

KUNCI PINTU BERBASIS ARDUINO DAN FINGERPRINT DENGAN SISTEM PENGAMANAN KAMERA

TUGAS AKHIR

OLEH :

BAMBANG SUTRAWAN

NIM : 16OSP102

**Diajukan untuk memenuhi sebagai persyaratan guna
menyelesaikan program Diploma Tiga
Jurusan Otomasi Sistem Permesinan**



**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
POLITEKNIK ATI MAKASSAR
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

JUDUL : KUNCI PINTU BERBASIS ARDUINO DAN
FINGERPRINTT DENGAN SISTEM
PENGAMANAN KAMERA

NAMA MAHASISWA : BAMBANG SUTRAWAN

NOMOR STAMBUK : 16OSP102

JURUSAN/PROGRAM STUDI : OTOMASI SISTEM PERMESINAN
POLITEKNIK ATI MAKASSAR

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Atikah Tri Budi Utami, ST., MEngSc
NIP. 19760501 200112 2 003

Dr.St.Wetenriajeng Sidehabi,ST,.MT
NIP. 198001062002122003

Mengetahui,

Direktur Politeknik ATI Makassar

Ketua Jurusan

Amrin Rapi, ST., MT
NIP. 19691011 199412 1 001

Atikah Tri Budi Utami, ST., MEngSc
NIP. 19760501 200112 2 003

HALAMAN PENGESAHAN

Telah diterima oleh Panitia Ujian Akhir Program Diploma Tiga (D3) yang ditentukan sesuai dengan Surat Keputusan Direktur Akademi Teknik Industri (ATI)

Makassar Nomor : tanggal yang telah dipertahankan di depan Tim Penguji pada hari tanggal sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) Teknik Industri dalam program studi Pada Akademi Teknik Industri Makassar.

PANITIA UJIAN :

Pengawas : 1. Kepala Pusdiklat Industri Kementerian Perindustrian R.I.

2. Direktur Akademi Teknik Industri Makassar

Ketua : Taufik Muchtar, ST., MT (.....)

Sekretaris : Yuriadi, ST (.....)

Penguji I : Taufik Muchtar, ST., MT (.....)

Penguji II : Yuriadi, ST (.....)

Penguji III : Luthfi, ST., MT (.....)

Pembimbing I : Atikah Tri Budi Utami, ST., M,EngSc (.....)

Pembimbing II : Dr.St. Wetenriajeng Sidehabi, ST., MT (.....)

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : BAMBANG SUTRAWAN

NIM : 16OSP102

Jurusan/Program Studi : Otomasi Sistem Permesinan

Menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila dikemudian hari terbukti dan dapat dibuktikan sesuai dengan hukum yang berlaku di negara Republik Indonesia bahwa tugas akhir saya adalah hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut tanpa melibatkan institusi Politeknik ATI Makassar atau orang lain.

Makassar, 10 Juli 2019

Yang menyatakan,

(BAMBANG SUTRAWAN)

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah, puji syukur kita panjatkan kehadiran ALLAH Subhanahu Wata'ala adalah kata yang paling pantas penulis ucapkan karena atas rahmat dan inayah-Nyalah sehingga penulis masih diberi waktu dan kesempatan untuk bisa menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.

Shalawat dan salam senantiasa penulis curahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wa Sallam karena berkat kerja keras beliau mampu mengubah dunia dari perjuangan jahiliyah menuju alam yang terang benderang sudah seharusnya beliau dijadikan suri tauladan bagi umat di jagad ini.

Dalam proses penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, dibutuhkan perjuangan, kesabaran, dan semangat pantang menyerah untuk mencapai hasil yang maksimal. Namun, penulis menyadari bahwa tidak ada manusia yang sempurna. Penulis menyadari pula bahwa segala kemampuan yang dimiliki tentunya akan tergambar dalam laporan ini. Untuk itu, penulis membuka diri untuk menerima saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaan laporan ini.

Berbagai kendala penulis hadapi dalam proses penyusunan dan penyelesaian Laporan Tugas Akhir ini. Namun berkat bantuan dan dorongan yang

diberikan berbagai pihak, dan tekad yang membara akhirnya Laporan Tugas Akhir ini dapat terangkum.

Tugas Akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan studi di Bidang teknik industri, Program Studi D3 jurusan/program studi Otomasi Sistem Permesinan.

Kesalahan juga merupakan bagian tak terpisahkan dari jalan kehidupan manusia. Sehingga hanya pintu maaflah yang kami harapkan atas kesalahan-kesalahan kami. Dengan segala kerendahan hati, kami berharap apa yang ada dalam buku Tugas Akhir ini dapat bermanfaat, dan berguna sebagai sumbangan pikiran bagi kita semua dalam berprestasi turut mengisi pembangunan Bangsa dan Negara.

Oleh karena itu maka kesempatan yang berbahagia ini selayaknya penulis dapat menghaturkan terima kasih dan penghargaan yang setinggi tingginya kepada:

1. **Ayahanda** dan **Ibunda** tercinta yang banyak memberi kasih sayang yang tulus tanpa pamrih, yang tak henti-hentinya memberi semangat, dorongan serta doa selama penulis menempuh pendidikan.
2. Bapak **Amrin Rapi, ST, MT** selaku Direktur Politeknik ATI Makassar.
3. Ibu **Atikah Tri Budi Utami, ST., MEngSc** selaku Ketua Jurusan Otomasi Sistem Permesinan Politeknik ATI Makassar dan pembimbing I yang selalu memberikan saran dan kritik demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.

4. Ibu **Dr.Wetenriajeng Sidehabi,ST,.MT** selaku Pembimbing II yang selalu memberikan saran dan kritik serta nasehat demi kesempurnaan laporan tugas akhir ini.
5. Teman–teman seperjuangan program studi Otomasi Sistem Permesinan terutama OSP 016, HIMETRO POLTEK ATIM tanpa terkecuali yang susah senang selalu bersama.

Meskipun hanya dalam bentuk sederhana penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna. Sebagai penutup, kepada pembaca yang budiman, Penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk kesempurnaan laporan ini kedepannya. Semoga laporan ini berguna kepada orang lain maupun kepada diri penulis.

Makassar, 10 Juli 2019

Yang menyatakan,

(BAMBANG SUTRAWAN)

ABSTRAK

BAMBANG SUTRAWAN.2019. Rancangan bangun kunci pintu berbasis Arduino dan fingerprint dengan system pengaman kamera. Dibawah bimbingan Atikah Tri Budi Utami, ST., MEngSc sebagai pembimbing I dan Dr.St.Watenriajeng Sidehabi,ST,.MT sebagai pembimbing II.

Keamanan rumah mulai bergeser dengan menggunakan teknologi. Penelitian ini bertujuan membuat sistem untuk mengganti kunci pintu mekanik dengan menggunakan sidik jari, serta memberikan sistem keamanan dengan menggunakan kamera. Kunci pintu akan digantikan sidik jari, fingerprint berbasis Arduino mega pro ekstra mini dan kemudian dikirim ke komputer untuk dapat dicocokkan dengan database, Komputer akan menentukan pintu dibukakan atau tidak.

Sensor sidik jari dapat membaca dengan presentase 90% serta Kamera dapat mengakses membuka pintu dengan menggunakan sidik jari dan *capture*

Kata Kunci: Fingerprint, Esp 32 cam, Arduino mega pro ekstra, Lcd, Selenoid

DAFTAR ISI

	Halaman
SAMPUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan	4
D. Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Fingerprint Dalam Sistem Keamanan	5
B. Arduino Mega Pro	6
C. Mosfet	8
D. Selenoid	9
E. Fingerprint.....	10
F. Lcd	12
G. Esp 32 Cam	15
H. Power Supply	17
I. Resistor	18
J. Transistor	20
K. Aplikasi Program Arduino	22
BAB III METODE PENELITIAN	27
A. Waktu Dan Tempat	27
B. Alat Dan Bahan	27
C. Jenis Penelitian	28
D. Teknik Pengumpulan Data	28
E. Analisa Data.....	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A. Hasil Penelitian	31
B. Pembahasan	35s

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
A. Kesimpulan	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Mega Pro	8
Gambar 2.2 Mosfet	9
Gambar 2.3 Selenoid	10
Gambar 2.4 Fingerprint.....	12
Gambar 2.5 Lcd	13
Gambar 2.6 Esp 32 Cam	16
Gambar 2.7 Power Supply.....	17
Gambar 2.8 Resistor	18
Gambar 2.9 Transistor.....	22
Gambar 2.10 Aplikasi Program Arduino.....	24
Gambar 2.11 Fungsi Setup	25
Gambar 2.12 Fungsi Loop	26
Gambar 3.1 Diagram Block Alat	31
Gambar 3.2 Skema Kontroler	33
Gambar 3.3 Perancangan Hardware.....	34
Gambar 3.4 Tampilan Software	35

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pengukuran Tegangan.....	35
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Dan Kamera.....	36
Tabel 4.3 Keberhasilan Pengujian Sidik Jari.....	37
Tabel 4.4 Persentase Tingkat Keberhasilan Sidik Jari.....	38

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keamanan ruangan seperti ruangan kantor, rumah, bahkan di hotel-hotel merupakan suatu hal yang sangat penting untuk diperhatikan dan untuk menciptakan keamanan tersebut banyak hal yang dapat dilakukan salah satunya adalah memanfaatkan teknologi dalam menjaga keamanan ruangan karena seringkali saat menyimpan barang atau arsip penting didalam ruangan tersebut namun tetap hilang tanpa diketahui siapa pelakunya.

Pengamanan dengan menggunakan kunci duplikat yang banyak digunakan oleh masyarakat mudah sekali dilumpuhkan oleh pelaku tindak kejahatan. Selain itu dengan menggunakan kunci duplikat dalam sistem pengamanan juga kurang terpecaya karena kunci duplikat mudah hilang dalam penggunaannya, sehingga sistem ini dirasa kurang praktis dan rentang terhadap tindakan pencurian.

Lambat laun kunci duplikat digantikan oleh kunci dengan sistem digital yang memanfaatkan kartu Radio Frequency Identification (RFID) untuk mengakses pintu. Kekurangan dari RFID dapat teratasi oleh kartu yang dapat diatur untuk membuka satu atau beberapa pintu dan lebih praktis untuk disimpan oleh pengguna karena ukurannya yang tipis

menyerupai kartu Automated Teller Machine (ATM) pada umumnya, Tetapi kartu RFID ini memiliki kekurangan yaitu sangat peka terhadap gelombang radio, serta data pada kartu tersebut dapat hilang sehingga tidak dapat digunakan kembali.

Dengan adanya Jurnal yang di buat Akbar Iskandar mahasiswa Jurusan Teknik Informatika, STMIK AKBA Jl.Perintis Kemerdekaan Km.9 No.75 Makassar, yang berjudul Sistem keamanan pintu yang berbasis arduino Mega, di lakukan penelitian merancang sebuah alat yang dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan ruang dosen dengan menggunakan sidik jari sebagai kunci dan dilengkapi dengan sebuah kamera yang berfungsi mengambil gambar apabila ada yang mencoba mengakses pintu ruangan dosen dengan menekan FingerPrint. Cara pengaplikasian alat ini adalah hanya dengan menempelkan jari ke sensor fingerprint maka pengunci elektronik dan pintu akan terbuka secara otomatis dan kamera akan langsung mengambil gambar secara otomatis dan apabila dosen ingin keluar dari ruang tersebut maka dosen dapat menekan tombol Push Button maka pintu akan terbuka secara otomatis. (Akbar Iskandar, 2017)

Setelah meninjau efisiensi dari penggunaan sistem digital pada keamanan pintu dan fakta yang didapatkan peneliti bahwa perbandingan keamanan menggunakan kunci konvensional dengan kunci menggunakan sidik jari adalah Kunci analog terdapat lubang yang digunakan anak kunci untuk membuka pintu. Hal ini menjadikan pembuatan *duplicate* anak kunci

menjadi lebih mudah. Kondisi ini menjadi celah bagi orang yang ingin berbuat kejahatan untuk mendapatkan akses ke dalam rumah Anda. Berbeda dengan kunci finger print yang semua sistemnya sudah *ter-computerized*. Untuk melakukan pengrusakan atau pembobolan sistem keamanan tidak akan semudah kunci konvensional. Walaupun sebenarnya kunci pintar juga didukung dengan keberadaan kunci manual. Akan tetapi, tidak serta merta ditampilkan dalam struktur yang sangat mencolok, dengan alasan itu maka peneliti tertarik untuk merancang sebuah alat yang dapat digunakan untuk meningkatkan keamanan ruangan dengan menggunakan sidik jari sebagai kunci dan dilengkapi dengan sebuah kamera yang berfungsi mengambil gambar apabila ada yang mencoba mengakses pintu ruangan dengan menekan FingerPrint.

Maka dalam tugas akhir ini penulis membuat rangkaian dan sistem rangkaian yang berbeda dengan menggunakan yang lebih aman dan ekonomis. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat memberikan pengetahuan lebih lanjut tentang pemodelan sistem kunci pintu berbasis Arduino dan fingerprint dengan sistem pengamanan camera.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana membuat sistem kunci pintu berbasis Arduino dan fingerprint dengan sistem pengamanan camera.

C. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan membuat sistem kunci pintu finger print berbasis Arduino dengan sistem pengamanan camera.

D. Manfaat penelitian

Berdasarkan judul tugas akhir yang penulis buat, penulis berharap tugas akhir ini dapat di manfaatkan :

1. Memberikan pengetahuan kepada mahasiswa jurusan Otomasi Sistem Permesinan tentang pentingnya kunci pintu berbasis Arduino dan fingerprint dengan sistem pengamanan camera yang dapat di gunakan pada rumah-rumah, dan kos.
2. Sebagai bahan ajar kepada mahasiswa jurusan Otomasi Sistem Permesinan tentang sistem dan cara kerja sistem kunci pintu berbasis Arduino dan fingerprint dengan sistem pengamanan camera.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Finger Print Dalam sistem Keamanan

Sidik jari dapat digunakan sebagai sistem identifikasi. Sidik jari telah terbukti cukup akurat, aman, mudah dan nyaman untuk dipakai sebagai identifikasi bila dibandingkan dengan sistem biometrik seperti retina mata atau DNA. [11]

Sifat yang dimiliki oleh sidik jari antara lain :

1. Perennial nature, yaitu guratan-guratan pada sidik jari yang melekat pada kulit manusia seumur hidup.
2. Immutability, yaitu sidik jari seseorang tidak pernah berubah, kecuali mendapatkan kecelakaan yang serius.
3. Individuality, pola sidik jari adalah unik dan berbeda untuk setiap orang.

Dari ketiga sifat ini, sidik jari dapat digunakan sebagai sistem identifikasi yang dapat digunakan dalam aplikasi teknologi informasi seperti:[11]

1. *Access System Security*, yaitu akses untuk masuk ke suatu area atau ruangan tertentu yang *restricted*.
2. *Authentication System*, yaitu untuk akses data yang sifatnya rahasia dan terbatas (misalnya data pada perbankan, militer dan diplomatik).
3. *Time Attendance System* / Mesin Absensi, yang mungkin lebih dikenal sebagai mesin absensi.

Beberapa tahapan proses pengenalan sidik jari adalah sebagai berikut:[11]

1. Hasil sidik jari dirubah ke dalam bentuk numerik dengan cara system capturing sehingga dapat diproses dengan komputer.
2. *Noise* yang terdapat pada hasil scanning sidik jari, dihilangkan (*pre-processing*).
3. Hasil scanning sidik jari yang sudah dihilangkan noisenya, dilakukan proses binerisasi.
4. Proses ekstraksi *feature* dari sidik jari yang akan digunakan pada proses Jaringan Saraf Tiruan.
5. Proses identifikasi dan atau pengenalan menggunakan Jaringan Saraf Tiruan (JST).

B. Arduino Pro Extra mini

Arduino Pro Mini adalah Arduino versi terupdate dari Arduino Mini beda Arduino Pro Mini dengan Arduino Mini adalah untuk Arduino Pro ini lebih diuntukkan untuk pemasangan project yang permanen atau semi permanen. Arduino Pro Mini menggunakan ATmega328. Arduino Pro Mini memiliki 14 digital pin input / output (dimana 6 dapat digunakan sebagai output PWM), 6 input analog, resonator on-board, tombol reset, dan lubang untuk pemasangan pin header. dan enam pin dapat dihubungkan ke kabel FTDI atau Sparkfun breakout board untuk memberikan daya USB dan komunikasi untuk board.

Karena Arduino Pro Mini dimaksudkan untuk instalasi semi permanen di objek atau pameran. Memungkinkan penggunaan berbagai jenis konektor atau solder langsung dari kabel ke Arduino Board. tata letak pin kompatibel dengan Arduino Mini. Ada dua versi Pro Mini. Satu bekerja pada tegangan 3.3V dan 8 MHz, yang lainnya di 5V dan 16 MHz. Arduino Pro Mini dirancang dan diproduksi oleh SparkFun Electronics.

Arduino Pro Mini didukung dengan kabel FTDI atau breakoutboard yang terhubung ke enam pin ke header. Ada tegangan regulator di papan sehingga dapat menerima tegangan sampai 12VDC. Jika Anda memasok listrik ke papan, pastikan untuk terhubung ke "RAW" pin bukan pada pin VCC.

Pin listrik adalah sebagai berikut:

RAW. Untuk memasok tegangan baku untuk papan.

VCC. Diatur untuk tegangan 3,3 atau 5 volt.

GND. Pin ground

Spesifikasi Arduino Pro Mini:

Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	3.3V or 5V (depending on model)
Input Voltage	3.35 -12 V (3.3V model) or 5 - 12 V (5V model)
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6

DC Current per I/O Pin 40 mA

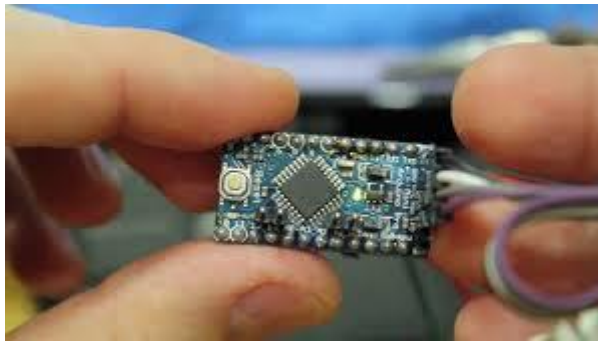
Flash Memory 32 kB (of which 0.5 kB used by bootloader)

SRAM 2 kB

EEPROM 1 kB

Clock Speed 8 MHz (3.3V model) or 16 MHz (5V model)

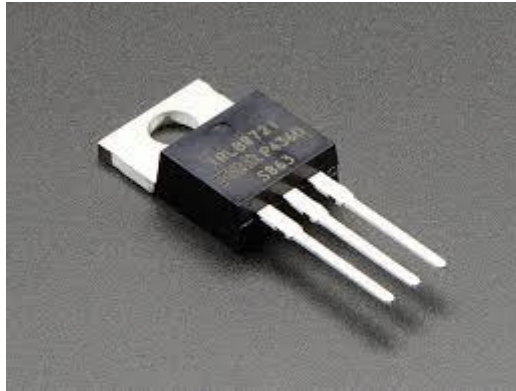
Lebar Arduino dan Panjang Arduino Pro Mini adalah 0,3 Inch dan 0,7 Inch



Gambar 2.1 Arduino Pro extra mini [1]

C. Mosfet

Mosfet (metal oxide semiconductor field effect transistor) adalah sebuah perangkat semikonduktor yang secara luas digunakan sebagai switch dan sebagai penguat sinyal pada perangkat elektronik. Mosfet adalah inti dari sebuah IC yang didesain dan di fabrikasi dengan single chip karena ukurannya yang sangat kecil. Mosfet memiliki empat gerbang terminal antara lain adalah source, gate, drain dan body. [2]



Gambar 2.2 Mosfet[2]

Beberapa fungsi Relay yang telah umum diaplikasikan kedalam peralatan Elektronika diantaranya adalah :

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (*Logic Function*)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (*Time Delay Function*)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Ada juga Relay yang berfungsi untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat [2]

D. Solenoid doorlock

Solenoid doorlock atau solenoid kunci pintu adalah alat elektronik yang dibuat khusus untuk pengunci pintu. Alat ini sering digunakan pada Kunci

Pintu Otomatis. Solenoid ini akan bergerak/bekerja apabila diberi tegangan. Tegangan Solenoid Kunci Pintu ini rata-rata yang dijual dipasaran adalah 12 volt tapi ada juga yang 6volt dan 24volt. Apabila anda akan merangkai Kunci Pintu Elektronik tentunya anda akan membutuhkan alat ini sebagai penguncinya. 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 locker/lemari. [3]



Gambar 2.3 Solenoid doorlock [3]

E. Fingerprint r305/307

Modul Sidik Jari R307 terdiri dari sensor sidik jari optik, prosesor DSP berkecepatan tinggi, algoritma penyelarasan sidik jari berkinerja tinggi, chip FLASH berkapasitas tinggi dan komposisi perangkat keras dan perangkat lunak lainnya, kinerja stabil, struktur sederhana, dengan entri sidik jari, pemrosesan gambar, pencocokan sidik jari, pencarian dan penyimpanan templat dan fungsi lainnya. [4]

Ada beberapa fitur yang terdapat pada fingerprint r305/307

1. Fungsi sempurna: pengumpulan sidik jari independen, pendaftaran sidik jari, perbandingan sidik jari (1: 1) dan fungsi pencarian sidik jari (1: N).
2. Ukuran kecil: ukuran kecil, tidak ada algoritma chip DSP eksternal, telah terintegrasi, mudah dipasang, lebih sedikit kesalahan.
3. Konsumsi daya yang sangat rendah: konsumsi daya yang rendah dari produk secara keseluruhan, cocok untuk kebutuhan daya rendah pada kesempatan tersebut.
4. Kemampuan anti-statis: kemampuan anti-statis yang kuat, indeks anti-statis mencapai 15KV di atas.
5. Pengembangan aplikasi sederhana: pengembang dapat memberikan instruksi kontrol, pengembangan produk aplikasi sidik jari, tanpa perlu pengetahuan profesional tentang sidik jari.
6. Tingkat keamanan yang dapat disesuaikan: cocok untuk berbagai aplikasi, tingkat keamanan dapat diatur oleh pengguna untuk menyesuaikan.
7. Output sinyal pengindraan sentuhan jari, efektif rendah, arus siaga sirkuit penginderaan sangat rendah, kurang dari 5uA.



Gambar 2.4 finger print r305[4]

F. Lcd 16x2

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (Liquid Cristal Display) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS logic yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada disekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (Liquid Cristal Display) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik.

LCD adalah lapisan dari campuran organic antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan

sandwich memiliki polarizer cahaya vertical depan dan polarizer cahaya horizontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan. [5]



Gambar 2.5 lcd 2x 16 [5]

Dalam modul LCD (*Liquid Cristal Display*) terdapat microcontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD (*Liquid Cristal Display*). Microcontroller pada suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) di lengkapi dengan memori dan register. Memori yang di gunakan microcontroller internal LCD adalah :

1. DDRAM (*Display Data Random Access Memory*) merupakan memori tempat karakter yang akan di tampilkan berada.
2. CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat di ubah-ubah sesuai dengan keinginan.

3. CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD (*Liquid Cristal Display*) tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah :

1. Register perintah yaitu register yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD (*Liquid Cristal Display*) pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat di baca pada saat pembacaan data.
2. Register data yaitu register untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada register akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah di atur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD (*Liquid Cristal Display*) diantaranya adalah :

1. Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD (*Liquid Cristal Display*) dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.
2. Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika low

menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika high menunjukkan data.

3. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika low tulis data, sedangkan high baca data.
4. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
5. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) di mana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 Kohm, jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt. [5]

G. ESP 32 with camera

ESP32-CAM adalah modul kamera yang sangat kecil dengan chip ESP32-S yang harganya sekitar \$ 10. Selain kamera OV2640, dan beberapa GPIO untuk menghubungkan periferal, juga dilengkapi slot kartu microSD yang dapat berguna untuk menyimpan gambar yang diambil dengan kamera atau untuk menyimpan file untuk melayani klien.[6]

ESP32-CAM tidak dilengkapi dengan konektor USB, jadi Anda memerlukan programmer FTDI untuk mengunggah kode melalui pin U0R dan U0T (pin serial).

Berikut adalah daftar dengan fitur ESP32-CAM:

1. Modul SoC Wi-Fi BT 802.11b / g / n terkecil
2. Daya rendah CPU 32-bit, juga bisa melayani aplikasi prosesor

3. Kecepatan clock hingga 160MHz, daya komputasi ringkasan hingga 600 DMIPS
4. SRAM 520 KB bawaan, 4MPSRAM eksternal
5. Mendukung UART / SPI / I2C / PWM / ADC / DAC
6. Mendukung kamera OV2640 dan OV7670, lampu flash bawaan
7. Mendukung pengunggahan gambar WiFi
8. Mendukung kartu TF
9. Mendukung beberapa mode tidur
10. Lwip dan FreeRTOS Tertanam
11. Mendukung mode operasi STA / AP / STA + AP
12. Mendukung teknologi Smart Config / AirKiss
13. Dukungan untuk pemutakhiran firmware lokal dan jarak jauh port serial (FOTA)



Gambar 2.6 ESP 32-CAM[6]

H. Power supply switching 12v 3A

Pengubah tegangan (adaptor) adalah suatu rangkaian yang mengubah jenis atau nilai tegangan. Rangkaian ini menggunakan komponen utama yaitu transformator. Salah satu sifat transformator adalah mengubah nilai suatu tegangan. Pengubah tegangan yang banyak terdapat di pasaran adalah pengubah tegangan AC ke DC. Sedangkan untuk jenis yang lain jarang dijumpai dalam di pasaran. Seperti pengubah DC ke DC, dalam penggunaannya untuk mengubah tegangan DC ke DC dengan nilai tegangan yang berbeda. Misalnya, Jika mempunyai rangkaian dengan tegangan sumber +5V, dapat dikembangkan dengan menggunakan pengubah DC ke DC untuk menghasilkan tegangan sumber + 15 V. Sehingga mempunyai tegangan sumber untuk sistem tersebut +5 V dan +15 V. [7]



Gambar 2.7 Adaptor 12V[7]

I. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi untuk menghambat atau membatasi aliran listrik yang mengalir dalam suatu rangkaian elektronika. Sebagaimana fungsi resistor yang sesuai namanya bersifat resistif dan termasuk salah satu komponen elektronika dalam kategori komponen pasif. Satuan atau nilai resistansi suatu resistor disebut Ohm dan dilambangkan dengan simbol Omega (Ω). Sesuai hukum Ohm bahwa resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Selain nilai resistansinya (Ohm) resistor juga memiliki nilai yang lain seperti nilai toleransi dan kapasitas daya yang mampu dilewatkannya. Semua nilai yang berkaitan dengan resistor tersebut penting untuk diketahui dalam perancangan suatu rangkaian elektronika oleh karena itu pabrikan resistor selalu mencantumkan dalam kemasan resistor tersebut.[8]



Gambar 2.8 Resistor[8]

Resistor dalam suatu teori dan penulisan formula yang berhubungan dengan resistor disimbolkan dengan huruf "R". Kemudian pada desain skema elektronika resistor tetap disimbolkan dengan huruf "R", resistor variabel disimbolkan dengan huruf "VR" dan untuk resistor jenis potensiometer ada yang disimbolkan dengan huruf "VR" dan "POT".

Toleransi resistor merupakan perubahan nilai resistansi dari nilai yang tercantum pada badan resistor yang masih diperbolehkan dan dinyatakan resistor dalam kondisi baik. Toleransi resistor merupakan salah satu perubahan karakteristik resistor yang terjadi akibat operasional resistor tersebut. Nilai toleransi resistor ini ada beberapa macam yaitu resistor dengan toleransi kerusakan 1% (resistor 1%), resistor dengan toleransi kesalahan 2% (resistor 2%), resistor dengan toleransi kesalahan 5% (resistor 5%) dan resistor dengan toleransi 10% (resistor 10%).[8]

Nilai toleransi resistor ini selalu dicantumkan di kemasan resistor dengan kode warna maupun kode huruf. Sebagai contoh resistor dengan toleransi 5% maka dituliskan dengan kode warna pada cincin ke 4 warna emas atau dengan kode huruf J pada resistor dengan fisik kemasan besar. Resistor yang banyak dijual dipasaran pada umumnya resistor 5% dan resistor 1%.

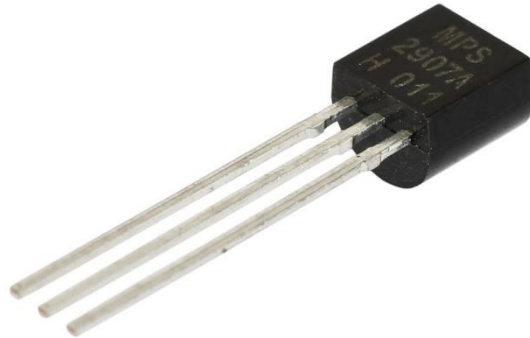
J. Transistor

Transistor adalah komponen semikonduktor yang memiliki berbagai macam fungsi seperti sebagai penguat, pengendali, penyearah, osilator, modulator dan lain sebagainya. Transistor merupakan salah satu komponen semikonduktor yang paling banyak ditemukan dalam rangkaian-rangkaian elektronika. Boleh dikatakan bahwa hampir semua perangkat elektronik menggunakan Transistor untuk berbagai kebutuhan dalam rangkaianannya. Perangkat-perangkat elektronik yang dimaksud tersebut seperti Televisi, Komputer, Ponsel, Audio Amplifier, Audio Player, Video Player, konsol Game, Power Supply dan lain-lainnya.[9]

Transistor pertama kali ditemukan oleh tiga orang fisikawan yang berasal Amerika Serikat pada akhir tahun 1947 adalah Transistor jenis Bipolar. Mereka adalah *John Bardeen, Walter Brattain, dan William Shockley*. Dengan penemuan tersebut, perangkat-perangkat elektronik yang pada saat itu berukuran besar dapat dirancang dalam kemasan yang lebih kecil dan portabel (dapat dibawa kemana-mana). Ketiga fisikawan tersebut mendapatkan Hadiah Nobel Fisika pada tahun 1956 atas penemuan Transistor ini. Namun sebelum ketiga fisikawan Amerika Serikat tersebut menemukan Transistor Bipolar, seorang fisikawan Jerman yang bernama *Julius Edgar Lilienfeld* sudah mempatenkan Transistor jenis Field Effect Transistor di Kanada pada tahun 1925 tetapi *Julius Edgar Lilienfeld* tidak pernah mempublikasikan hasil penelitiannya baik dalam bentuk

tulisan maupun perangkat prototype-nya. Pada tahun 1932, seorang inventor Jerman yang bernama *Oskar Heil* juga mendaftarkan paten yang hampir sama di Eropa.[9]

Seiring dengan perkembangannya, Transistor pada saat ini telah dirancang telah berbagai jenis desain dengan fitur aliran arus dan pengendali yang unik. Ada jenis Transistor yang berada dalam kondisi OFF hingga terminal Basis diberikan arus listrik untuk dapat berubah menjadi ON sedangkan ada jenis lain yang berada dalam kondisi ON hingga harus diberikan arus listrik pada terminal Basis untuk merubahnya menjadi kondisi OFF. Ada juga Transistor yang membutuhkan arus kecil dan tegangan kecil untuk mengaktifkannya namun ada yang hanya memerlukan tegangan untuk mengoperasikannya. Ada lagi Transistor yang memerlukan tegangan positif untuk memicu pengendalinya di terminal Basis sedangkan ada Transistor yang memerlukan tegangan negatif sebagai pemicunya.



Gambar 2.9 Gambar Internet of Things [9]

K. Aplikasi Program Arduino

Untuk memprogram *board* Arduino, membutuhkan aplikasi IDE (*Integrated Development Environment*) bawaan dari Arduino.

Aplikasi ini berguna sebagai *text editor* untuk membuat, membuka, mengedit, dan juga mevalidasi kode serta untuk di *upload* ke *board* Arduino. Program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah "*sketch*" yaitu file *source code* arduino dengan ekstensi *.ino* [8]

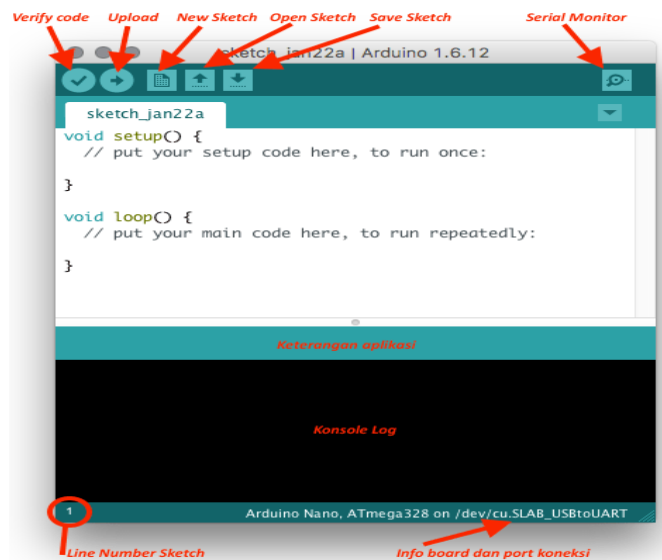
1. Bagian-bagian Arduino IDE

Seperti teks editor pada umumnya yaitu memiliki fitur untuk *cut / paste* dan untuk *find /replace* teks. Pada bagian keterangan aplikasi memberikan pesan balik saat menyimpan dan mengeksport dan juga sebagai tempat menampilkan kesalahan. Konsol log menampilkan *output* teks dari *Arduino Software (IDE)*, termasuk pesan kesalahan yang lengkap dan informasi lainnya. Pojok kanan bawah jendela menampilkan

papan dikonfigurasi dan *port* serial. Tombol *toolbar* memungkinkan Anda untuk memverifikasi dan meng-*upload* program, membuat, membuka, dan menyimpan *sketch*, dan membuka monitor serial.[8]

- a. *Verify*, pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah *Compile*. Sebelum aplikasi di-*upload* ke *board* Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu *sketch* yang dibuat. Jika ada kesalahan pada *sketch*, nanti akan muncul *error*. Proses *Verify / Compile* mengubah *sketch* ke *binary code* untuk di-*upload* ke mikrokontroler.
- b. *Upload*, tombol ini berfungsi untuk mengupload *sketch* ke *board* Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol *verify*, maka *sketch* akan di-*compile*, kemudian langsung diupload ke *board*. Berbeda dengan tombol *verify* yang hanya berfungsi untuk memverifikasi *source code* saja.
- c. *New Sketch*, Membuka *window* dan membuat *sketch* baru.
- d. *Open Sketch*, Membuka *sketch* yang sudah pernah dibuat. *Sketch* yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file *.ino*
- e. *Save sketch*, menyimpan *sketch*, tapi tidak disertai dengan meng-*compile*.
- f. *Serial Monitor*, Membuka *interface* untuk komunikasi serial.

- g. Keterangan Aplikasi, pesan-pesan yang dilakukan aplikasi akan muncul di sini, misal *"Compiling"* dan *"Done Uploading"* ketika kita meng-*compile* dan mengupload *sketch* ke *board* Arduino
- h. Konsol *log*, Pesan-pesan yang dikerjakan aplikasi dan pesan-pesan tentang *sketch* akan muncul pada bagian ini. Misal, ketika aplikasi meng-*compile* atau ketika ada kesalahan pada *sketch* yang kita buat, maka informasi *error* dan baris akan diinformasikan di bagian ini.
- i. Baris *Sketch*, bagian ini akan menunjukkan posisi baris kursor yang sedang aktif pada *sketch*.
- j. Informasi *Board* dan *Port*, Bagian ini menginformasikan *port* yang dipakai oleh *board* Arduino.



Gambar 2.10 Tampilan Aplikasi Arduino IDE [10]

2. Sketch Arduino

Bahasa pemrograman yang digunakan pada Arduino ini berdasar pada bahasa C/C++. Program pada Arduino terbagi menjadi tiga bagian

utama yaitu Structure, Values (berisi variable dan konstantata) dan yang terakhir *function*. Struktur kode pada arduino yaitu berisi fungsi *setup()* dan *loop()*.

- a. *setup()* : fungsi ini dipanggil pertama kali ketika menjalankan *sketch*. digunakan sebagai tempat inialisai *variable*, *pin mode*, penggunaan *library* dan lainnya. fungsi ini dijalankan sekali ketika *board* dinyalakan atau di *reset*.

```
int buttonPin = 3;

void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}

void loop()
{
  // ...
}
```

Gambar 2.11 Fungsi *setup()* [10]

- b. *loop()*: setelah membuat fungsi *setup()* sebagai tempat inialisasi variabel dan menetapkan nilai maka selanjutnya fungsi *loop()* seperti namanya fungsi ini akan melakukan perulangan berturut-turut, memungkinkan program untuk mengubah dan menanggapi. Digunakan untuk mengontrol *board* Arduino.

```
const int buttonPin = 3;

// setup initializes serial and the button pin
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
  pinMode(buttonPin, INPUT);
}

// loop checks the button pin each time,
// and will send serial if it is pressed
void loop()
{
  if (digitalRead(buttonPin) == HIGH)
    Serial.write('H');
  else
    Serial.write('L');

  delay(1000);
}
```

Gambar 2.12 Fungsi *loop()* [10]

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2019 di Laboratorium Teknik Tenaga Listrik Politeknik ATI Makassar.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Gurinda
- b. 3D primer
- c. Bor tangan
- d. Solder
- e. Timah
- f. Tang potong
- g. Tang runcing
- h. obeng

2. Bahan

- a. Arduino pro extra mini
- b. mosfet
- c. Solenoid doorlock

- d. Fingerprint R305/307
- e. LCD 16 X 2
- f. ESP32-CAM
- g. Power supply switching 12V 3A
- h. Resistor
- i. transistor

C. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimental yang dilakukan melalui dua tahap yaitu tahap rancang bangun alat serta tahap pengujian dan pengukuran.

D. Teknik Pengumpulan Data/ Teknik Perancangan Data

Perancangan alat secara keseluruhan meliputi perangkat keras maupun perangkat lunak. Penelitian dilakukan dengan dua sistem yaitu sistem perangkat keras (hardware) dan sistem perangkat lunak (software).

1. Hardware

Sistem perangkat keras (hardware) yang di gunakan terdiri dari sistem alat kunci pintu berbasis arduino dan fingerprint dengan sistem pengamanan camera. Dalam perancangan perangkat keras (*Hardware*), dikendalikan oleh arduino mega dan solenoid doorlock.

2. *Software*

Sedangkan sistem perangkat lunak (software) terdiri dari perancangan program serta perintah menggunakan mikrokontroler arduino mega. Tahap pembuatan program (*Software*) dimana program dibuat pada aplikasi Arduino UNO kemudian di *upload* ke perangkat arduino mega.

3. Tahap pengumpulan data

berikut ini merupakan teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yang dilakukan dalam beberapa tahapan. Uraian tahapan sebagai berikut:

- a. Tahap Observasi dan Studi Literatur, merupakan suatu tahap awal dimana penulis melakukan survey pengamatan secara langsung terhadap objek yang diamati. Untuk menunjang pemahaman penulis, dilakukan studi literatur di perpustakaan, searching internet.
- b. Tahap interview, konsultasi terhadap dosen di bidang otomasi.
- c. Tahap Rancangan Perangkat Keras, merupakan tahap pembuatan sistem kunci pintu berbasis arduino dan fingerprint dengan sistem pengamanan camera.
- d. Tahap Rancangan Sistem Aplikasi Perangkat Lunak, merupakan tahap perancangan program serta perintah menggunakan mikrokontroler arduino mega.

e. Tahap pengumpulan dan Pengujian Data, pada tahap ini, akan di buat sebuah skenario pengumpulan dan pengujian data yang terdiri atas tiga tahap pengujian yakni :

- 1) Tahap simulasi sistem/alat secara langsung.
- 2) Tahap pengujian perangkat keras secara parsial, menguji kinerja rangkaian sebagai input ke arduino mega dengan melihat fungsi alat secara langsung dengan waktu yang di tetapkan.
- 3) Tahap pengujian sistem terintegrasi, memasang seluruh sistem secara keseluruhan (terintegrasi) dan menguji kinerja sistem secara langsung.s

E. Analisa Data

Teknik analisa data yang di gunakan adalah sebagai berikut :

1. Pembuatan tabel untuk mencatat hasil tegangan pada beberapa komponen
2. Pembuatan tabel untuk mencatat hasil keakuratan sidik jari yang terekam

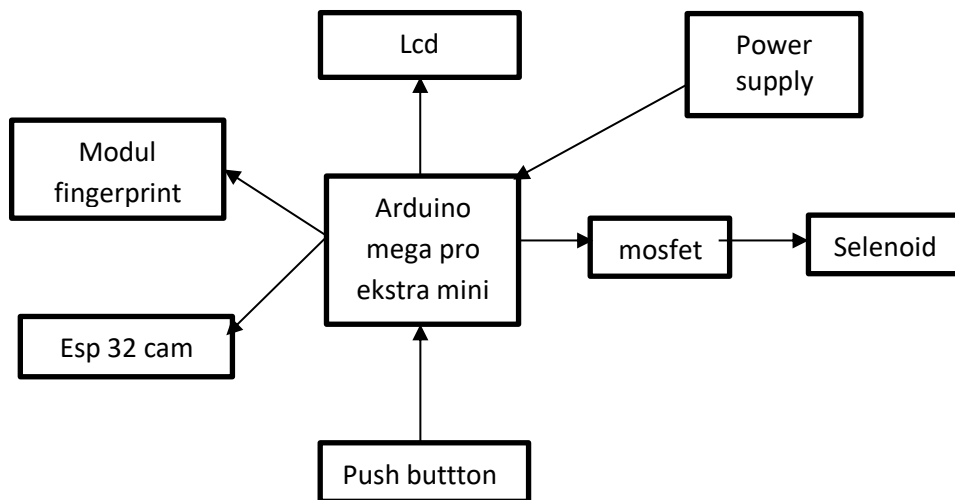
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Konfigurasi Sistem

Dalam melakukan perancangan dan pembuatan sistem ini dijelaskan bahwa alat kunci pintu berbasis Arduino dan fingerprint dengan sistem pengaman camera meliputi perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras yang digunakan dapat terlihat pada konfigurasi sistem di bawah ini.



Gambar 3.1 Diagram blok alat

Gambar diatas merupakan diagram blok sistem perancangan alat alat kunci pintu berbasis Arduino dan fingerprint dengan sistem pengaman camera. Sumber daya utama yang digunakan adalah Power

supply (adaptor) yang merupakan sumber daya utama yang digunakan di keseluruhan sistem.

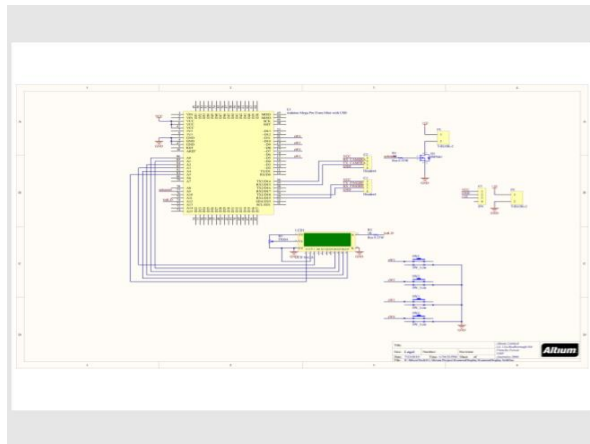
Secara umum, konfigurasi dari sistem tersebut terdiri dari fingerprint dan esp camera sebagai masukan (input) dan mikrokontroler Arduino mega PRO ekstra mini sebagai pusat proses data. Sedangkan lcd dan solenoid sebagai keluaran (output) yang berfungsi sebagai sistem keamanan.

2. Prinsip kerja alat

Program dibuat berdasarkan pada pengendali utamanya yaitu mikrokontroler Arduino mega PRO ekstra Mini. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa pemrograman arduino. Program yang di buat, disimpan dengan ekstensi. hal ini disebabkan Arduino mega PRO ekstra mini yang digunakan merupakan bagian dari mikrokontroler arduino yang memiliki *compiler* sendiri yang dinamakan arduino IDE. *File* ini kemudian di-*compile* lalu di *upload* ke mikrokontroler dengan menggunakan kabel USB sehingga mikrokontroler dapat bekerja sebagai pengendali yang diinginkan. Mikrokontroler ini yang akan mengelolah data masukan dan memberikan keluaran. Sistem kontrol alat ini menggunakan sumber daya. Adapun sumber daya utama yang digunakan adalah power supply 12v yang sudah di step down menggunakan mosfet, merupakan sumber daya yang digunakan di keseluruhan sistem. Sumber daya kemudian diteruskan ke keseluruhan

sistem rangkaian baik itu inputan maupun output. Sistem ini bekerja dengan menerima data dari Arduino mega PRO ekstra mini. Data dari Arduino ini digunakan sebagai parameter untuk menjalankan system keamanan pengunci rpintu rumah tersebut.

3. Skematik Kontroler



Gambar 3.2 Rangkaian skema kontroler secara keseluruhan

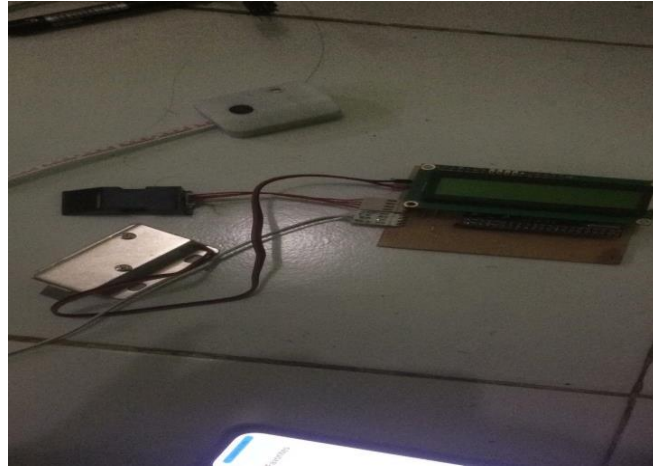
Rangkaian diatas merupakan gambar rangkaian skematik controler yang terdiri dari :

- a. Rangkaian Sumber daya
- b. Rangkaian mikrokontroler Arduino mega PRO ekstra Mini
- c. Rangkaian Fingerprint,Esp camera,Lcd dan solenoid

4. Perancangan Alat

Dalam melakukan perancangan kunci pintu berbasis Arduino dan fingerprint dengan sistem pengaman camera terdapat dua tahapan yaitu :

a. Perancangan hardware



Gambar 3.3 perancangan hardware

Keterangan:

1. Sumber Daya
2. Mikrokontroler Arduino mega PRO ekstra Mini
3. Fingerprint
4. Esp 32 camera
5. Lcd
6. Selenoid

b. Perancangan software

Dalam perancangan software aplikasi yang digunakan untuk membuat program yaitu Arduino IDE.

```

Fingerprint | Arduino 1.8.5
File Edit Sketch Tools Help

Fingerprint

#include <LiquidCrystal.h>
LiquidCrystal lcd(A5, A3, A1, A0, A2, A4);

#include <Adafruit_Fingerprint.h>
Adafruit_Fingerprint finger = Adafruit_Fingerprint(&Serial);

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  Serial1.begin(9600);
  pinMode(A12,1);
  pinMode(A9,1);
  lcd.begin(16, 2);
  pinMode(A12,1);
  digitalWrite(A12,1);
  while (!Serial) // For Yun/Leo/Micro/Zero/...
    delay(100);
  Serial.println("\n\nAdafruit finger detect test");

  // set the data rate for the sensor serial port
  finger.begin(57600);

  if (finger.verifyPassword()) {
    Serial.println("Found fingerprint sensor!");
  } else {
    Serial.println("Did not find fingerprint sensor :(");
    while (1) { delay(1); }
  }

  finger.getTemplateCount();
}

```

Gambar 3.4 tampilan software

B. Pembahasan

1. Pengujian

Tabel 4.1 pengukuran tegangan

NO	KOMPONEN	TEGANGAN REFERENSI	TEGANGAN MULTIMETER
1	ARDUINO MEGA PRO	5 V	5,1 V
2	SELENOID	12 V	11,06 V
3	FINGER PRINT	3,3 V	3,28
4	LCD 16X2	5 V	5,08 V
5	POWER SUPPLY	12 V	11,78 V
6	ESP 32CAM	5 V	5,07 V

Tabel 4.2 Pengujian Sensor dan Kamera

NO	JARI	POSISI SIDIK JARI	FINGERPRINT		CAMERA	
			TERDETEKSI	TIDAK TERDETEKSI	AKTIF	TIDAK AKTIF
1	Jempol	Lurus atas	✓		✓	
		Miring kanan	✓		✓	
		Miring Kiri	✓		✓	
		Lurus bawah	✓		✓	
2	Telunjuk	Lurus atas	✓		✓	
		Miring kanan	✓		✓	
		Miring Kiri	✓		✓	
		Lurus bawah		✓		✓
3	Tengah	Lurus atas	✓		✓	
		Miring kanan	✓		✓	
		Miring Kiri	✓		✓	
		Lurus bawah	✓		✓	
4	Manis	Lurus atas	✓		✓	
		Miring kanan	✓		✓	
		Miring Kiri	✓		✓	
		Lurus bawah		✓		✓
5	Kelingking	Lurus atas	✓		✓	
		Miring kanan	✓		✓	
		Miring Kiri	✓		✓	
		Lurus bawah	✓		✓	

Dari hasil tabel 4.2 pengujian sensor dan kamera terlihat hasil menunjukkan bahwa ketika jari jempol, telunjuk, tengah, Manis, kelingking mengarah Lurus atas, miring kanan, miring kiri, lurus bawah rata rata yang terdeteksi oleh sidik jari yaitu; lurus atas, miring kanan, miring kiri, begitupun kameranya juga ikut aktif, dan adapun yang tidak terdeteksi yaitu jari telunjuk, jari manis, jari kelingking bagian lurus bawah , sehingga kamera tidak aktif.

Tabel 4.3 Keberhasilan Pengujian Sidik Jari

NO.	JARI	PERCOBAAN KE -					KET
		1	2	3	4	5	
1.	JEMPOL	✓	✓	✓	✓	✓	BERHASIL
2.	TELUNJUK	✓	✓	✓	✓	✓	BERHASIL
3.	TENGAH	✓	✓	✓	✓	✓	BERHASIL
4.	MANIS	✓	✓	✓	✓	✓	BERHASIL
5.	KELINGKING	✓	✓	✓	✓	✓	BERHASIL

Dari hasil tabel 4.3 terlihat hasil menunjukkan bahwa sensor finger print dalam hal ini 5 jari yaitu, jempol, telunjuk, tengah, manis, dan kelingking dari 5 percobaan yang dilakukan berhasil.

Tabel 4.4 Persentase Tingkat Keberhasilan Sidik Jari

NO	JARI	POSISI SIDIK JARI	FINGERPRINT		PERSEN (%)
			TERDETEKSI	TIDAK TERDETEKSI	
1	Jempol	Lurus atas	✓		5%
		Miring kanan	✓		5%
		Miring Kiri	✓		5%
		Lurus bawah	✓		5%
2	Telunjuk	Lurus atas	✓		5%
		Miring kanan	✓		5%
		Miring Kiri	✓		5%
		Lurus bawah		✓	0%
3	Tengah	Lurus atas	✓		5%
		Miring kanan	✓		5%
		Miring Kiri	✓		5%
		Lurus bawah	✓		5%
4	Manis	Lurus atas	✓		5%
		Miring kanan	✓		5%
		Miring Kiri	✓		5%
		Lurus bawah		✓	0%
5	Kelingking	Lurus atas	✓		5%
		Miring kanan	✓		5%
		Miring Kiri	✓		5%
		Lurus bawah	✓		5%
PERSENTASE KEBERHASILAN					90%

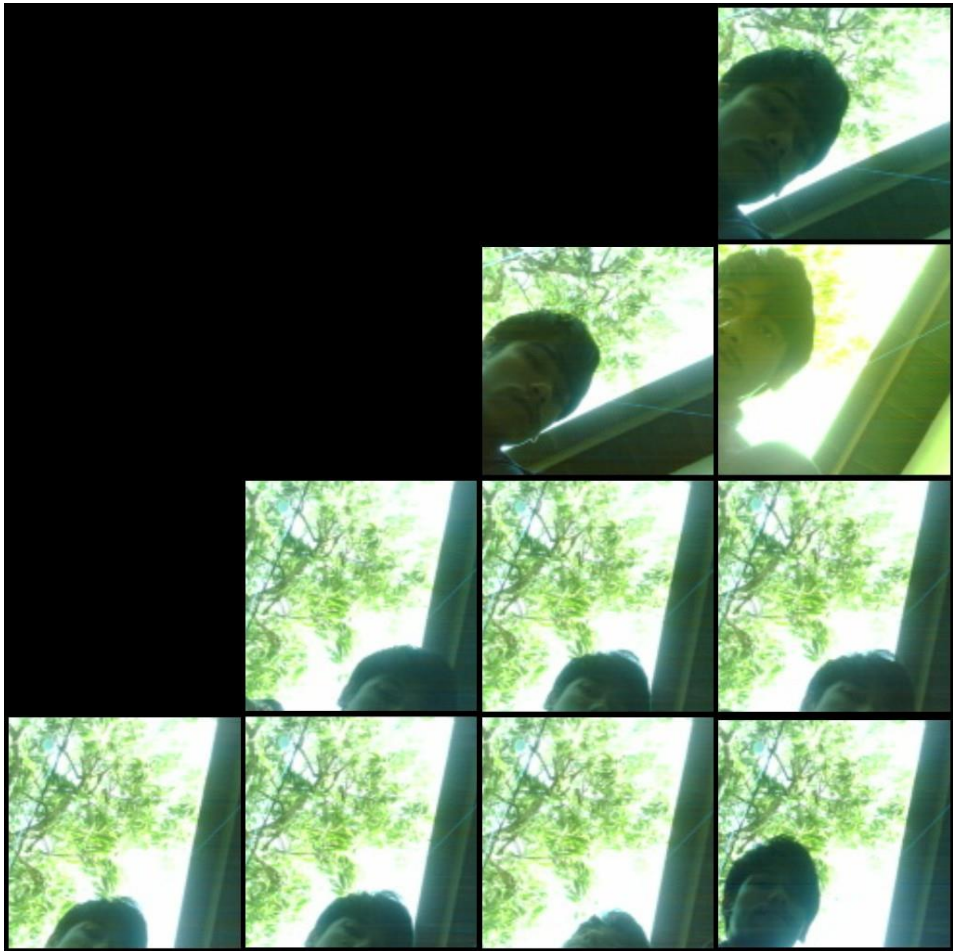
Dari hasil tabel 4.4 Terlihat percobaan yang dilakukan sebanyak 20 kali yang dimana kegagalan sensor yang mendeteksi jari hanya 2 kali percobaan. Hal ini membuktikan system bekerja dengan sangat baik dengan persentase 90% .

2. Hasil Tangkapan Kamera ESP32-CAM (Capture) dari 20 percobaan

a. Percobaan 1-10



b. Percobaan 11-20



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil pengujian pada bab empat, pada penelitian ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Sensor sidik jari dapat membaca dengan presentase 90%
2. Kamera dapat mengakses membuka pintu dengan menggunakan sidik jari dan capture

B. Saran

Penelitian ini masih mengalami kekurangan, untuk penelitian-penelitian kedepan disarankan:

1. Untuk pengembangan kedepannya diharapkan menambahkan cadangan power supply dalam keadaan mati lampu
2. Mampu memperlengkap desain pengamanan alatnya agar lebih aman, sehingga tidak mudah dirusak
3. Penambahan Modul RDC
4. menggunakan Camera yang memiliki resolusi lebih baik

DAFTAR PUSTAKA

- Iskandar A. 2017. Sistem keamanan pintu berbasis Arduino Mega.
[https://www.researchgate.net/publication/321981600 Sistem Keamanan Pintu Berbasis Arduino Mega](https://www.researchgate.net/publication/321981600_Sistem_Keamanan_Pintu_Berbasis_Arduino_Mega) (Diakses pada Desember 2017)
- [1] Odha M. 2013. *Spesifikasi Arduino Mega*. <https://masodha.com/spesifikasi-arduino-mega/> (Diakses pada tanggal 21 Mei 2013)
- [6] Random. 2017. *ESP32-CAM Video streaming dan pengenalan wajah dengan Arduino IDE*.
<https://translate.google.com/translate?hl=id&sl=en&u=https://randomnerdtutorials.com/esp32-cam-video-streaming-face-recognition-arduino-ide/&prev=search> (Diakses pada tanggal 4 April 2017)
- [2] Sho D. 2019. *Pengertian relay dan fungsinya*.
<https://teknikelektronika.com/pengertian-relay-fungsi-relay/> (diakses pada tanggal 19 Maret 2019)
- [7] Damayanti. 2017. *BAB II TINJAUAN PUSTAKA 2.1. Adaptor*.
classroom.google.com/w/MTY2MTU3NTQ2MDRa/t/all (Diakses pada tanggal 4 April 2017)
- [5] Munandar A. 2012. *Liquid Cristal Display 16x2*.
<http://www.leselektronika.com/2012/06/liquid-crystal-display-lcd-16-x-2.html> (Diakses pada tanggal 3 Januari 2018).
- [3] Supri V. 2016. *Solenoid kunci pintu untuk kunci pintu elektrik*.
<https://kumpulanrangkaianelektronik.blogspot.com/2013/08/solenoid-kunci-pintu-untuk-kunci-pintu.html> (Diakses pada Agustus 2013)
- [4] Sunrom. 2015. *Finger print sensor R307*.
<https://www.sunrom.com/p/finger-print-sensor-r307-new-r305>
(Diakses pada tanggal 25 Agustus 2015)
- [8] Elka. 2014. *Resistor, karakteristik dan fungsinya*.
<http://zoniaelektro.net/resistor-karakteristik-nilai-dan-fungsinya/> (diakses pada tanggal 14 Agustus 2014)

- [9] kho D. 2016. *Pengertian dan jenis-jenis transistor*.
<https://teknikelektronika.com/pengertian-transistor-jenis-jenis-transistor/>
(diakses pada tanggal 16 Mei 2016)
- [10] Sinaryuda. 2017. *Mengenal Aplikasi Arduino IDE Dan Arduino Sketch*.
<https://www.sinaryuda.web.id/microcontroller/mengenal-aplikasi-arduino-ide-dan-arduino-sketch.html> (diakses pada tanggal 15 juli 2018)
- [11] Absesi M. 2016. *Sistem Keamanan Akses menggunakan sidik jari*.
<https://blog.mesinabsensi.co.id/sistem-keamanan-akses-menggunakan-sidik-jari/> (Diakses tahun 2016)

LAMPIRAN



