Piezoelektrik.....	30
4.3.8 Pengujian Sistem Untuk Membuka Dan Mengunci.....	31
4.3.9 Pengujian Pembacaan Irama Ketukan	32
4.3.10 Pengujian Jumlah Pola Ketukan	33
4.3.11 Pembahasan.....	34
4.4 Pengujian Hardware.....	35
BAB V	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	i

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	7
Gambar 2.2 LCD 16x2	8
Gambar 2.3 Relay.....	9
Gambar 2.4 Breadboard.....	9
Gambar 2.5 Solenoid Door Lock	10
Gambar 2.6 Buzzer.....	11
Gambar 2.7 Piezoelektrik	11
Gambar 3.1 DiagramBlock.....	16
Gambar 3.2 Sketsa Tata Letak Komponen	19
Gambar 3.3 Flowchart	20
Gambar 4.1 Tampilan Bagian Depan.....	22
Gambar 4.2 Arduino IDE, Menu File.....	22
Gambar 4.3 Arduino IDE, Open File Knock_door	23
Gambar 4.4 Contoh Program	23
Gambar 4.5 Arduino IDE, Menu Tools	24
Gambar 4.6 Arduino IDE, Menu Tools-Port	24
Gambar 4.7 Arduino IDE, Upload File	25
Gambar 4.8 Arduino Uno LED Knock_door.....	25
Gambar 4.9 Pengujian Relay NO Dan NC	26
Gambar 4.10 LED ON Pada NO.....	27
Gambar 4.11 LED OFF Pada NC	27
Gambar 4.12 Program LCD.....	29
Gambar 4.13 Hasil Pengujian LCD.....	29
Gambar 4.14 Program Buzer	30
Gambar 4.15 Program Piezoelektrik	31
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Piezoelektrik	31
Gambar 4.17 Solenoid Terbuka	32
Gambar 4.18 Solenoid Terkunci	32

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel Flow Symbol.....	Error! Bookmark not defined.
Tabel 3.1 Fungsi Sistem.....	18
Tabel 3.2 Komponen	19
Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Pada LED.....	28
Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Pada Solenoid.....	28
Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan Pada LCD.....	29
Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan Pada Buzzer	30
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Irama Ketukan.....	33
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pola Ketukan.....	33
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Rasio Ketukan.....	34
Tabel 4.8 Pengujian Hardware.....	35

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya kemajuan IPTEK memiliki banyak andil dalam kehidupan manusia, salah satunya yakni manusia terdorong untuk memecahkan semua persoalan dan mengefisienkan beban pekerjaan yang ada. Dampak positif adanya kemajuan IPTEK yakni terciptanya inovasi terbaru yang berkembang ke arah yang lebih baik. Bukti adanya kemajuan IPTEK yakni tersedianya berbagai peralatan canggih yang saat ini dinikmati oleh seluruh manusia.

Pemanfaatan teknologi yang dilakukan di setiap aspek kehidupan memberikan banyak kemudahan bagi penggunanya, Penerapan teknologi yang semakin luas banyak menyelesaikan masalah-masalah yang ada dilingkungan masyarakat, dalam hal kriminalitas Jakarta dan Surabaya merupakan salah satunya adalah pencurian banyaknya pencurian yang membuat masyarakat khawatir apabila menyimpan barang berharganya didalam rumah karena banyaknya kasus pencurian.

Dari analisa diatas membuat penulis berfikir untuk membuat suatu alat dengan judul **“Perancangan Sistem Lock Dan Unlock Pintu Berdasarkan Pola Ketukan”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang dikemukakan di atas, rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat suatu alat kunci pintu menggunakan sensor ketukan sebagai kunci pintu dirumah ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam tugas akhir ini dimaksudkan untuk mempersempit ruang lingkup permasalahan yang akan dikaji lebih lanjut. Pembatasan masalah tersebut antara lain:

1. Peneliti hanya membuat suatu alat kunci pintu menggunakan sensor ketukan sebagai pengaman pintu.
2. Alat pengunci pintu ini dibuat ringkas dan mudah digunakan dengan pengembangan sistem khusus berbasis mikrokontroler.

1.4 Tujuan

Adapun tujuannya adalah :

1. Membuat alat kunci pintu otomatis menggunakan sensor ketukan berbasis Arduino .
2. Mengetahui pengujian dari perancangan kunci pintu menggunakan sensor ketukan berbasis Arduino.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diambil adalah :

1. Dibangunnya sistem pengunci pintu menggunakan sesor ketukan.
2. Mempermudah sistem dalam penguncian pintu dengan menggunakan sensor ketukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

1. Penelitian” Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11, Hakiki, M. I., Darusalam, U., & Nathasia, N. D.”

Metode Penelitian yang dilakukan penulis menggunakan metode DSS, yang menjadikan Mikrokontroler sebagai pusat pengolahan data yang mendapat masukan dari Sensor DHT 11, lalu hasil dari pembacaan sensor tersebut ditampilkan pada sebuah LCD dan ditampilkan berbasis Internet of Things (IoT).

2. Penelitian” Sistem Keamanan Ruangan Laboratorium Politeknik Sains dan Teknologi Wiratama Maluku Utara Menggunakan Sensor PIR (Passive Infra Red) dengan Metode Pengembangan Prototyping Berbasis Mikrokontroler ATmega328, Albar, B., Ambarita, A., & Ibrahim”

Identifikasi Kebutuhan Untuk membangun sistem keamanan ruangan laboratorium komputer, maka dalam penelitian ini yang dibutuhkan adalah spesifikasi ruangan laboratorium yang didapat dari hasil studi literatur pustaka, observasi langsung di ruangan laboratorium dan wawancara kepada petugas. Untuk listing source code program alat yang digunakan adalah Arduino IDE serta hardware yang dibutuhkan untuk membangun sistem berupa mikrokontroler ATmega328, sensor PIR, buzzer alarm, breadboard, serta kabel jumper.

3. Penelitian” Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega”.

Dalam penelitian tersebut untuk inputan menggunakan fingerprint hal ini masih kurang efektif karena untuk harga 9 fingerprint tersebut relatif mahal serta tidak dapat untuk mengendalikan jarak jauh sehingga perlu penambahan SMS sebagai pengendali jarak jauh yang akan lebih praktis dan efisien dan dapat memberikan informasi kepada pemilik rumah.

4. Penelitian” Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Berbasis Arduino Mega 2560”.

Dalam rancangan penelitian tersebut dalam sistem pengendali menggunakan SMS dan untuk keluarannya (output) menggunakan buzzerhal ini masih kurang efektif karena kita tidak akan tahu apakah pintu sudah dalam keadaan terkunci oleh pemilik rumah atau belum.hal ini perlu penambahan dalam pengendalian pengunci pintu yaitu menggunakan solenoid dan pemberian pesan. apabila pintu belum keadaan terkunci maka akan memberikan informasi berupa pesan kepada user sehingga pemilik rumah dapat langsung mengendalikan dengan mengunci solenoid tersebut.

5. Penelitian” Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan Qr Code Dan Solenoid”.

Dalam rancangan penelitian tersebut untuk proses dalam mengendalikan solenoid menggunakan bluetooth hal tersebut kurang efektif karena dengan menggunakan bluetooth maka dalam pengendalian solenoid tersebut masih terbatas oleh jarak.sehingga perlu sistem yang lebih baik dengan tidak ada batasan jarak dalam pengendalian tersebut salah satunya menggunakan pengendali yang berupa SMS.

Berdasarkan jurnal diatas terdapat beberapa persamaan yaitu menggunakan Arduino sebagai mikrokontroler, buzzer, solenoid, dan LCD. Adapun Perbedaan dari ke lima jurnal penelitian tersebut yaitu pada jurnal 1 menggunakan *internet of things* dan bertujuan untuk memonitoring dari jarak jauh. Pada jurnal penelitian ke 2 menggunakan buzzer mengeluarkan suara sebagai tanda apabila terjadi sesuatu . Pada jurnal penelitian ke 3 menggunakan *fingerprint* dan sms sebagai tambahan keamanannya. Pada jurnal penelitian ke 4 menggunakan iot sebagai signal penanda apakah pintu sudah dikunci atau belum. Pada penelitian jurnal ke 5 menggunakan iot dan di tambah dengan fitur Qr code sebagai system keamanannya.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan chip mikrokomputer yang secara fisik berupa sebuah IC (*Integrated Circuit*). Mikrokontroler biasanya digunakan dalam sistem yang kecil, murah dan tidak membutuhkan perhitungan yang sangat kompleks seperti dalam aplikasi di PC. Mikrokontroler banyak ditemukan dalam peralatan seperti microwave, oven, keyboard, CD player, VCR, remote control, robot dli. Mikrokontroler berisikan bagian-bagian utama yaitu Cpu (*Central Processing Unit*), RAM (*Random-Access Memory*), ROM (*Read-Only Memory*) dan port I/O (*Input/Output*). (Dharmawan, H. A. 2017)

Selain bagian-bagian utama tersebut, terdapat beberapa perangkat keras yang dapat digunakan untuk banyak keperluan seperti melakukan pencacahan, melakukan komunikasi serial, melakukan interupsi dli. Mikrokontroler tertentu bahkan menyertakan ADC (*Analog- To-Digital Converter*), USB controller, CAN (*Controller Area Network*) dll. Mikrokontroler bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang ditanamkan didalamnya, dan program tersebut dibuat sesuai dengan aplikasi yang diinginkan. Aplikasi mikrokontroler normalnya terkait pembacaan data dan luar dan atau pengontrolan peralatan diluarnya. Contoh aplikasi yang sangat sederhana adalah melakukan pengendalian untuk menyalakan dan mematikan LED yang terhubung ke kaki mikrokontroler.

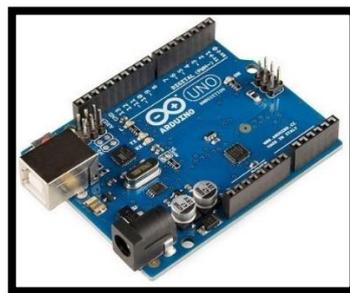
Mikrokontroler memiliki jalur-jalur masukan (port masukan) serta jalur-jalur keluaran (port keluaran) yang memungkinkan mikrokontroler tersebut untuk bisa digunakan dalam aplikasi pembacaan data. pengontrolan serta penyajian informasi. Port masukan digunakan untuk memasukkan informasi atau data dan luar ke mikrokontroler. Contoh informasi yang dimasukkan ke mikrokontroler ini adalah informasi kondisi saklar yang dihubungkan ke kaki mikrokontroler, apakah sedang terbuka atau tertutup. Jalur masukan umumnya berupa jalur digital, dimana jalur ini digunakan oleh mikrokontroler untuk membaca keadaan digital (apakah logika 0 atau 1) yang diberikan oleh perangkat di luar mikrokontroler.

Mikrokontroler tertentu berisikan ADC dengan sebagian dan jalur-jalur I/O-nya yang digunakan sebagai masukan analog. Jalur-jalur ini selanjutnya bisa

digunakan untuk keperluan seperti pembacaan tegangan dan sensor suhu analog. Port keluaran digunakan untuk mengeluarkan data atau informasi dari mikrokontroler. Adanya port keluaran ini memungkinkan mikrokontroler untuk mengendalikan perangkat seperti LED, motor, relay dan menyajikan informasi melalui perangkat seperti seven-segment dan LCD. Untuk bisa bekerja, mikrokontroler perlu diberikan tegangan dari luar. Umumnya IC mikrokontroler dapat bekerja pada tegangan 5V, namun demikian, sebagian IC mikrokontroler seperti ATmega161 dapat dioperasikan.

2.3 Arduino Uno

Arduino adalah platform pembuatan prototype elektronik yang bersifat *open-source hardware* yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan. Arduino ditujukan bagi para seniman, desainer, dan siapapun yang tertarik dalam menciptakan objek atau lingkungan yang interaktif. Arduino pada awalnya dikembangkan di Ivrea, Italia. Nama Arduino adalah sebuah nama maskulin yang berarti teman yang kuat. Platform Arduino terdiri dari Arduino board, shield, Bahasa pemrograman Arduino, dan Arduino development environment. Arduino board biasanya memiliki chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8. (Gani, A.R F.2021)



Gambar 2.1 Arduino Uno

2.4 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (Liquid Crystal Display) adalah suatu jenis media tampil yang menggunakan kristal cair sebagai penampil utama. LCD sudah digunakan

diberbagai bidang misalnya alat-alat elektronik seperti televisi, kalkulator, ataupun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot 19 matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD sangat berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat. (Aini, Q. 2021)

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

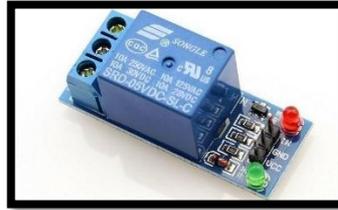
- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.



Gambar 2.2 LCD 16x2

2.5 Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. (Saleh, M., & Haryanti, M. 2017)

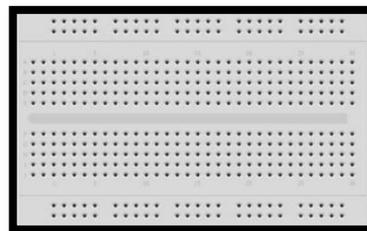


Gambar 2.3 Relay

2.6 Breadboard

Menjelaskan yang dimaksud breadboard adalah papan konstruksi sebuah sirkuit elektronik dan merupakan prototipe dari suatu rangkaian elektronik. Breadboard banyak digunakan untuk merangkai komponen, karena dengan menggunakan breadboard prototipe tidak memerlukan proses mensolder. Karena hal itu papan breadboard akan lebih menyingkat waktu. (Rahmat, S. I. 2019)

Breadboard biasanya digunakan untuk membuat prototipe suatu rangkaian atau untuk belajar merangkai rangkaian elektronik karena tidak perlu menyolder dan komponen yang digunakan masih dapat digunakan untuk project selanjutnya. Kaki komponen hanya diletakan di lubang breadboard dan untuk menghubungkannya dapat menggunakan kabel jumper atau lubang breadboard itu sendiri. Jenis breadboard ditentukan berdasarkan banyak lubang yang ada di papan itu, ada yang 170 lubang, 400 dan lain lain. Selain itu ada juga yang namanya protoshield, breadboard untuk arduino dan sejenisnya.



Gambar 2.4 Breadboard

2.7 Solenoid Door Lock

Solenoid Door Lock adalah salah satu solenoid yang difungsikan khusus sebagai solenoid untuk pengunci pintu secara elektronik. Solenoid ini mempunyai

dua sistem kerja, yaitu Normaly Close (NC) dan Normaly Open (NO). Perbedaanya adalah jika cara kerja solenoid NC apabila diberi tegangan, maka solenoid akan memanjang (tertutup). (Yohanes Es Al. 2019)

Dan untuk cara kerja dari Solenoid NO adalah kebalikannya dari Solenoid NC. Biasanya kebanyakan solenoid Door Lock membutuhkan input atau tegangan kerja 12V DC seperti pada gambar 6, tetapi ada juga solenoid *Door Lock* yang hanya membutuhkan input tegangan 5V DC dan sehingga dapat langsung bekerja dengan tegangan output dari pin IC digital. Namun jika menggunakan Solenoid Door Lock yang 12V DC. Pada kondisi normal solenoid dalam posisi tuas memanjang / terkunci. Jika diberi tegangan tuas akan memendek/terbuka. Solenoid ini bisa digabungkan dengan sistem pengunci elektrik berbasis RFID dan *password*. Cocok dipakai untuk pengunci pintu ataupun lemari. Membutuhkan *power supply* 12V dan sebuah relay untuk mengaktifkannya.



Gambar 2.5 Selenoid *Door Lock*

2.8 Buzzer

Buzzer adalah sebuah elektronika yang berfungsi mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya cara kerja buzzer hampir sama dengan loud speaker, Buzzer terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat. (Budiharto, Widodo. 2018)

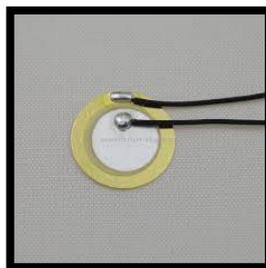


Gambar 2.6 Buzzer

2.9 Piezoelektrik

Piezoelektrik adalah peristiwa berupa adanya muatan yang terdapat dalam bahan-bahan padat (solid) seperti: kristal, keramik, dan zat-zat biologis untuk respons tegangan mekanis. Efek piezoelektrik berasal dari interaksi antara benda mekanik dan keadaan elektrik pada suatu material. Terdapat dua keadaan dalam efek piezoelektrik. Keadaan pertama jika suatu benda padat tertentu dialiri arus listrik maka akan menyebabkan perubahan mekanik. Dan sebaliknya pada keadaan kedua jika suatu benda atau material padat tertentu diberi tekanan secara mekanik maka akan menimbulkan arus listrik. (Muhammad, I. 2015)

Efek piezoelektrik itu sendiri sebenarnya dibagi menjadi dua macam yaitu direct piezoelectric effect dan converse piezoelectric effect. Keduanya sama-sama terjadi pada bahan piezo perbedaannya adalah penyebab dan efek yang ditimbulkan, keduanya saling berkebalikan. Direct piezoelectric effect terjadi ketika suatu bahan piezoelektrik dikenai tekanan ataupun regangan secara mekanis sehingga timbul beda potensial, kebalikannya adalah converse piezoelectric effect yaitu ketika suatu bahan piezoelektrik diberi beda potensial antara dua sisinya sehingga akan menyebabkan perubahan bentuk secara mekanis pada bahan tersebut.



Gambar 2.7 Piezoelektrik

BAB III

RANCANG BANGUN ALAT

3.1 Perancangan

Perancangan merupakan suatu tahap yang sangat penting didalam penyelesaian pembuatan suatu alat ukur. Pada perancangan dan pembuatan alat ini akan ditempuh beberapa langkah yang termasuk kedalam langkah perancangan antara lain pemilihan

komponen yang sesuai dengan kebutuhan serta pembuatan alat. Dalam perancangan ini dibutuhkan beberapa petunjuk yang menunjang pembuatan alat seperti buku teori, data sheet atau buku lainnya dimana buku petunjuk tersebut memuat teori- teori perancangan maupun spesifikasi komponen yang akan digunakan dalam pembuatan alat, melakukan percobaan serta pengujian alat.

3.2 Tujuan Perancangan

Perancangan merupakan tahap awal dan terpenting dalam proses pembuatan alat. Tahap pertama yang harus dilakukan dalam perancangan yaitu membuat diagram blok diagram, kemudian memilih komponen dengan karakteristik dan fungsi yang sesuai dengan kebutuhan alat. Untuk pemilihan komponen ini diperlukan data sheet serta petunjuk lain sebagai media informasi yang mengetahui spesifikasi dari komponen yang digunakan, sehingga komponen sesuai dengan alat yang dibuat.

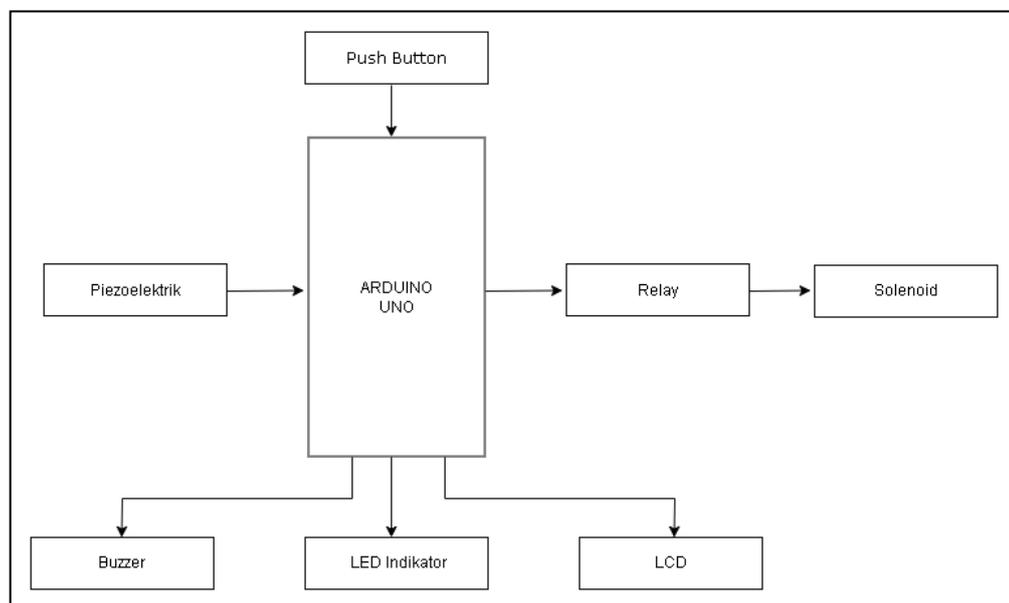
Perancangan sistem pada sebuah alat bertujuan untuk membuat alat bekerja dengan baik seperti yang diharapkan untuk memudahkan dalam pencarian komponen yang dibutuhkan. Kemudian, dengan adanya perancangan sistem sebuah alat tersebut akan mempermudah dalam melakukan indentifikasi masalah atau troubleshooting pada suatu alat apabila terjadi kerusakan pada alat tersebut. Perancangan sistem yang baik pada sistem alat yang sesuai dengan hasil rancangan dan cara kerja dari alat itu sendiri.

Pada perancangan pertama kali yang harus dilakukan adalah membuat diagram blok secara keseluruhan. Dengan demikian hasil perancangan akan dijadikan titik tolak ukur untuk membuat alat, disamping itu dengan adanya tahap

perancangan kemungkinan hal yang dapat menghambat dalam pembuatan alat dapat diminimalisir. Perencanaan terdiri dari Pembuatan blok diagram alat yang dibuat untuk mengetahui sistem kerja alat secara umum.

3.3 Perancangan Perangkat Keras

Spesifikasi alat yang digunakan untuk merancang pintu pintar yang akan menjadi alat bantu tuna netra membuka kunci pintu menggunakan piezoelectric berbasis mikrokontroler Arduino Mega dapat dilihat pada blok diagram alat berikut



Gambar 3.1 Diagram Block

Arduino uno sebagai pengandali atau otak sebuah program yang mengendalikan kinerja system, wemos D1 mini sebagai module development yang telah berbasis wifi, module ini dapat deprogram melalui aurduino uno dengan cara menginstal library wemos yang telah disediakan arduino uno, piezoelectric sebagai penangkap sinyal getaran yang nantinya dikirim ke arduino uno untuk disimpan di EEPROM, optical finger print sebagai sensor perekam sidik jari yang nanti sebagai prosedur keamanan ke 2 setelah knock pattern

3.4 Perancangan Perangkat Lunak

Dalam perancangan perangkat lunak system menyimpan pola ketukan dimanaperangkat keras yang telah di program menjadi media untuk untuk merekam pola ketukan yang akan diterima oleh system lalu dibandingkan oleh pola ketukan yang sebelumnya telah tersimpan oleh system .

System mampu mengenali dan mengidentifikasi pola ketukan yang salah dan benar , tolak ukur keberhasilan ketukan pada system yaitu berpatokan pada 2 hal , yang pertama yaitu seberapa besar getaran atau ketukan yang diterima oleh system yang kedua adalah jarak atau waktu antar ketukan , akan dinilai dan mempunyai batastoleransi ketukan.

Cara kerja system yaitu membandingkan ketukan yang telah tersimpan dengan ketukan yang baru saja diketukkan , disini ada 3 hal yang dinilai oleh system system :

1. jarak waktu antar ketukan harus sesuai dengan jarak waktu ketukan yang tersimpan
2. jumlah ketukan yang tersimpan harus sesuai dengan jumlah ketukan yang tersimpan
3. keras atau pelannya ketukan harus sesuai dengan keras dan pelannya ketukan yang tersimpan

Jika menurut system ke 3 hal tersebut sudahsesuai , maka sistem akan mengaktifkansensor sidik jari , dimana sebelum kita melakukan sensor sidik jari , kita harus meregistrasikan pola sidik jari kita terlebih dahulu , namun sitem ini memiliki rulesyaitu hanya sidik jari yang sudah tersimpan sebelumnya yang dapat meregistrasikansidik jari yang baru, disini kita membutuhkan validasi oleh sidik jari yang telah tersimpan sebelumnya, lalu sidik jari dapat diregistrasikan.

Alat ini dibuat oleh perangkat lunak menggunakan arduino dengan Bahasa pemrograman yaitu bahasa C, dimana pada program terdapat fungsi fungsi yang mengendalikan alur kinera system sehinggadapat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan, terdapat beberapa fungsi yang di tampilkan pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Fungsi Sistem

no	Fungsi	keterangan
1	setup	Inisialisasi sistem
2	loop	Merekam ketukan yang pertama kali diketuk dan mengaktifkan seluruh fungsi termasuk button yang aktif
3	listenToSecretKnock	Merekam jarak waktu antar ketukan
4	triggerDoorUnlock	Mengeset berapa waktu kunci terbuka dan tertutup
5	readSecretKnock	Membaca knock pattern untuk difalidasi
6	validateKnock	Memvalidasi ketukan yang telah diterima oleh system, benar atau salahnya ketukan
7	totaltimeDifferences	Memvalidasi interval waktu pada setiap ketukan untuk dibandingkan
8	saveSecretKnock	Ketukan yang baru akan disimpan pada EEPROM

3.5 Komponen Yang Digunakan

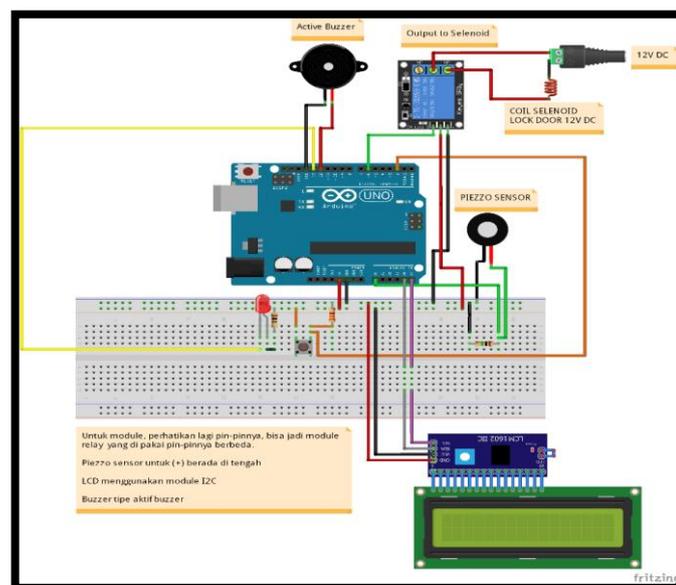
komponen yang digunakan untuk merancang alat ini dapat di lihatpada Tabel 3.2 dibawah.

Tabel 3.2 Komponen

No	Nama Komponen	Jumlah
1.	Arduino Uno R3	1 buah
2.	Relay	1 buah
3.	LCD	1 buah
4.	Solenoid Door Lock	2 buah
5.	Buzzer	1 buah
6.	Piezoelektrik	1 buah
7.	Switch Push On	1 buah

3.6 Sketsa Tataletak Komponen

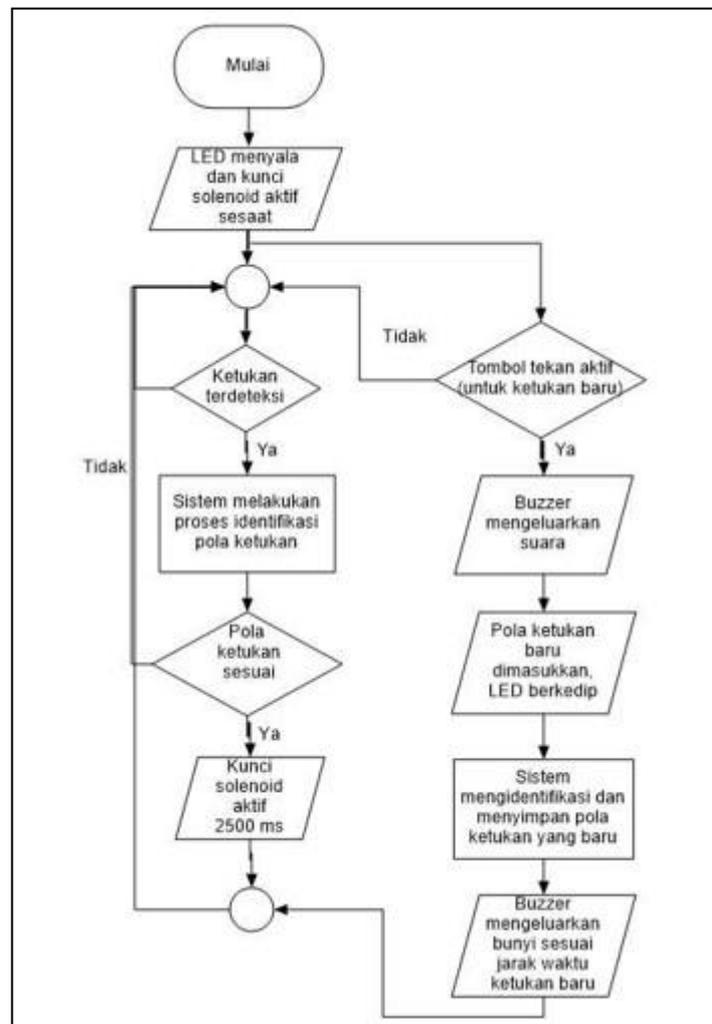
Pada tahap awal merancang perangkat keras, dibutuhkan sketsa tata letak darisebuah komponen yang dilihat pada gambar 3.1 dibawah



Gambar 3.2 Sketsa Tata Letak Komponen

3.7 Flowchart

Untuk Flowchart bisa dilihat pada gambar dibawah ini.



Gambar 3.3 Flowchart

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengukuran Dan Pengujian

Setelah melakukan perancangan dan pemasangan komponen, selanjutnya pada bab ini akan dibahas bagaimana langkah - langkah pengujian alat. Tujuannya untuk mengetahui hasil kerja dari alat sebagai bukti bahwa alat tersebut sudah beroperasi. Pengujian dilakukan setelah perancangan alat selesai dikerjakan untuk mengetahui apakah komponen tersebut dapat bekerja dengan baik, maka dilakukanlah pengukuran pada titik-titik keluaran (*output*) dari setiap bagian mikrokontroller serta titik- titik lainnya yang terhubung dengan rangkaian keseluruhan. Setelah perancangan dan pengamatan dilakukan maka yang didapatkan yaitu hasil analisa dari alat yang dibuat. Pada pengukuran sebaiknya dilakukan secara bertahap di setiap bagian dari blok rangkaian, sehingga dapat menghasilkan pengukuran yang baik.

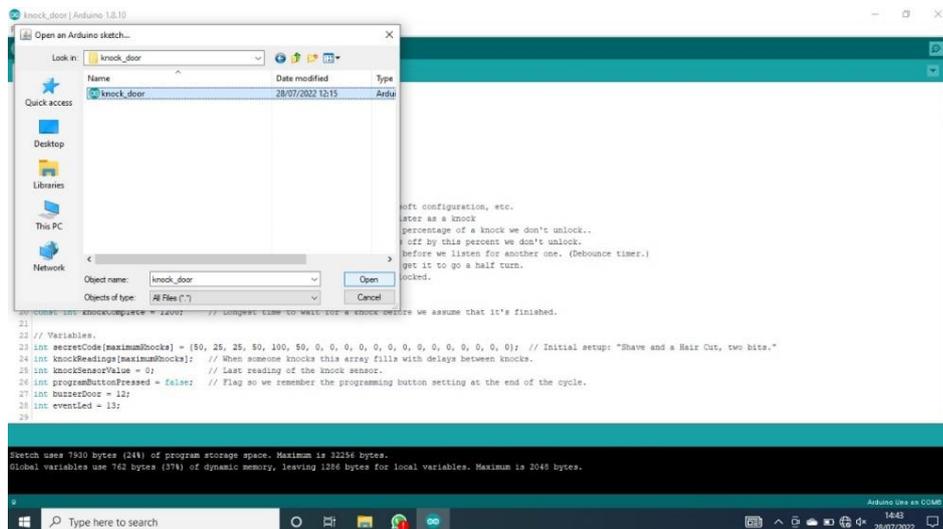
4.2 Tujuan Pengukuran Alat

Adapun tujuan dari pengukuran alat ini adalah sebagai berikut :

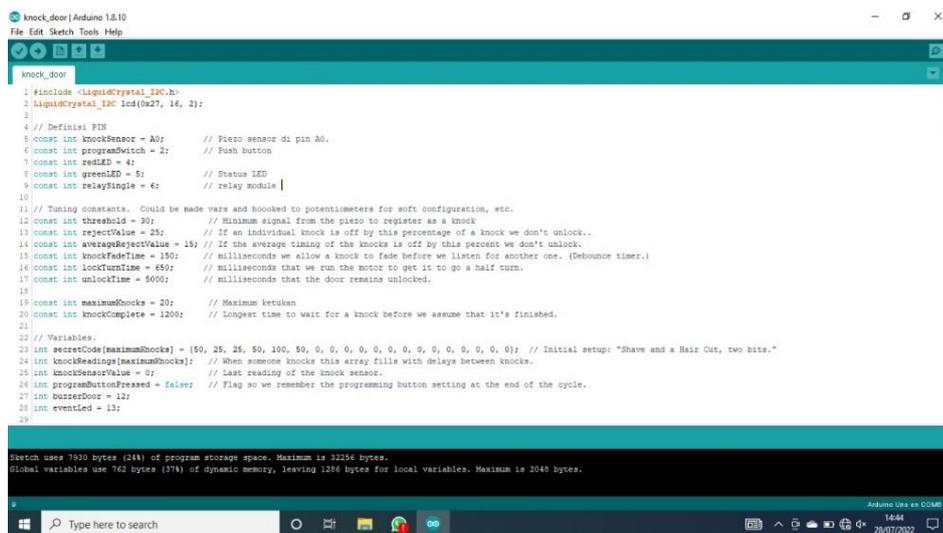
1. Untuk mengetahui apakah alat yang dibuat telah bekerja sesuai dengan rancangan.
2. Mempelajari prinsip dan cara kerja alat pembuka dan pengunci pintu berdasarkan irama ketukan.
3. Mempelajari apakah alat ini dapat bekerja sesuai dengan diagram blok.
4. Mempelajari tegangan pada setiap titik uji.

4.3 Pengujian Alat Dan Bahan

Demi kelancaran dan menghindari masalah pada saat pembuatan produk tugas akhir hendaknya alat dan bahan utama yang akan digunakan dicek satu persatu.

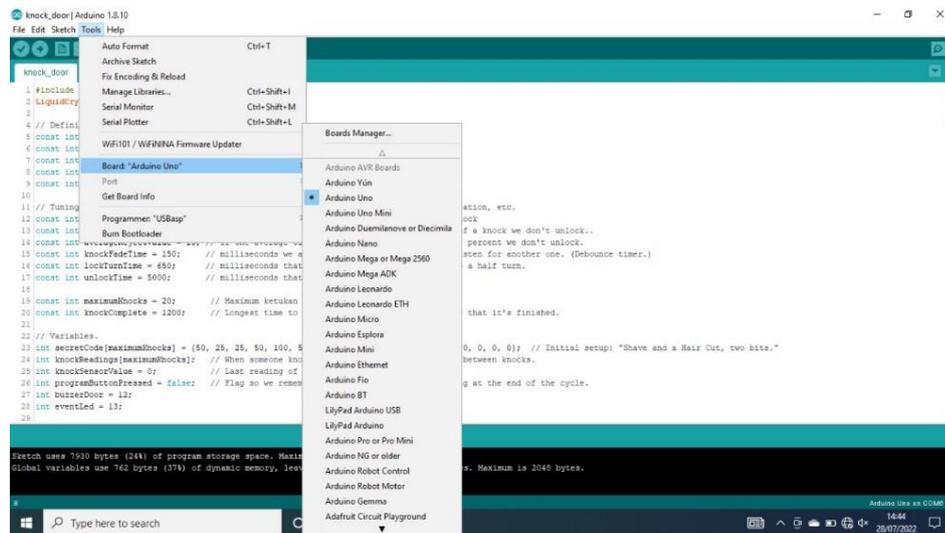


Gambar 4.3 Arduino IDE, Open File Knock_door



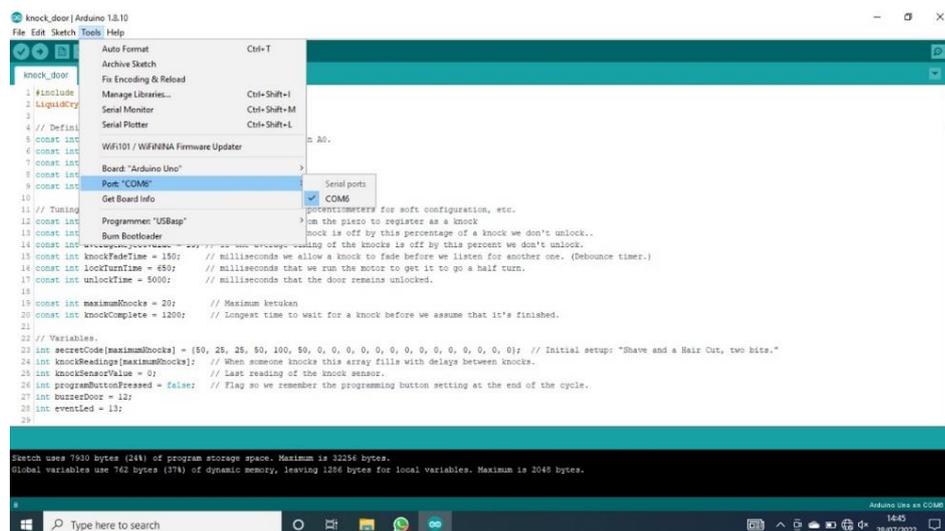
Gambar 4.4 Contoh Program

4. Klik menu Tools-Board-Arduino Uno



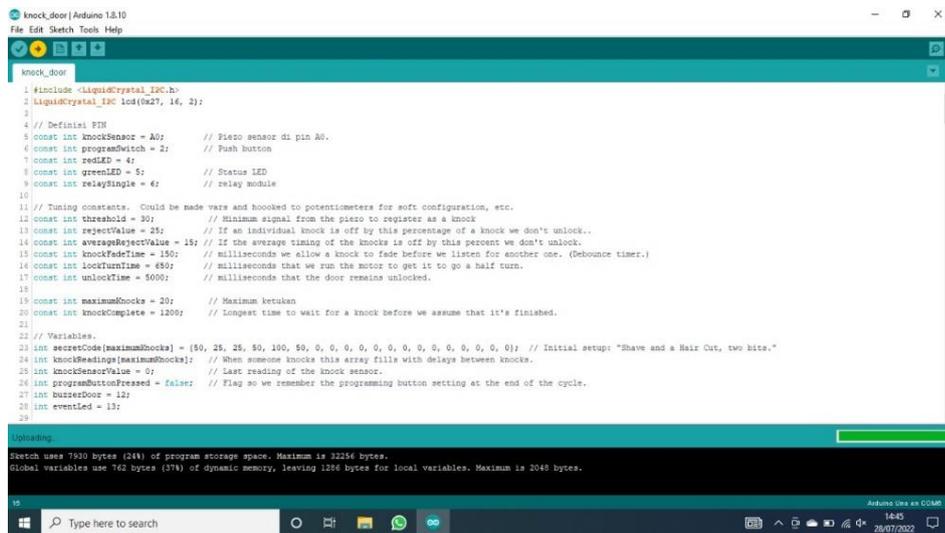
Gambar 4.5 Arduino IDE, Menu Tools

5. Klik menu Tools-Pilih serial Port atau COM yang terhubung dengan Arduino Uno



Gambar 4.6 Arduino IDE, Menu Tools-Port

6. Upload program Knock_door, dengan mengklik menu Upload

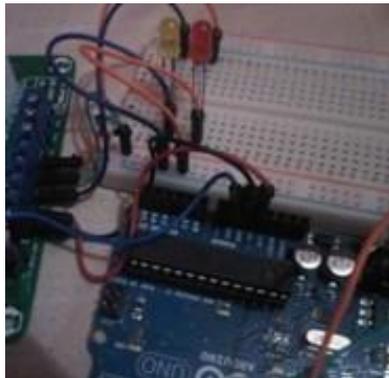


```

knock_door
1 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
2 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
3
4 // Definisi PIN
5 const int knockSensor = A0; // Piezo sensor di pin A0.
6 const int programSwitch = 2; // Push button
7 const int readPin = 4;
8 const int greenLED = 5; // Status LED
9 const int relaySingle = 6; // relay module
10
11 // Tuning constants. Could be made vars and hooked to potentiometers for soft configuration, etc.
12 const int threshold = 30; // Minimum signal from the piezo to register as a knock
13 const int rejectValue = 25; // If an individual knock is off by this percentage of a knock we don't unlock.
14 const int averageRejectValue = 15; // If the average timing of the knocks is off by this percent we don't unlock.
15 const int knockFedeTime = 150; // milliseconds we allow a knock to fede before we listen for another one. (Debounce timer.)
16 const int lockTurnTime = 650; // milliseconds that we run the motor to get it to go a half turn.
17 const int unlockTime = 5000; // milliseconds that the door remains unlocked.
18
19 const int maximumKnocks = 20; // Maximum ketukan
20 const int knockComplete = 1200; // Longest time to wait for a knock before we assume that it's finished.
21
22 // Variables.
23 int secretCode[maximumKnocks] = {50, 25, 25, 50, 100, 50, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0}; // Initial setup: "Shave and a Hair Cut, two bits."
24 int knockReadings[maximumKnocks]; // When someone knocks this array fills with delays between knocks.
25 int knockSensorValue = 0; // Last reading of the knock sensor.
26 int programButtonPressed = false; // Flag so we remember the programming button setting at the end of the cycle.
27 int buzzerDoor = 12;
28 int eventLed = 13;
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000
1001
1002
1003
1004
1005
1006
1007
1008
1009
1010
1011
1012
1013
1014
1015
1016
1017
1018
1019
1020
1021
1022
1023
1024
1025
1026
1027
1028
1029
1030
1031
1032
1033
1034
1035
1036
1037
1038
1039
1040
1041
1042
1043
1044
1045
1046
1047
1048
1049
1050
1051
1052
1053
1054
1055
1056
1057
1058
1059
1060
1061
1062
1063
1064
1065
1066
1067
1068
1069
1070
1071
1072
1073
1074
1075
1076
1077
1078
1079
1080
1081
1082
1083
1084
1085
1086
1087
1088
1089
1090
1091
1092
1093
1094
1095
1096
1097
1098
1099
1100
1101
1102
1103
1104
1105
1106
1107
1108
1109
1110
1111
1112
1113
1114
1115
1116
1117
1118
1119
1120
1121
1122
1123
1124
1125
1126
1127
1128
1129
1130
1131
1132
1133
1134
1135
1136
1137
1138
1139
1140
1141
1142
1143
1144
1145
1146
1147
1148
1149
1150
1151
1152
1153
1154
1155
1156
1157
1158
1159
1160
1161
1162
1163
1164
1165
1166
1167
1168
1169
1170
1171
1172
1173
1174
1175
1176
1177
1178
1179
1180
1181
1182
1183
1184
1185
1186
1187
1188
1189
1190
1191
1192
1193
1194
1195
1196
1197
1198
1199
1200
1201
1202
1203
1204
1205
1206
1207
1208
1209
1210
1211
1212
1213
1214
1215
1216
1217
1218
1219
1220
1221
1222
1223
1224
1225
1226
1227
1228
1229
1230
1231
1232
1233
1234
1235
1236
1237
1238
1239
1240
1241
1242
1243
1244
1245
1246
1247
1248
1249
1250
1251
1252
1253
1254
1255
1256
1257
1258
1259
1260
1261
1262
1263
1264
1265
1266
1267
1268
1269
1270
1271
1272
1273
1274
1275
1276
1277
1278
1279
1280
1281
1282
1283
1284
1285
1286
1287
1288
1289
1290
1291
1292
1293
1294
1295
1296
1297
1298
1299
1300
1301
1302
1303
1304
1305
1306
1307
1308
1309
1310
1311
1312
1313
1314
1315
1316
1317
1318
1319
1320
1321
1322
1323
1324
1325
1326
1327
1328
1329
1330
1331
1332
1333
1334
1335
1336
1337
1338
1339
1340
1341
1342
1343
1344
1345
1346
1347
1348
1349
1350
1351
1352
1353
1354
1355
1356
1357
1358
1359
1360
1361
1362
1363
1364
1365
1366
1367
1368
1369
1370
1371
1372
1373
1374
1375
1376
1377
1378
1379
1380
1381
1382
1383
1384
1385
1386
1387
1388
1389
1390
1391
1392
1393
1394
1395
1396
1397
1398
1399
1400
1401
1402
1403
1404
1405
1406
1407
1408
1409
1410
1411
1412
1413
1414
1415
1416
1417
1418
1419
1420
1421
1422
1423
1424
1425
1426
1427
1428
1429
1430
1431
1432
1433
1434
1435
1436
1437
1438
1439
1440
1441
1442
1443
1444
1445
1446
1447
1448
1449
1450
1451
1452
1453
1454
1455
1456
1457
1458
1459
1460
1461
1462
1463
1464
1465
1466
1467
1468
1469
1470
1471
1472
1473
1474
1475
1476
1477
1478
1479
1480
1481
1482
1483
1484
1485
1486
1487
1488
1489
1490
1491
1492
1493
1494
1495
1496
1497
1498
1499
1500
1501
1502
1503
1504
1505
1506
1507
1508
1509
1510
1511
1512
1513
1514
1515
1516
1517
1518
1519
1520
1521
1522
1523
1524
1525
1526
1527
1528
1529
1530
1531
1532
1533
1534
1535
1536
1537
1538
1539
1540
1541
1542
1543
1544
1545
1546
1547
1548
1549
1550
1551
1552
1553
1554
1555
1556
1557
1558
1559
1560
1561
1562
1563
1564
1565
1566
1567
1568
1569
1570
1571
1572
1573
1574
1575
1576
1577
1578
1579
1580
1581
1582
1583
1584
1585
1586
1587
1588
1589
1590
1591
1592
1593
1594
1595
1596
1597
1598
1599
1600
1601
1602
1603
1604
1605
1606
1607
1608
1609
1610
1611
1612
1613
1614
1615
1616
1617
1618
1619
1620
1621
1622
1623
1624
1625
1626
1627
1628
1629
1630
1631
1632
1633
1634
1635
1636
1637
1638
1639
1640
1641
1642
1643
1644
1645
1646
1647
1648
1649
1650
1651
1652
1653
1654
1655
1656
1657
1658
1659
1660
1661
1662
1663
1664
1665
1666
1667
1668
1669
1670
1671
1672
1673
1674
1675
1676
1677
1678
1679
1680
1681
1682
1683
1684
1685
1686
1687
1688
1689
1690
1691
1692
1693
1694
1695
1696
1697
1698
1699
1700
1701
1702
1703
1704
1705
1706
1707
1708
1709
1710
1711
1712
1713
1714
1715
1716
1717
1718
1719
1720
1721
1722
1723
1724
1725
1726
1727
1728
1729
1730
1731
1732
1733
1734
1735
1736
1737
1738
1739
1740
1741
1742
1743
1744
1745
1746
1747
1748
1749
1750
1751
1752
1753
1754
1755
1756
1757
1758
1759
1760
1761
1762
1763
1764
1765
1766
1767
1768
1769
1770
1771
1772
1773
1774
1775
1776
1777
1778
1779
1780
1781
1782
1783
1784
1785
1786
1787
1788
1789
1790
1791
1792
1793
1794
1795
1796
1797
1798
1799
1800
1801
1802
1803
1804
1805
1806
1807
1808
1809
1810
1811
1812
1813
1814
1815
1816
1817
1818
1819
1820
1821
1822
1823
1824
1825
1826
1827
1828
1829
1830
1831
1832
1833
1834
1835
1836
1837
1838
1839
1840
1841
1842
1843
1844
1845
1846
1847
1848
1849
1850
1851
1852
1853
1854
1855
1856
1857
1858
1859
1860
1861
1862
1863
1864
1865
1866
1867
1868
1869
1870
1871
1872
1873
1874
1875
1876
1877
1878
1879
1880
1881
1882
1883
1884
1885
1886
1887
1888
1889
1890
1891
1892
1893
1894
1895
1896
1897
1898
1899
1900
1901
1902
1903
1904
1905
1906
1907
1908
1909
1910
1911
1912
1913
1914
1915
1916
1917
1918
1919
1920
1921
1922
1923
1924
1925
1926
1927
1928
1929
1930
1931
1932
1933
1934
1935
1936
1937
1938
1939
1940
1941
1942
1943
1944
1945
1946
1947
1948
1949
1950
1951
1952
1953
1954
1955
1956
1957
1958
1959
1960
1961
1962
1963
1964
1965
1966
1967
1968
1969
1970
1971
1972
1973
1974
1975
1976
1977
1978
1979
1980
1981
1982
1983
1984
1985
1986
1987
1988
1989
1990
1991
1992
1993
1994
1995
1996
1997
1998
1999
2000
2001
2002
2003
2004
2005
2006
2007
2008
2009
2010
2011
2012
2013
2014
2015
2016
2017
2018
2019
2020
2021
2022
2023
2024
2025
2026
2027
2028
2029
2030
2031
2032
2033
2034
2035
2036
2037
2038
2039
2040
2041
2042
2043
2044
2045
2046
2047
2048
2049
2050
2051
2052
2053
2054
2055
2056
2057
2058
2059
2060
2061
2062
2063
2064
2065
2066
2067
2068
2069
2070
2071
2072
2073
2074
2075
2076
2077
2078
2079
2080
2081
2082
2083
2084
2085
2086
2087
2088
2089
2090
2091
2092
2093
2094
2095
2096
2097
2098
2099
2100
2101
2102
2103
2104
2105
2106
2107
2108
2109
2110
2111
2112
2113
2114
2115
2116
2117
2118
2119
2120
2121
2122
2123
2124
2125
2126
2127
2128
2129
2130
2131
2132
2133
2134
2135
2136
2137
2138
2139
2140
2141
2142
2143
2144
2145
2146
2147
2148
2149
2150
2151
2152
2153
2154
2155
2156
2157
2158
2159
2160
2161
2162
2163
2164
2165
2166
2167
2168
2169
2170
2171
2172
2173
2174
2175
2176
2177
2178
2179
2180
2181
2182
2183
2184
2185
2186
2187
2188
2189
2190
2191
2192
2193
2194
2195
2196
2197
2198
2199
2200
2201
2202
2203
2204
2205
2206
2207
2208
2209
2210
2211
2212
2213
2214
2215
2216
2217
2218
2219
2220
2221
2222
2223
2224
2225
2226
2227
2228
2229
2230
2231
2232
2233
2234
2235
2236
2237
2238
2239
2240
2241
2242
2243
2244
2245
2246
2247
2248
2249
2250
2251
2252
2253
2254
2255
2256
2257
2258
2259
2260
2261
2262
2263
2264
2265
2266
2267
2268
2269
2270
2271
2272
2273
2274
2275
2276
2277
2278
2279
2280
2281
2282
2283
2284
2285
2286
2287
2288
2289
2290
2291
2292
2293
2294
2295
2296
2297
2298
2299
2300
2301
2302
2303
2304
2305
2306
2307
2308
2309
2310
2311
2312
2313
2314
2315
2316
2317
2318
2319
2320
2321
2322
2323
2324
2325
2326
2327
2328
2329
2330
2331
2332
2333
2334
2335
2336
2337
2338
2339
2340
2341
2342
2343
2344
2345
2346
2347
2348
2349
2350
2351
2352
2353
2354
2355
2356
2357
2358
2359
2360
2361
2362
2363
2364
2365
2366
2367
2368
2369
2370
2371
2372
2373
2374
2375
2376
2377
2378
2379
2380
2381
2382
2383
2384
2385
2386
2387
2388
2389
2390
2391
2392
2393
2394
2395
2396
2397
2398
2399
2400
2401
2402
2403
2404
2405
2406
2407
2408
2409
2410
2411
2412
2413
2414
2415
2416
2417
2418
2419
2420
2421
2422
2423
2424
2425
2426
2427
2428
2429
2430
2431
2432
2433
2434
2435
2436
2437
2438
2439
2440
2441
2442
2443
2444
2445
2446
2447
2448
2449
2450
2451
2452
2453
2454
2455
2456
2457
2458
2459
2460
2461
2462
2463
2464
2465
2466
2467
2468
2469
2470
2471
2472
2473
2474
2475
2476
2477
2478
2479
2480
2481
2482
2483
2484
2485
2486
2487
2488
2489
2490
2491
2492
2493
2494
2495
2496
2497
2498
2499
2500
2501
2502
2503
2504
2505
2506
2507
2508
2509
2510
2511
2512
2513
2514
2515
2516
2517
2518
2519
2520
2521
2522
2523
2524
2525
2526
2527
2528
2529
2530
2531
2532
2533
2534
2535
2536
2537
2538
2539
2540
2541
2542
2543
2544
2545
2546
2547
2548
2549
2550
2551
2552
2553
2554
2555
2556
2557
2558
2559
2560
2561
2562
2563
```

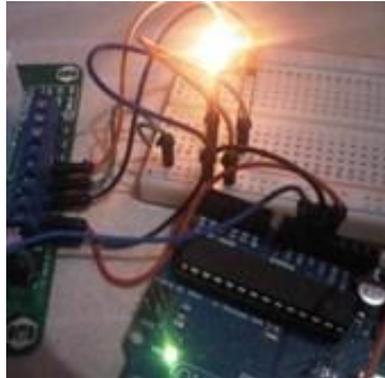
relay dengan cara menyambungkan relay pada Arduino Uno. Pada relay ini kita hanya menyambungkan kabel yang dibutuhkan, dalam hal ini kita mengambil kabel positif yang dipotong menjadi dua bagian. Bagian pertama disambungkan kedalam *Normally Open* atau bisa juga dimasukkan kedalam *Normally Closed* tergantung sistem mana yang ingin kita gunakan.

Lalu setengah bagian lagi dimasukkan kedalam COM untuk disambungkan kembali pada kabel positif pada LED. Rangkaian diatas memakai kedua sistem (NO dan NC) untuk mengetahui apakah kedua sistem tersebut dapat bekerja. Tegangan input positif diparalelkan sehingga menjadi dua sumber. Sumber pertama dimasukkan pada *Normally Open* dan sumber kedua dimasukkan kedalam *Normally Closed* sedangkan sambungan kabel lain dimasukkan kedalam COM untuk disambungkan dengan kutub positif LED seperti pada Gambar 5.

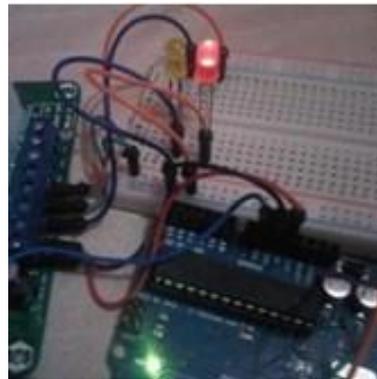


Gambar 4.9 Pengujian Relay NO Dan NC

Setelah memasukan program pada Arduino Uno, maka saat diketuk 1x LED pada *Normally Open* akan menyala sedangkan ketika diketuk 1x lagi maka LED pada *Normally Closed* yang menyala. Fungsi *Normally Open* akan bekerja ketika relay diaktifkan sedangkan pada *Normally Closed* akan bekerja ketika relay dimatikan. Hal ini menandakan bahwa kedua sistem tersebut dapat bekerja dengan baik.



Gambar 4.10 LED ON Pada NO



Gambar 4.11 LED OFF Pada NC

(Gambar 4.10) LED Kuning *ON* pada *Normally Open*. (Gambar 4.11) LED Merah *ON* pada *Normally Close* Fungsi *Normally Open* dan *Normally Closed* yang saling berlawanan terbukti pada Gambar 4.11 ketika LED pada *Normally Open* diberi masukan 1 atau dinyalakan maka LED pada *Normally Closed* yang akan padam, sedangkan sebaliknya ketika diberi masukan 1 kembali dan LED pada *Normally Open* padam, maka LED pada *Normally Closed* yang menyala.

4.3.3 Pengukuran Tegangan Pada LED

Pengukuran dilakukan dengan menghubungkan pin konektor LED ke port mikrokontroler Arduino Uno. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan multimeter analog dan pin konektor dihubungkan pada kutub positif multimeter dan kutub negative multimeter dihubungkan ke ground. Dari hasil pengujian diperoleh data seperti pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan Pada LED

Nama	Data Vol			Rata-Rata Volt	Keterangan
	1	2	3		
LED	0	0	0	0,00	Padam
Hijau	4,61	4,59	4,60	4,60	Menyala
LED	0	0	0	0,00	Padam
Merah	4,60	4,59	4,60	4,60	Menyala

4.3.4 Pengujian Solenoid

Pengujian pada solenoid melalui pengukuran tegangan menggunakan multimeter analog. Pengukuran dilakukan dengan cara menghubungkan konektor positif multimeter pada solenoid penghubung positif dan konektor negative pada ground. Tabel 4.2 merupakan hasil pengukuran yang dilakukan.

Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Pada Solenoid

Nama	Data Vol			Rata-Rata Volt	Keterangan
	1	2	3		
Solenoid	0	0	0	0,00	Tidak aktif
	11,98	11,99	11,98	11,98	Aktif

4.3.5 Pengujian LCD

1. Pengujian LCD dilakukan dengan memasukkan program kedalam mikrokontroler sebagai berikut :

```

#include <LiquidCrystal.h>
const int rs = 12, en = 11, d4 = 5, d5 = 4, d6 = 3, d7 = 2;
LiquidCrystal lcd(rs, en, d4, d5, d6, d7);
void setup() {
  lcd.begin(20, 4);
  lcd.print("hello, world!");
}
void loop() {
  lcd.setCursor(0, 1);
  lcd.print(millis() / 1000);
}

```

Gambar 4.12 Program LCD

2. Data hasil pengujian dapat dilihat pada gambar dibawah



Gambar 4.13 Hasil Pengujian LCD

3. Pengukuran tegangan LCD :

Tabel 4.3 Pengukuran Tegangan Pada LCD

No	Scl (volt)	Sda (volt)
1	5.4	5.1
2	5.2	5.2
3	5.3	5.3
4	5.2	5.2
5	4.5	5.3

4.3.6 Pengujian Buzzer

1. Pengujian *buzzer* dilakukan dengan memasukkan program kedalam mikrokontroler sebagai berikut :

```

// Menyalakan buzzer Menggunakan Arduino UNO
// Menyalakan buzzer dengan Aktif HIGH
void setup()
{
  // menjadikan PIN 2 sebagai OUTPUT
  pinMode(2, OUTPUT);
}
void loop()
{
  // Menyalakan PIN 2 (HIGH = Memberi tegangan pada PIN 2)
  digitalWrite(2, HIGH);
}

```

Gambar 4.14 Program Buzer

2. Hasil pengujian buzzer

Berdasarkan data hasil pengujian buzzer. Hasil pengujian buzzer bekerja dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan pada coding berikut `if(sensorLDR==LOW) digitalWrite(pinBuzzer,LOW)`. Buzzer tidak berbunyi pada saat nilai masukan sinyal digital dari LDR bernilai 1 dengan demikian buzzer bekerja dengan baik dan normal sesuai dengan Arduino UNO yang sudah diprogram.

3. Pengukuran tegangan buzzer

Tabel 4.4 Pengukuran Tegangan Pada Buzzer

No	Ada suara(volt)	Tidak ada suara(volt)
1	4.4	0.1
2	5.2	0.2
3	5.3	0.3
4	5.2	0.2
5	5.5	0.3

4.3.7 Pengujian Piezoelektrik

1. Pengujian piezoelektrik dilakukan dengan memasukkan program kedalam mikrokontroler sebagai berikut :

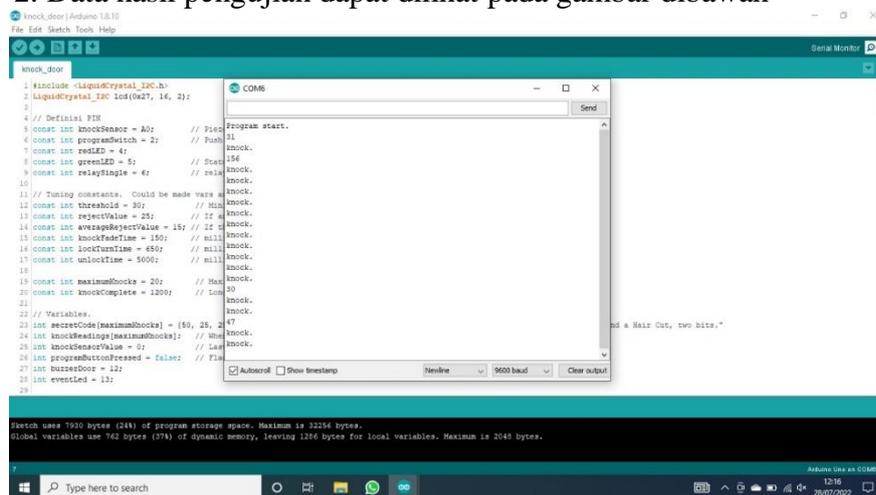
```

int sensoroutput = 4; // the analog pin connected to the sensor
int ledoutput = 0; // pin connected to LED
int THRESHOLD = 100;
void setup()
{
  pinMode(ledPin, OUTPUT); // this function is used to declare led connected pin as output
}
void loop()
{
  int value = analogRead(sensoroutput); // function to read analog voltage from sensor
  if (value >= THRESHOLD) // function to check voltage level from sensor
  {
    digitalWrite(ledoutput, HIGH);
    delay(100); // to make the LED visible
  }
  else
  digitalWrite(ledoutput, LOW);
}

```

Gambar 4.15 Program Piezoelektrik

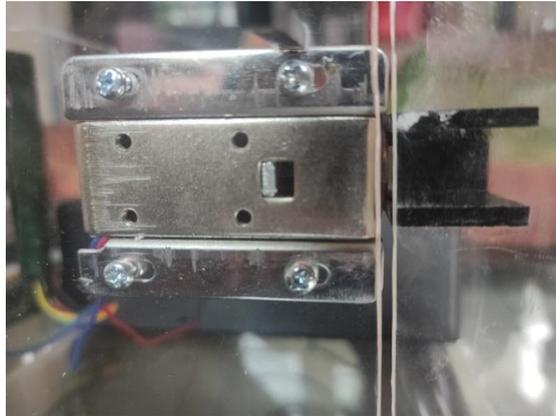
2. Data hasil pengujian dapat dilihat pada gambar dibawah



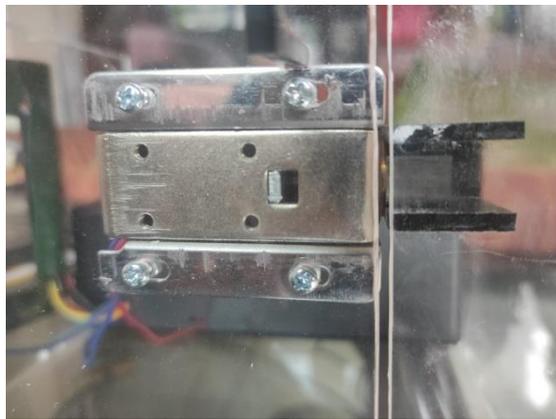
Gambar 4.16 Hasil Pengujian Piezoelektrik

4.3.8 Pengujian Sistem Untuk Membuka Dan Mengunci

Pengujian ini dilakukan untuk menguji output Arduino dalam memberi output pada LED dan Relay untuk membuka dan mengunci sistem. Kabel positif dari suplay adaptor 12V ihubungkan ke port COM pada relay, dan yang satunya lagi dihubungkan ke port NO pada relay. Keadaan ini membuat suplay dari adaptor tidak dapat mengalir karena posisi dalam keadaan Normaly Open. Ketika relay aktif maka saklar dari relay yang pada awalnya terhubung port COM dan port NC, akan menjadi terhubung port COM dan port NO. Keadaan ini membuat suplay dari adaptor mengalir ke solenoid dan membuat solenoid aktif untuk membuka sistem.



Gambar 4.17 Solenoid Terbuka



Gambar 4.18 Solenoid Terkunci

4.3.9 Pengujian Pembacaan Irama Ketukan

Pengujian ini menggunakan pola 3x ketukan yang telah disimpan sebagai *password* dengan maksimal interval 2 detik. Ketukan dinyatakan benar apabila interval antar ketukan dibawah 2 detik dan jumlah ketukan yang dimasukan sesuai dengan yang telah disimpan. Ketukan dinyatakan salah apabila intervalnya melebihi 2 detik walaupun jumlah ketukan yang dimasukkan benar. Data hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Irama Ketukan

Pola ketukan	Interval ketukan	Jumlah pengujian	Status
3 ketukan	1 detik	3x	Berhasil
3 ketukan	2 detik	3x	Berhasil
3 ketukan	3 detik	3x	Gagal
3 ketukan	5 detik	3x	Gagal

4.3.10 Pengujian Jumlah Pola Ketukan

Pada pengujian ini menggunakan 5 pola ketukan yang ketukan yang berbeda dengan batas minimal 1 ketukan dan maksimal 20 ketukan. Apabila ketukan melebihi atau kurang dari batas yang telah ditentukan maka dinyatakan salah. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Pola Ketukan

Pola ketukan	Jumlah pengujian	Solenoid	Keterangan
3 Ketukan	3x	Terbuka	Berhasil
7 Ketukan	3x	Terbuka	Berhasil
15 Ketukan	3x	Terbuka	Berhasil
20 ketukan	3x	Terbuka	Berhasil
25 ketukan	3x	Terkunci	Gagal
30 ketukan	3x	Terkunci	Gagal

Adapun pengujian yang dilakukan dengan pola 5 ketukan dengan rasio ketukan cepat sedang dan lambat dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Rasio Ketukan

Polaketukan	Keterangan	Status
5 ketukan cepat	Berhasil	Terbuka
5 ketukan sedang	Berhasil	Terbuka
5 ketukan lambat	Gagal	Terkunci

4.3.11 Pembahasan

Dalam alur ini semua komponen telah terhubung dengan baik dan memiliki program di dalam arduino. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan peraga simulasi yaitu miniatur Ruangan dengan Pintu. Alur sistem perangkat ini yaitu dengan menghubungkan kabel Adaptor ke sumber listrik kemudian dihubungkan ke port adaptor dan listrik akan mengalir ke beberapa perangkat yaitu Arduino Uno dengan di convert tegangan 12 V menjadi 5 V oleh perangkat UBEC 5 V, dan ada yang mengalir ke Solenoid berupa 12 V tegangan dan mengalir ke Relay. Kemudian Arduino akan terhubung dengan Relay, LED dan tombol reset sedangkan solenoid akan terhubung dengan relay.

Pada perangkat ini kita memberikan input berupa mengetuk pintu dengan irama ketukan yang telah didaftarkan maka input dari sensor piezoelektrik ditandai Led arduino menyala akan diteruskan ke arduino uno dan akan di proses apabila benar akan ditransmisikan ke relay sehingga relay bersifat terbuka dan solenoid pun ikut terbuka. Pengujian simulasi perangkat ini bertujuan untuk melihat apakah sensor, arduino dan program telah berjalan dengan baik.

4.4 Pengujian Hardware

Pengujian pada perangkat ini dimaksudkan untuk menguji apakah perangkat sudah berkerja dengan baik dan benar. Proses pengujian ini akan dijelaskan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengujian Hardware

NO	Komponen	Hasil yang di harapkan	Hasil	Pengamatan
1	LCD	Dapat menampilkan kondisi sesuai dengan input dari sensor	LCD menampilkan status sesuai dengan kondisi atau inputan dari sensor	sesuai
2	Arduino uno	Arduino uno dapat berfungsi sebagai kontrol hardware	Arduino uno dapat bekerja sesuai dengan program yang masukkan	sesuai
3	Piezoelektrik	Dapat membaca getaran yang dihasilkan	piezoelektrik dapat bekerja dengan tepat dan akurat	sesuai
4	Solenoid	Dapat membuka dan menutup	Solenoid dapat bekerja dengan tepat dan akurat	sesuai

5	Relay	Dapat menyala ketika dialiri tegangan dan arus.	Relay dapat bekerja dengan tepat dan akurat	sesuai
6	Buzer	Buzer akan bunyi ketika password yang dimasukkan benar	Buzer dapat bekerja dengan baik	sesuai

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan yang dilakukan diatas, maka dapat di simpulkan sebagai berikut:

1. Telah berhasil dirancang alat pembuka dan pengunci pintu berdasarkan irama ketukan, berdasarkan hasil pengujian menunjukkan bahwa alat ini bekerja sesuai dengan rancangannya, dimana jika pola ketukan dimasukkan dengan benar solenoid akan membuka secara otomatis.
2. Dalam percangan ini dihubungkan sistem otomatis rangkaian dan mekanik. Dalam Sistem otomatis dikonfigurasikan seluruh sensor input dan output sehingga membentuk sistem deteksi getaran yang membuat solenoid merespon secara otomatis untuk membuka kunci pintu.

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut dari rancang bangun alat pembuka dan pengunci pintu berdasarkan irama ketukanan antara lain :

1. Untuk meningkatkan sistem keamanan pada alat pembuka dan pengunci pintu berdasarkan irama ketukan agar bisa dipakai dikalangan masyarakat.
2. Menambahkan fitur lain pada alat pembuka dan pengunci pintu berdasarkan irama ketukan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, Q. (2021). Pengaruh Media Pembelajaran Powerpoint Menggunakan Liquid Crystal Display (LCD) Terhadap Motivasi Dan Minat Belajar Siswa Kelas Xii IPS MA Darul Abidin NW Lendang Ara. *JPEK (Jurnal Pendidikan Ekonomi dan Kewirausahaan)*, 5(1), 184-194.
- Budiharto, Widodo. 2018. Panduan Pemrograman Mikrokontroler AVR ATmega16. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Gani, A. R. F. (2021). Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Uno Dengan Notifikasi SMS. *Jurnal Teknologi*, 9(1), 42-51
- Muhammad, I., (2015), Pengisian Baterai Handphone Berbasis Piezoelektrik. Tugas Akhir, A.Md., Teknik Elektro, Politeknik Negeri Batam, Batam
- Mulyadi ., 2016. *Sistem informasi akutansi*. Jakarta: Salemba Empat
- Rahmat, S. I. (2019). Sistem peringatan dini banjir menggunakan sensor ultrasonik berbasis Arduino Uno. *Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA)*, 3(1).
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*
- S. Yohanes C, S. R. U. A. Sompie, and N. M. Tulung, "Kotak Penyimpanan Uang Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 2, pp. 167–174, 2018.