

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *SMART HOME*
SECURITY SYSTEM BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI



**Oleh
Edison
140210023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *SMART HOME*
SECURITY SYSTEM BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar sarjana**



**Oleh
Edison
140210023**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN KOMPUTER
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam,
Yang membuat pernyataan,

Edison
140210023

**RANCANG BANGUN PROTOTIPE *SMART HOME SECURITY*
SYSTEM BERBASIS ARDUINO**

**Oleh
Edison
140210023**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat
Guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 6 Februari 2018

**Joni Eka Candra, S.T., M.T.
Pembimbing**

ABSTRAK

Waktu terus berjalan maju dan di dalam perkembangan teknologi yang begitu cepat ini, bisa ditemukan beberapa sistem otomatis yang sudah diimplementasikan pada objek di sekitar kita. Yang sudah lazim ditemukan adalah *smart home*. Beberapa rumah di kota besar sudah mulai menggunakan *smart home*. *Smart home* pada umumnya adalah rumah yang dilengkapi dengan teknologi tinggi yang memungkinkan perangkat rumah dapat saling berkomunikasi satu sama lain. Salah satunya adalah sistem keamanan rumah. Sistem ini mulai aktif ketika pintu di buka karena sensor *reed switch* pada daun pintu tidak lagi mendeteksi adanya kutub magnet pada pintu. Sinyal masukan dari *reed switch* akan dikirimkan ke Arduino dan akan diproses sehingga menghasilkan nilai keluaran pada *buzzer*, *LCD* dan *LED*. Hal tersebut akan menyebabkan *buzzer* berdering dan status pada *LCD* akan menuliskan “pintu”. Sama halnya ketika sensor *PIR* mendeteksi adanya perbedaan panas antara dinding rumah dengan objek. Saat sensor *PIR* aktif, *buzzer* akan berdering sebagai tanda peringatan, *LCD* secara otomatis akan menampilkan status ruangan terkait yang terdeteksi objek, dan *LED* di ruangan tersebut akan menyala. Misalkan sensor *PIR* mendeteksi objek (penyusup) pada ruang tamu, maka *buzzer* akan berbunyi, lampu *LED* di ruang tamu akan menyala, dan status pada *LCD* akan menuliskan “ruang tamu”. Semua komponen yang aktif akan berhenti ketika sensor *PIR* tidak lagi mendeteksi adanya perbedaan panas antara dinding dan objek.

Kata Kunci: *Smart home, security system, Arduino, reed switch, buzzer, sensor PIR, LCD, LED.*

ABSTRACT

Time goes on and on in this rapid technological development, can be found some automatic system that has been implemented on the object around us. What is commonly found is smart home. Some houses in big cities have started using smart home. In general, smart home is a smart home that equipped with high technology which allow home devices to communicate one another. One of them is smart home security system. This system active when reed switch sensor on the door is no longer detecting any magnetic pole on the door. Input signal from reed switch will sent to Arduino and will be processed to generate output value for buzzer, LCD, and LED. That will cause the buzzer ringing and status one the LCD will transcribe "door". Same as when PIR sensor detecting heat difference between home's wall and the object. When the PIR sensor is active, buzzer will ring as an alert, LCD will show the related room status automatically where the object was detected, and the LED in that room will lights up. For example, PIR sensor detecting object (intruder) in the living room, the buzzer will ring, LED lamp in the living room will lights up, and LCD status will transcribe "living room". All the active components will stop when they no longer detecting any heat difference between the wall and object.

Keywords: *Smart home, security system, Arduino, reed switch, buzzer, PIR sensor, LCD, LED.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Nur Elfi Husda, S.Kom, M.SI selaku Rektor Universitas Putera Batam.
2. Andi Maslan, S.T., M.SI. selaku Ketua Program Studi.
3. Joni Eka Candra, S.T., M.T. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Para Dosen, Teknisi, dan Staf Universitas Putera Batam.
5. Kedua orang tua yang memberikan doa semangat dan dorongan kepada penulis.
6. Teman-teman seperjuangan Jurusan Teknik Informatika yang selalu memberi motivasi dan sama-sama maju dalam menyelesaikan proposal.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayahNya, Amin.

Batam, 6 Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMBUT DEPAN	
HALAMAN JUDUL.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	xii
1.1 Latar Belakang Penelitian	xii
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Rumusan Masalah	3
1.5 Tujuan Penelitian.....	3
1.6 Manfaat/Kegunaan	4
1.6.1 Aspek Teoritis (Keilmuan)	4
1.6.2 Aspek Praktis (Guna Laksana).....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1 Teori Dasar	6
2.2 Teori Khusus	6
2.2.1 Arduino.....	6
2.2.2 Sensor <i>PIR</i>	8
2.2.3 <i>Reed Switch</i>	9
2.2.4 <i>LCD</i>	11
2.3 <i>Tools/Software/Aplikasi/System</i>	13
2.3.1 Arduino IDE.....	13
2.3.2 Fritzing.....	14
2.4 Penelitian Terdahulu.....	15
2.5 Kerangka Pikir	18

BAB III METODE PENELITIAN/RANCANGAN PENELITIAN	20
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.1.1 Waktu Penelitian	20
3.1.2 Tempat Penelitian	21
3.2 Tahap Penelitian	21
3.3 Peralatan yang Digunakan	22
3.4 Perancangan Produk	25
3.4.1 Perancangan Mekanik	25
3.4.2 Perancangan Elektrik	26
3.4.3 Desain Produk	27
3.4.4 Perancangan Perangkat Lunak	28
3.5 Pengujian Produk	29
3.5.1 Pengujian <i>White Box</i>	29
3.5.2 Pengujian <i>Black Box</i>	30
3.5.3 Pengujian Hasil Akhir Produk	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	32
4.1.1 Hasil Perancangan Mekanik	32
4.1.2 Hasil Perancangan Elektrik	32
4.2 Hasil Perancangan Perangkat Lunak	35
4.3 Hasil Pengujian	39
4.3.1 Hasil Pengujian <i>White Box</i>	39
4.3.2 Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	40
4.3.3 Hasil Pengujian Papan Arduino MEGA 2560	40
4.3.4 Hasil Pengujian Sensor <i>PIR</i>	41
4.3.5 Hasil Pengujian <i>Reed Switch Module</i>	42
4.3.6 Hasil Pengujian <i>LCD</i>	44
4.3.7 Hasil Pengujian Produk Akhir	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	49

DAFTAR PUSTAKA
RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Pin-Pin LCD</i>	11
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	20
Tabel 3.2 Tabel Peralatan	22
Tabel 3.3 Tabel Komponen <i>Input</i>	23
Tabel 3.4 Tabel Komponen <i>Output</i>	24
Tabel 3.5 Tabel Komponen Tambahan.....	24
Tabel 3.6 Tabel Pengujian <i>White Box</i>	29
Tabel 3.7 Tabel Pengujian <i>Black Box</i>	30
Tabel 3.8 Tabel Pengujian Hasil Akhir Produk.....	31
Tabel 4.1 Tabel Hasil Pengujian <i>White Box</i>	39
Tabel 4.2 Tabel Hasil Pengujian <i>Black Box</i>	40
Tabel 4.3 Tabel Komponen Pengujian Arduino MEGA 2560.....	42
Tabel 4.4 Tabel Komponen Pengujian Sensor <i>PIR</i>	42
Tabel 4.5 Tabel Komponen Pengujian <i>Reed Switch Module</i>	43
Tabel 4.6 Tabel Komponen Pengujian <i>LCD</i>	44
Tabel 4.7 Tabel Hasil Pengujian Produk Akhir	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Arduino MEGA 2560	8
Gambar 2.2 Sensor <i>PIR</i>	9
Gambar 2.3 <i>Reed Switch</i>	10
Gambar 2.4 <i>LCD</i>	13
Gambar 2.5 Tampilan Program Arduino IDE v1.8.5	14
Gambar 2.6 Tampilan Program Fritzing v0.9.3b	15
Gambar 2.7 Kerangka Pikir.....	18
Gambar 3.1 Tahap Penelitian	21
Gambar 3.2 Arduino MEGA 2560.....	24
Gambar 3.3 Rancangan Mekanik <i>Smart Home Security System</i>	26
Gambar 3.4 Desain Kasar <i>Smart Home Security System</i>	28
Gambar 3.5 Perancangan Perangkat Lunak <i>Smart Home Security System</i>	28
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Mekanik.....	32
Gambar 4.2 Hasil Perancangan Elektrik pada Ruang Tamu	33
Gambar 4.3 Hasil Perancangan Elektrik pada Kamar.....	33
Gambar 4.4 Hasil Perancangan Elektrik pada Dapur.....	34
Gambar 4.5 Hasil Perancangan Elektrik pada Gudang.....	34

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Seiring dengan berkembangnya zaman, tingkat kejahatan di sekitar kita semakin meningkat akan tetapi masih belum diiringi dengan sistem keamanan yang sepadan. Salah satu faktor yang menyebabkannya adalah karena kelalaian dari penghuni tersebut sendiri. Misalnya saat penghuni meninggalkan rumahnya tanpa mengunci pintu rumah, lupa mencabut kunci, bahkan menjatuhkan kunci di tengah jalan. Beberapa upaya pencegahan pun sudah banyak digunakan namun kejahatan selalu menemukan celah atau kesempatan untuk membobol kediaman kita.

Untuk itu kita perlu mengenal lebih lanjut mengenai *Smart Home*. *Smart Home* adalah sebuah rumah cerdas atau otomatis yang dilengkapi dengan kabel terstruktur khusus untuk memungkinkan rumah berfungsi otomatis mengikuti perintah yang dihendaki. Misalnya seperti mendeteksi asap, cahaya, suara maupun benda yang bergerak melewati sensor tersebut. Setelah mendeteksi maka dapat memunculkan berbagai kemungkinan seperti lampu menyala, speaker berbunyi, dll.

Salah satu *Smart Home* yang sedang mulai dikembangkan adalah *Smart Home Security System*. Sistem keamanan ini bekerja dengan cara yang sama dengan sistem keamanan pada umumnya. Akan tetapi perbedaannya terletak pada fungsi automasi dan fungsi praktisnya. Kita tidak perlu lagi merasa cemas, tidak bisa tidur semalaman karena khawatir akan ada pencuri yang menyusup ke dalam rumah kita.

Ada banyak jenis *security system* yang bisa kita temukan. Misalnya sensor pendeteksi asap, *passcode* atau *fingerprint* pada pintu utama rumah kita, kamera CCTV untuk merekam orang yang tidak berkenan, dan alarm rumah yang berbunyi ketika mendeteksi orang yang tidak berkenan atau maling yang berhasil menerobos pintu utama dan masuk ke dalam ruangan.

Penulis sendiri terinspirasi untuk mengangkat “**Rancang Bangun Prototipe Smart Home Security System Berbasis Arduino**”. Kunci utama pada sistem keamanan ini terletak pada sensornya. Sensor tersebut akan menangkap objek yang seukuran tubuh manusia dan kemudian perintah akan dijalankan. Kemudian alarm berbunyi dan *LED* dan *LCD* akan menyala. *LED* akan menyala pada ruangan yang terdeteksi sedangkan *LCD* akan menampilkan dimana ruangan yang terdeteksi oleh sensor.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang tertulis diatas, maka permasalahan yang ditimbul dapat ditarik sebagai berikut:

1. Tingkat kejahatan yang meningkat dan tidak sepadan dengan sistem keamanan.
2. Kelalaian manusia untuk menjaga keamanan rumah tanpa bantuan sistem keamanan.
3. Kurangnya keamanan pada rumah ketika penghuni meninggalkannya dalam jangka waktu yang lama.

1.3 Batasan Masalah

Sehubung dengan keterbatasan yang dimiliki peneliti, baik dari segi waktu, pengetahuan, maupun biaya. Maka penelitian ini dibatasi dan hanya tertuju pada:

1. Komponen proses yang digunakan hanya menggunakan Arduino MEGA 2560.
2. *Software* yang digunakan untuk menulis perintah atau *coding* program menggunakan Arduino IDE.
3. Sensor yang digunakan hanya menggunakan *PIR* dan *reed switch*.
4. Ruang lingkup penelitian yang dibatasi dengan rumah buatan.

1.4 Perumusan Masalah

1. Bagaimana cara implementasi mikrokontroler Arduino MEGA 2560 sebagai inti dari sistem kontrol *Smart Home Security System*?
2. Bagaimana cara kerja *Smart Home Security System* dalam mendeteksi penyusup dengan sensor *PIR*?
3. Bagaimana cara kerja *Smart Home Security System* dalam mendeteksi gerakan dengan *reed switch*?

1.5 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui cara mengimplementasi mikrokontroler Arduino MEGA 2560 sebagai inti dari sistem kontrol dan pengaruhnya terhadap *Smart Home*

Security System.

2. Untuk mengetahui cara kerja sensor *PIR* dalam mendeteksi adanya penyusup di dalam suatu ruangan.
3. Untuk mengetahui cara kerja *reed switch* dalam mendeteksi gerakan pada suatu pintu.

1.6 Manfaat/Kegunaan

1.6.1 Aspek Teoritis (Keilmuan)

Manfaat teoritis dari perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi perancang
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai *Smart Home Security System*.
2. Bagi perancangan selanjutnya
Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan referensi atau patokan untuk mengembangkan penelitian selanjutnya.
3. Bagi akademis
Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan/wawasan mengenai *Smart Home Security System* bagi pembaca yang berminat pada penelitian terapan di bidang Teknik Informatika.

1.6.2 Aspek Praktis (Guna Laksana)

Manfaat praktis dari perancangan sistem ini adalah sebagai berikut:

Bagi Universitas Putera Batam

Perancangan produk terapan ini diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan ajaran, bahan referensi, serta pedoman bagi peneliti yang berminat untuk membuat penelitian produk terapan sebagai proposal dan skripsinya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

Smart Home bisa juga dikenal dengan rumah otomatis atau rumah cerdas yang menunjukkan otomatisasi tugas sehari-hari dengan peralatan listrik yang digunakan di rumah. Ini bisa jadi kontrol lampu, kipas angin, tampilan interior rumah untuk keperluan surveilans atau pemberian perubahan atau indikasi alarm jika terjadi kebocoran gas. (Bangali & Shaligram, 2013)

Keamanan merupakan aspek penting atau fitur dalam aplikasi rumah pintar. Konsep baru dan yang baru muncul dari rumah pintar menawarkan lingkungan yang nyaman dan aman bagi penghuninya. Sistem keamanan konvensional menjaga pemilik rumah, dan propertinya, aman dari penyusup dengan memberi indikasi dalam hal alarm. Namun, sistem keamanan rumah yang cerdas menawarkan lebih banyak keuntungan. (Bangali & Shaligram, 2013)

2.2 Teori Khusus

2.2.1 Arduino

Mikrokontroler merupakan pengontrol utama perangkat elektronika saat ini, termasuk robot tentunya. Mikrokontroler yang terkenal dan mudah didapatkan di Indonesia adalah 89S51, AVR ATmega 8535, Atmega16, Atmega32, dan Atmega128. Beberapa merek lain yang terkenal misalnya, PIC 16F877, Arduino, dan *Basic*

Stamp 2. (Budiharto, 2014)

Arduino merupakan *open source* elektronika yang menggunakan *chip* mikrokontroler sebagai pusat kendalinya. Arduino menyediakan dua aplikasi utama yaitu perangkat lunak (*software*) yang bersifat *open source* dan perangkat keras (*hardware*) yang bersifat *open hardware*. Saat ini Arduino telah digunakan oleh jutaan pemakai di seluruh dunia dengan berbagai versi *board* Arduino. Diharapkan dengan menggunakan *board* Arduino maka seluruh pekerjaan yang berkaitan dengan mikrokontroler akan mudah dilakukan. (Rangkuti, 2016)

Arduino adalah suatu perangkat prototipe elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Perangkat ini ditujukan bagi siapapun yang tertarik/memanfaatkan mikrokontroler secara praktis dan mudah. Bagi pemula dengan menggunakan *board* ini akan mudah mempelajari pengendalian dengan mikrokontroler, bagi desainer pengontrol menjadi lebih mudah dalam membuat prototipe ataupun implementasi. Arduino dapat digunakan untuk mendeteksi lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor (misal: cahaya, suhu, inframerah, ultrasonik, jarak, tekanan, kelembaban) dan dapat mengendalikan peralatan sekitarnya (misal: lampu, berbagai jenis motor, dan akuator lainnya). (Andrianto & Darmawan, 2016)

Komponen utama di dalam papan Arduino adalah sebuah mikrokontroler *8-bit* dengan merek ATmega yang dibuat oleh perusahaan Atmel Corporation. Berbagai papan Arduino menggunakan tipe ATmega yang berbeda-beda, bergantung pada spesifikasinya. Sebagai contoh, Arduino Uno menggunakan ATmega328, sedangkan

Arduino MEGA 2560 yang lebih canggih menggunakan ATmega2560. (Sanjaya, 2014)



Gambar 2.1 Arduino MEGA 2560

Sumber: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3>

2.2.2 Sensor *PIR*

PIR (Passive Infra Red) adalah modul pendeteksi gerakan yang bekerja dengan cara mendeteksi adanya perbedaan/perubahan suhu sekarang dan sebelumnya (suhu tubuh manusia). Modul *PIR* dapat mendeteksi gerakan hingga jarak tertentu (umumnya 5 meter). Ketika tidak mendeteksi gerakan, keluaran modul adalah LOW. Ketika mendeteksi adanya gerakan, keluaran akan menjadi HIGH dengan lebar pulsa HIGH sekitar 0,5 detik – 15 detik. (Andrianto & Darmawan, 2016)

PIR (Passive Infrared Receiver) merupakan sebuah sensor berbasis *infrared*. Di dalam sensor *PIR* ini terdapat bagian-bagian yang mempunyai perannya masing-masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *amplifier*, dan *comparator*. (Ahadiyah, Elektro, & Bengkalis, 2017)

Sensor *PIR* bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas

nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric sensor* yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric sensor* yang terdiri dari *galium nitrida*, *caesium nitrat* dan *litium tantalate* menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output*. (Ahadiyah et al., 2017)



Gambar 2.2 Sensor PIR

Sumber: <http://www.circuitstoday.com/interface-pir-sensor-to-arduino>

2.2.3 Reed Switch

Reed switch adalah saklar listrik yang dioperasikan dengan medan magnet. Ini terdiri dari sepasang kontak pada tubuh logam besi dalam tertutup rapat kaca amplop. Kontak dapat menutup dan membuka ketika medan magnet diterapkan. (Adriansyah & Hidyatama, 2013)

Reed switch adalah perangkat miniatur elektromekanis yang terdiri dari dua elektroda feromagnetik (kontak, bilah atau pegas) yang tertutup rapat dalam kaca. Di bawah pengaruh eksternal dari medan magnet, kontak menyentuh satu sama lain dan *reed switch* menjadi tertutup. *Reed switch* dikembangkan di *Bell Telephone Laboratories* pada tahun 1936, dan memang begitu banyak digunakan sampai sekarang di berbagai *switchgear* dan radioelektronik. (Tolstoguzov, Drozdov, Zeltser, Arushanov, & Teodoro, 2014)

Penerapan pelapis pelindung pada permukaan kontak adalah proses teknologi dasar dalam pembuatan *reed switch*. Sebagai aturan, lempeng elektroda logam mulia dan mulia seperti emas, paladium, rhodium, dan rutenium digunakan untuk tujuan ini. Di antara kelemahan teknologi ini adalah tingginya biaya bahan yang digunakan, konsumsi energi dan material, dan peralatan yang mahal. Pada lempeng listrik, partikel asing dapat muncul di permukaan kontak untuk meningkatkan hambatan listrik pada *reed switch* dan akhirnya menyebabkan kerusakan. (Tolstoguzov et al., 2014)



Gambar 2.3 Reed Switch

Sumber: <https://uk.rs-online.com/web/p/reed-switches/2293709/>

2.2.4 LCD

LCD (Liquid Crystal Display) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri atas enam belas karakter. *LCD* seperti itu biasa disebut *LCD 16x2*. Contoh yang digunakan dalam percobaan ini adalah *LCD LMB162AFC* yang kompatibel dengan HD44780. *LCD* ini memiliki 16 *pin* dengan fungsi *pin* masing-masing di bawah ini: (Kadir, 2013)

No. Pin	Nama Pin	Input/Output	Keterangan
1.	VSS	Power	Catu daya, <i>ground</i> (0V)
2.	VDD	Power	Catu daya positif
3.	V0	Power	Pengatur kontras. Menurut <i>datasheet</i> , <i>pin</i> ini perlu dihubungkan dengan <i>pin</i> VSS melalui <i>resistor</i> 2K Ω . Namun, dalam praktik, <i>resistor</i> yang digunakan sekitar 2,2K Ω
4.	RS	Input	<i>Register Select</i> <ul style="list-style-type: none"> • RS=HIGH: untuk mengirim data • RS=LOW: untuk mengirim instruksi
5.	R/W	Input	<i>Read/Write control bus</i> <ul style="list-style-type: none"> • R/W=HIGH: Mode untuk membaca data di <i>LCD</i>

6.	E	<i>Input</i>	<i>Data Enable, untuk mengontrol ke LCD. Ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses.</i>
7.	DB0	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
8.	DB1	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
9.	DB2	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
10.	DB3	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
11.	DB4	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
12.	DB5	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
13.	DB6	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
14.	DB7	<i>I/O</i>	<i>Data</i>
15.	BLA	<i>Power</i>	<i>Catu daya layer, positif</i>
16.	BLK	<i>Power</i>	<i>Catu daya layer, negative</i>

Tabel 2.1. Pin-Pin LCD

Sumber: Kadir (2013)

LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 12 adalah suatu *display* dari bahan cairan kristal yang pengoperasiannya menggunakan sistem *dot* matriks. *LCD (Liquid Crystal Display) 16 x 2* dapat menampilkan sebanyak 32 karakter yang terdiri dari 2 baris dan tiap baris dapat menampilkan 16 karakter. (Andrianto & Darmawan, 2016)



Gambar 2.4 LCD

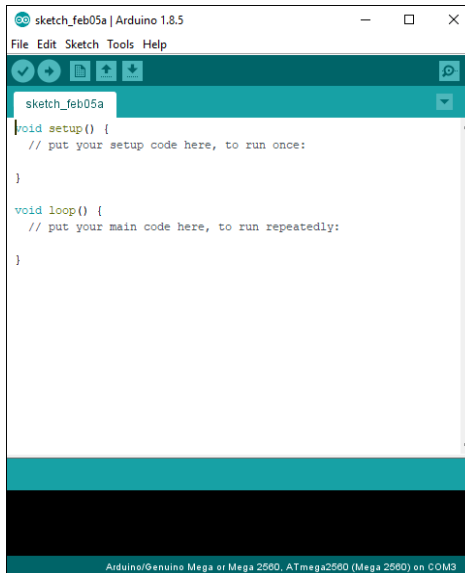
Sumber: <https://www.amazon.com/Qunqi-Serial-Backlight-Arduino-MEGA2560/dp/B01E4YUT3K>

2.3 Tools/Software/Aplikasi/System

2.3.1 Arduino IDE

Peralatan yang menunjang produk terapan ini yaitu menggunakan Arduino MEGA 2560. Arduino memiliki papan sirkuit yang yang dapat digunakan sebagai media *input/output* yang akan dihubungkan ke komputer. Setelah dihubungkan ke komputer, maka algoritma akan di input menggunakan *software*.

Software yang digunakan untuk menunjang produk terapan ini adalah Arduino IDE versi 1.8.5. Arduino IDE merupakan *software open source* dan dapat berjalan di beberapa sistem operasi seperti *Windows, Mac OS X, Linux*. Arduino IDE dapat digunakan untuk menulis kode program yang dan kemudian di *upload* ke papan sirkuit Arduino tersebut. Arduino IDE menggunakan bahasa Java sebagai bahasa pemrograman. Program tersebut terdiri dari *editor, compiler* dan *uploader*.



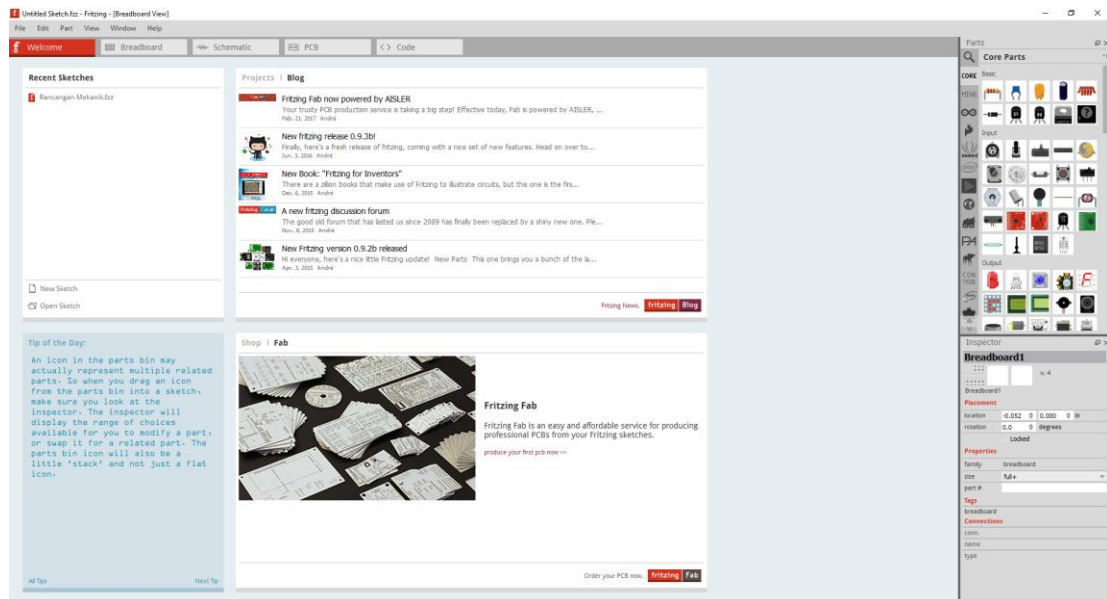
Gambar 2.5 Tampilan Program Arduino IDE v1.8.5
 Sumber: Data Peneliti (2018)

2.3.2 Fritzing

Fritzing adalah aplikasi perangkat lunak yang digunakan untuk membuat rangkaian dari suatu sistem. Penggunaannya menggunakan konsep *drag and drop*. Banyak komponen sudah tersedia di dalam aplikasi tersebut, jika komponen yang diperlukan tidak ada maka dapat ditambah dengan menggunakan *export file* berekstensi *.fzpz* pada menu aplikasinya. Setelah di *export* maka komponen tersebut sudah dapat digunakan seperti komponen-komponen lain yang sudah disediakan aplikasi tersebut secara *default*.

Fritzing merupakan aplikasi gratis atau *freeware*. Fritzing juga berbasis *open source* yang memungkinkan pengguna lain untuk berpartisipasi dalam pengembangan aplikasi tersebut. Aplikasi tersebut mendukung beberapa operasi sistem seperti

Windows, Mac OS X dan Linux. Untuk saat ini Fritzing masih dalam kondisi *beta* dengan versi terbarunya yaitu 0.9.3b yang terakhir kali diperaharui pada tanggal 2 Juni 2016.



Gambar 2.6 Tampilan Program Fritzing v0.9.3b
Sumber: Data Peneliti (2018)

2.4 Penelitian Terdahulu

Pada sub-bab ini akan dicantumkan penelitian sebelumnya yang akan digunakan sebagai bahan acuan dan referensi untuk melakukan penelitian ini:

1. Penelitian A. Bangali, Jayashri (2013) dengan judul “Design and Implementation of Security Systems for Smart Home based on GSM technology”. Penelitian ini membuat rumah otomatis dengan berbagai sensor seperti sensor infra merah, sensor suhu, sensor gas, sensor cahaya untuk membuat energy rumah lebih

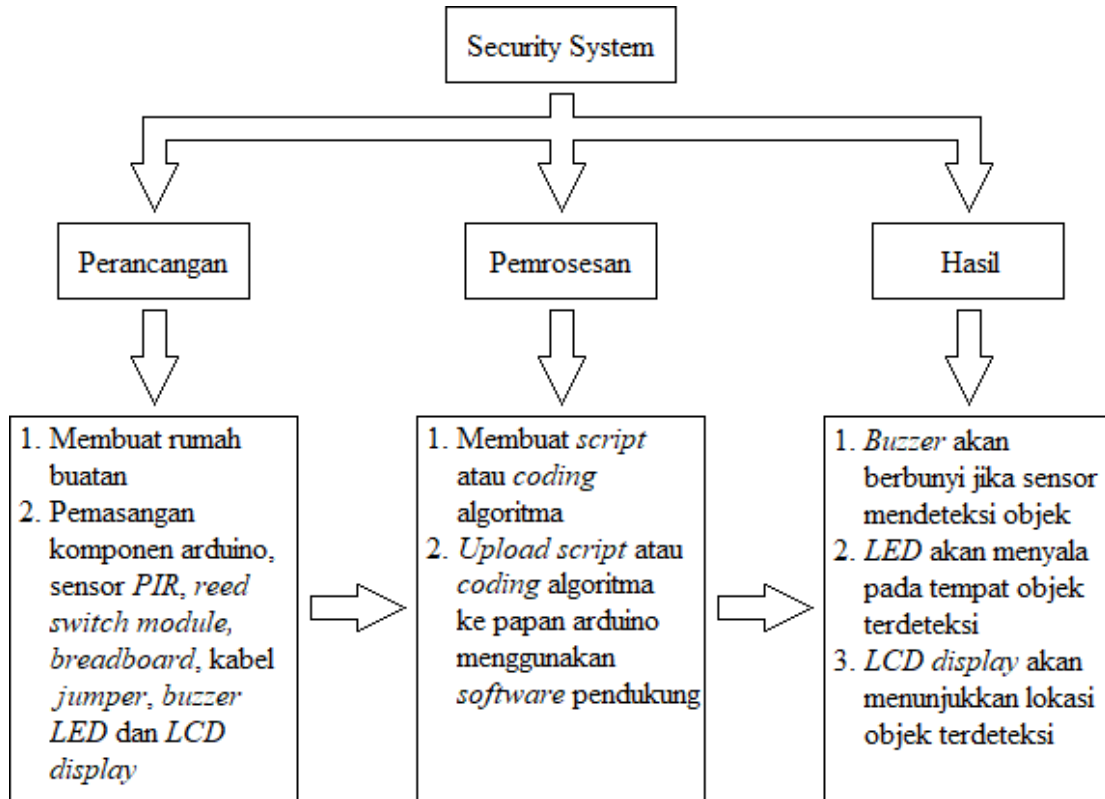
efisien.

2. Penelitian Andriansyah, Andi (2013) dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Elevator Menggunakan Microcontroller Arduino ATmega 328P”. Penelitian ini merancang sebuah elevator dengan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno dan sensor sebagai gerak batas elevator.
3. Penelitian Tolstoguzov, A. B. (2013) dengan judul “Ion-Plasma Treatment of Reed Switch Contacts: A Study by Time-of-Flight Secondary Ion Mass Spectrometry”. Penelitian ini meneliti penggunaan *reed switch* untuk memperbaiki ketahanan logam terhadap erosi dan korosi.
4. Penelitian Budijono, Santoso (2013) dengan judul “Design and Implementation of Modular Home Security System with Short Messaging System”. Penelitian ini membuat alat untuk memonitor rumah dari orang yang tidak berwenang dengan menggunakan mikrokontroler.
5. Penelitian Anandan, R. (2013) dengan judul “Wireless Home and Industrial Automation Security System Using GSM”. Penelitian ini menerapkan sistem keamanan rumah dengan biaya rendah berbasis nirkabel.
6. Penelitian Eseosa, Omorogiwa (2014) dengan judul “GSM Based Intelligent Home Security System for Intrusion Detection”. Penelitian ini meneliti berbagai macam jenis sensor seperti sensor api, sensor asap, sensor gas, sensor suhu dan sensor infra merah.
7. Penelitian Potnis, Mehek (2015) dengan judul “Home Security System Using GSM Modem”. Penelitian ini membuat keamanan rumah dengan laser infra

merah dan mengirimkan ke mikrokontroler jika ada intrusi yang melewatinya dan kemudian akan mengirimkan SMS kepada pemilik rumah tersebut.

8. Penelitian Shawki, F. (2015) dengan judul “Microcontroller Based Smart Home with Security Using GSM Technology”. Penelitian ini mengimplementasikan sistem rumah cerdas dengan menerima peringatan dari telepon seluler jika ada intrusi yang bergerak di daerah terlarang.
9. Penelitian G. C, Nwalozie (2015) dengan judul “Enhancing Home Security Using SMS-based Intruder Detection System”. Penelitian ini membuat sistem keamanan rumah dengan mengirimkan SMS kepada pemilik rumah jika mendeteksi intrusi atau penyusup dan kemudian dilanjutkan dengan membunyikan alarm.
10. Penelitian Ahadiyah, Siti (2017) dengan judul “Implementasi Sensor PIR pada Peralatan Elektronik Berbasis Microcontroller”. Penelitian ini membuat alat elektronik seperti lampu dan kipas angin menjadi otomatis, sehingga lebih efektif dan efisien dengan memanfaatkan kemampuan sensor PIR.
11. Penelitian Ali Kazmi, Syed (2017) dengan judul “GSM Based Home Security System”. Penelitian ini membuat sistem keamanan rumah dengan harga yang relatif murah dan pemasangan yang sangat mudah.
12. Penelitian U S, Rajani (2017) dengan judul “GSM Based Home Security System Using PIR Sensor”. Penelitian ini memonitor rumah dengan sensor PIR yang terpadu pada mikrokontroler dan *GSM Unit* dengan mengirimkan SMS ke telepon seluler pemilik rumah.

2.5 Kerangka Pikir



Gambar 2.7 Kerangka Pikir

Sumber: Data Peneliti (2018)

Pada pembuatan *smart home security system* ini ada melalui beberapa tahapan. Pada tahap pertama, akan dilakukan perancangan rumah buatan sederhana dan dipasangkan komponen-komponen seperti arduino, sensor, *breadboard*, kabel *jumper*, *buzzer*, *LED* dan *LCD*. Pada tahap kedua merupakan bagian pemrosesan. Pada tahap ini dilakukan pembuatan dan penginputan *script* atau *coding* algoritma dengan aplikasi atau *software* pendukung yang kemudian akan di *upload* ke papan arduino yang sudah terpasang. Pada tahap terakhir merupakan hasil dari produk terapan tersebut. Pada saat sensor mendeteksi objek di area yang dilarang, maka

buzzer akan berbunyi dan *LED* akan menyala pada lokasi dimana objek tersebut terdeteksi kemudian dilanjutkan oleh *LCD* menampilkan nama lokasi dimana objek tersebut terdeteksi.

BAB III METODE PENELITIAN/RANCANGAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan dalam rentang waktu sebagai berikut:

No.	Kegiatan	September				Oktober				November				Desember				Januari			
		Minggu Ke																			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengajuan Judul				■																
2.	Menyusun BAB I					■															
3.	Menyusun BAB II & BAB III						■														
4.	Revisi BAB II & BAB III							■	■	■	■	■	■								
5.	Revisi BAB I										■										
6.	Merancang <i>Hardware</i>													■	■	■	■	■	■	■	
7.	Merancang <i>Software</i>														■	■	■	■	■	■	
8.	Menyusun BAB IV															■					
9.	Revisi BAB IV																■				
10.	Menyusun BAB V																	■			
11.	Revisi BAB I-V																		■	■	
12.	Pengumpulan																			■	

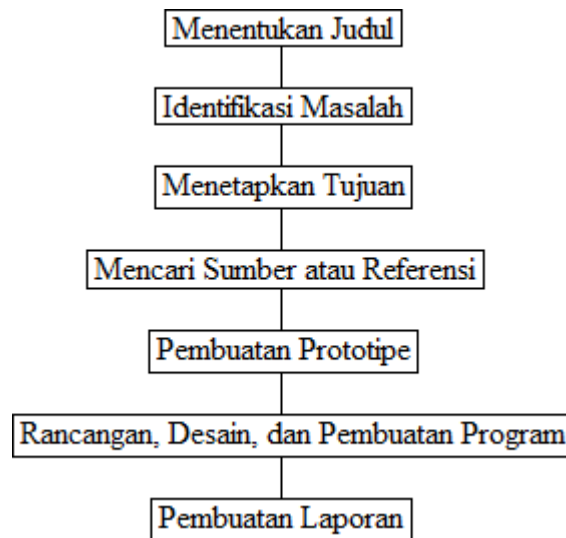
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian
Sumber: Data Peneliti (2018)

3.1.2 Tempat Penelitian

Tempat penelitian dilakukan pada rumah peneliti sendiri yang berlokasi di Komp. Windsor Park I Blok F Nomor 5 RT/RW 004/009 Lubuk Baja Kota Batam. Alasan peneliti memilih tempat ini dikarenakan lebih mudah untuk mengaksesnya.

3.2 Tahap Penelitian

Beberapa tahapan desain penelitian yang akan dilakukan oleh penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tahap Penelitian

Sumber: Data Peneliti (2018)

1. Menentukan Judul

Membuat topik dari suatu penelitian.

2. Identifikasi Masalah

Pengenalan suatu masalah dalam penelitian.

3. Menetapkan Tujuan

Tujuan dari suatu penelitian.

4. Mencari Sumber atau Referensi

Mencari penelitian terdahulu yang digunakan sebagai referensi.

5. Pembuatan Prototipe

Proses pembuatan model sederhana atau gambaran dasar dari produk terapan.

6. Rancangan, Desain, dan Pembuatan Program

Perancangan desain kasar dan *script*, *coding* atau algoritma dari produk terapan.

7. Pembuatan Laporan

Laporan akhir dari hasil penelitian.

3.3 Peralatan yang Digunakan

Peralatan yang digunakan untuk membuat prototipe *Smart Home Security System*, yaitu:



1. Peralatan

No	Nama	Jumlah	Gambar
1.	Solder	1 buah	
2.	Timah	1 meter	
3.	Lem Kabel Hitam	1 gulung	

4.	Gunting	1 buah	
5.	<i>Cutter</i>	1 buah	
6.	<i>Glue Gun</i>	1 buah	
7.	Lem Bakar	1 batang	
8.	Tusuk Gigi	secukupnya	

Tabel 3.2 Tabel Peralatan
Sumber: Data Peneliti (2018)

2. Komponen Input

No	Nama	Jumlah	Gambar
1.	<i>PIR</i>	4 buah	
2.	<i>Reed Switch Module</i>	1 buah	

Tabel 3.3 Tabel Komponen Input
Sumber: Data Peneliti (2018)

3. Komponen Proses




Untuk pemrosesan menggunakan 1 buah Arduino MEGA 2560.



Gambar 3.2 Arduino MEGA 2560

Sumber: <https://store.arduino.cc/usa/arduino-mega-2560-rev3>



4. Komponen Output






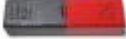
No	Nama	Jumlah	Gambar
1.	<i>LCD</i>	1 buah	
2.	<i>LED</i>	4 buah	
3.	<i>Buzzer</i>	1 buah	

Tabel 3.4 Tabel Komponen Output

Sumber: Data Peneliti (2018)

5. Komponen Tambahan

No	Nama	Jumlah	Gambar
1.	<i>Kabel Jumper</i>	secukupnya	
2.	<i>Breadboard</i>	1 papan	

3.	<i>Resistor</i>	4 buah	
4.	<i>Pin Male Header</i>	1 buah	
5.	<i>Potentiometer</i>	2 buah	
6.	<i>USB 2.0 Cable A/B</i>	1 utas	
7.	<i>Impraboard</i>	1 keping	
8.	Magnet	1 keping	

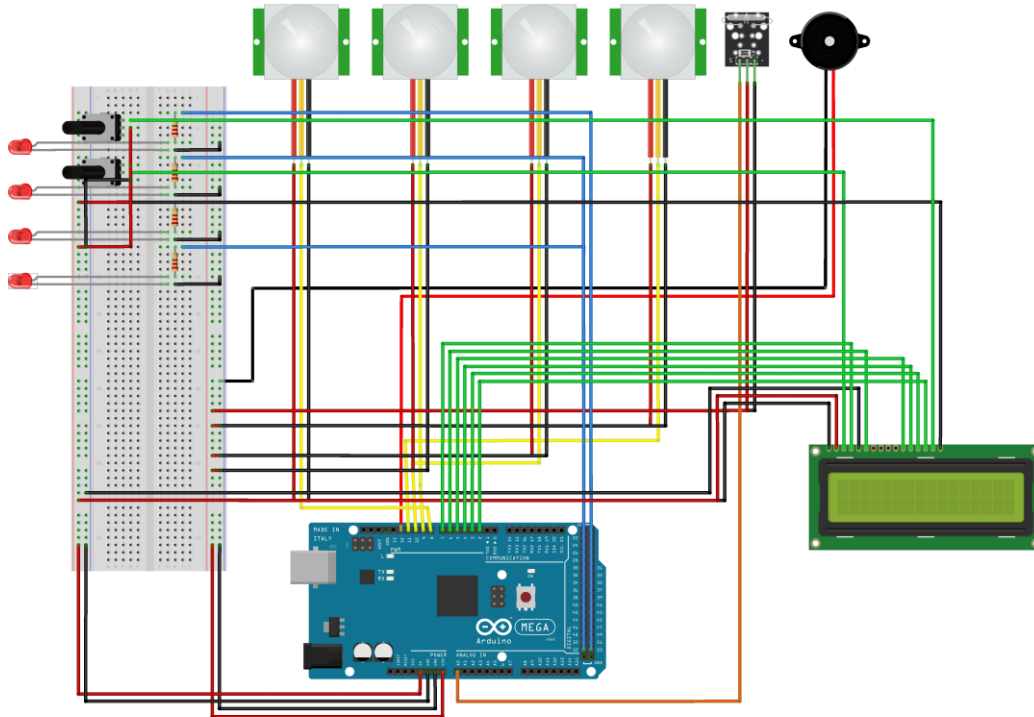
Tabel 3.5 Tabel Komponen Tambahan

Sumber: Data Peneliti (2018)

3.4 Perancangan Produk

3.4.1 Perancangan Mekanik

Berikut merupakan gambar perancangan mekanik yang digunakan untuk membuat *Smart Home Security System*.



Gambar 3.3 Rancangan Mekanik *Smart Home Security System*
 Sumber: Data Peneliti (2018)

3.4.2 Perancangan Elektrik

Berikut merupakan beberapa hal yang berkaitan dengan kelistrikan yang digunakan untuk membuat *Smart Home Security System*:

1. Arduino MEGA 2560

Merupakan otak dari sistem dengan menginput *script* atau algoritma yang kemudian digunakan untuk mengontrol berbagai alat seperti sensor, *buzzer*, *LED*, *LCD*, dll.

2. Sensor *PIR*

Sebagai sensor utama yang digunakan untuk mendeteksi objek yang memasuki ruangan terlarang.

3. *Reed Switch Module*

Merupakan sensor magnet yang dipasangkan pada pintu dan apabila pintu terbuka maka sensor tersebut akan bekerja.

4. *Buzzer*

Merupakan suatu perangkat suara atau alarm yang berbunyi jika sensor telah mendeteksi penyusup.

5. *LED*

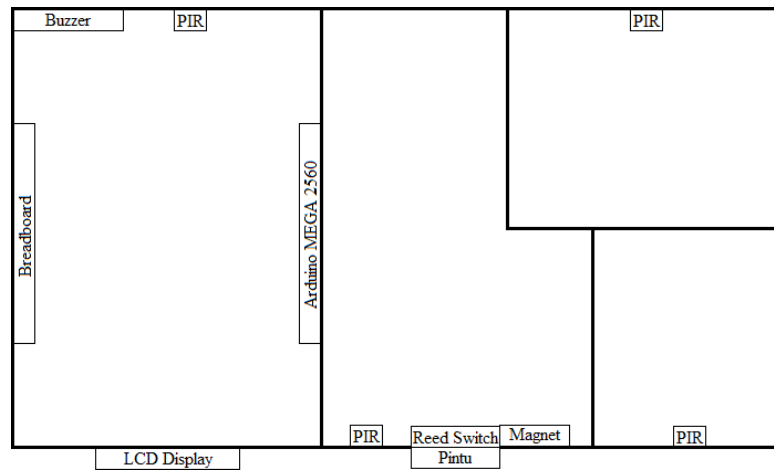
Merupakan suatu perangkat yang menyala apabila sensor mendeteksi penyusup.

6. *LCD*

Perangkat pendukung yang digunakan untuk menampilkan dimana ruangan yang dideteksi sensor.

3.4.3 Desain Produk

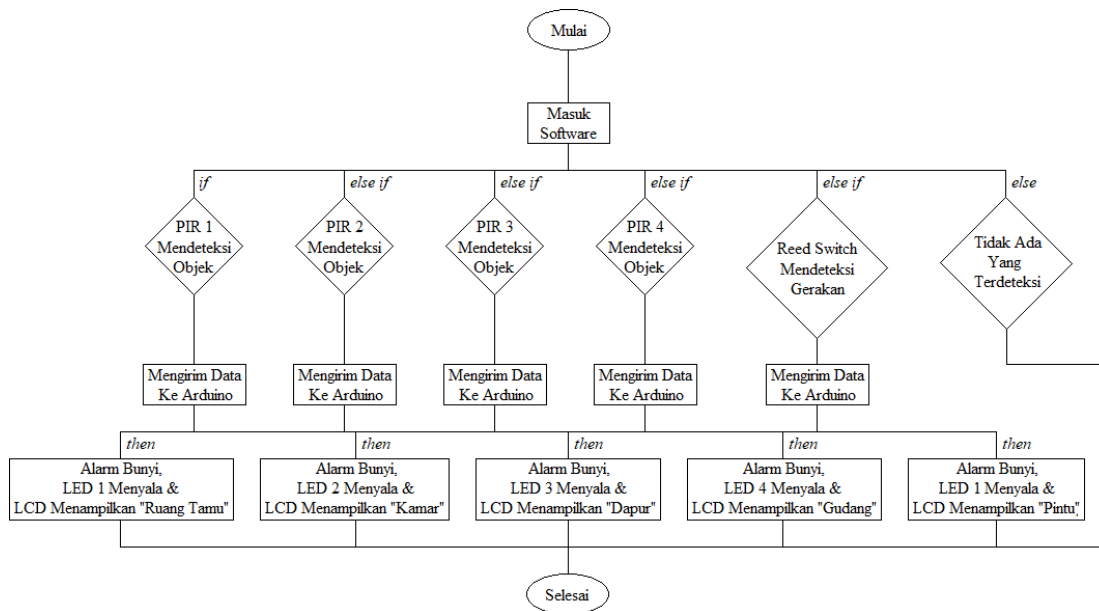
Berikut merupakan desain kasar robot *Obstacle Avoid* dengan menggunakan komponen-komponen input, outpun, proses dan tambahan yang terdiri dari arduino uno board, driver robot, motor DC, sensor ultrasonik, baterai, sakelar, dan roda.



Gambar 3.4 Desain Kasar Smart Home Security System
 Sumber: Data Peneliti (2018)

3.4.4 Perancangan Perangkat Lunak

Berikut adalah *flow chart* sederhana pada *Smart Home Security System*.



Gambar 3.5 Perancangan Perangkat Lunak Smart Home Security System
 Sumber: Data Peneliti (2018)

3.5 Pengujian Produk

Pengujian *security system* dilakukan dengan tiga pengujian, yaitu pengujian *white box*, pengujian *black box* dan pengujian hasil ahir produk:

3.5.1 Pengujian White Box

Pada pengujian *white box* dilakukan dengan menguji fungsi percabangan *if* dari *security system* ini. Berikut merupakan tabel cara pengujiannya:

No	<i>if</i>					<i>Then</i>				
	Sensor PIR				Reed Switch	LED				Buzzer
	1	2	3	4		1	2	3	4	
1	HIGH	HIGH	HIGH	HIGH	HIGH					
2	HIGH	HIGH	HIGH	HIGH	LOW					
3	HIGH	HIGH	HIGH	LOW	HIGH					
4	HIGH	HIGH	HIGH	LOW	LOW					
5	HIGH	HIGH	LOW	HIGH	HIGH					
6	HIGH	HIGH	LOW	HIGH	LOW					
7	HIGH	HIGH	LOW	LOW	HIGH					
8	HIGH	HIGH	LOW	LOW	LOW					
9	HIGH	LOW	HIGH	HIGH	HIGH					
10	HIGH	LOW	HIGH	HIGH	LOW					
11	HIGH	LOW	HIGH	LOW	HIGH					
12	HIGH	LOW	HIGH	LOW	LOW					
13	HIGH	LOW	LOW	HIGH	HIGH					
14	HIGH	LOW	LOW	HIGH	LOW					
15	HIGH	LOW	LOW	LOW	HIGH					
16	HIGH	LOW	LOW	LOW	LOW					
17	LOW	HIGH	HIGH	HIGH	HIGH					
18	LOW	HIGH	HIGH	HIGH	LOW					
19	LOW	HIGH	HIGH	LOW	HIGH					
20	LOW	HIGH	HIGH	LOW	LOW					
21	LOW	HIGH	LOW	HIGH	HIGH					
22	LOW	HIGH	LOW	HIGH	LOW					
23	LOW	HIGH	LOW	LOW	HIGH					
24	LOW	HIGH	LOW	LOW	LOW					
25	LOW	LOW	HIGH	HIGH	HIGH					
26	LOW	LOW	HIGH	HIGH	LOW					

27	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>HIGH</i>	<i>LOW</i>	<i>HIGH</i>					
28	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>HIGH</i>	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>					
29	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>HIGH</i>	<i>HIGH</i>					
30	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>HIGH</i>	<i>LOW</i>					
31	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>HIGH</i>					
32	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>					

Tabel 3.6 Tabel Pengujian *White Box*

Sumber: Data Peneliti (2018)

3.5.2 Pengujian *Black Box*

Pada pengujian *black box* dilakukan dengan menguji fungsional komponennya, yaitu:

Percobaan	Komponen Pengujian	Hasil yang di Harapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Sensor <i>PIR</i>	Mendeteksi objek		
2	<i>Reed Switch Module</i>	Mendeteksi magnet		
3	<i>Buzzer</i>	Berbunyi		
4	<i>LED</i>	Menyala		
5	<i>LCD</i>	Menampilkan tulisan		

Tabel 3.7 Tabel Pengujian *Black Box*

Sumber: Data Peneliti (2018)

3.5.3 Pengujian Hasil Akhir Produk

Pada pengujian ini dilakukan dengan memberikan sumber daya listrik pada papan Arduino. Kemudian memasukkan dan melewati sebuah objek ataupun membuka pintu di tempat yang terawasi sensor, sehingga sensor-sensor akan bereaksi terhadap objek tersebut. Setelah itu baru bisa didapatkan hasil pengujian tersebut. Berikut merupakan contoh tabel pengujiannya:

No	Komponen					Keterangan
	<i>Input</i>		<i>Output</i>			
	<i>PIR</i>	<i>Reed Switch</i>	<i>Buzzer</i>	<i>LED</i>	<i>LCD</i>	
1	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>				
2	<i>HIGH</i>	<i>LOW</i>				
3	<i>LOW</i>	<i>HIGH</i>				
4	<i>LOW</i>	<i>LOW</i>				

Tabel 3.8 Tabel Pengujian Hasil Akhir Produk

Sumber: Data Peneliti (2018)