

**LAPORAN TUGAS BESAR**  
**PENGANTAR REKAYASA DAN DESAIN**  
*SMART DOOR LOCK SYSTEM*



Kelompok 2 Kelas TK-45-02

Disusun oleh:

Aldo Nitehe Lase (1103213110)

Azizah Rahma Asri (1103213025)

Cholasih Ryan Maulana (1103213043)

Hamzah Nur Rohman (1103218249)

Putri Ramadhani (1103218254)

Yusran Yasir (1103213166)

S1 TEKNIK KOMPUTER  
FAKULTAS TEKNIK ELEKTRO  
TELKOM UNIVERSITY  
BANDUNG, 2022

## Latar Belakang

Pintu merupakan suatu bagian yang tidak terpisahkan dari sebuah bangunan yang menjadi penghubung antara suatu ruangan dengan ruangan yang lainnya atau satu ruangan dengan lingkungan yang ada di luar ruangan tersebut. Pintu adalah sarana masuk dan keluar rumah untuk manusia maupun barang. Sistem keamanan pintu sangat penting agar tidak sembarang orang dapat masuk kedalam rumah. Pada pintu konvensional, pada umumnya masih menggunakan kunci mekanik yang memiliki kelemahan yaitu dapat dibobol paksa oleh tindak perilaku kriminal. Biasanya pencuri akan menggunakan alat tajam dan kecil seperti kawat untuk dimasukkan ke dalam lubang kunci dan mencoba memutarinya sampai kunci tersebut berhasil terbuka. Hal tersebut tentunya membuat khawatir pemilik rumah jika harus meninggalkan rumah dalam keadaan tidak berpenghuni karena sistem keamanan kunci yang lemah. Oleh karena itu, dibuatlah *Smart Door Lock System* untuk meningkatkan keamanan pintu rumah. Sistem yang akan dibuat nantinya harus sulit untuk dibobol oleh penjahat dengan alat-alat seperti *pick lock*. Selain sulit untuk dibobol tentunya harus tetap mudah dibuka oleh pemilik rumah serta tidak perlu membuang waktu untuk membukanya. Sebagai alat keamanan tentu harus memiliki sistem yang dapat membuat penjahat jera atau membuat sulit penjahat yang akan membobol, maka sistem akan mengeluarkan alarm jika terjadi percobaan pembobolan sehingga akan menimbulkan keributan dan akan memancing perhatian disekitar.

## Spesifikasi

No	Komponen	Jumlah	Spesifikasi/Fungsi
1	Arduino Uno R3	1	<p>Mikrokontroler: ATmega328P</p> <p><i>Operating Voltage: 5V</i></p> <p><i>Input Voltage (recommended): 7-12V</i></p> <p><i>Input Voltage (limit): 6-20V</i></p> <p>Digital I/O Pins: 14</p> <p>PWM Digital I/O Pins: 6</p> <p>Analog Input Pins: 6</p> <p>DC current per I/O Pin: 40 mA</p> <p>DC current for 3.3 V Pin: 50 mA</p> <p>Flash Memory: 32 KB (ATmega328P) dengan 0.5 KB sebagai <i>bootloader</i></p> <p>SRAM: 2 KB (ATmega328P)</p> <p>EEPROM: 1 KB (ATmega328P)</p> <p><i>Clock Speed: 16 MHz</i></p> <p>Panjang: 68.6 mm</p> <p>Lebar: 53.4 mm</p> <p>Berat: 25 g</p>
2	Sensor PIR	1	<p>Jarak pendeteksian: +/- 6 m</p> <p>Menggunakan 1 <i>pin output</i></p> <p>Dua jenis <i>output: Continuous high/low, High-low pulse</i></p> <p>Menggunakan <i>header 3x1</i> dengan <i>pitch 2.54 mm</i></p> <p>Tegangan kerja: 3.3 VDC - 5 VDC</p> <p>Dimensi: 32.2 mm x 24.3 mm x 25.4 mm</p>

			Kompatibel dengan berbagai macam mikrokontroler
3	LCD 16x2	1	<p>Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris</p> <p>GND: Catu daya 0 VDC</p> <p>VCC: Catu daya positif</p> <p><i>Constrate</i>: Kontras tulisan pada LCD</p> <p>RS (<i>Register Select</i>): <i>High</i> untuk mengirim data, <i>Low</i> untuk mengirim instruksi</p> <p>R/W (<i>Read/Write</i>): <i>High</i> untuk mengirim data, <i>Low</i> untuk mengirim instruksi, Disambungkan dengan <i>Low</i> untuk pengiriman data ke layar</p> <p>E (<i>Enable</i>): Mengontrol LCD, ketika bernilai <i>Low</i> LCD tidak dapat diakses</p> <p>D0-D7: Data bus 0-7</p> <p><i>Backlight+</i>: Disambungkan ke VCC untuk menyalakan lampu latar</p> <p><i>Backlight-</i>: Disambungkan ke GND untuk menyalakan lampu latar</p>
4	Keypad 4x4	1	<p>Terdapat tombol numerik 0-9</p> <p>Terdapat tombol alfanumerik A-D</p> <p>Terdapat spesial karakter * dan #</p> <p>Dimensi <i>keypad</i>: 2.7 x 3.0 in (6.9 x 7.6 cm)</p>
5	Micro Servo	1	<p>Motor <i>Servo</i>: Micro Servo Sg90</p> <p>Dimensi: 22.6 x 21.8 x 11.4 mm</p> <p>Berat: 9 g</p> <p>Kecepatan: 0.12 S/60°</p> <p><i>Pulse Width</i>: 500-2400 <math>\mu</math>s</p>

			<p>PWM <i>Period</i>: 20 ms (50 Hz)</p> <p>Tegangan Kerja: 4.8 V - 6 V</p> <p>Arus: Kurang dari 500 mA</p> <p><i>Temperature Range</i>: -30° sampai 60° C</p> <p>Panjang Kabel: 150 mm</p> <p><i>Stall Torque</i>: 1.98 kg/cm</p> <p><i>Gear Type</i>: Plastik</p> <p><i>Limit Angle</i>: 180° (<math>\pm 10^\circ</math>)</p> <p><i>Neutral Position</i>: 1500 <math>\mu</math>s</p>
6	<i>Breadboard</i>	1	Sebagai media untuk menyatukan sambungan arus listrik tanpa harus menyolder
7	Resistor (220 $\Omega$ )	2	Sebagai penghambat arus listrik
8	Potensiometer	1	Sebagai pengatur kecerahan tampilan pada LCD
9	<i>Push Button</i>	1	Sebagai saklar untuk memutus atau mengalirkan arus listrik
10	<i>Buzzer</i>	1	<p>Sebagai komponen yang menghasilkan <i>output</i> berupa bunyi <i>beep</i></p> <p>Tegangan Kerja: 3 V - 12 V DC</p> <p>Resistansi Dalam: 16 <math>\Omega</math> (16R)</p> <p>Ukuran: Diameter 12 mm, Ketebalan 8.5 mm</p> <p>Kekuatan Suara: 80-85 dB</p>
11	<i>Jumper</i>	1	Sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik

## Alternatif

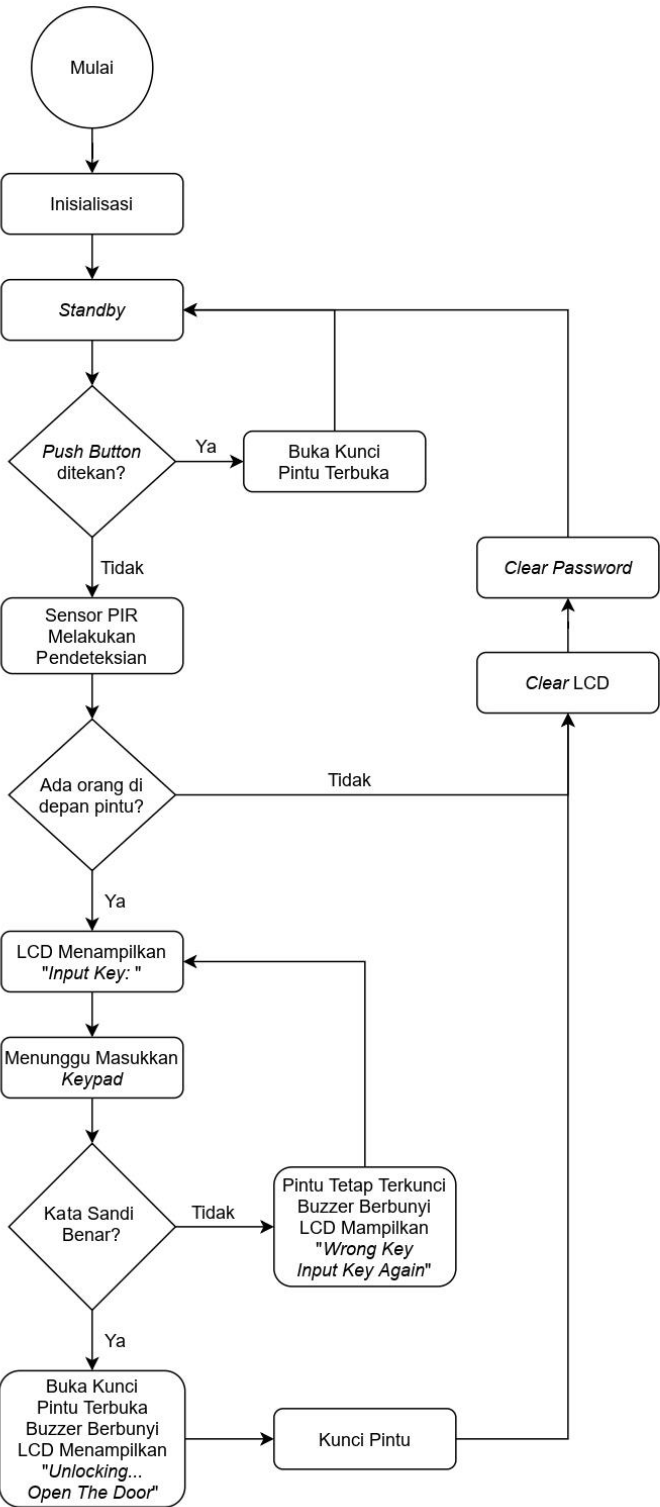
Agar dapat digunakan secara universal maka dapat dilakukan penambahan komponen LED. Fungsi dari LED ini adalah untuk membantu tuna rungu agar tetap bisa mengetahui pin yang dimasukkan benar atau salah melalui perbedaan warna LED setelah sistem mendapat masukkan dari *keypad*. Selain itu dapat ditambahkan komponen lain seperti *Gas Sensor* yang bertujuan ketika sistem mendeteksi asap dari dalam rumah, maka kunci dapat terbuka secara otomatis sehingga memudahkan penghuni rumah ketika harus melakukan evakuasi saat terjadi kebakaran.

## Desain

### *Flowchart*

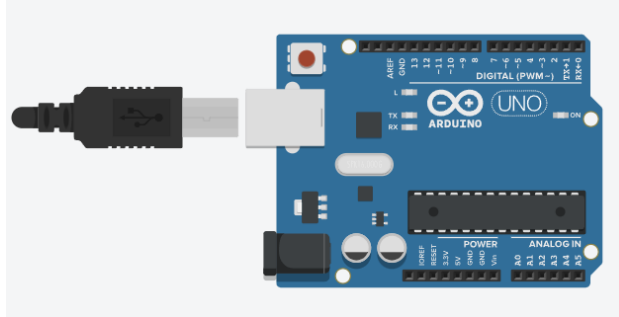
Sistem dimulai dengan inisialisasi lalu sensor PIR akan dalam keadaan *standby*. Kemudian sistem akan membaca *push button* ditekan atau tidak. Jika ditekan maka *micro servo* akan membuka kunci. Jika tidak maka sensor PIR yang mendeteksi ada orang didepan pintu akan mengaktifkan LCD dan memunculkan kata "*Input Key:* " lalu sistem akan menunggu masukkan pin melalui *keypad*. Jika pin yang dimasukkan benar maka sistem akan membuka kunci menggunakan *micro servo* serta membunyikan *buzzer* dan LCD akan menampilkan "*Unlocking... Open The Door*" lalu setelah 3 detik pintu akan terkunci kembali. Apabila pin yang dimasukkan salah maka *buzzer* akan berbunyi dan pintu tetap terkunci serta LCD akan menampilkan "*Wrong Key Input Key Again!*" lalu sistem akan meminta untuk masukkan pin kembali. *Buzzer* akan berbunyi setiap pin yang dimasukkan salah.

Berikut adalah *flowchart* dari sistem yang dibuat.



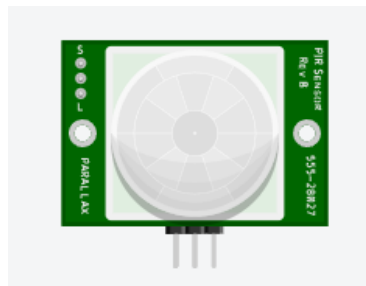
## Komponen yang dibutuhkan

- Arduino Uno R3



Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis *chip* ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / *output* (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan *crystal* 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, *jack* listrik, *header* ICSP dan tombol reset. Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler.

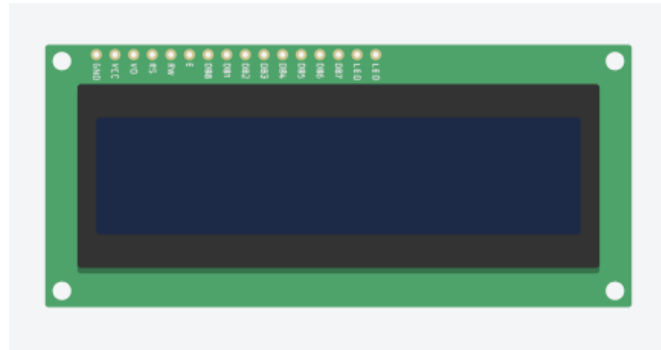
- Sensor PIR



Sensor PIR (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.

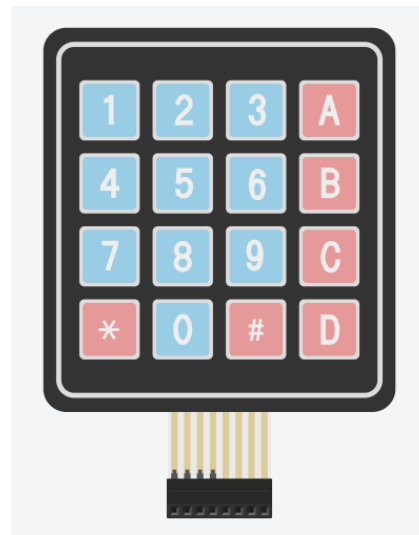


- LCD 16x2



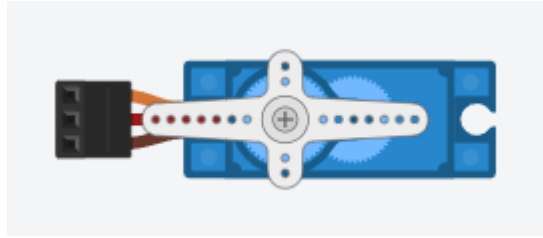
LCD (*Liquid Crystal Display*) 16x2 adalah jenis media tampilan atau *display* dari bahan cairan kristal sebagai penampil utama. LCD 16x2 dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dengan tiap baris menampilkan 16 karakter. Pada Arduino untuk mengendalikan LCD Karakter 16x2 untuk *library*nya secara *default* sudah ada yaitu *LiquidCrystal.h*.

- Keypad 4x4



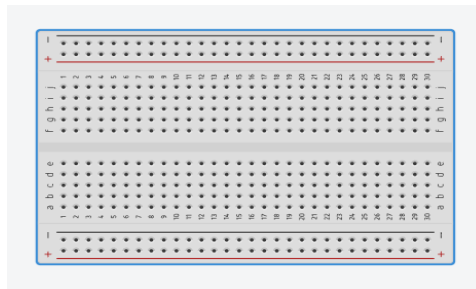
*Keypad* 4x4 merupakan sebuah komponen berisi tombol-tombol dan disusun secara *matrix* yang berfungsi sebagai inputan ke dalam suatu sistem tertentu. *Keypad* ini berisi tombol berupa angka, huruf dan karakter.

- *Micro Servo*



*Micro servo* adalah komponen elektronika yang berupa motor yang memiliki sistem *feedback* guna memberikan informasi posisi putaran motor aktual yang diteruskan pada rangkaian kontrol mikrokontroler.

- *Breadboard*



*Breadboard* merupakan sebuah *board* atau papan yang berfungsi untuk merancang sebuah rangkaian elektronik sederhana. *Breadboard* tersebut nantinya akan dilakukan prototipe atau uji coba tanpa harus melakukan solder.

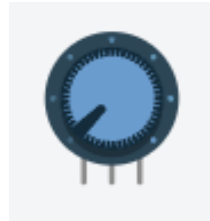
- Resistor (220  $\Omega$ )



Resistor merupakan komponen elektronik yang memiliki dua pin dan didesain untuk mengatur tegangan listrik dan arus listrik. Resistor mempunyai nilai resistansi (tahanan) tertentu yang dapat

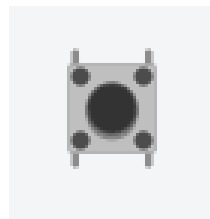
memproduksi tegangan listrik di antara kedua pin dimana nilai tegangan terhadap resistansi tersebut berbanding lurus dengan arus yang mengalir.

- Potensiometer



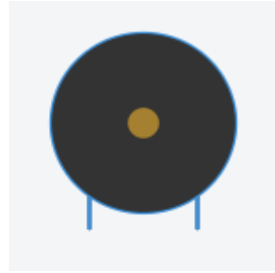
Potensiometer adalah resistor tiga terminal dengan sambungan geser yang nilai resistansinya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan rangkaian elektronika ataupun kebutuhan pemakainya.

- *Push Button*



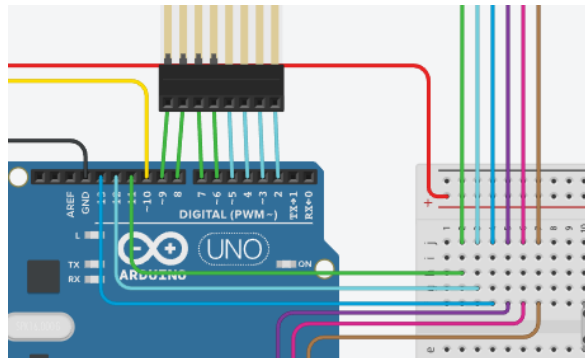
*Push button* adalah perangkat/saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan *unlock* (tidak mengunci). Sistem kerja *unlock* disini berarti saklar akan bekerja sebagai *device* penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal.

- *Buzzer*



*Buzzer* adalah komponen elektronika yang dapat mengubah energi listrik menjadi suara dan menghasilkan getaran suara dalam bentuk gelombang bunyi. *Buzzer* merupakan sejenis *speaker* namun bentuknya lebih kecil. *Buzzer* lebih sering digunakan karena ukuran penggunaan dayanya yang minim.

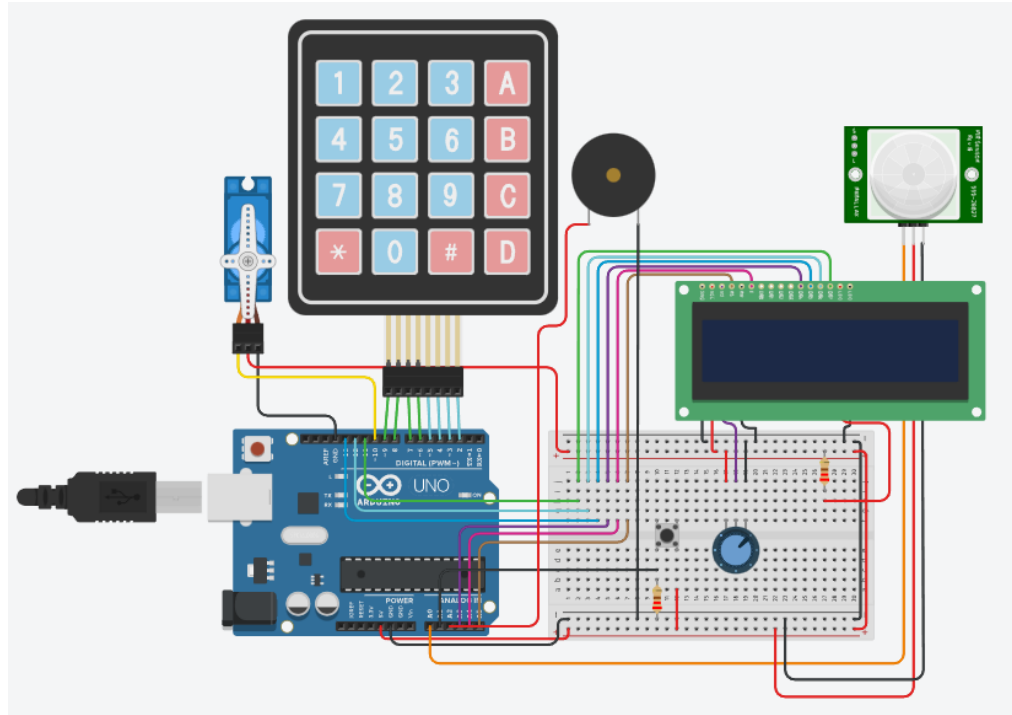
- *Jumper*



Kabel *jumper* merupakan kabel elektrik yang berfungsi sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik. Kabel *jumper* memiliki pin konektor di setiap ujungnya untuk menghubungkan dua komponen yang melibatkan Arduino tanpa memerlukan solder.

## Implementasi

Berikut adalah gambar rangkaian di Tinkercad.



### Cara Kerja Alat

Sistem dimulai dengan inisialisasi lalu sensor PIR akan dalam keadaan *standby*. Ketika terdeteksi ada orang didepan pintu maka sistem akan mengaktifkan LCD dan memunculkan kata "*Input Key:* " lalu pemilik rumah diminta memasukkan pin melalui *keypad*. Jika pin yang dimasukkan benar maka sistem akan membuka kunci menggunakan servo serta membunyikan buzzer sebagai tanda pintu telah terbuka dan dalam 3 detik pintu akan terkunci kembali. Apabila pin yang dimasukkan salah maka buzzer akan berbunyi dan pintu tetap terkunci lalu akan diminta untuk memasukkan pin kembali. Jika ada orang yang mencoba menerobos masuk dengan menebak pin tentu akan kesulitan karena *buzzer* berbunyi setiap pin yang dimasukkan salah. Selain menggunakan *keypad*, jika lupa dengan pin pintunya pemilik rumah tetap dapat masuk dengan kunci mekanik atau meminta bantuan orang di dalam rumah untuk membukakan kunci dengan menekan *push button* dari dalam rumah.

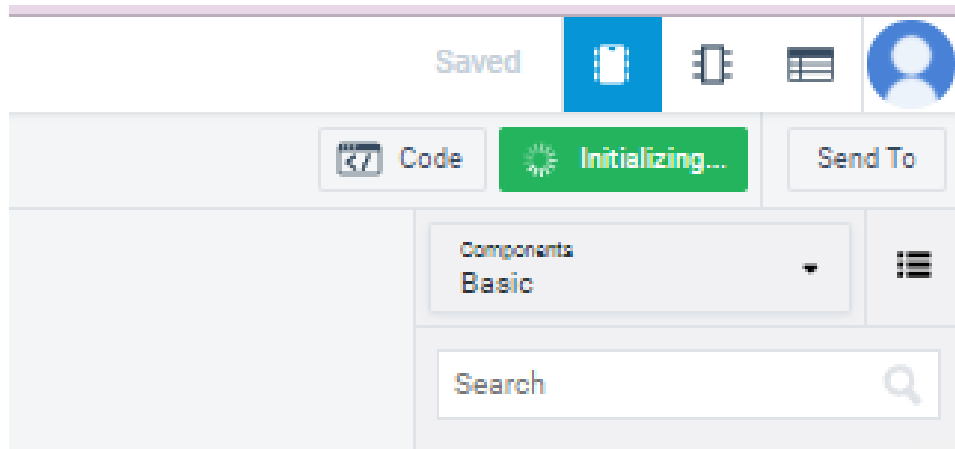
### **Bagaimana menerapkan solusi untuk menjawab latar belakang?**

Dengan permasalahan yang ada pada latar belakang, maka solusi yang diterapkan adalah dengan pembuatan *Smart Door Lock System*. Seperti yang dijelaskan pada bagian cara kerja alat, sistem yang dibangun akan membuat penjahat lebih sulit untuk menerobos masuk kerumah. Dengan pemasangan *Smart Door Lock System* kemungkinan penerobosan rumah tanpa diketahui orang sekitar sangat kecil karena sistem akan mengeluarkan bunyi jika ada yang memasukkan pin yang salah. Pemasangan *Smart Door Lock System* pada setiap pintu rumah akan lebih meningkatkan keamanan rumah. Selain meningkatkan keamanan, sistem ini juga mempermudah penghuni rumah karena tidak perlu repot membawa kunci ketika pergi keluar rumah.

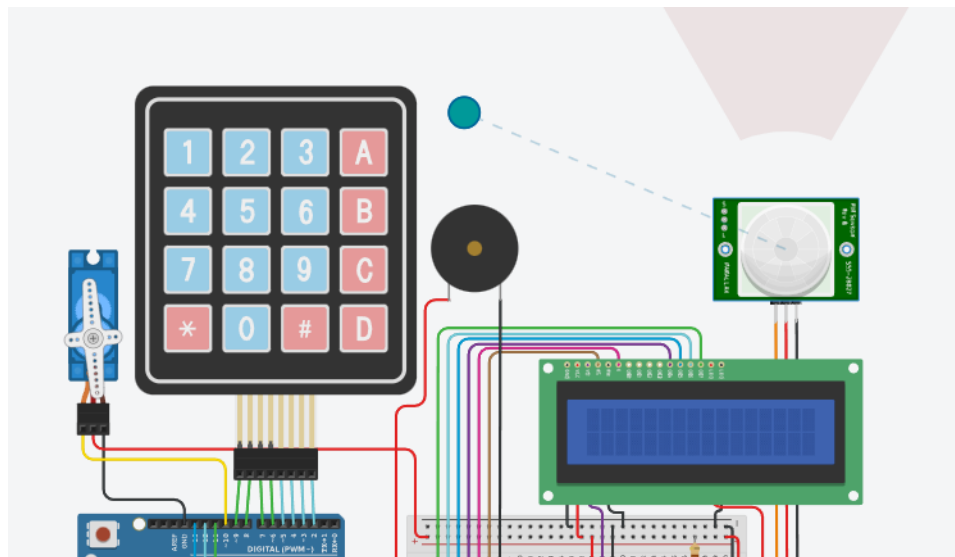
## Pengujian

### Simulasi pada Tinkercad

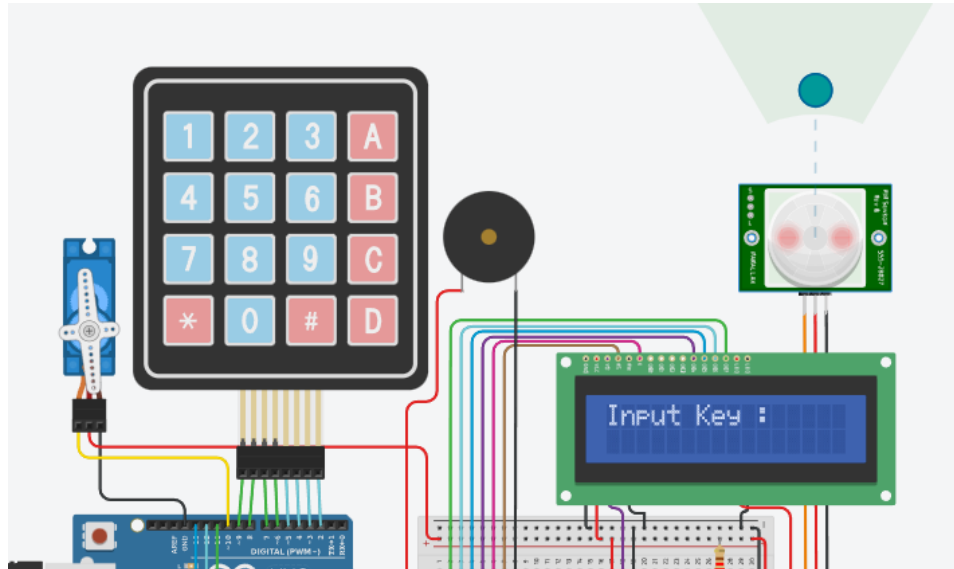
1. Sistem melakukan inisialisasi.



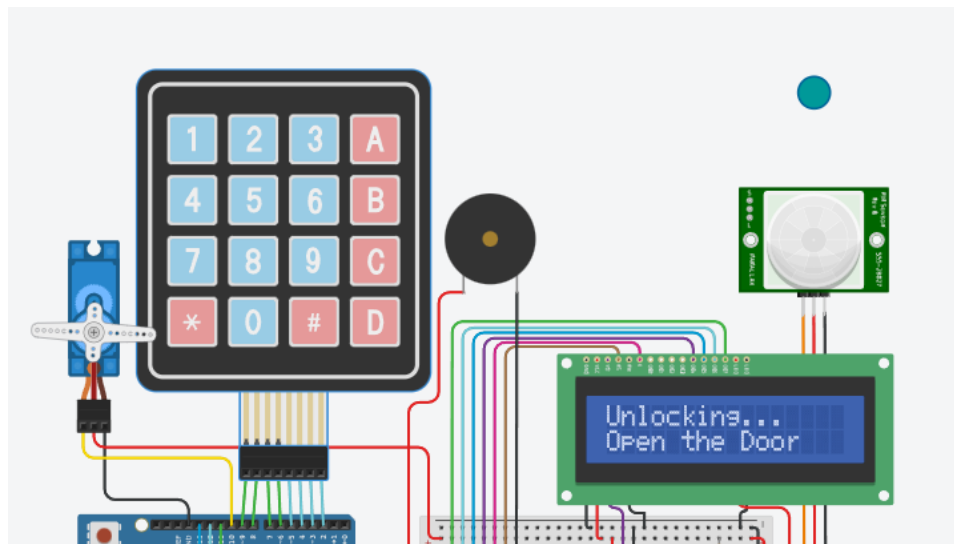
2. Saat sistem menyala, sensor PIR dalam keadaan *standby*.



3. Ketika ada orang yang terdeteksi oleh sensor PIR maka sistem akan mengaktifkan LCD kemudian meminta orang tersebut untuk memasukkan pin.

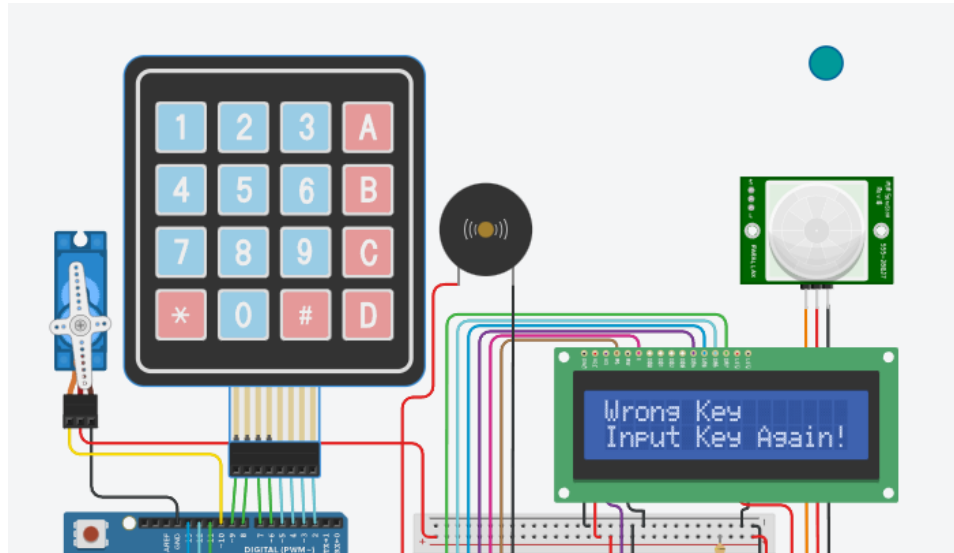


4. Jika pin yang dimasukkan benar, maka sistem akan membunyikan *buzzer* dan membuka kunci menggunakan *micro servo*.





5. Jika pin yang dimasukkan salah, maka sistem akan membunyikan buzzer dan pintu tetap terkunci, lalu sistem akan meminta memasukkan pin kembali.



6. Selain menggunakan pin, *micro servo* juga dapat terbuka menggunakan *push button*.

