

RANCANG BANGUN *SMART DOOR* DENGAN AKSES SUHU TUBUH DAN KAPASITAS RUANG BERBASIS ARDUINO

Ilham Sayekti¹⁾, Kusno Utomo, Nur Setiaji Pamungkas, Ulfah Hidayati, Audrey Martika Devi, Feby Adianta, Brillian Hestu Prasajo, Miko Rizka Adrianto, Mochamad Nur Ibrahim, Puput Nining Aulia Dewi

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang, Jl. Prof, Soedarto SH., Semarang, 50275

E-mail: ilhamsayekti03@gmail.com

Abstract

The Arduino-based Smart Door with Body Temperature Access and Room Capacity is a single sliding door meant to prevent the spread of Covid 19 by touching the doorknob and crowding people in a room. The door has a Gy906-BC temperature sensor that is configured to read temperatures between 35°C and 37.5°C, as well as two E18-D80NK sensors that detect movement of individuals entering or exiting the room, allowing the number of people in the room to be counted. The system processes the information and reads the data of persons in the room if someone about to enter the room is detected with a temperature between a preset range. The door will not open if the number of people in the room is equal to the previously decided maximum capacity of the room, and the information board will display "Wait." If the number of people in the room has dropped and is below the maximum limit, the door will open. The ultrasonic sensor HC-SR04 is used for exit access, and the door is fitted with an emergency switch in case of an emergency or when the energy supply is shut off. A 12 Volt DC power window motor with a speed of 37 rpm was employed as a door driver. According to the findings of this study, this smart door is an excellent choice for preventing the spread of Covid 19.

Keywords : Arduino, sensor Gy906-BC, sensor ah E18-D80NK, sensor HC-SR04, Motor DC power window

Abstrak

Smart Door Dengan Akses Suhu Tubuh dan Kapasitas Ruang Berbasis Arduino adalah pintu geser tunggal yang dirancang dengan tujuan mencegah penyebaran Covid 19 yang dapat terjadi melalui sentuhan pada gagang pintu dan berkerumunnya orang dalam suatu ruangan. Pintu dilengkapi dengan sensor suhu Gy906-BC, yang diprogram untuk membaca suhu antara 35⁰C - 37,5⁰C, dan 2 duah sensor E18-D80NK untuk mendeteksi pergerakan orang masuk atau keluar ruangan sehingga dapat dihitung jumlah orang yang berada di dalam ruangan. Prinsip kerjanya adalah jika seseorang yang akan memasuki ruangan terdeteksi suhunya diantara range yang telah ditetapkan maka system akan memproses informasi dan membaca data orang yang berada dalam ruangan. Jika jumlahnya sama dengan kapasitaas maksimum ruang yang telah ditentukan sebelumnya, maka pintu tidak akan membuka dan pada papan informasi akan muncul "Tunggu", Selanjutnya jika jumlah orang yang didalam ruangan telah berkurang dan berada di bawah batas maksimumnya, maka pintu akan terbuka. Untuk akses keluar digunakan sensor ultrasonic HC-SR04, sedangkan jika keadaan darurat atau ketika aliran listrik terputus, pintu dilengkapi saklar darurat. Sebagai penggerak pintu digunakan motor DC power window 12 Volt yang kecepatannya telah diatur sebesar 37 rpm. Kesimpulan dari penelitian ini adalah smart door ini sangat sesuai diterapkan untuk pencegahan penularan Covid 19.

Kata kunci : Arduino, sensor Gy906-BC, sensor E18-D80NK, sensor HC-SR04, Motor DC power window

PENDAHULUAN

Pandemi virus Covid-19 yang sudah berlansung hampir satu tahun terakhir ini telah mengubah banyak perilaku manusia, dari hal-hal yang semula dianggap biasa kini menjadi hal yang banyak dihindari oleh sebagian besar orang. Hal ini terkait informasi tentang mudahnya virus Corona tersebut menyebar melalui kontak-kontak fisik yang pernah dilakukan oleh seseorang. Salah satu bentuk kontak fisik tersebut adalah pada proses buka tutup pintu dalam suatu ruangan. Setelah menyebarnya virus itu di Indonesia, salah satu bentuk pencegahan terhadap penyebaran melalui kontak fisik adalah penyemprotan atau pembersihan secara rutin dengan disinfektan pada pintu-pintu di ruangan baik di perkantoran maupun tempat lainnya, dimana banyak orang bersentuhan dengan pintu, terutama pada pegangan pintu, ketika harus masuk atau keluar ruangan.

Saat ini berbagai jenis pintu dengan beragam cara akses telah tersedia seperti ; penggunaan kamera untuk pintu otomatis, kartu magnetik, RFID, fingerprint, sensor suara, sensor wajah hingga sensor mata dan sebagainya, dimana pada prinsipnya untuk membatasi akses masuk ke ruangan tertentu, bukan untuk pencegahan penyebaran virus Corona seperti saat ini, karena memang pintu-pintu dibuat untuk masa sebelum pandemi Covid-19.

Dengan latar belakang seperti telah dijelaskan di atas dan didasari pada protokol kesehatan yang diberlakukan pada masa pandemi Covid-19 ini, yaitu adanya pengukuran suhu tubuh dan pembatasan jumlah orang ketika akan memasuki ruangan, maka dibangunlah Smart Door. Smart Door adalah pintu geser yang dapat bekerja secara otomatis jika suhu tubuh orang yang akan memasuki ruangan memenuhi syarat kesehatan yang ditetapkan dan menghitung jumlah orang yang telah memasukinya. Sehingga jika suhu tubuh seseorang yang akan memasukinya memenuhi syarat namun jumlah orang yang berada didalam ruangan sudah mencapai batas maksimum yang ditetapkan maka pintu tidak akan membuka, dan akan membuka jika jumlah orang yang didalam telah berkurang. Dengan memanfaatkan teknologi sensor-sensor yang akan memberi manfaat yang sangat besar dalam upaya mencegah penyebaran virus Covid-19, terutama di perkantoran-perkantoran yang memberlakukan pembatasan jumlah maksimum orang yang boleh memasukinya.

Dari uraian yang telah dijelaskan pada latar belakang di atas, beberapa permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut ; belum adanya pintu yang menggunakan sensor suhu tubuh manusia untuk akses masuk kedalam suatu ruangan yang sekaligus mampu menghitung jumlah orang yang memasukinya, dengan demikian pekerjaan mengukur suhu dan menghitung jumlah orang yang berada dalam ruangan dapat ditiadakan, sehingga proses pemeriksaan akan menjadi lebih efektif, bagaimana menerapkan sensor suhu jenis infrared (GY906-BCC) sebagai alat akses untuk membuka pintu, sensor jarak Ultrasonik HCSR-04 untuk mendeteksi keberadaan orang didepan pintu dan yang akan masuk maupun keluar, dan sensor inframerah E18-D80NK untuk menghitung jumlah orang yang telah memasuki ruangan menjadi sebuah sistem terpadu dari sebuah pintu yang dapat bekerja secara otomatis dengan berbasis Arduino sebagai pemroses?, bagaimana membuat sebuah pintu yang dapat beroperasi secara otomatis dan manual dalam satu sistem, sehingga jika dalam keadaan normal pintu akan dapat dioperasikan secara manual melalui tombol-tombol yang ada di pintu, seperti “Tombol Buka”, “Tombol Tutup” dan sebagainya?

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat *Smart Door*; pintu geser yang dapat beroperasi secara otomatis dengan akses suhu tubuh manusia dan berdasarkan kapasitas ruang berbasis Arduino menggunakan sensor suhu inframerah GY906-BCC dan sensor jarak Ultrasonik HCSR-04 serta sensor RCWL-0516 Sensor Radar Microwave PIR Motion Detector Gerak Manusia untuk menghitung jumlah orang yang memasuki ruangan di ruang Ketua Program Studi Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang dan membuat sebuah pintu dengan sistem terpadu yang dapat digunakan untuk menerapkan protokol kesehatan dalam rangka mengurangi penyebaran virus Covid-19.

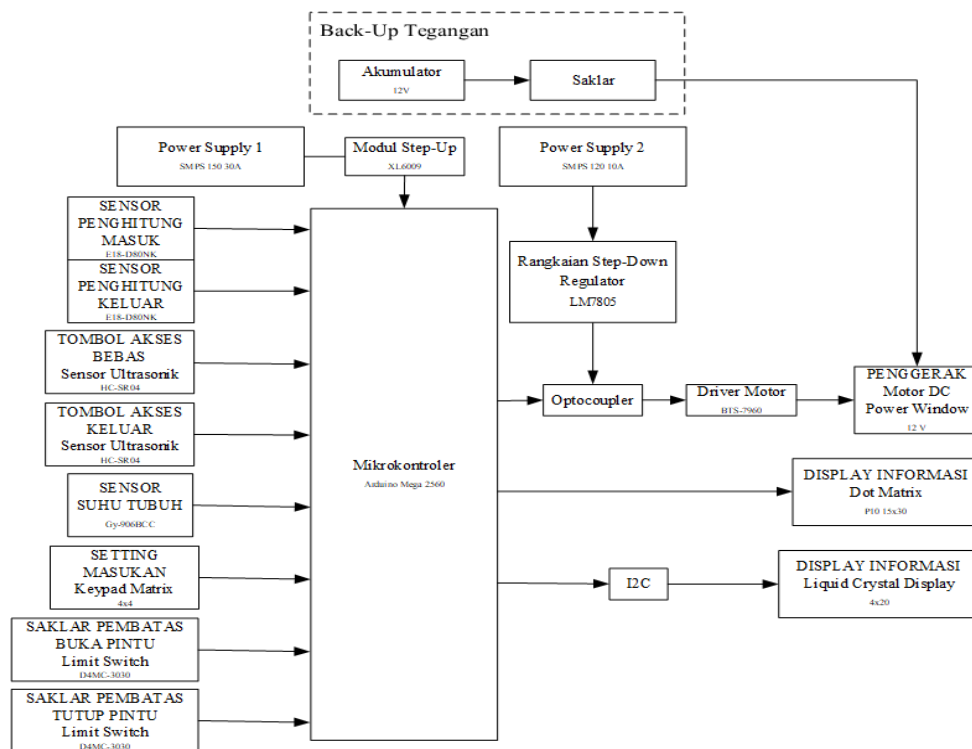
METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini, metode penelitian bersifat rancang bangun yang tahapan-tahapan pelaksanaannya adalah sebagai berikut. Diawali dari perencanaan system dengan membuat konsep cara kerja alat yang di gambarkan dalam bentuk blok diagram. Selanjutnya melakukan kajian literatur yang berhubungan dengan Smart door dan teknologi yang digunakan, desain elektronik dan program dan mensimulasikan hasilnya pada level perangkat lunak (software) dan laboratorium, pembuatan prototipe untuk bagian mekanik pada skala penuh dan menguji kinerja motor, pengujian rangkaian

elektronika yang terdiri dari sensor suhu, sensor jarak dan sensor PIR serta driver motor DC, pengujian perangkat lunak dan perangkat keras (elektronik) yang telah menjadi sebuah sistem untuk memperoleh data tentang kinerja sistem yang telah dibangun. Dan yang terakhir merakit bagian mekanis dan elektronik menjadi sebuah Smart door di ruang Kaprodi Teknik Elektronika dan melakukan pengujian dalam skala penuh untuk memperoleh spesifikasinya.

Blok Diagram Sistem

Pada penelitian ini bersifat rancang bangun, untuk gambaran sistemnya dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.

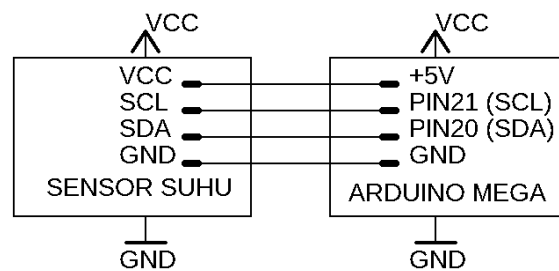


Gambar 1. Diagram bloksistem Smart door

Sensor Suhu Tubuh

Sensor suhu GY-906BCC merupakan sebuah sensor yang digunakan untuk mengukur suhu. Pada alat ini sensor inframerah MLX90614 digunakan untuk mengukur suhu tubuh seseorang. Sensor GY-906BCC menggunakan komunikasi data I2C yang menghasilkan data analog untuk kemudian diolah oleh mikrokontroler Arduino Mega2560 yang terhubung pada pin 21 (SCL) dan pin 20 (SDA). Cara pengukuran menggunakan sensor ini yaitu dengan mendekatkan dahi ke arah sensor dengan jarak 1-

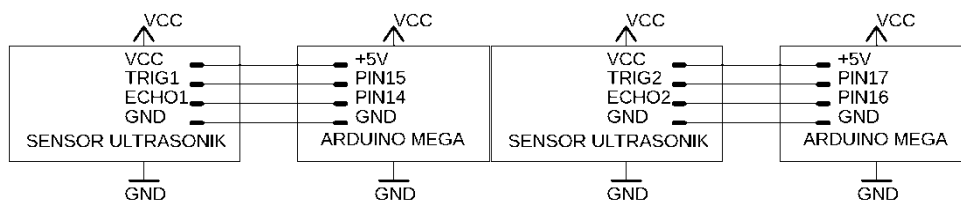
3 cm untuk mendapat pembacaan suhu yang akurat. Untuk kemudian data pembacaan akan diproses oleh Arduino dengan pengawatan seperti pada Gambar 3.2.



Gambar 2. Koneksi sensor suhu GY-906BCC dengan Arduino Mega2560

Tombol Akses Bebas dan Tombol Akses Keluar

Modul sensor Ultrasonik HC-SR04 biasanya digunakan untuk alat pengukur jarak. Pada sensor HC-SR04 terdapat sepasang transduser ultrasonik salah satunya berfungsi sebagai pemancar, dan satu lagi berfungsi sebagai penerima yang bertugas untuk menerima sinyal gelombang suara ultrasonik. Dalam pembuatan sistem ini, digunakan 2 sensor ultrasonik HC-SR04 difungsikan sebagai *touchless switch*. Sensor ini digunakan untuk *trigger* motor DC dengan cara mendekatkan tangan ke sensor dengan jarak kurang dari 4cm, ketika akan keluar, agar pintu terbuka dan lainnya digunakan untuk membuka pintu tanpa harus melalui pemeriksaan suhu dan melihat kapasitas ruang. Fungsi yang kedua ini digunakan hanya kondisi khusus.

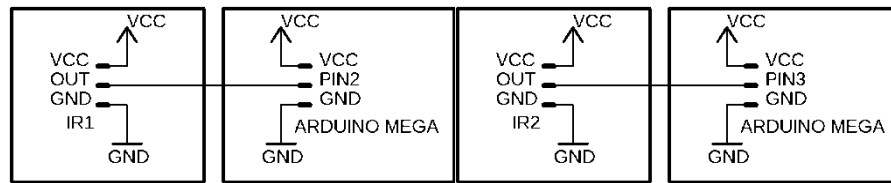


Gambar 3. Koneksi Sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan Arduino Mega2560

Sensor Penghitung Masuk dan Sensor Penghitung Keluar

Modul proximity E18-D80NK merupakan jenis sensor inframerah dengan jarak deteksi yang jauh dan gangguan cahaya tampak yang lebih sedikit. Dalam sistem ini, sensor inframerah E18-D80NK digunakan sebagai pendeteksi orang yang masuk dan keluar ruangan. Kemudian hasil deteksi tersebut diolah oleh mikrokontroler untuk mendapatkan perhitungan jumlah orang yang sedang berada di dalam ruangan. Dalam rancang bangun ini, menggunakan 2 buah sensor IR E18-D80NK yang peletakkannya berada pada sisi depan dan belakang pintu. Koneksi sensor inframerah E18-D80NK

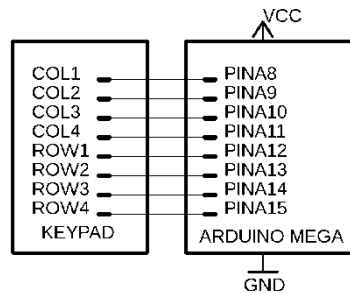
dengan Arduino Mega2560 dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Koneksi sensor inframerah E18-D80NK dengan Arduino Mega2560

Setting Masukan

Untuk menetapkan jumlah maksimum orang yang diijinkan dalam suatu ruangan, mengatur ulang perhitungan, dan mengatur awal perhitungan sesuai dengan data yang diinput digunakan Keypad 4 x 4. Dimana keypad adalah sakelar-sakelar *push button* yang disusun secara matriks berfungsi untuk menginput data. Selanjutnya, data masukan tersebut akan diolah oleh mikrokontroler. Hasil dari pengaturan melalui keypad tersebut kemudian ditampilkan di LCD. Sehingga dalam rancang bangun ini, keypad diletakkan dekat dengan LCD supaya memudahkan dalam melihat hasil dari pengaturan. Koneksi keypad 4x4 dengan Arduino Mega2560 dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Koneksi keypad 4x4 dengan Arduino Mega2560

Saklar Pembatas Buka Pintu dan Saklar Pembatas Tutup Pintu

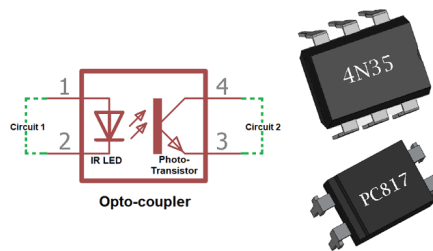
Limit switch (sakelar pembatas) adalah sakelar atau perangkat elektromekanis yang mempunyai tuas aktuator sebagai pengubah posisi kontak terminal (dari *Normally Open/ NO* ke *Close* atau sebaliknya dari *Normally Close/ NC* ke *Open*). Posisi kontak akan berubah ketika tuas aktuator tersebut terdorong atau tertekan oleh suatu objek. Sama halnya dengan sakelar pada umumnya, *Limit switch* juga hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik. *Limit switch* ini mempunyai 1 kontak NO dan 1 kontak NC. Dalam penelitian ini digunakan 2 buah *limit switch* OMRON TZ-8108 seperti terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. *Limit switch* OMRON TZ-8108

Optocoupler

Optocoupler merupakan gabungan dari LED inframerah dengan fototransistor yang terbungkus menjadi satu *chips*. Cahaya inframerah termasuk dalam gelombang elektromagnetik yang tidak tampak oleh mata telanjang. Sedangkan phototransistor merupakan komponen semikonduktor yang memiliki kepekaan yang tinggi terhadap cahaya. *Optocoupler* juga merupakan salah satu jenis komponen yang memanfaatkan sinar sebagai pemicu on/off-nya.



Gambar 7. Optocoupler

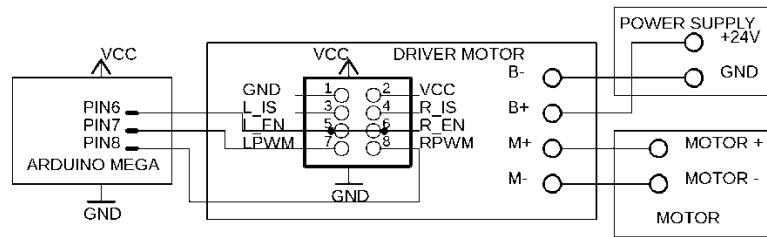
Optocoupler berfungsi sebagai penghubung antara rangkaian kontrol dengan rangkaian daya, penghubung disini berarti sebagai pengaman. Jadi, apabila terjadi gangguan atau tegangan tinggi yang masuk pada rangkaian daya atau rangkaian kontrol maka yang akan rusak adalah komponen *optocoupler* ini, bukan komponen yang berada pada rangkaian daya maupun pada rangkaian kontrol. Sehingga optocoupler disini bisa dikatakan sebagai pengaman rangkaian. Di dunia elektronika, optocoupler dikenal juga dengan sebutan opto-isolator, optical isolator atau photocoupler. Pada dasarnya optocoupler terdiri dari dua bagian utama, yaitu *transmitter* dan *receiver*.

- a. *Transmitter* berfungsi sebagai pengirim cahaya optic
- b. *Receiver* berfungsi untuk mendeteksi sumber cahayanya.

Pada rangkaian optocoupler, kedua bagian utama tersebut tidak memiliki hubungan konduktif secara langsung. Tetapi dapat digabungkan, sehingga menjadi komponen optocoupler.

Driver Motor

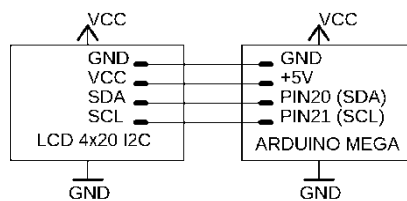
Driver motor BTS 7960 pada dasarnya menggunakan MOSFET yang disusun membentuk metode *H-Bridge*. Pada pembuatan rancang bangun ini, driver motor digunakan untuk menentukan arah putar motor, dan mengatur kecepatan motor. Motor DC yang digunakan merupakan sebuah *power window* dengan rating tegangan 12V/24V untuk membuka pintu dan menutup pintu. Koneksi driver motor BTS 7960 dengan Arduino Mega2560 dan motor *power window* dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Koneksi *driver* motor BTS 7960 dengan Arduino Mega 2560 dan motor *power window*

I2C dan Display Informasi

Liquid Crystal Display (LCD) adalah layar panel datar, tampilan visual elektronik, atau tampilan video yang menggunakan sifat modulasi cahaya kristal cair. Pada sistem rancang bangun ini menggunakan LCD 20x4 yang digunakan sebagai salah satu display. Data yang ditampilkan pada LCD antara lain, nilai kapasitas maksimal ruangan yang diinput menggunakan keypad dan hasil deteksi sensor suhu. Koneksi LCD I2C 20x4 dengan Arduino Mega2560 dapat dilihat pada Gambar 9.

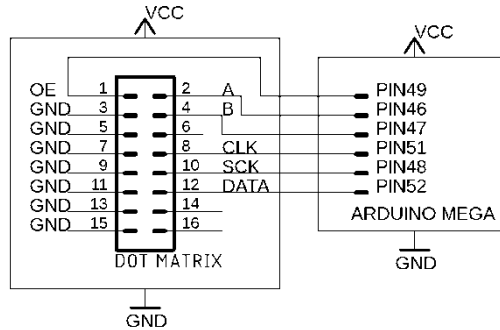


Gambar 9. Koneksi LCD I2C 20x4 dengan Arduino Mega2560

Display Informasi (Dot Matrix)

Modul Dot Matrix P10 16x31 *Semi-outdoor* pada dasarnya adalah susunan beberapa LED yang disusun membentuk matrik baris dengan baris dan kolom yang bervariasi sesuai dengan tipenya. Pada pembuatan rancang bangun ini, dot matrix digunakan sebagai *display* yang akan diletakkan di atas pintu *sliding door*. Dot matrix akan menampilkan nama ruangan dan juga status kondisi ruangan. Kondisi ruangan tertampil

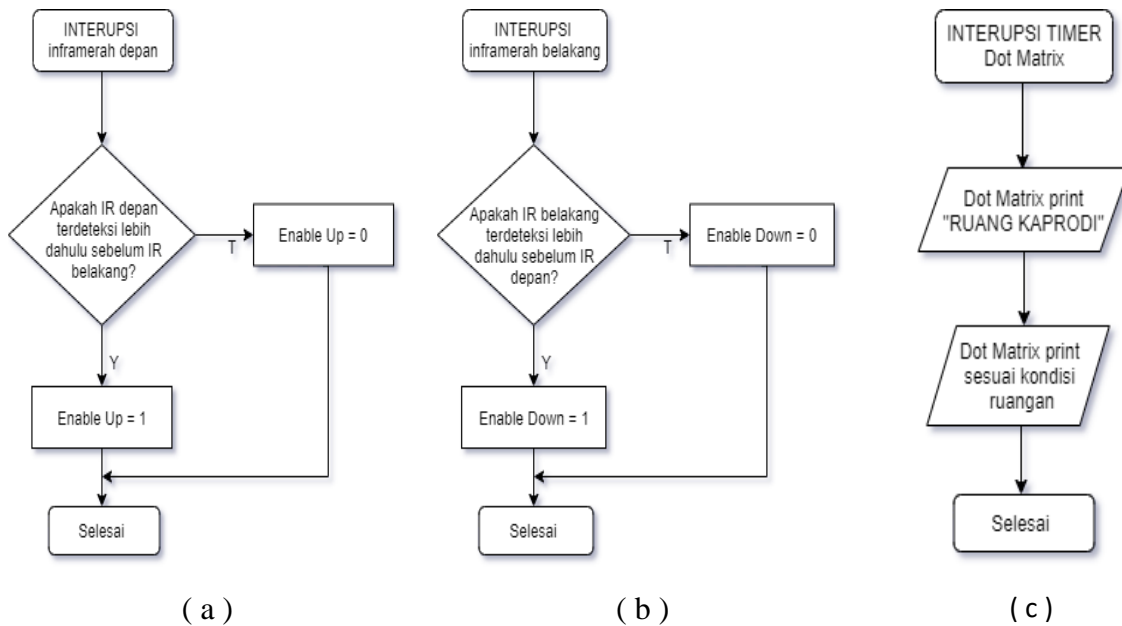
berdasarkan hasil membandingkan nilai *counter* dengan *maxcounter* (nilai kapasitas maksimal ruangan). Koneksi dot matrix dengan Arduino Mega2560 dapat dilihat pada Gambar 10.



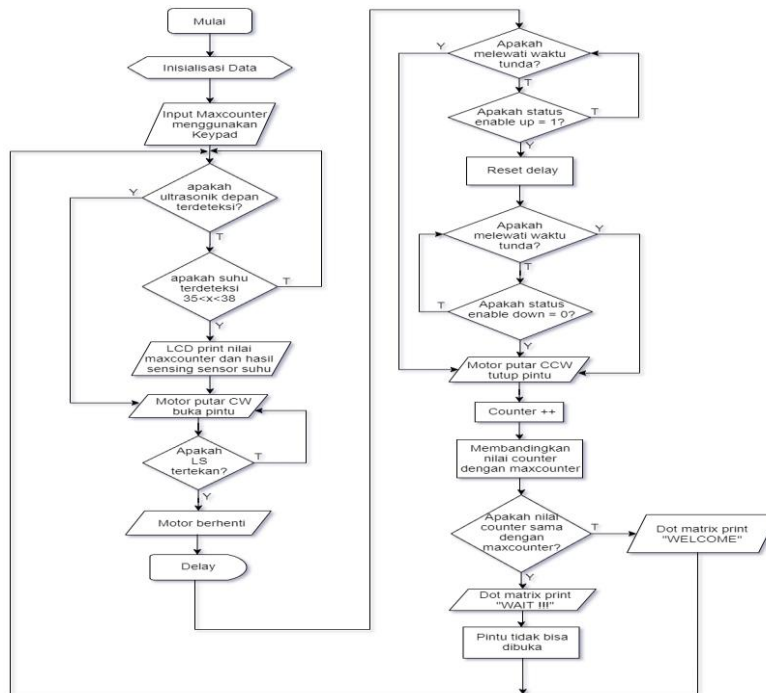
Gambar 10. Koneksi LCD I2C 20x4 dengan Arduino Mega2560

Rancangan Program (Software)

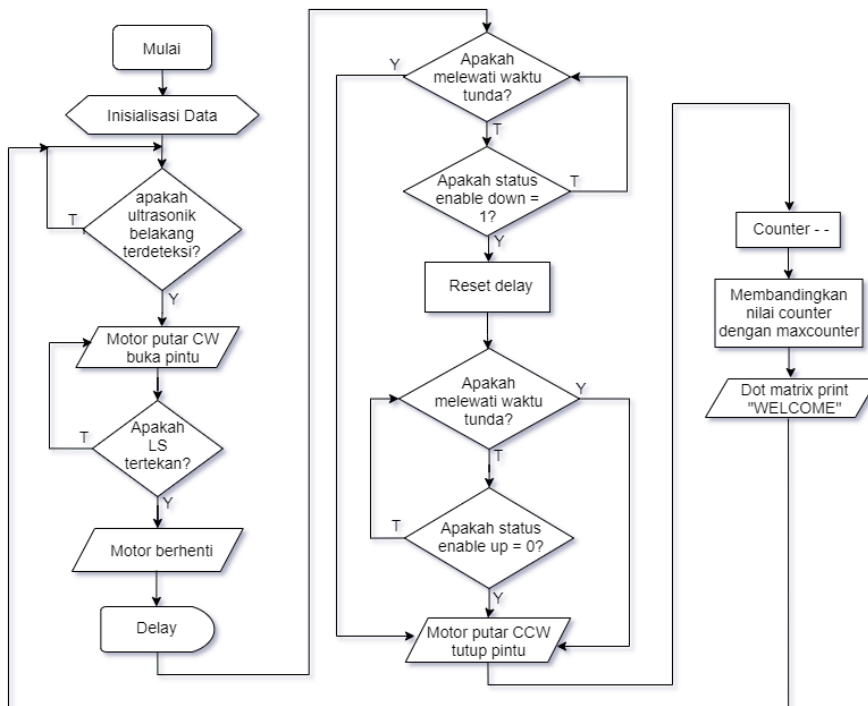
Dalam penelitian ini menggunakan perangkat lunak Arduino IDE untuk memprogram *board* Arduino. *Software* ini digunakan sebagai sarana dalam mengolah data masukan, luaran, serta pengendalian. Perangkat lunak ini dapat mensimulasi sistem pada suatu program. Berikut adalah diagram alir untuk program smart door.



Gambar 11. Diagram alir sistem interupsi inframerah depan (a) diagram alir sistem interupsi inframerah belakang (b) diagram alir interupsi *timer* dot matrix (c)



Gambar 12. Diagram alir sistem orang masuk



Gambar 13. Diagram alir sistem orang keluar

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah smart door dalam sebuah system yang terpadu yang hanya dapat diakses jika suhu tubuh dan kapasitas ruang yang telah ditentukan.



Gambar 14. Smart door hasil penelitian (tampak depan dan belakang)

Hasil Pengukuran Sensor Suhu

Hasil percobaan dengan menggunakan subyek sebanyak 10 orang dengan metode setiap subyek diukur suhunya dalam waktu yang sama dengan dua alat ukur yang berbeda yaitu sensor suhu tubuh GY906-BCC (hasil pembacaan tampil di LCD) dan sensor suhu Thermogun menghasilkan data sebagai berikut.

Tabel 1. Perbandingan hasil pembacaan sensor suhu GY906-BCC dengan Thermogun.

Subjek ke-	Hasil Pengukuran		Error (%)
	Sensor GY906-BCC (°C)	Thermogun (°C)	
1	36.63	36.6	0%
2	36.09	36.5	1%
3	35.81	35.2	2%
4	36.37	36.6	1%
5	36.07	36.5	1%
6	36.21	36.6	1%
7	36.63	36.6	0%
8	36.21	36.5	1%
9	35.83	35.7	0%
10	35.27	35.7	1%

Berdasarkan data hasil perbandingan sensor suhu sistem tipe GY906-BCC dengan sensor suhu *termogun* pada Tabel 1 akan dianalisis toleransi error menggunakan persamaan:

$$\text{toleransi error} = \frac{|data a - data b|}{data b} \times 100\%$$

Keterangan :

Data a : sensor suhu GY906-BCC

Data b : sensor suhu *termogun*

Toleransi error yang dihitung pada setiap hasil percobaan menunjukkan nilai rata-rata 1%, suhu akan tertampil pada display informasi apabila sensor suhu mendeteksi suhu tubuh pada rentang $35 > \text{suhu tubuh} > 38$ serta menggerakkan motor untuk membuka pintu. Berdasarkan data hasil pengamatan didapatkan kesimpulan bahwa sensor suhu dengan type GY906-BCC yang digunakan pada sistem *smart door* ini dapat digunakan untuk mendeteksi suhu tubuh subjek yang akan memasuki ruangan. Hal tersebut dapat mengidentifikasi subjek apakah dalam kondisi sehat atau dalam kondisi sakit, sesuai protocol kesehatan COVID-19.

Pengukuran Jarak Efektif Pembacaan Sensor Suhu GY906-BCC

Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui jarak efektif pembacaan sensor suhu GY906-BCC terhadap subyek yang diukur terhadap respon penggerak pintu untuk membuka atau tetap menutup. Pengukuran dilakukan dengan mengukur jarak antara sensor dengan subjek yang hasil pembacaan tampil pada LCD. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran jarak efektif pembacaan sensor suhu GY906-BCC

No.	Jarak Pengukuran (cm)	Hasil Deteksi (°C) (Tampilan LCD)	Keterangan
1.	22	Suhu tidak terdeteksi	Pintu Tidak Membuka
2.	20	Suhu tidak terdeteksi	Pintu Tidak Membuka
3.	19	Suhu tidak terdeteksi	Pintu Tidak Membuka
4.	18	Suhu tidak terdeteksi	Pintu Tidak Membuka
5.	16	34,71	Pintu Tidak Membuka
6.	15	35,23	Pintu Membuka
7.	12	35,67	Pintu Membuka
8.	9	36,13	Pintu Membuka
9.	6	36,20	Pintu Membuka
10.	2	36,45	Pintu Membuka
11.	0	36,50	Pintu Membuka

Dari hasil pengukuran dapat disimpulkan bahwa sensor suhu GY906-BCC akan

mendeteksi suhu tubuh jika jarak antara subjek dengan sensor antara 0cm sampai dengan 16cm. Untuk hasil deteksi sensor suhu akan efektif jika subjek berada pada jarak 0cm – 9cm dari sensor.

Hasil Percobaan Perhitungan Kapasitas Ruangan

Hasil percobaan untuk sensor inframerah tipe E18-D80NK yang digunakan untuk mendeteksi kapasitas ruang didapatkan hasil pada Tabel 3. Tabel tersebut berisikan data kapasitas ruang tanpa mengatur counter yang menginformasikan jumlah orang yang ada di dalam ruangan.

Tabel 3. Hasil percobaan perhitungan kapasitas ruangan

No	Max Counter	Subjek ke-	Counter	Error (%)
1.	1	1	1	0%
2.	2	1	1	0%
		2	2	0%
3.	3	1	1	0%
		2	2	0%
		3	3	0%
4.	4	1	1	0%
		2	2	0%
		3	3	0%
		4	4	0%

Data Tabel 4. berisikan data kapasitas ruang dengan mengatur counter dari masukan keypad di awal proses. Apabila di dalam ruangan sudah terdapat orang maka kondisi ini dapat dijalankan setelah terjadi pemadaman listrik atau terjadi sistem eror.

Tabel 4. Hasil perhitungan kapasitas ruang dengan pengaturan nilai *counter*

No.	Max Counter	Setting Counter	Subjek ke-	Counter
1.	4	3	4	4
2.	5	3	4	4
			5	5
3.	6	3	4	4
			5	5
			6	6
4.	7	3	4	4
			5	5
			6	6
			7	7

Berdasarkan data hasil percobaan *counter* pada Tabel 3 akan dibandingkan antara parameter *counter* dengan parameter jumlah subjek, untuk membandingkan informasi data yang tertampil pada *display* dengan keadaan *real* di dalam ruangan. Apabila $\text{Counter} = \text{Jumlah Subjek}$, maka didapatkan $\text{eror} = 0\%$.

Pada system rancang bangun *smart door* ini terdapat fitur mengatur jumlah *counter* menggunakan masukan keypad. Hal ini bertujuan untuk menyesuaikan jumlah orang yang berada didalam ruangan dengan informasi yang tertampil pada *display*. Kondisi ini dapat digunakan ketika terjadi pemadaman listrik dan/atau eror pada sistem perhitungan *counter*. Berdasarkan Tabel 4. akan dibandingkan parameter *setting counter* dengan subjek ke- dan *counter*. Apabila setelah proses pengaturan *counter* terjadi penambahan *counter* secara runtut berbanding lurus dengan penambahan orang yang masuk di dalam ruangan maka eror akan sama dengan 0% . Data eror dapat dicari dengan persamaan $\text{eror} = 0$, apabila nilai $\text{counter} = \text{setting counter} + (\text{subjek ke} - \text{setting counter})$.

Tabel 5. Perhitungan toleransi eror pada data perhitungan nilai kapasitas ruangan dengan pengaturan nilai *counter* menggunakan keypad

No	Setting Counter	Subjek ke-	Counter	eror
1	3	4	4	0%
2	3	4	4	0%
	3	5	5	0%
3	3	4	4	0%
	3	5	5	0%
	3	6	6	0%
4	3	4	4	0%
	3	5	5	0%
	3	6	6	0%
	3	7	7	0%

Data pada Tabel 4 akan dibandingkan antara parameter *max counter* dengan *counter* dan/atau subjek ke-. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah data informasi pada *display* yang berbanding lurus dengan jumlah orang yang berada dalam ruangan sama dengan *maximum counter*. Apabila nilai *counter* dan/atau subjek ke- sama dengan nilai *max counter* maka *display* akan menampilkan informasi "WAIT!!!". Jika nilai *counter* dan/atau subjek ke- kurang dari nilai *max counter* *display* akan menampilkan informasi "WELCOME". Hasil tampilan *display* berdasarkan hasil perbandingan nilai *counter* dan *maxcounter* dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 15.

Tabel 6. Hasil tampilan *display* berdasarkan hasil membandingkan nilai *counter* dengan *maxcounter*

No	Max Counter	Subjek ke-	Counter	Tampilan di Display
1	1	1	1	WAIT
2	2	1	1	WELCOME
	2	2	2	WAIT
3	3	1	1	WELCOME
	3	2	2	WELCOME
	3	3	3	WAIT
4	4	1	1	WELCOME
	4	2	2	WELCOME
	4	3	3	WELCOME
	4	4	4	WAIT

Berikut adalah tampilan pada layar display dot matriks untuk hasil percobaan seperti tercantum pada Tabel 6



Gambar 15 Tampilan *display* dengan nilai *counter* kurang dari *maxcounter* dan nilai *countersama* dengan *maxcounter*

Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa, penggunaan sensor inframerah E18-D80NK yang digunakan pada system ini untuk mendeteksi jumlah orang yang berada dalam ruangan. Hal ini dapat memantau jumlah orang yang berada didalam ruangan dengan memberi batasan maksimum sehingga dapat mengurangi penyebaran virus COVID-19 akibat berkerumunnya orang dalam ssatu ruangan

SIMPULAN

Rancang bangun *smartdoor* dengan akses suhu dan kapasitas ruang bekerja dengan memanfaatkan sensor suhu GY906-BCC yang mampu mendeteksi suhu tubuh dengan rentang 35°C-38°C dan sensor inframerah E18-D80NK untuk mendeteksi dan menghitung jumlah orang yang masuk ke dalam ruangan dengan setting masukan dari keypad 4x4 dapat bekerja dengan baik. Pengecekan suhu tubuh menggunakan sensor

suhu sebelum memasuki ruangan serta melewati proses penghitungan jumlah kapasitas ruangan dengan memanfaatkan sensor inframerah yang digunakan untuk menghitung dan membatasi orang yang masuk ke dalam ruangan, dengan menggunakan metode tersebut maka dapat mengkondisikan ruangan sesuai dengan syarat protokol kesehatan Covid-19.

DAFTAR PUSTAKA

- Sinta Ariyanti, Slamet Seno Adi & Sugeng Purbawanto, 2018, Sistem Buka Tutup Pintu Otomatis Berbasis Suara Manusia, ELINVO(Electronics, Informatics, and Vocational Education), May 2018,3(1), 83-91 ISSN 2580-6424 (printed), ISSN 2477-2399 (online), DOI:10.21831/elinvo.v3i1.19076
- Eko Saputrodan Hari Wibawanto, 2016, Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega328, Jurnal Teknik Elektro Vol. 8 No. 1 ISSN 1411 - 0059 Januari - Juni 2016
- Patar Paian, 2016, Perancangan Pintu Geser Otomatismenggunakan Arduino Dan Passive Infra Red (PIR), Penelitian PROGRAM STUDI D3 TEKNIK ELEKTRO Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya 2016
- Tesa Lonika, Susanto Hariyanto, 2019, Simulasi Smart Door Lock Berbasis QR Code Menggunakan Arduino Uno pada Penyewaan Apartemen Online JURNAL ALGOR -VOL.1 NO 1(2019)
- Atikah Hazarah, 2017, Rancang Bangun Smart Door Lock Menggunakan Qr Code Dan Solenoid, Jurnal Teknologi Informatika dan Terapan Vol. 04, No 01, Januari – Juni 2017 ISSN: 2354-838X DOI 10.25047/jtit.v4i1.14
- Adarsh V Patil, Akshay S, CHandanB Patgar Sreevarsha Prakash Mahadevaswamy, Sharath Kumar, 2018, Android Based Smart Door Locking System, International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT) ISSN: 2278-0181 Published by, www.ijert.org NCESC - 2018 Conference Proceedings
- G. Sowmya, G. Divya Jyothi, N Shirisha, K Navya, B Padmaja, 2018, IoT Based Smart Door Lock System, International Journal of Engineering & Technology, 7 (3.6) (2018) 223-22