

# **RANCANG BANGUN KUNCI PINTU DENGAN IRAMA KETUKAN**



## **LAPORAN TUGAS AKHIR**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Pendidikan Diploma tiga  
(D-3) Program Studi Teknik Telekomunikasi Jurusan Teknik Elektro  
Politeknik Negeri Ujung Pandang

**NURUL MARIATULLAH**

322 20 010

**Nur Ifani Rasak**

322 20 021

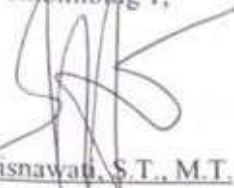
**PROGRAM STUDI D-3 TEKNIK TELEKOMUNIKASI  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
POLITEKNIK NEGERI UJUNG PANDANG  
MAKASSAR  
2023**

### HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir dengan judul “Rancang Bangun Kunci Pintu Dengan Irama Ketukan” oleh NURUL MARIATULLAH dengan NIM 32220010 dan Nur Ifani Rasak dengan NIM 3220021 dinyatakan layak untuk diujikan.

Makassar, 17 September 2023

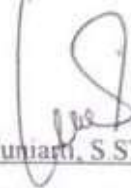
Pembimbing 1,



Misnawati, S.T., M.T.

NIP. 19770407 200112 2 001

Pembimbing 2,



Yuniarti, S.ST., M.T.

NIP. 19770603 202212 2 002

Mengetahui

Ketua Program Studi,



Yuniarti, S.ST., M.T.

NIP. 19770603 202212 2 002



## HALAMAN PENERIMAAN

Pada hari ini, 27 September 2023, tim penguji ujian sidang Laporan Tugas Akhir telah menerima hasil ujian sidang Laporan Tugas Akhir oleh mahasiswa NURUL MARIATULLAH dengan NIM 32220010 dan Nur Ifani Rasak dengan NIM 32220021 dengan judul "Rancang Bangun Kunci Pintu Dengan Irama Ketukan"

Makassar, 27 September / 2023

Tim Penguji Ujian Sidang Laporan Tugas Akhir:

1. Muh. Ahyar, S.ST., M.T.	Ketua	(  )
2. Nurul Khaerani Hamzidah, S.T., M.T.	Sekretaris	(  )
3. Zaini, S. ST., M.T.	Anggota	(  )
4. Ir. Andi Muis M.T.	Anggota	(  )
5. Misnawati, S.T., M.T.	Anggota	(  )
6. Yuniarti, S.ST., M.T	Anggota	(  )



## KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena berkat rahmat taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir ini tepat pada waktunya. Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW, sebagai suri teladan bagi para ummatnya. Adapun maksud dan tujuan penyusunan Proposal Tugas Akhir ini merupakan salahsatu syarat yang harus dipenuhi untuk mencapai gelar Diploma Tiga di Politeknik Negeri UjungPandang.

Proposal merupakan dokumen yang digunakan dalam pengusulan proyek perancangan. Proposal diajukan sebelum melakukan perancangan untuk tugasakhir, dalam menyusun proposalini, tidak sedikit kesulitan dan hambatan yang dialami, namun berkat dukungan, dorongan dansemangat dari orang terdekat, sehingga penulis mampu menyelesaikannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasihdalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tuadan seluruh keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan,sehingga Proposal Tugas Akhir dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Ir. Ilyas Mansyur, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Ujung Pandang.
3. Bapak Ahmad Rizal Sultan S.T.,M.T.,Ph.D.selaku KetuaJurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang.
4. Ibu Yuniarti S.ST.,M.T.selaku Ketua Program Studi TeknikTelekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
5. Seluruh Dosen Pengajar dan Staff Pegawai Program Studi Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Ujung Pandang.
6. Teman-teman kelas 3A D3 Teknik Telekomunikasi yang tidak bisa disebutkan satu persatu oleh penulis.

7. Teman-teman seperjuangan yang selalu mendukung dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.
8. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu oleh penulis, yang telah membantu dan memberi dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan proposal tugas akhir.

Penulis mengharapkan kritik dan saran demi penyempurnaan perancangan ini. Penulis mengucapkan mohon maaf jika ada kesalahpahaman yang terdapat di proposal tugas akhir ini dan tidak bermaksud untuk menyinggung pihak manapun. Pada akhir kata penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya.

Makassar, September 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
HALAMAN PENERIMAAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL .....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	1
1.3 Ruang Lingkup .....	1
1.4 Tujuan dan Manfaat .....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	3
2.1 Arduino UNO .....	3
2.2 Liquid Crystal Display (LCD) .....	9
2.3 Single Channel Relay .....	10
2.4 Solenoid Lock Door .....	11
2.5 Buzzer 12 .....	
2.6 Push On Touch Switch .....	13
2.7 Piezzo Elektrik .....	13

BAB III METODE PERANCANGAN .....	17
3.1 Tempat dan Waktu Perancangan .....	17
3.2 Alat dan Bahan .....	17
3.3 Prosedur Perancangan .....	18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	22
4.1 Hasil Pengujian Alat .....	22
4.2 Pengujian Rangkain Piezoelektrik .....	23
4.3 Pengujian Pada Relay .....	24
4.4 Pengujian Ketukan .....	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....	26
5.1 Kesimpulan .....	26
5.2 Saran .....	26
DAFTAR PUSTAKA .....	27
LAMPIRAN .....	28



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino UNO .....	3
Gambar 2.2 Contoh Sketch Program Arduino .....	6
Gambar 2.3 Liquid Crystal Display .....	9
Gambar 2.4 Single- chanel relay module .....	10
Gambar 2.5 selenoid lock door .....	11
Gambar 2.6 Cara Kerja Solenoid.....	11
Gambar 2.7 Pergerakan Solenoid.....	11
Gambar 2.8 Buzzer.....	12
Gambar 2.9 cara kerja Buzzer.....	12
Gambar 2.10 Push button switch .....	13
Gambar 2.11 Piezoelektrik .....	13
Gambar 2.12 Prinsip Kerja Piezoelektrik.....	14
Gambar 2.13 Fenomena efek Piezoelektrik .....	15
Gambar 3.1 Diagram Blok .....	18
Gambar 3.2 Gambar rangkaian .....	19
Gambar 3.3 Flowchart Sistem.....	20
Gambar 4.1 Rangkaian komponen tersusun.....	22



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno.....	8
Table 3.1 Daftar Alat.....	17
Tabel 3.2 Daftar Bahan .....	17
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Piezoelektrik dengan ketukan sama.....	23
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Piezoelektrik dengan ketukan yang berbeda.....	23
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Pada Relay .....	24
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Respon .....	24
Tabel 4.5 Pengujian Jarak Waktu Antar Ketukan .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Rangkaian kunci pintu dengan irama ketukan .....	29
Lampiran 2 Datasheet Hardware .....	30
Lampiran 3 Kode Program .....	44



## SURAT PERNYATAAN

Nama : NURUL MARIATULLAH

NIM : 32220010

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "*Rancang Bangun Kunci Pintu Dengan Irama Ketukan*" merupakan gagasan, hasil karya kami dengan arahan pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka Laporan Tugas Akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang diterapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 27 September 2023



NURUL MARIATULLAH

32220010

## SURAT PERNYATAAN

Nama : Nur Ifani Rasak

NIM : 32220021

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa segala pernyataan dalam Laporan Tugas Akhir ini yang berjudul "*Rancang Bangun Kunci Pintu Dengan Irama Ketukan*" merupakan gagasan, hasil karya kami dengan arahan pembimbing dan belum pernah diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi dan instansi manapun.

Semua data dan informasi yang digunakan telah dinyatakan secara jelas dan dapat diperiksa kebenarannya. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan oleh penulis lain telah disebutkan dalam naskah dan dicantumkan dalam daftar pustaka Laporan Tugas Akhir ini.

Jika pernyataan saya tersebut di atas tidak benar, saya siap menanggung risiko yang diterapkan oleh Politeknik Negeri Ujung Pandang.

Makassar, 27 September 2023



10000  
METERAI  
TEMPEL  
829AKX647085 KM

Nur Ifani Rasak

32220021

# **RANCANG BANGUN KUNCI PINTU DENGAN IRAMA KETUKAN**

## **RINGKASAN**

Keamanan rumah adalah suatu kebutuhan wajib setiap pemilik rumah, dimana seiring perkembangan teknologi saat ini sistem keamanan rumah semakin banyak jenisnya. Sistem keamanan rumah sudah masuk menjadi salah satu fitur yang wajib dimiliki oleh setiap pemilik rumah yang ingin memiliki rumah yang aman dari pencurian dan gangguan keamanan yang tidak diinginkan .

Penelitian ini dilakukan untuk membuat studi terkait pembuatan suatu jenis kunci pintu digital dengan tingkat keamanan yang lebih tinggi, unik dan rahasia. Penelitian ini diawali dengan studi literatur, perancangan perangkat keras, perancangan perangkat lunak, dan pengujian sistem. Pengambilan data dilakukan dengan pengujian pada setiap komponen dan pengujian sistem secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil dari perancangan yang telah dilakukan, alat dapat bekerja dengan baik. Alat akan membuka kunci Ketika ketukan benar. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan irama ketukan dapat dibuat dan dioperasikan dengan Arduino uno sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan software IDE Arduino. keberhasilan dalam melakukan ketukan dengan irama yang sama yaitu 3 ( tiga ) dengan percobaan 5 (lima) mencapai angka 86%.

## **BAB I PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Keamanan rumah adalah suatu kebutuhan wajib setiap pemilik rumah, dimanaseiring perkembangan teknologi saat ini sistem keamanan rumah semakin banyak jenisnya. Sistem keamanan rumah sudah masuk menjadi salah satu fitur yang wajib dimiliki oleh setiap pemilik rumah yang ingin memiliki rumah yang aman dari pencurian dan gangguan keamanan yang tidak diinginkan (Sembiring, 2017).

Sistem keamanan pada kunci rumah saat ini kebanyakan merupakan sistem keamanan manual berupa gembok atau kunci konvensional. Pemilik rumah terutama lansia sering lalai mengunci pintu. Beberapa pemilik rumah meletakkan kunci di sekitar rumah, seperti di bawah pot bunga atau rak sepatu. Akibatnya pencurian semakin kerap terjadi pada rumah dengan kunci keamanan konvensional (Prakasa, 2017).

Hal ini lah yang menjadi salah satu masalah yang hadir di tengah tengah masyarakat.Oleh sebab itu terciptalah sebuah gagasan untuk melakukan studi terkait pembuatan suatu jenis kunci pintu digital dengan tingkat keamanan yang lebih tinggi, unik dan rahasia. Untuk itu penulis membuat laporan tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Kunci Pintu Dengan Irama Ketukan**”.

### **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana cara merancang kunci pintu dengan irama ketukan?
2. Bagaimana cara mengoperasikan alat kunci pintu dengan irama ketukan?

### **1.3 Ruang Lingkup**

Adapun ruang lingkup penulisan proposal yaitu sebagai berikut:

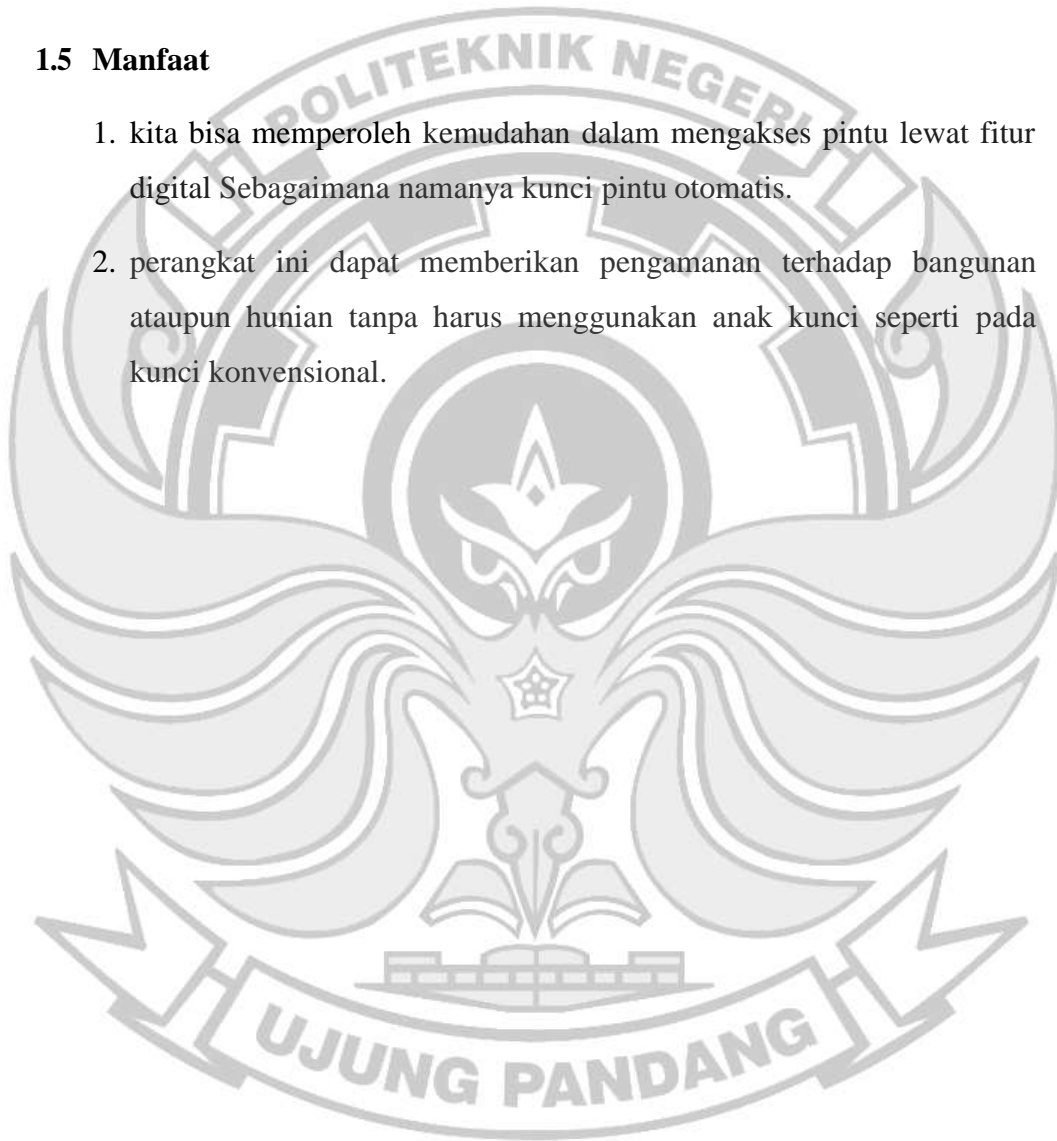
1. Merangkaian kunci pintu dengan irama ketukan.
2. *Software* yang digunakan untuk menguji dan mengendalikan rangkaian kunci pintu rahasia adalah Arduino IDE.
3. Ketukan dilakukan sebanyak 3 kali

#### **1.4 Tujuan**

1. Dapat merancang kunci pintu dengan irama ketukan
2. Dapat membuka dan menutup pintu dengan menggunakan irama ketukan

#### **1.5 Manfaat**

1. kita bisa memperoleh kemudahan dalam mengakses pintu lewat fitur digital Sebagaimana namanya kunci pintu otomatis.
2. perangkat ini dapat memberikan pengamanan terhadap bangunan ataupun hunian tanpa harus menggunakan anak kunci seperti pada kunci konvensional.



## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Arduino UNO

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, jack power, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya.

Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalwrite()`, dan `digitalRead()`. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20- 50k Ohm. Tampak atas dari arduino uno dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arduino Uno



### 2.1.1 Pin Masukan dan Keluaran Arduino UNO

Daya (power) *arduino* UNO dapat disuplai melalui koneksi USB atau dengan sebuah power suplai eksternal. Sumber daya dipilih secara otomatis. Suplai eksternal (non-USB) dapat diperoleh dari sebuah adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan dengan mencolokkan sebuah center-positive plug yang panjangnya 2,1 mm ke power jack dari board. Kabel lead dari sebuah baterai dapat dimasukkan dalam header/kepala pin Ground (Gnd) dan pin vin dari konektor POWER.

Board Arduino UNO dapat beroperasi pada sebuah suplai eksternal 6 sampai 20 volt. Jika disuplai dengan yang lebih kecil dari 7 volt, kiranya pin 5 volt mungkin mensuplai keci dari 5 volt dan board Arduino UNO bisa menjadi tidak stabil. Jika menggunakan suplai yang lebih 12 volt, voltage regulator bisa kelebihan panas dan membahayakan board Arduino UNO. Range yang direkomendasikan adalah 7 sampai 12 volt.

Masing-masing dari 14 pin digital arduino uno dapat digunakan sebagai masukan atau keluaran menggunakan fungsi `pinMode()`, `digitalWrite()` dan `digitalRead()`. Setiap pin beroperasi pada tegangan 5 volt. Setiap pin mampu menerima atau menghasilkan arus maksimum sebesar 40 mA dan memiliki 10 resistor pull-up internal (diputus secara default) sebesar 20-30 KOhm. Sebagai tambahan, beberapa pin masukan digital memiliki kegunaan khusus yaitu:

- Komunikasi serial: pin 0 (RX) dan pin 1 (TX), digunakan untuk menerima (RX) dan mengirim (TX) data secara serial.
- External Interrupt: pin 2 dan pin 3, pin ini dapat dikonfigurasi untuk memicu sebuah interrupt pada nilai rendah, sisi naik atau turun, atau pada saat terjadi perubahan nilai.
- Pulse-width modulation (PWM): pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11, menyediakan keluaran PWM 8-bit dengan menggunakan fungsi `analogWrite()`.
- Serial Peripheral Interface (SPI): pin 10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO) dan 13 (SCK), pin ini mendukung komunikasi SPI dengan menggunakan SPI library.

- LED: pin 13, terdapat built-in LED yang terhubung ke pin digital 13. Ketika pin bernilai High maka LED menyala, sebaliknya ketika pin bernilai Low maka LED akan padam.

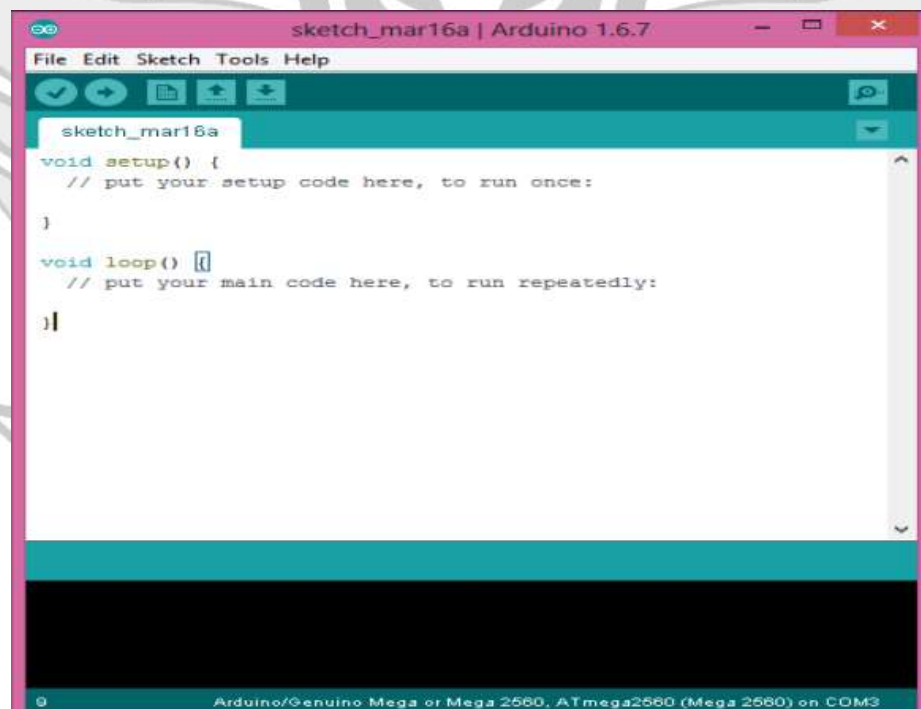
Arduino Uno memiliki 6 masukan analog yang diberi label A0 sampai A5, setiap pin menyediakan resolusi sebanyak 10 bit (1024 nilai yang berbeda). Secara default pin mengukur nilai tegangan dari ground (0V) hingga 5V, walaupun begitu dimungkinkan untuk mengganti nilai batas atas dengan menggunakan pin AREF dan fungsi `analogReference()`. Sebagai tambahan beberapa pin masukan analog memiliki fungsi khusus yaitu pin A4 (SDA) dan pin A5 (SCL) yang digunakan untuk komunikasi Two Wire Interface (TWI) atau Inter Integrated Circuit (I2C) dengan menggunakan Wire library.

- TWI: A4 atau SDA pin dan A5 atau SCL pin. Mendukung komunikasi TWI.
- Aref. Referensi tegangan untuk input analog. Digunakan dengan `analogReference()`.
- Reset (Duta, 2015 :8)

### 2.1.2 Pengenalan Software Arduino IDE

Arduino IDE itu merupakan kependekan dari Integrated Development Environment, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dinamakan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara compiler arduino dengan mikrokontroler.

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut Wiring yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. arduino IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Program yang ditulis dengan menggunakan ArduinoSoftware (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Teks editor pada Arduino Software memiliki fitur” seperti cutting/paste dan seraching/replacing sehingga memudahkan user dalam menulis kode program. Pada software arduino ide, terdapat semacam message box berwarna hitam yang berfungsi menampilkanstatus, seperti pesan error, compile, dan upload program. Di bagian bawah paling kanan sotware arduino ide, menunjukan board yang terkonfigurasi beserta COM Ports yang digunakan. Contoh skect program arduino dapat di lihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Contoh Sketch Program Arduino

### 2.1.3 Catu Daya

Arduino uno dapat diberi daya melalui koneksi USB (Universal Serial Bus) atau melalui power supply eksternal. Jika arduino uno dihubungkan ke kedua sumber daya tersebut secara bersamaan maka arduino uno akan memilih salah satu sumber daya secara otomatis untuk digunakan. Power supply eksternal (yang bukan melalui USB) dapat berasal dari adaptor AC ke DC atau baterai. Adaptor dapat dihubungkan ke soket power pada arduino uno. Jika menggunakan baterai, ujung kabel yang dibubungkan ke baterai dimasukkan kedalam pin GND dan Vinyang berada pada konektor power. Arduino uno dapat beroperasi pada tegangan 6smpai 20 volt. Jika arduino uno diberi tegangan di bawah 7 volt, maka pin 5V pada board arduino akan menyediakan tegangan di bawah 5 volt danmengakibatkan arduino uno 7 mungkin bekerja tidak stabil.

Jika diberikan tegangan melebihi 12 volt, penstabil tegangan kemungkinan akan menjadi terlalu panas dan merusak arduino uno. Tegangan rekomendasi yang diberikan ke arduino uno berkisar antara 7-12 volt. Pin-pin catu daya adalah sebagai berikut:

┐ Vin adalah pin untuk mengalirkan sumber tegangan ke arduino uno ketika menggunakan sumber daya eksternal (selain dari koneksi USB atau sumber daya yang teregulasi lainnya). Sumber tegangan juga dapat disediakan melalui pin ini jika sumber daya yang digunakan untuk arduino uno dialirkan melalui soket power.

┐ 5V adalah pin yang menyediakan tegangan teregulasi sebesar 5 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.

┐ 3V3 adalah pin yang meyediakan tegangan teregulasi sebesar 3,3 volt berasal dari regulator tegangan pada arduino uno.

┐ GND adalah pin ground. (Syahwil, 2013 :65)

#### 2.1.4 Komunikasi

Arduino Uno memiliki sejumlah fasilitas untuk berkomunikasi dengan computer, Arduino Uno lain, atau mikrokontroler lain. ATmega3282 ini menyediakan UART TTL (5v) komunikasi serial, yang tersedia pada pin digital 0 (RX dan 1 (TX). Firmware Arduino menggunakan USB driver standar COM, dan tidak ada driver eksternal yang dibutuhkan. Namun pada sistem operasi Windows, format file Inf diperlukan.

Perangkat lunak Arduino termasuk monitor serial yang memungkinkan data sederhana yang akan dikirim ke board Arduino. RX dan TX LED di board akan berkedip ketika data sedang dikirim melalui chip USB-to-serial dan koneksi USB ke komputer. ATmega328 ini juga mendukung komunikasi I2C (TWI) dan SPI. Fungsi ini digunakan untuk melakukan komunikasi interface pada sistem. (Duta, 2015 : 13

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Nama	Spesifikasi
Mikrokontroler	ATmega 328
Tegangan Pengoperasian	5 V
Tegangan input yang disarankan	7 – 12 V
Batas tegangan input	6 – 12 V
Jumlah pin I/O Digital	14 pin digital (6 diantaranya menyediakan keluaran PWM)
Jumlah pin input Analog	6 pin
Arus DC tiap pin I/O	40 mA
Arus DC untuk pin 3,3V	50 mA
<i>Memory Flash</i>	32 KB (ATmega328) sekitar 0,5 KB
SRAM	2 KB (ATmega 328)
EPROM	1 KB (ATmega 328)
<i>Clock Speed</i>	16 MHz

## 2.2 LCD (Liquid Crystal Display)

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, atau pun layar komputer. Pada postingan aplikasi LCD yang digunakan ialah LCD dot matrik dengan jumlah karakter 2 x 16. LCD berfungsi sebagai penampil yang nantinya akan digunakan untuk menampilkan status kerja alat.

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 4bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.



Gambar 2.3 Liquid Crystal Display



### 2.3 Single Channel Relay Module

Modul relay adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontaktor guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. Peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik.

Perbedaan yang paling dasar antara relay dan saklar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. Relay melakukan pemindahannya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan manual.

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup)
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi OPEN (terbuka)

berikut ini adalah keterangan dari ketiga pin yang sangat perlu kamu ketahui:

- **COM (*Common*)**, adalah pin yang wajib dihubungkan pada salah satu dari dua ujung kabel yang hendak digunakan.
- **NO (*Normally Open*)**, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang terbuka atau arus listrik terputus.
- **NC (*Normally Close*)**, adalah pin tempat menghubungkan kabel yang satunya lagi bila menginginkan kondisi posisi awal yang tertutup atau arus listrik tersambung.



Gambar 2.4 Single- chanel relay module

## 2.4 Solenoid Lock Door

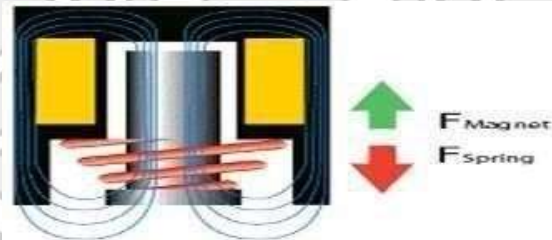
Solenoid door lock merupakan perangkat elektronik yang prinsip kerjanya menggunakan elektromagnetik. Solenoid door lock umumnya menggunakan tegangan kerja 12 volt. Pada kondisi normal perangkat ini dalam kondisi tertutup (mengunci pintu), ketika diberi tegangan 12 volt maka kunci akan terbuka.



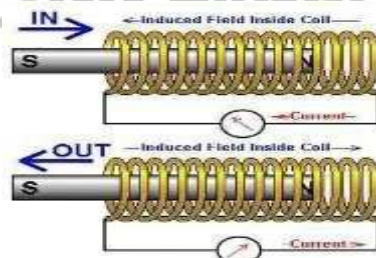
Gambar 2.5 solenoid lock door

### 2.4.1 Cara Kerja Solenoid

*Solenoid* memiliki kumparan yang terdapat pada intibesi. Ketika arus listrik melalui kumparan ini, maka terjadi medan magnet yang akan menghasilkan energi sehingga dapat menarik inti besi. dapat dilihat pada gambar 2.7 dan 2.8



Gambar 2.6 Cara Kerja Solenoid



Gambar 2.7 Pergerakan Solenoid

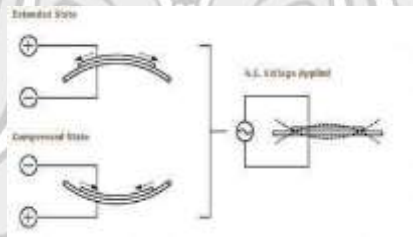


## 2.5 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran arus menjadi getaran suara. Buzzer memiliki kumparan elektromagnetik yang terpasang pada diafragma, dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan akan tertarik ke dalam atau keluarsesuai arah arus dan polaritas magnetnya, karena diafragma dalam kumparan maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar dan menghasilkan suara. Skema cara kerja buzzer dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.8 Buzzer



Gambar 2.9 cara kerja Buzzer

Pada perancangan pintu menggunakan pola ketukan Buzzer digunakan sebagai indicator suara ketukan ketukan salah atau tidak sesuai pola ketukan yang sudah tersimpan dalam program Arduino.

## 2.6 Push On Touch Switch

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci).



Gambar 2.10 Push button switch

## 2.6 Piezoelektrik

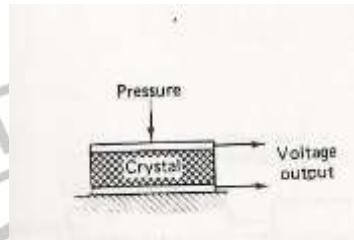
Piezoelektrik merupakan salah satu komponen elektronika yang banyak digunakan untuk perangkat yang berhubungan dengan bunyi (tone) ataupun sebagai transduser yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energi listrik. Piezoelektrik atau biasa disebut juga dengan efek piezoelektrik adalah muatan listrik yang terakumulasi dalam bahan padat tertentu, seperti kristal dan keramik akibat dari mechanical pressure (tekanan). Piezoelektrik sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, hanya saja tidak terlalu sadar akan alat ini. Piezoelektrik digunakan untuk mengukur tekanan, percepatan, regangan, etc. dan biasa digunakan dalam alat-alat seperti: mikrofon, jam quartz, pengubah suara menjadi tulisan pada laptop, mesin pembakaran dalam, printer, oscillator elektronik, hingga bisa dijadikan sebagai sumber energi alternatif.



Gambar 2.11 Piezoelektrik

### 2.6.1 Perinsip kerja Piezoelektirk

Tekanan akan menyebabkan pegas secara otomatis memukul kristal Piezoelektrik yang berbahan dielektrik. Jadi pada saat memberikantekanan pada bahandielektrik, maka akan terbentuk medan listrik.



Gambar 2.12 Prinsip Kerja *Piezoelektrik*

Ketika medan listrik melewati bagian material, molekul yang dipolarisasi akan segera menyesuaikan dengan medan listriknya, menghasilkan dipole yang ter-induksi molekul dan struktur kristal materi. Penyesuaian molekul ini akan merubah material dimensi. Dan inilah yang disebut efek piezoelektrik .

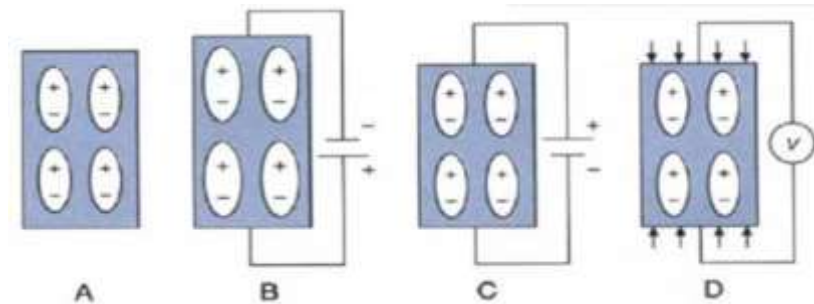
Gaya listrik yang dihasilkan medan listrik dari suatu muatan dan usaha gerak mekanis adalah gaya kekal. Karena energi potensial listrik sifatnya berbanding lurus dengan tegangan, maka akan timbul tegangan ketika ditekan bahan dielektriknya. Semakin besar tekanan atau deformasi yang diterima maka dapat menghasilkan output tegangan yang berubah-ubah.

### 2.6.2 Karakteristik Bahan Piezoelektrik

Bahan *Piezoelektrik* terbentuk oleh keramik yang terpolarisasi sehingga beberapa bagian molekul bermuatan positif dan sebagian yang lain bermuatan negative membentuk elektroda-elektroda yang menempel pada dua sisi yang berlawanan dan menghasilkan medan listrik material yang dapat berubah akibat gaya mekanik.

Pada saat medan listrik melawati material, molekul yang terpolarisasi akan menyesuaikan dengan medan listrik, dihasilkan akan terinduksi dengan molekul atau struktur kristal materi. Penyesuaian melekul akan megakibatkan meterial berubah dimensi. Fenomena ini di sebut electrostrition (efek piezoelektrik).

Fenomena efek *piezoelektrik* dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2.13 Fenomena efek Piezoelektrik

- A. Sebelum diberi tekanan atau medan listrik
- B. Ketika diberi medan listrik, bahan memanjang.
- C. Diberi medan listrik berlawanan, bahan memendek.
- D. Ketika diberi tekanan, induksi polarisasi dan tegangan luar terjadi.

### 2.6.3 Implementasi pada Piezoelektrik

#### 1) Piezoelektrik sensor

Piezoelektrik sensor merupakan suatu peralatan elektronik pasif berfase padat (solid-state) yang dapat merespon perubahan temperatur, tekanan, dan yang paling penting merespon sifat fisik (physical properties) pada suatu interface antara permukaan alat dan fluida atau padatan asing. Perubahan pada sifat fisik biasanya seperti masa jenis, kelistrikan, viskositas, dan ketebalan lapisan. Prinsip kerja dari Sensor piezoelektrik adalah beroperasi dengan mengobservasi penyebaran dari suatu gelombang akustik melalui solidstate device, sementara deteksi sensor dilakukan dengan meninjau korelasi variasi penyebaran gelombang akustik ke sejumlah perekam analyte pada permukaan, kemudian ke konsentrasi analyte di dalam sampel yang tertangkap sensor atau dikorelasikan dengan perubahan pada sifat fisik dari interfacial thin films (Anjaswati, 2013).

## 1) Piezoelektrik Transduser

Transduser merupakan suatu alat yang berfungsi untuk mengubah suatu bentuk energi kedalam bentuk energi yang lain. Piezoelektrik transduser terdapat bahan piezoelektrik yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran mekanik dan mengubah kembali getaran mekanik menjadi energi listrik.

Material piezoelektrik diposisikan sebagai elemen aktif transduser dan merupakan inti dari transduser yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi suara dan sebaliknya.

## 2) Piezoelektrik Aktuator

Aktuator piezoelektrik menggunakan bahan keramik yang dapat menghasilkan energi listrik ketika mendapat energi mekanis (efek piezoelektrik) dan akan menghasilkan energi mekanik bila diberi energi listrik. Aktuator piezoelektrik menggunakan efek piezoelektrik kebalikan. Ketika keramik piezoelektrik dengan ketebalan 1 mm ( $1000 \text{ v/mm}$  medan listrik) mendapat tegangan 1000 volt, maka akan terjadi peregangan sekitar 1 mikro m pada bahan keramik tersebut. Dalam prakteknya, peregangan yang terjadi sangat kecil, akan tetapi dapat menghasilkan tegangan yang terlampaui tinggi. Untuk memperbesar peregangan/pergeseran diperlukan sebuah struktur tertentu. Untuk mengurangi tegangan penggerak aktuator piezoelektrik, dilakukan dengan mengurangi ketebalan bahan piezoelektrik. Ketika ketebalan keramik dikurangi menjadi 0,5 mm akan mengakibatkan tegangan penggerak menurun menjadi 500 volt.



## **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

### **5.1 kesimpulan**

Berdasarkan uraian dan pembahasan yang telah dilakukan pada pembahasan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat pengaman pintu otomatis menggunakan irama ketukan dapat dibuat dan dioperasikan dengan Arduino uno sebagai pusat kendali rangkaian dan diprogram menggunakan software IDE Arduino.
2. ketukan yang dilakukan dengan irama yang sama yaitu 3 (tiga) memiliki persentase keberhasilan sebanyak 86% .
3. Alat pembukaan kunci otomatis mampu mengidentifikasi rasio perbandingan jarak waktu antar ketukan, jika jarak antar ketukan lebih dari 1000 milidetik maka ketukan tersebut salah.
4. Berdasarkan hasil pengujian kondisi lingkungan juga mempengaruhi ketukan karena adanya getaran tertentu yang berasal dari lingkungan pengujian. Selain itu jumlah ketukan yang dimasukkan melebihi dari ketentuan yang telah dibuat akan mempengaruhi hasil keluaran alat.
5. Hasil pengujian identifikasi waktu yang di butuhkan untuk membuka pintu yaitu sekitar 1 detik dan kembali tertutup sekitar 5 detik

### **5.2 Saran**

Berdasarkan pengujian dan analisa terhadap sistem pembukaan kunci otomatis dengan identifikasi pola ketukan yang telah dibuat, alat masih memerlukan penyempurnaan, karena itu diberikan beberapa saran sebagai berikut.

1. Saran yang diberikan pada perancang selanjutnya yaitu, lebih baik menggunakan bahan-bahan yang berkualitas baik apabila ingin diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari.

## DAFTAR PUSTAKA

EKO YASIN ASHARI, SUBEKTI YULIANANDA 2018. *PERANCANGAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN POLA KETUKAN BERBASIS ARDUINO*.

Haryanto, D., & Nugroho, B. (2019). Sistem Kunci Pintu Rumah Berbasis Arduino Uno Dengan Irama Ketukan. Jurnal Manajemen dan Teknik Informatika (JUMANTAKA), 3(1).

Kumaladewi, Novitasari. 2022. *Sistem Keamanan Pintu Kamar Menggunakan Ketukan Berbasis Mikrokontroler*. Diploma thesis, Politeknik Negeri Jember.

Muhamad Saleh, Munnik Haryanti. 2017. RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY, Jurnal Teknologi Elektro. Vol. 8 No.2.

Prakasa GF. 2017. Prototype Sistem Kunci Pintu Berbasis Qrcode Dan Arduino. Jurnal Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Sembiring FH. 2017. Perancangan Pintu Otomatis Berbasis Mikrokontroler Dan Android. Jurnal Universitas Sumatera Utara.

Wahyu Subawani Universitas Putera Batam (2019) “*SISTEM PENGUNCI PINTU OTOMATIS BERBASIS ARDUINO MENGGUNAKAN PASSWORD*”.