

**PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN (*SECURITY SYSTEM*)
RUMAH TINGGAL DENGAN TEKNOLOGI GSM BERBASIS
MIKROKONTROLER**

SKRIPSI

OLEH:

**RIZKY HERDIAN
12.812.0001**



**FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI ELEKTRO
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2016**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

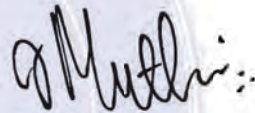
Document Accepted 3/1/24

Judul Skripsi : Perancangan Sistem Keamanan (*security sistem*) Rumah Tinggal
Dengan Teknologi GSM Berbasis Mikrokontroler
Nama : RIZKY HERDIAN
NPM : 12.812.0001
Fakultas : Teknik
Prodi : Elektro

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing



Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc
Pembimbing I



Syarifah Muthia Putri, ST, MT
Pembimbing II

Mengetahui

Dekan

Ka. Program studi



(Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc)



(Faisal Irsan Pasaribu, ST, MT)

Tanggal Lulus: Kamis 8 Desember 2016.

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/1/24

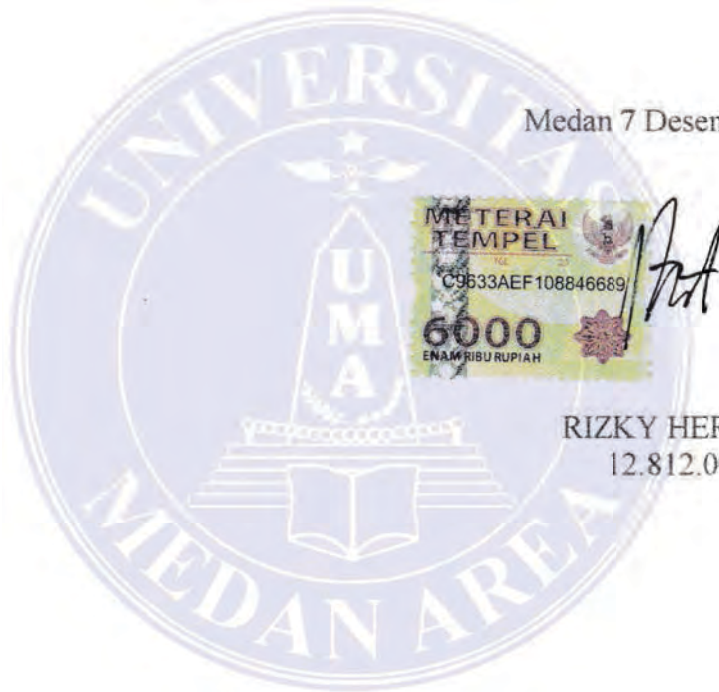
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)3/1/24

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan 7 Desember 2016



RIZKY HERDIAN
12.812.0001

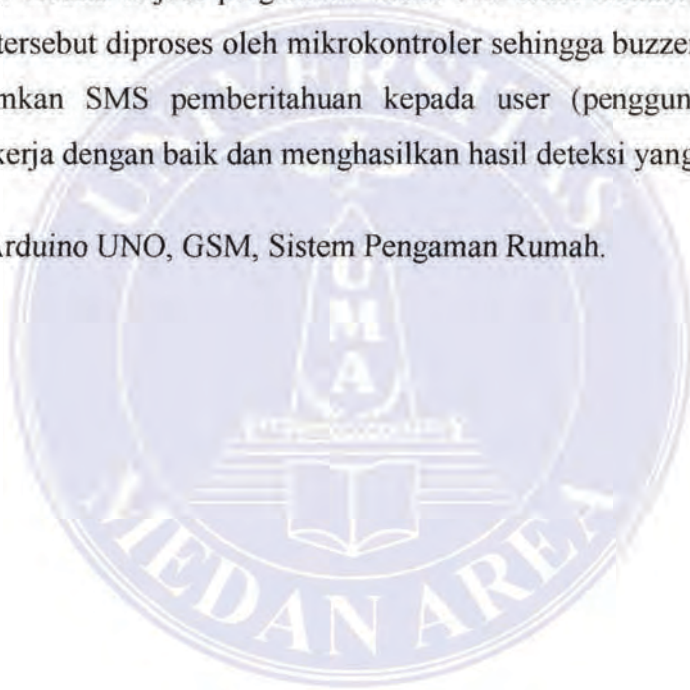
ABSTRAK

Rumah merupakan kebutuhan primer setiap manusia. Di zaman yang semakin berkembang ini, jumlah kasus kejahatan yang terjadi di dalam rumah tanpa huni juga meningkat.

Tugas akhir ini, penulis membuat alat untuk keamanan rumah tanpa huni menggunakan sistem mikrokontroler dan teknologi GSM yang akan memberi pesan melalui *handphone* kepada pemiliknya.

Alat yang dirancang dapat diaktifkan dan dinonaktifkan oleh *user* (pengguna) mengirim pesan ke modul GSM dan selanjutnya dikirim ke *mikrokontroler*. Ketika terjadi pergerakan maka PIR akan mendeteksi dan sinyal hasil deteksi tersebut diproses oleh mikrokontroler sehingga buzzer akan menyala dan mengirimkan SMS pemberitahuan kepada user (pengguna). Alat yang dirancang bekerja dengan baik dan menghasilkan hasil deteksi yang akurat.

Kata kunci: Arduino UNO, GSM, Sistem Pengaman Rumah.



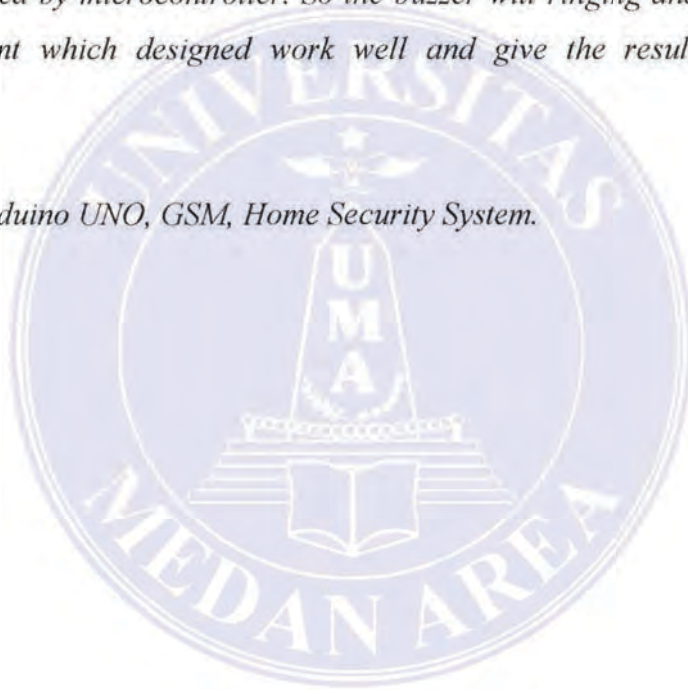
ABSTRACT

House is a primer utility for every human. In this modern era, criminality case has increase in the empty house.

In this final assignment, writer make an instrument for the empty house security which use microcontroller system and GSM technology that will send message by mobile phone.

The instrument is able to activated and deactivated from user by sent a message to GSM modul and then it sent to microcontroller. When the sensor Passive Infrared Receiver (PIR) detect that movement has occur, then the signal result processed by microcontroller. So the buzzer will ringing and SMS to user. The instrument which designed work well and give the result of detection accurately.

Keywords: Arduino UNO, GSM, Home Security System.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena oleh rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Adapun skripsi ini dibuat untuk memenuhi persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Strata 1 di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Medan Area. Penulis menyadari memiliki banyak keterbatasan.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini. Untuk itu, saya mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Tuhan Yang Maha Kuasa, karena rahmat dan karunia-Nya, penulis selalu dilimpahi kesehatan dan rezeki didalam penyelesaian skripsi ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan dukungan, bantuan moril maupun materil, semangat dan yang selalu mendoakan penulis.
3. Dekan Fakultas Teknik (FT) UMA, sekaligus pembimbing I, Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc.
4. Pembimbing II, Ibu Syarifah Muthia Putri,ST,MT.
5. Bapak Faisal Irsan Pasaribu ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universtas Medan Area.
6. Seluruh pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan seluruhnya.

Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun dalam penyempurnaan laporan ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan menjadi ilmu yang bermanfaat bagi pembaca.

Penulis



(RIZKY HERDIAN)

NPM 12 812 0001

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)3/1/24

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	1
1.3. Tujuan.....	2
1.4 Manfaat.....	2
1.5 Batasan masalah.....	2
1.6 Sistematika Penulisan.....	2
II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Hardware.....	4
2.1.1 Sensor PIR.....	4
2.1.2 Modul GSM Sim 900A.....	10
2.1.3 Buzzer.....	10
2.1.4 LED (Light Emiting Diode).....	14
2.1.5 Arduino.....	19
2.2 Software Pendukung.....	28
III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	32
3.1 Skema Alur Perancangan Alat.....	32

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

3.2 Bahan yang digunakan.....	33
3.2.1 Alat kendali	33
3.2.3 Software.....	34
3.2.4 Bagian Input	34
3.2.5 Bagian Output.....	35
3.2.6 Bahan Miniatur Alat.....	36
3.3 Perancangan Tata Letak Komponen.....	36
3.3.1 Sensor PIR.....	36
3.3.2 Modul GSM.....	37
3.3.3 LED	38
3.3.4 Buzzer.....	39
3.4 Perakitan Komponen (<i>Proses Assembling</i>).....	40
3.5 Rancang Program Sistem Pengaman Rumah.....	42
3.5.1 Flowchart Sistem Kerja Alat.....	42
3.5.2 Program Sistem Keamanan Rumah.....	43
3.6 Uji Coba.....	43
IV PENGUJIAN DAN ANALISA SISTEM.....	44
4.1 Pengujian Sensor PIR	44
4.2 Pengujian Buzzer	48
4.3 Pengujian Modul GSM Sim 900A.....	49
4.3.1 Pengujian jarak.....	49
4.3.2 Tes Double pesan ON.....	53
V KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1: Tampilan sensor PIR	6
Gambar 2. 2: Bagian luar frensnel lens.....	7
Gambar 2. 3: Deteksi sudut frensnel lens	6
Gambar 2. 4: IR sensor sudah terpasang pada rangkaian	7
Gambar 2. 5: Ukuran IR sensor	7
Gambar 2. 6: Ilustrasi objek yang melewati sensor.....	8
Gambar 2. 7: Sistem kerja dari IR sensor	9
Gambar 2. 8: Rangkaian hubungan sensor PIR dengan arduino	10
Gambar 2. 9: Modul GSM sim 900A.....	11
Gambar 2. 10: Kartu SIM.....	13
Gambar 2. 11: Buzzer.....	14
Gambar 2. 12: Tampilan LED	15
Gambar 2. 13: resistor.....	17
Gambar 2. 14: Hubungan berbanding lurus antara arus dan voltase	18
Gambar 2. 15: Tampilan Arduino.....	22
Gambar 2. 16: Sistem konstruksi pengolahan board arduino UNO R3.....	25
Gambar 2. 17: ATmega328 pin out	26
Gambar 2. 18: Blog diagram ATmega328.....	27
Gambar 2. 19: kabel USB.....	28
Gambar 2. 20: Tampilan jendela software IDE.....	29
Gambar 2. 21: Tampilan IDE Arduino program.....	29
Gambar 3. 1: Alur Perancangan alat.....	32
Gambar 3. 2: Rangkaian arduino dengan sensor PIR.....	37
Gambar 3. 3: Rangkaian Arduino dengan modul GSM.....	38
Gambar 3. 4: Rangkaian arduino dengan lampu LED.....	39
Gambar 3. 5: Rangkaian Arduino dengan Buzzer.....	39
Gambar 3. 6: Rangkaian seluruh komponen yang dirakit menjadi satu.....	40
Gambar 3. 7: Flowchart sistem alat.....	42
Gambar 4. 1: Jangkauan sesor PIR HC-SR501.....	44
Gambar 4. 2: Ilustrasi pancaran sensor PIR pada rumah tinggal.....	45

Gambar 4. 3: Rangkaian pengukuran tegangan pada sensor PIR.....	46
Gambar 4. 4: hasil pengukuran tegangan pada sensor PIR.....	47
Gambar 4. 5: Rangkaian pengukuran tegangan pada buzzer.....	48
Gambar 4. 6: Pengukuran tegangan pada Buzzer	49
Gambar 4. 7: Deteksi pergerakan area sensor PIR.	51
Gambar 4. 8: Deteksi pergerakan dengan jarak empat meter dari depan sensor...52	
Gambar 4. 9: Deteksi pergerakan dengan jarak enam meter dari depan sensor. ...52	



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1: Wiring koneksi modul GSM dengan Arduino.....	12
Tabel 2. 2: Senyawa semikonduktor pada LED.....	15
Tabel 2. 3: Tegangan Maju (Forward Bias).....	16
Tabel 2. 4: kode warna pada resistor.	20
Tabel 2. 5: kode warna untuk toleransi pada resistor.....	20
Tabel 2. 6: Nilai-nilai yang terdapat dalam tiga deret norma E6, E12 dan E24.	21
Tabel 2. 7: Bagian dan spesifikasi arduino.	24
Tabel 3. 1: Bahan yang digunakan.....	33
Tabel 3. 2: Spesifikasi Arduino UNO R3.	33
Tabel 4. 1: Hasil pengukuran Sensor PIR.....	46
Tabel 4. 2: Pengujian tegangan pada buzzer.....	48
Tabel 4. 3: Pengujian jarak.	50
Tabel 4. 4: Pengujian double pesan ON.....	53
Tabel 4. 5: Pengujian double pesan OFF.....	53

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini yang telah merubah jaman kehidupan termasuk bidang komputerisasi dan elektronika, khususnya di bidang keamanan. Teknologi yang dikembangkan untuk meningkatkan keamanan, baik keamanan peralatan rumah, barang-barang berharga dan dokumen-dokumen penting agar terhindar dari tindak kriminalitas, khususnya tindakan pencurian.

Sistem keamanan yang direncanakan merupakan sistem keamanan yang dimungkinkan untuk digunakan pada rumah yang sering ditinggalkan pemiliknya, yang dalam keadaan kosong memicu tindakan kriminal. Dengan adanya sistem keamanan ini, pemilik rumah tidak perlu merasa khawatir ketika meninggalkan rumah dan tidak memerlukan penjaga atau satpam.

Teknologi mikrokontroler yang sedang berkembang saat ini dapat digunakan untuk membuat pengamatan rumah menggunakan teknologi GSM yang merupakan sistem pengaman rumah dengan jarak yang cukup jauh.

Sistem SMS dapat difungsikan sebagai pengaktif atau penonaktifan sistem keamanan yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dan dapat memberikan informasi kepada rumah pemilik rumah berupa SMS pada saat rumah dalam keadaan kosong. Sehingga pemilik rumah tidak perlu merasa khawatir ketika meninggalkan rumah. Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dibuat alat kendali sistem keamanan (*security system*) rumah dengan teknologi GSM berbasis mikrokontroler.

1.2. Rumusan masalah.

Dalam pembuatan tugas akhir ini diberikan rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara merancang alat untuk monitoring kondisi rumah kosong dengan menggunakan SMS?
- b. Bagaimana cara alat dapat memberikan informasi kepada user secara otomatis pada saat sensor mendeteksi pergerakan?

1.3. Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat keamanan ini adalah:

- a. Merancang alat sebagai sistem pemantau keadaan rumah pada saat tidak berpenghuni dengan memanfaatkan teknologi GSM.
- b. Sistem keamanan pada saat rumah tidak berpenghuni dikendalikan secara otomatis dengan memanfaatkan SMS sebagai pemberi pesan informasi.

1.4. Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan alat pengaman ini adalah:

- a. Memberikan kemudahan untuk memantau keadaan rumah pada saat tidak berpenghuni melalui pesan SMS kepada pemilik rumah apabila ada yang masuk tanpa ijin.
- b. Dapat mengambil tindakan lebih cepat pada saat sistem memberikan informasi kepada pemilik rumah.
- c. Penghuni rumah akan lebih mudah untuk melakukan pemantauan kondisi rumah pada saat bepergian.
- d. Tidak membutuhkan biaya lebih untuk membayar satpam.
- e. Untuk meningkatkan keamanan melalui perkembangan teknologi informasi *Information and Communication Technologies (ICT)*.

1.5. Batasan Masalah

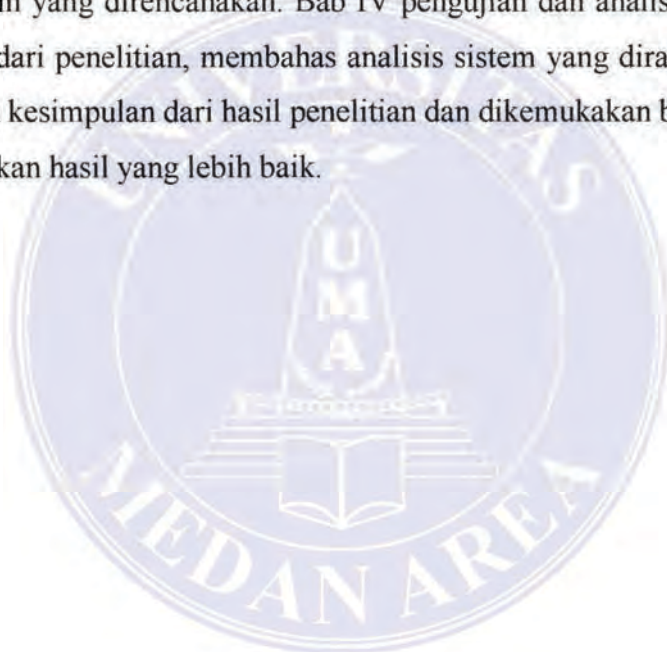
Batasan masalah dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut:

- a. Sistem diaktifkan atau di non aktifkan hanya menggunakan SMS.
- b. Sensor yang digunakan adalah sensor PIR.
- c. Tidak membahas power supply kektika listrik mati.
- d. Tidak membahas masalah adaptor.

1.6. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan ini merupakan gambaran umum mengenai isi dari keseluruhan pembahasan, yang bertujuan untuk memudahkan pembaca dalam mengikuti alur pembahasan yang terdapat dalam penulisan makalah skripsi ini.

Adapun sistematika penulisan dimulai dengan Bab I pendahuluan yang berisi tentang latar belakang tercetusnya perancangan dan pembuatan sistem keamanan rumah dengan teknologi gsm, membahas permasalahan yang dihadapi, ruang lingkup permasalahan yang akan diteliti, tujuan dan manfaat yang akan dilakukan, metodologi penelitian yang digunakan dan sistematika penulisan. Selanjutnya pada Bab II landasan teori berisi tentang teori dasar yang mendasari analisis dan penerapan sistem keamanan rumah menggunakan teknologi gsm. Terdapat kutipan dari buku-buku, website, maupun sumber literatur lainnya yang mendukung penyusunan skripsi ini. Bab III membahas perancangan pembuatan sistem yang merupakan tahapan yang dilakukan sebagai panduan langkah yang digunakan untuk merancang sistem yang direncanakan. Bab IV pengujian dan analisa sistem yang merupakan inti dari penelitian, membahas analisis sistem yang dirancang. Dalam Bab V diberikan kesimpulan dari hasil penelitian dan dikemukakan beberapa saran untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.



BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Hardware

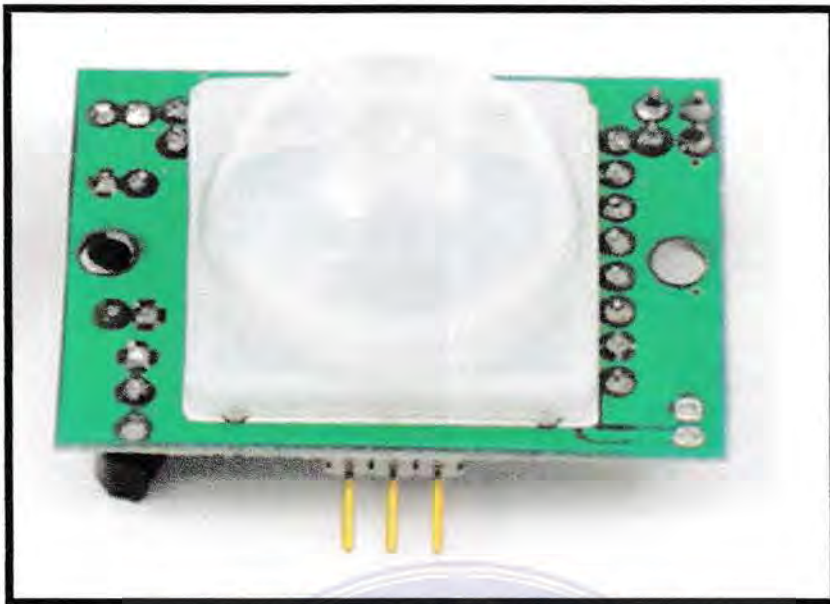
Dalam melakukan perancangan alat yang akan dibuat maka diperlukan adanya hardware yang biasa disebut sebagai perangkat keras. Perangkat keras pada alat ini merupakan komponen yang dapat dilihat dan disentuh secara fisik, dimana perangkat keras yang digunakan untuk melakukan pembuatan alat adalah sensor PIR, modul GSM sim 900A, Kartu SIM, Buzzer, LED, resistor, Kabel USB dan arduino. Untuk mengetahui lebih jelas fungsi masing-masing hardware maka dapat dilihat pada penjelasan dibawah.

2.1.1 Sensor PIR

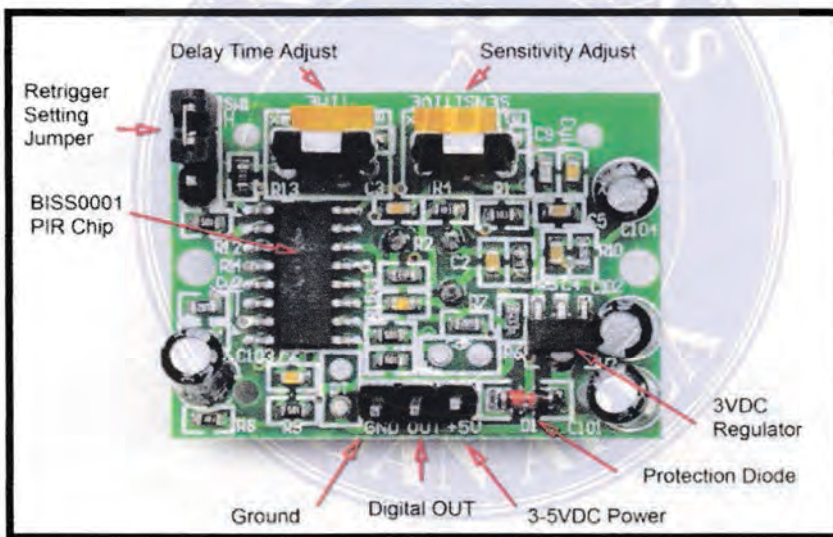
Passive Infrared Receiver (PIR) adalah sebuah perangkat pyroelectric yang mendeteksi adanya pergerakan dan mendeteksi radiasi panas (infra merah) yang dipancarkan oleh benda-benda yang ada di sekitarnya (www.parallax.com). Sensor PIR bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar.

Sensor PIR memiliki tegangan input 3V-9V. Memiliki jangkauan jangkauan jarak sensor hingga 20 kaki (6 meter). Kemudian pada bagian output sensor PIR, tegangan sensor akan tinggi sampai 3V apabila terdeteksi adanya pergerakan, namun apabila tidak ada benda yang yerdeteksi oleh sensor maka tegangan akan turun (www.adafruit.com).

Sensor ini merupakan sensor berbasis infrared namun tidak sama dengan IR LED dan fototransistor. Perbedaan dengan IR LED adalah sensor PIR tidak memancarkan apapun, namun sensor ini merespon energi dari pancaran infrared pasif yang dimiliki oleh setiap benda yang terdeteksi olehnya. Salah satu benda yang memiliki pancaran infrared pasif adalah tubuh manusia. Energi panas yang dipancarkan oleh benda dengan suhu diatas nol mutlak akan dapat ditangkap oleh sensor tersebut. Berikut ini adalah bentuk dari sensor PIR dapat dilihat pada Gambar 2.1 di bawah ini:



(a)

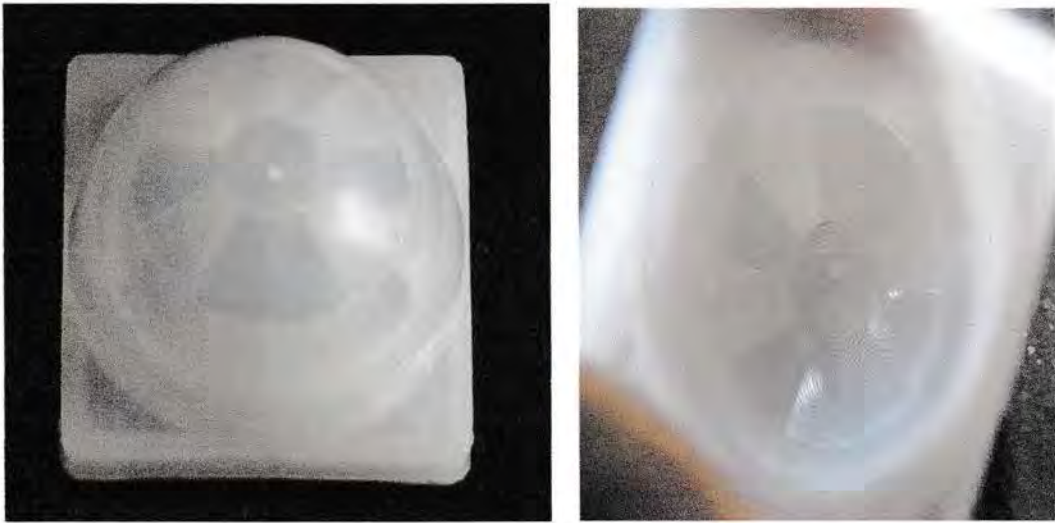


(b)

Gambar 2. 1: (a) Tampilan atas sensor PIR. (b) Tampilan bawah sensor PIR (www.adafruit.com).

Pada bagian atas terlihat beberapa bagian yaitu diantaranya fresnel lens. Dimana fungsi dari fresnel lens sangat berpengaruh untuk memperluas daerah pancaran sensor yang dapat di deteksi. Berikut ini adalah tampilan fresnel lens yang dapat dilihat dari bagian luar dan bagian dalam yang di tunjukan pada Gambar

2.2 berikutnya



(a)

(b)

Gambar 2. 2: (a) Bagian luar fresnel lens. (b) Bagian dalam fresnel lens (www.adafruit.com).

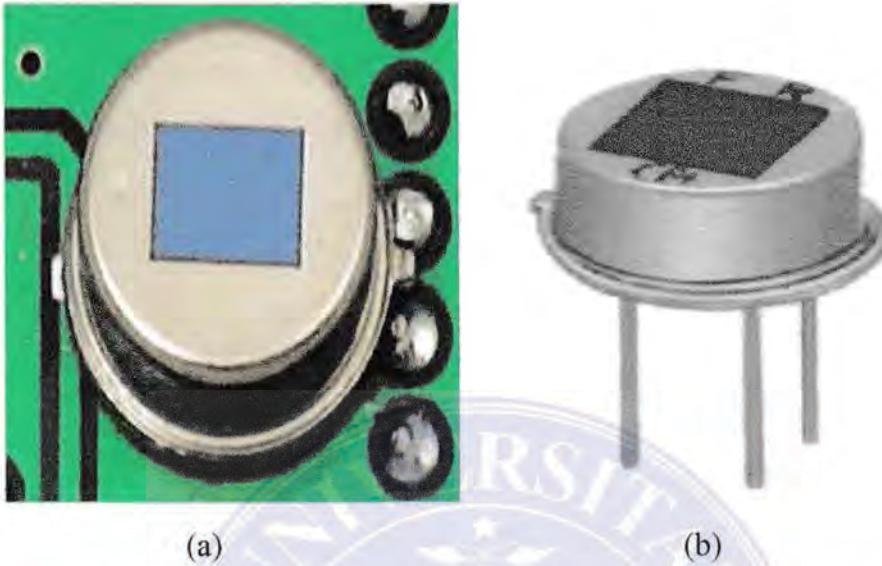
Dari setiap lekukan yang terdapat di fresnel lens memiliki sudut deteksi yang berbeda pada setiap lekukan. Dapat dilihat pada Gambar 2.3 di bawah:



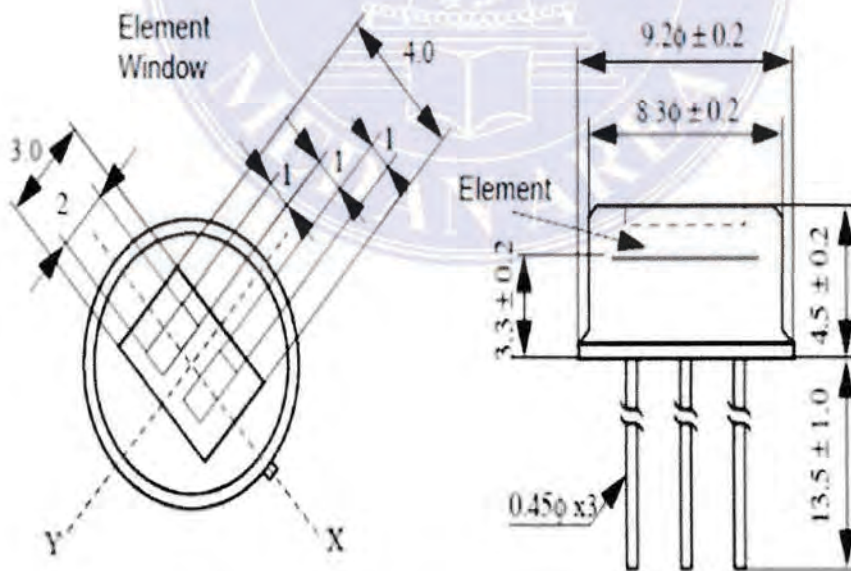
Gambar 2. 3: Deteksi sudut fresnel lens (www.adafruit.com).

Selain fresnel lens terdapat juga IR sensor yang berada di dalam fresnel lens yang mana IR sensor yang berfungsi menangkap gelombang infraret dari

setiap benda yang berada pada area deteksi sensor. Untuk mengetahui bentuk fisik dari IR sensor dapat di lihat pada Gambar 2.4 dan ukuran IR infrared dapat dilihat pada Gambar 2.5 di bawah:



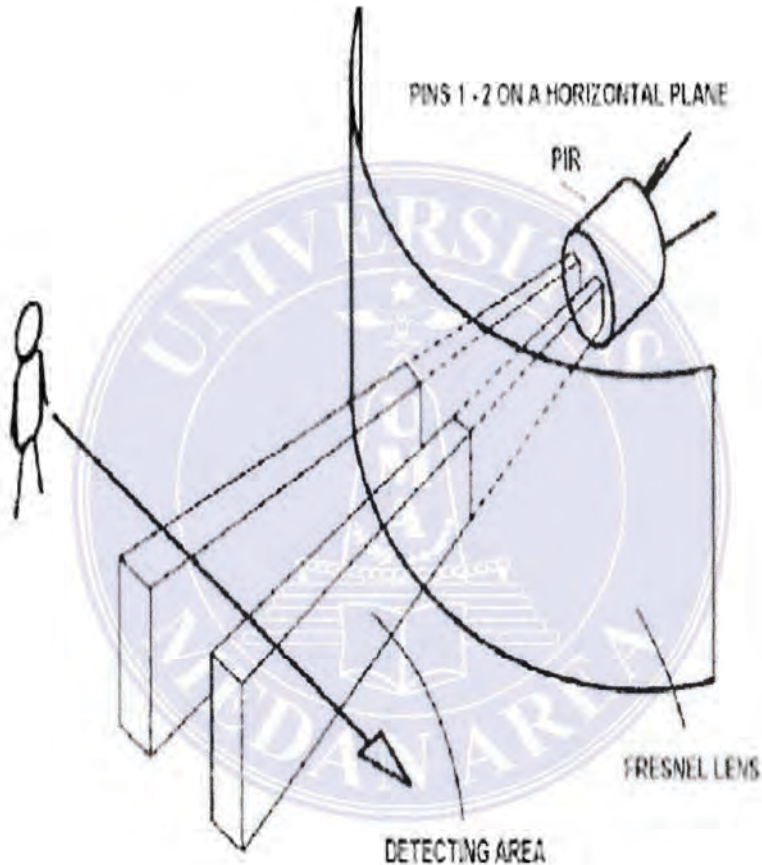
Gambar 2. 4: (a). IR sensor sudah terpasang pada rangkaian. (b) IR sensor kondisi belum terpasang (utuh) (www.adafruit.com).



Gambar 2. 5: Ukuran IR sensor (www.adafruit.com).

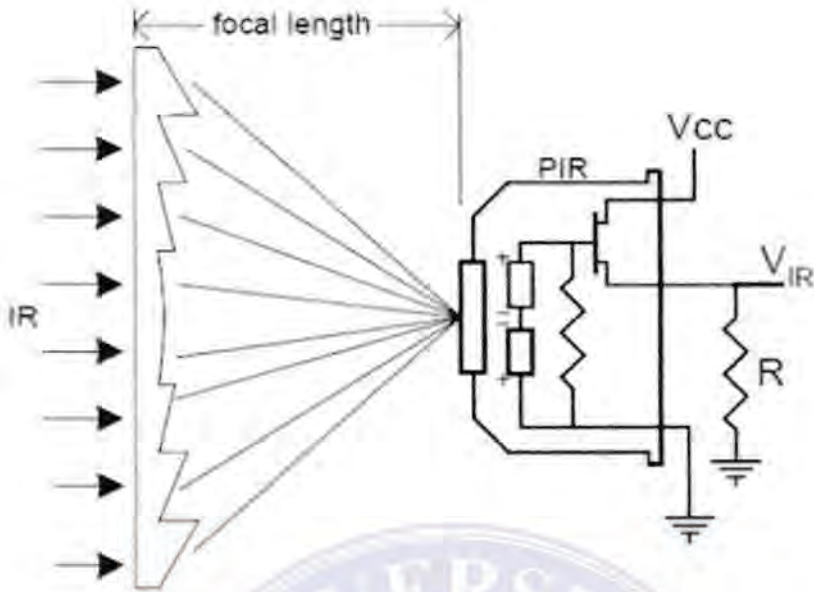
Sensor Passive Infra Red merupakan alat elektronik yang mengukur radiasi sinar infra merah dari suatu objek dalam cakupan tertentu. Berbeda dengan sensor

biasa yang menggunakan modul transmitter untuk memancarkan gelombang tersebut, sensor Passive Infra red hanya terdiri dari 1 modul penerima saja. Sesuai dengan sifatnya yang pasif, sensor ini hanya merespon energi dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda yang berada di daerah jangkauan sensor. Berikut ini adalah gambar ilustrasi sebuah objek yang melewati area deteksi sensor, yang terlihat seperti Gambar 2.6 di bawah:



Gambar 2. 6: Ilustrasi objek yang melewati sensor (Ruri hartika zain. 2013)

Dari gambar ilustrasi di atas ketika ada sebuah objek melewati sensor, pancaran radiasi infra merah pasif yang dihasilkan akan dihasilkan akan dideteksi oleh sensor. Energi panas yang dibawa oleh sinar infra merah pasif ini menyebabkan aktifnya material pyroelektric di dalam sensor yang kemudian menghasilkan arus listrik. Dimana sifat dari IR sensor hanya menerima gelombang inframerah yang ditunjukkan pada Gambar 2.7 di bawah:



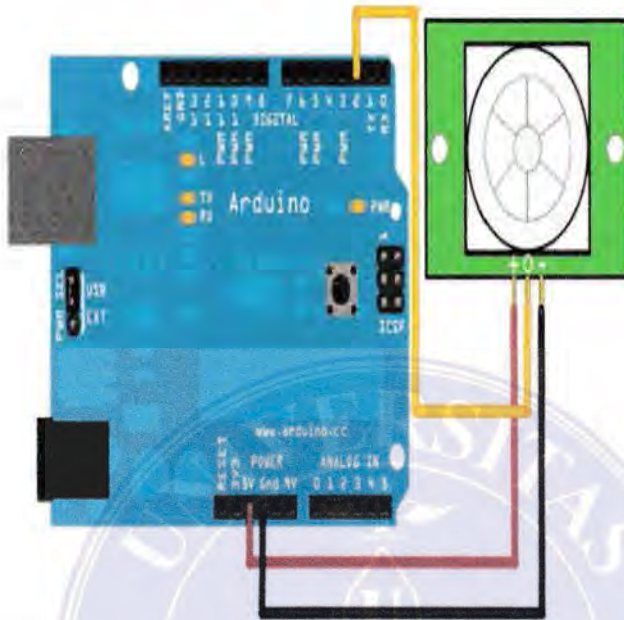
Gambar 2. 7: Sistem kerja dari IR sensor (www.adafruit.com).

Sensor PIR ini bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu tubuh kira-kira 32 derajat celsius, yang merupakan suhu panas yang khas yang terdapat pada lingkungan. Pancaran sinar inframerah tersebut kemudian ditangkap oleh Pyroelectric sensor yang merupakan inti dari sensor PIR. Selanjutnya menyebabkan Pyroelectric sensor yang terdiri dari galium nitrida, caesium nitrat dan litium tantalate akan menghasilkan arus listrik. dari pancaran sinar inframerah pasif berdasarkan prosesnya hampir sama seperti arus listrik yang terbentuk ketika sinar matahari mengenai solar cell (Bagus Trief, 2008).

Sensor PIR merupakan salah satu sensor yang dapat digunakan sebagai pendeteksi keberadaan manusia. Aplikasi ini dapat digunakan sebagai sensor pendeteksi yang akan buat untuk menghidupkan buzzer dan mengirim pesan SMS. Proses kerja sensor ini dilakukan dengan mendeteksi adanya pergerakan tubuh manusia yang diubah menjadi tegangan.

Untuk menghubungkan sensor PIR ke arduino tidaklah rumit yaitu dengan cara untuk pin power pada arduino di hubungkan dengan pin 5V pada arduino, kemudian pin ground pada PIR di hubungkan ke pin ground arduino dan pada pin

output PIR di hubungkan pada di hubungkan dengan salah satu digital pin pada arduino. untuk mengetahui rangkaian PIR sensor dengan arduino dapat dilihat seperti pada Gambar 2.8 berikut:



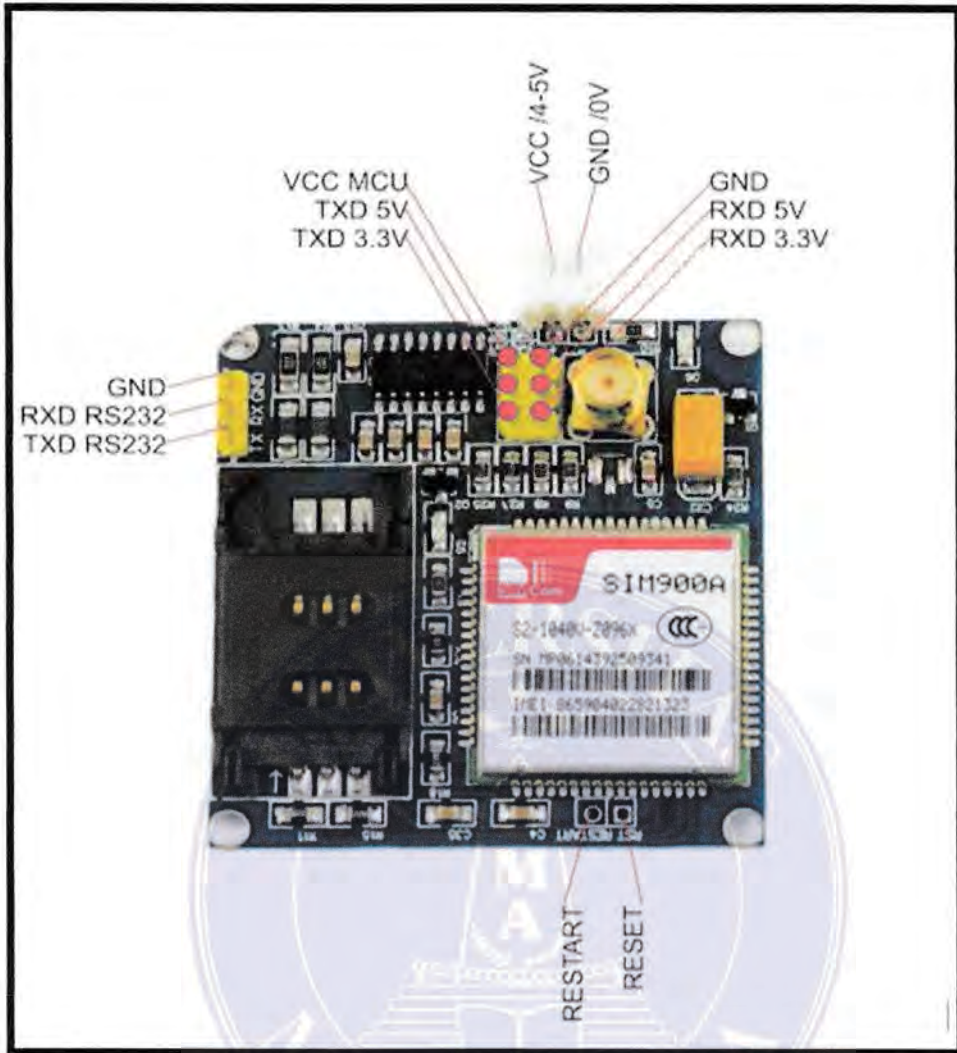
Gambar 2. 8: Rangkaian hubungan sensor PIR dengan arduino
(www.adafruit.com).

2.1.2 Modul GSM Sim 900A

Global System for Mobile (GSM) digunakan untuk mengirim atau menerima pesan seperti sebuah ponsel. Hal ini dapat dilakukan dengan mengkoneksikan dengan papan Arduino dan kemudian menghubungkan kartu sim yang menyediakan jaringan GPRS (*General Packet Radio Service*), yang mana GPRS merupakan suatu teknologi yang memungkinkan pengiriman dan penerimaan data lebih cepat dibandingkan dengan penggunaan teknologi Circuit Switch Data atau CSD.

Modul GSM SIM900A adalah bagian yang berfungsi untuk berkomunikasi antara pemantau utama dengan Handphone. GSM SIM900A dikendalikan melalui perintah AT (GSM 07.07, 07.05, dan SIMCOM). AT+Command adalah sebuah kumpulan perintah yang digabungkan dengan karakter lain setelah karakter 'AT' yang biasanya digunakan pada komunikasi serial (www.SIM.com). Adapun bentuk

dari modul GSM Sim 900A dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



Gambar 2. 9: Modul GSM sim 900A (Belajarduino.com)

Dari Gambar 2.9 di atas dapat dilihat bahwa pada modul GSM SIM 900A memiliki tiga jenis data out serial yaitu:

- a. RXD dan TXD level 5V (untuk microcontroller Serial Level 5V misal Arduino Uno, Mega, dll.)
- b. RXD dan TXD level 3.3V (untuk microcontroller Serial level 3.3V misal Arduino Pro Mini 3.3V, ESP8266, dll.)
- a. RXD dan TXD RS232/DB9 (untuk komunikasi serial RS232).

Untuk menggunakan out serial RS232 maka pin RXD 3.3V dan pin RXD 5V harus di jumper. begitu juga untuk pin TXD 3.3V dan pin RXD 5V harus di jumper (Belajarduino.com). Wiring koneksi yang digunakan modul GSM SIM 900A dengan Arduino Uno dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini:

Tabel 2. 1: Wiring koneksi modul GSM dengan Arduino.

Modul GSM 900A	Arduino UNO
GND	GND
VCC	5V
TXD 5V	RXD (pin D0 atau Rx Software Serial)
RXD 5V	TXD (pin D1 atau Tx Software Serial)

GSM SIM 900A merupakan satu produk GSM/GPRS serial modem dari SIMCOM yang dapat digunakan bersama mikrokontroler Arduino baik untuk fitur SMS, telepon ataupun data GPRS. Berikut ini ada beberapa spesifikasi yang terdapat pada modul chip SIM 900A yang di kutip dari (www.SIM.com). adalah sebagai berikut:

- -Quad-Band 850 / 900/ 1800 / 1900 MHz - Bisa digunakan pada jaringan GSM diberbagai negara.
- GPRS multi-slot class 10/8.
- GPRS mobile station class B.
- Compliant to GSM phase 2/2+.
- Class 4 (2 W (AT) 850 / 900 MHz).
- Class 1 (1 W (AT) 1800 / 1900MHz).
- Perintah menggunakan AT Command - Standard Commands: GSM 07.07 & 07.05 | Enhanced Commands: SIMCOM AT Commands.
- Layanan Pesan Singkat (SMS).
- Embedded TCP/UDP stack - Dapat Upload data ke web server.
- Support RTC.
- Pemilihan Port Serial (3.3V dan 5V Level).
- Terdapat Jack speaker dan headphone (type breakout board tertentu)
- Konsumsi daya rendah - 1.5mA(sleep mode).
- Bekerja pada temperatur - -40C to +85 C.

Dalam penelitian ini ATcommand digunakan untuk mengatur atau memberi perintah modul GSM/CDMA. Perintah ATCommand dimulai dengan

karakter “AT” atau “at” dan diakhiri dengan kode (0x0d) Berikut adalah beberapa perintah ATcommand yang digunakan yaitu:

- AT memeriksa koneksi dengan modul GSM.
- AT+CMGR membaca pesan masuk.
- AT+COPS memeriksa nama provider GSM yang digunakan.
- AT+CREG memeriksa registrasi jaringan.
- AT+CSQ memeriksa kualitas sinyal.
- AT+CGDCONT menetapkan PDP konteks.
- AT+CSTT mengatur APN (Access Point Name), User id dan Pass.
- AT+CDNSORIP menunjukkan bahwa permintaan berupa domain atau IP.
- AT+CIICR membuka koneksi nirkabel menggunakan GPRS.
- AT+CIPSTART start koneksi dengan server.
- AT+CIPSEND mengirim data ke server.
- AT+CIPCLOSE menutup koneksi dengan server.

Modul GSM sim 900A dapat bekerja dengan jaringan GSM yang terdapat pada kartu SIM (*Subscriber Identity Module*) dengan operator. Kartu SIM adalah sebuah kartu pintar seukuran prangko yang letakan pada modul GSM sebagai penyimpan kunci pengenalan sistem telekomunikasi. Kartu SIM digunakan sebagai alat komunikasi antara handphone dengan modul GSM dan pengembangan aplikasi seperti transfer data dan SMS kontrol. Adapun bentuk kartu Sim dapat dilihat pada Gambar di bawah ini:



Gambar 2. 10: Kartu SIM.

2.1.3 Buzzer

Buzzer merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja buzzer hampir sama dengan prinsip kerja loadspeker, dimana pada kumparan tersebut dialiri arus listrik sehingga menjadi elektromagnet, kemudian kumparan akan tertarik kedalam dan keluar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karna kumparan dipasang pada komponen buzzer maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma (gelombang suara yang menggetarkan cone), cone tersebut biasanya terbuat dari kertas. Cone akan bergerak secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasanya digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai. Untuk mengetahui bentuk fisik dari buzzer dapat dilihat pada Gambar 2.11 di bawah ini:



Gambar 2. 11: Buzzer (www.futurlec.com)

2.1.4 LED

Light Emitting Diode (LED) merupakan keluarga dari dioda yang terbuat dari Semikonduktor. Cara kerjanya hampir sama dengan dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (*bias forward*) dari Anoda menuju ke Katoda.

LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang dipasang pada kutub P dan N. Dimana proses untuk menambahkan ketidakmurnian pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan.

Ketika LED dialiri tegangan maju atau *bias forward* sehingga Anoda (P) menuju

ke Katoda (K). Kelebihan Elektron pada N-Type material akan berpindah ke wilayah yang kelebihan muatan positif (P-Type material). Saat Elektron berjumpa dengan proton dan akan melepaskan proton yang memancarkan cahaya monokromatik (satu warna). LED yang memancarkan cahaya ketika dialiri tegangan maju, yang dapat digolongkan sebagai Transduser untuk mengubah energi listrik menjadi Energi Cahaya. Bentuk umum dari LED dapat dilihat dari Gambar 2.12 di bawah ini:



Gambar 2. 12: Tampilan LED

LED telah memiliki beberapa warna, diantaranya seperti warna merah, kuning, biru, putih, hijau, dan jingga. Warna pada LED tersebut tergantung pada wavelength (panjang gelombang) dan senyawa semikonduktor yang dipergunakannya. Berikut ini adalah Tabel 2.1 Senyawa Semikonduktor yang digunakan untuk menghasilkan variasi warna pada LED:

Tabel 2. 2: Senyawa semikonduktor pada LED.

Bahan Semikonduktor	Wavelength	Warna
Gallium Arsenide (GaAs)	850-940 nm	Infra Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	630-660 nm	Merah
Gallium Arsenide Phosphide (GaAsP)	605-620 nm	Jingga

Gallium Arsenide Phosphide Nitride (GaAsP:N)	585-595 nm	Kuning
Aluminium Gallium Phosphide (AlGaP)	550-570 nm	Hijau
Silicon Carbide (SiC)	430-505 nm	Biru
Gallium Indium Nitride (GaInN)	450 nm	Putih

Masing-masing Warna LED (*Light Emitting Diode*) memerlukan tegangan maju (*Forward Bias*) untuk dapat menyalakannya. Tegangan Maju untuk LED tersebut tergolong rendah sehingga memerlukan sebuah resistor untuk membatasi arus dan tegangan agar tidak merusak LED. Tegangan Maju biasanya dilambangkan dengan tanda V_F . Tabel pengukuran dari masing-masing warna LED dapat dilihat pada Tabel 2.2 dibawah ini:

Tabel 2. 3: Tegangan Maju (Forward Bias).

Warna	Tegangan Maju
Infra Merah	1,2V
Merah	1,8V
Jingga	2,0V
Kuning	2,2V
Hijau	3,5V
Biru	3,6V
Putih	4,0V

2.1.5. Resistor

Fungsi resistor adalah untuk menurunkan arus yang mengalir dalam suatu rangkaian tertutup. Resistor dibuat dari bahan karbon dan dilapisi dengan bahan film yang berfungsi sebagai pelindung terhadap pengaruh luar. Nilai resistansinya dicantumkan dalam bentuk kode warna. Resistor ini banyak digunakan dalam berbagai rangkaian elektronika karena bentuk fisiknya kecil dan mudah didapat di pasaran. Resistor ini memiliki daya sebesar 1/4 watt, 1/2 watt, 1 watt, dan 2 watt

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/1/24

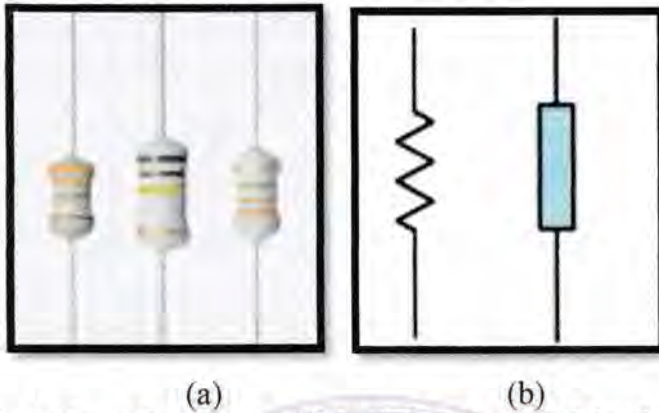
1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)3/1/24



dengan toleransi 5% dan 10%. Bentuk fisik dari Resistor film karbon seperti terdapat pada Gambar dibawah ini:



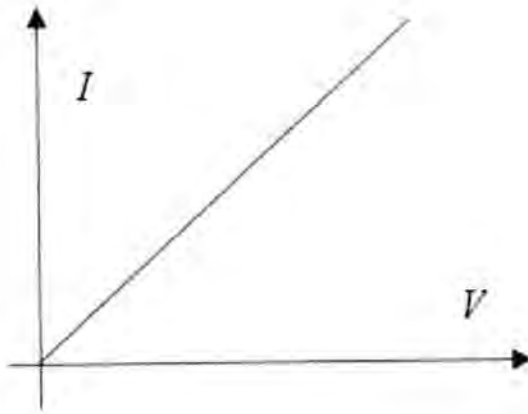
Gambar 2. 13: (a) Bentuk resistor. (b) Simbol resistor. (Richard blocher. 2004).

Jenis resistor banyak digunakan sebagai bagian dari rangkaian elektronik dan sirkuit elektronik yang merupakan salah satu komponen paling sering digunakan. Karakteristik utama dari resistor adalah resistansinya dan daya listrik yang dapat dihantarkan. Karakteristik lain termasuk koefisien suhu, derau listrik (*noise*), dan induktansi. Ukuran dan letak kaki bergantung pada desain sirkuit, kebutuhan daya resistor harus cukup dan disesuaikan dengan kebutuhan arus rangkaian agar tidak terbakar.

Pada resistor terdapat hubungan berbanding lurus atau hubungan linier antara voltase dan arus, yang secara rumus dapat terbentuk:

$$y = k \cdot x \dots \dots \dots (1)$$

Dari rumus di atas, voltase bisa dipilih sebagai variabel y dan arus sebagai variabel x . dalam hal ini konstanta k disebut resistivitas R dan terdapat persamaan seperti yang diperlihatkan dalam Gambar 2.14 dibawah:



Gambar 2. 14: Hubungan berbanding lurus antara arus dan voltase (Richard blocher. 2004).

Dari persamaan di atas dapat dituliskan dengan persamaan rumus:

$$V = R \cdot I \Leftrightarrow R = V / I \dots \dots \dots (2)$$

Persamaan ini juga disebut “Hukum Ohm”. Satuan dari resistivitas adalah Ohm, disingkat dengan huruf Yunani omega besar, bentuknya: Ω. 1 Ohm = 1 Ω adalah resistivitas yang terdapat kalau voltase sebesar 1 V menghasilkan arus sebesar 1 A. berarti untuk satuan resistivitas terdapat persamaan:

$$[R] = \Omega = \frac{V}{A} \dots \dots \dots (3)$$

Resistivitas juga disebut sebagai tahanan dan besar resistivitas menunjukkan berapa kuat arus komponen (misalnya pada resistor) menahan arus. Kalau resistivitas besar, maka daya untuk menahan arus juga besar sehingga arus menjadi kecil atau voltase besar untuk mendapatkan voltase tertentu.

Dalam (2.4) Selain voltase, arus bisa dipilih sebagai variabel y dan voltase sebagai variabel x. dalam hal ini terdapat konstanta k yang berbeda. Konstanta yang didapatkan dalam situasi ini disebut sebagai konduktifitas G. selain resistivitas R, konduktifitas yang dilambangkan G, juga sering dipakai untuk menyatakan hubungan antara arus dan voltase dalam resistor. G adalah nilai kebalikan dari R. terdapat rumus sebagai berikut:

$$I = G \cdot V \Leftrightarrow G = \frac{I}{V} ; \quad G = \frac{1}{R} \dots \dots \dots (4)$$

Konduktivitas G diukur dalam satuan siemens, disingkat dengan huruf S besar. Kalau resistivitas besar 1Ω , maka konduktivitas sebesar 1 S. konduktivitas adalah kemampuan untuk mengalirkan arus. Berarti kalau konduktivitas besar maka arus pada komponen (misalnya resistor) akan besar.

Besarnya resistivitas ditulis pada resistor dengan memakai lingkaran berwarna sebagai kode. Lingkaran pertama menunjukkan angka pertama dan lingkaran kedua menunjukkan angka kedua. Lingkaran ketiga menunjukkan berapa banyak angka nol harus ditambahkan kepada dua angka pertama. Lingkaran ketiga bisa juga dimengerti sebagai pangkat dari 10 yang merupakan faktor pengali untuk bilangan yang didapatkan dari kedua angka pertama. Lingkaran ke empat menunjukkan toleransi dari resistivitas tersebut, untuk toleransi terdapat kode warna seperti dalam tabel 2.5. pada resistor dengan toleransi 1% atau 2% , terdapat lima lingkaran warna. Dalam situasi ini cara membacanya sama saja, hanya disini tiga lingkaran pertama dibaca sebagai angka, lingkaran ke empat dibaca sebagai jumlah nol yang harus ditambahkan (faktor pengalian) dan lingkaran terakhir merupakan kode untuk toleransi.

Resistor tidak dijual dengan sembarang nilai resistivitas, tetapi nilai-nilai resistivitas yang terdapat dipasaran diatur dalam deret-deret norma. Terdapat deret E3, E6, E12, E24, E48, E96. Angka pada nama deret menunjukkan berapa any nilai yang terdapat nilai terdapat dalam satu dekade (misalnya dari mulai 1Ω sampai dibawah 10Ω). Dalam dekade berikut terdapat angka yang sama, hanya dengan orde yang sepuluh kali lipat. Misalnya dalam norma deret terdapat nilai 2-2. Nilai 2-2 berarti terdapat nilai resistivitas sebesar $0,22 \Omega$, $2,2 \Omega$, 22Ω , 220Ω , $2,2k \Omega$, dst., berarti terdapat resistivitas pada setiap lipatan 10. Pada Tabel 2.6 ditunjukkan ditunjukkan nilai-nilai yang terdapat dalam deret norma E6, E12 dan E24.

Tabel 2. 4: kode warna pada resistor.

Angka	Warna
-2	Perak
-1	Emas
0	Hitam
1	Coklat
2	Merah
3	Orange
4	Kuning
5	Hijau
6	Biru
7	Ungu
8	Abu-abu
9	Putih

Tabel 2. 5: kode warna untuk toleransi pada resistor.

Warna	Toleransi
Coklat	$\pm 1\%$
Hitam	$\pm 2\%$
Emas	$\pm 5\%$
Perak	$\pm 10\%$
Tanpa warna	$\pm 20\%$

Tabel 2. 6: Nilai-nilai yang terdapat dalam tiga deret norma E6, E12 dan E24.

E6, ± 20%	E12, ± 10%	E24, ± 5%	E6, ± 20%	E12, ± 10%	E24, ± 5%
1.0	1.0	1.0	3.3	3.3	3.3
		1.1			3.6
	1.2	1.2		3.9	3.9
		1.3			4.3
1.5	1.5	1.5	4.7	4.7	4.7
		1.6			5.1
	1.8	1.8		5.6	5.6
		2.0			6.2
2.2	2.2	2.2	6.8	6.8	6.8
		2.4			7.5
	2.7	2.7		8.2	8.2
		3.0			9.1

2.1.6. Arduino

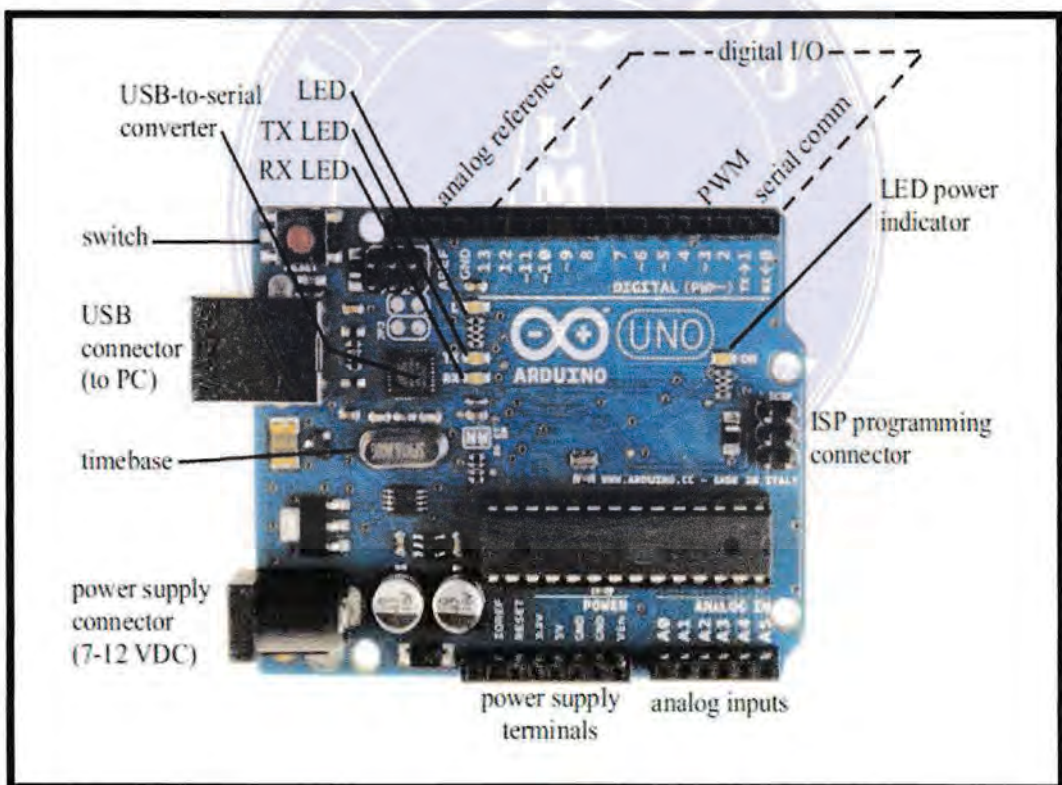
Arduino adalah pengendali mikro single-board yang bersifat *open-source*, diturunkan dari *Wiring platform* dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang. Hardware nya memiliki prosesor *Atmel AVR* dan softwarentya memiliki bahasa pemrograman sendiri.

Prosesor *Atmel AVR* merupakan *platform* hardware terbuka yang ditujukan kepada siapa saja yang ingin membuat berbagai peralatan elektronik interaktif berdasarkan hardware dan software yang fleksibel dan mudah digunakan. Mikrokontroler diprogram menggunakan bahasa pemrograman arduino yang memiliki kemiripan *syntax* dengan bahasa pemrograman C. Karena sifatnya yang terbuka maka siapa saja dapat mengunduh skema hardware arduino dan mengembangkannya.

Arduino menggunakan keluarga mikrokontroler ATmega yang dirilis oleh Atmel sebagai basis, namun ada individu atau perusahaan yang membuat *clone* arduino dengan menggunakan mikrokontroler lain dan tetap

kompatibel dengan arduino pada level hardware. Untuk fleksibilitas, program dimasukkan melalui bootloader meskipun ada opsi untuk membypass bootloader dan menggunakan downloader untuk memprogram mikrokontroler secara langsung melalui port ISP.

Arduino Uno adalah papan sirkuit berbasis mikrokontroler ATmega328. IC (*integrated circuit*) ini memiliki 14 input/output digital 6 output untuk PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 analog input, resonator kristal keramik 16 MHz, koneksi USB, soket adaptor, pin header ICSP (*In Circuit Serial Programming*), dan tombol reset. Hal inilah yang dibutuhkan untuk mendukung mikrokontroler agar mudah terhubung dengan kabel power USB atau kabel power supply adaptor AC ke DC atau juga baterai (Banzi Massimo. 2011). Adapun bentuk fisik dari tampilan arduino dapat dilihat pada Gambar 2.15 di bawah ini:



Gambar 2. 15: Tampilan Arduino (www arduino.cc).

Adapun fungsi dari pin arduino dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 14 pin input/output digital (0-13)

Berfungsi sebagai input atau output, dapat diatur oleh program. Khusus untuk pin 0 dan 1, dapat juga berfungsi sebagai pin analog output

dimana tegangan output-nya dapat diatur. Nilai sebuah pin output analog dapat diprogram antara 0 – 255, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

- USB Berfungsi untuk

Memuat program dari komputer ke dalam papan dan Komunikasi serial antara papan dan komputer. Memberi daya listrik kepada papan Sambungan atau *jumper* untuk memilih sumber daya papan, apakah dari sumber eksternal atau menggunakan USB. Sambungan ini tidak diperlukan lagi pada papan Arduino versi terakhir karena pemilihan sumber daya eksternal atau USB dilakukan secara otomatis.

- Q1 – Kristal (*quartz crystal oscillator*)

Jika microcontroller dianggap sebagai sebuah otak, maka kristal adalah jantungnya karena komponen ini menghasilkan detak-detak yang dikirim kepada microcontroller agar melakukan sebuah operasi untuk setiap detak-nya. Kristal ini dipilih yang berdetak 16 juta kali per detik (16MHz). Untuk me-reset papan sehingga program akan mulai lagi dari awal. Perhatikan bahwa tombol reset ini bukan untuk menghapus program atau mengosongkan microcontroller.

- *In-Circuit Serial Programming (ICSP)*

Port ICSP memungkinkan pengguna untuk memprogram microcontroller secara langsung, tanpa melalui bootloader. Umumnya pengguna Arduino tidak melakukan ini sehingga ICSP tidak terlalu dipakai walaupun disediakan.

- IC 1 – Microcontroller Atmega

Komponen utama dari papan Arduino, di dalamnya terdapat CPU, ROM dan RAM. Jika hendak disuplai dengan sumber daya eksternal, papan Arduino dapat diberikan tegangan DC antara 9-12V. Pin ini sangat berguna untuk membaca tegangan yang dihasilkan oleh sensor analog, seperti sensor suhu. Program dapat membaca nilai sebuah pin input antara 0 – 1023, dimana hal itu mewakili nilai tegangan 0 – 5V.

Pada papan Arduino Uno terdapat sebuah LED kecil yang terhubung ke pin digital no 13. LED ini dapat digunakan sebagai output ketika pengguna membuat sebuah program dan membutuhkan sebuah penanda dari jalannya program tersebut. Ini adalah cara yang praktis saat pengguna melakukan uji coba. Umumnya mikrokontroller pada papan Arduino telah memuat sebuah program kecil yang akan menyalakan LED tersebut berkedip-kedip dalam jeda satu detik. Jadi sangat mudah untuk menguji apakah sebuah papan Arduino baru dalam kondisi baik atau tidak, cukup sambungkan papan itu dengan sebuah komputer dan perhatikan apakah LED indikator daya menyala konstan dan LED dengan pin-13 itu menyala berkedip-kedip.

Uno berbeda dari semua board mikrokontrol diawal yang tidak menggunakan chip khusus driver FTDI (*Future Technology Devices International*) USB-to-serial. Sebagai penggantinya penerapan USB-to-serial adalah ATmega16U2 versi R2 (versi sebelumnya ATmega8U2). Versi Arduino Uno Rev.2 dilengkapi resistor ke 8U2 ke garis ground yang lebih mudah diberikan ke mode DFU (Banzi Massimo. 2011).

Adapun bagian-bagian dari board papan arduino dapat dilihat pada Tabel 2.7 di bawah ini:

Tabel 2. 7: Bagian dan spesifikasi arduino.

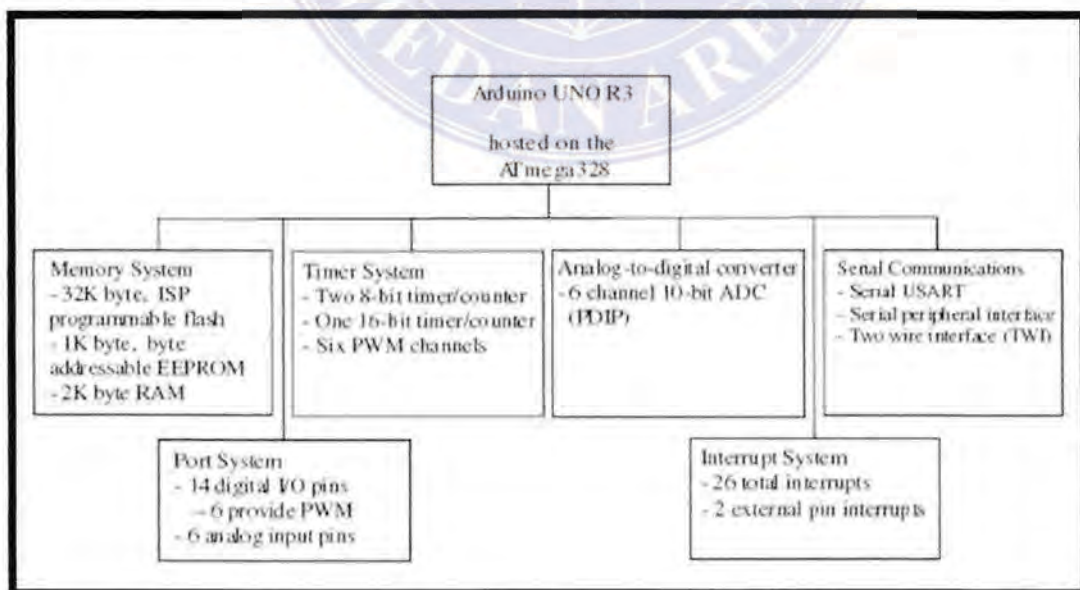
FUNGSI	ALAT
Mikrokontroler	Atmega 328
Operating Voltage	5 V
Input Voltage (Recomendet)	7-12 V
Input Voltage (limits)	6-20 V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)

EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25

Pada arduino uno R3 menggunakan Atmega 328, dimana maksud dari 328 adalah 28 pin yang tersedia. Arsitektur dari instruksi pada arduino berdasarkan RISC (Reducet set Computer). Konsep ini memiliki kemampuan untuk menyelesaikan instruksi 20 juta per detik dan dapat beroperasi pada kecepatan 20 MHz. Prosesor ini dilengkapi oleh berbagai fitur yaitu;

- Memory system,
- Port system,
- Timer system,
- Analog-to-digital converter (ADC),
- Interrupt system,
- and Serial communications.

Berikut ini adalah proses pengolaan board pada arduino UNO R3, dapat dilihat pada konstruksi Gambar 2.16 dibawah ini:



Gambar 2. 16: Sistem konstruksi pengolaan board arduino UNO R3.

UNIVERSITAS MEDAN AREA(Steven F. Barret. 2012).

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

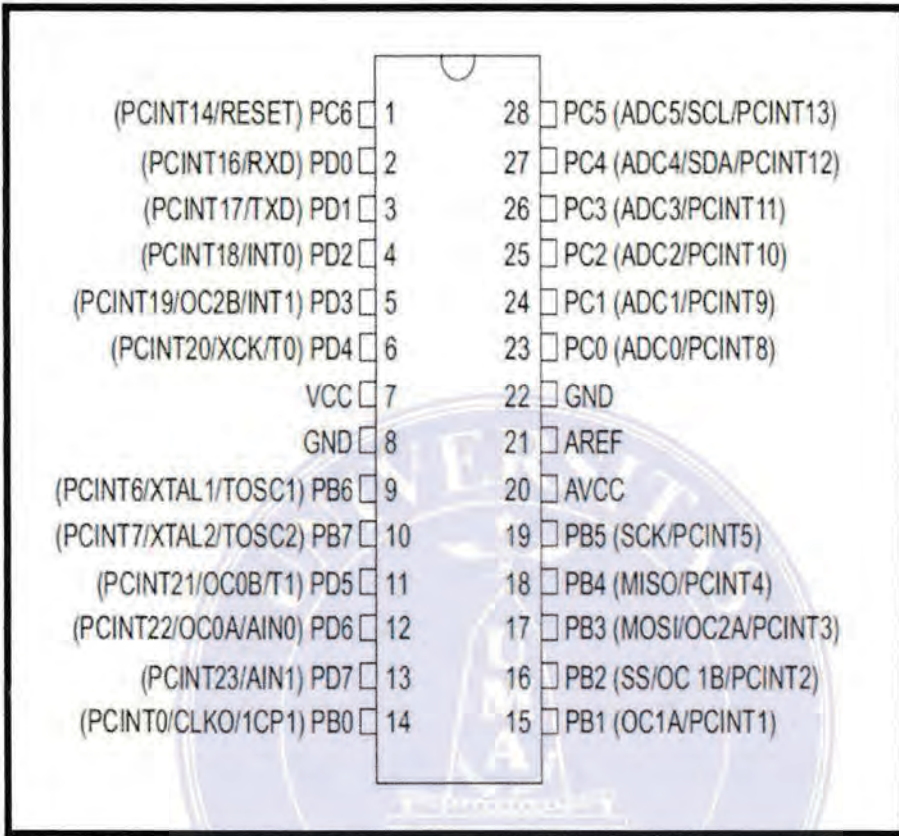
Document Accepted 3/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

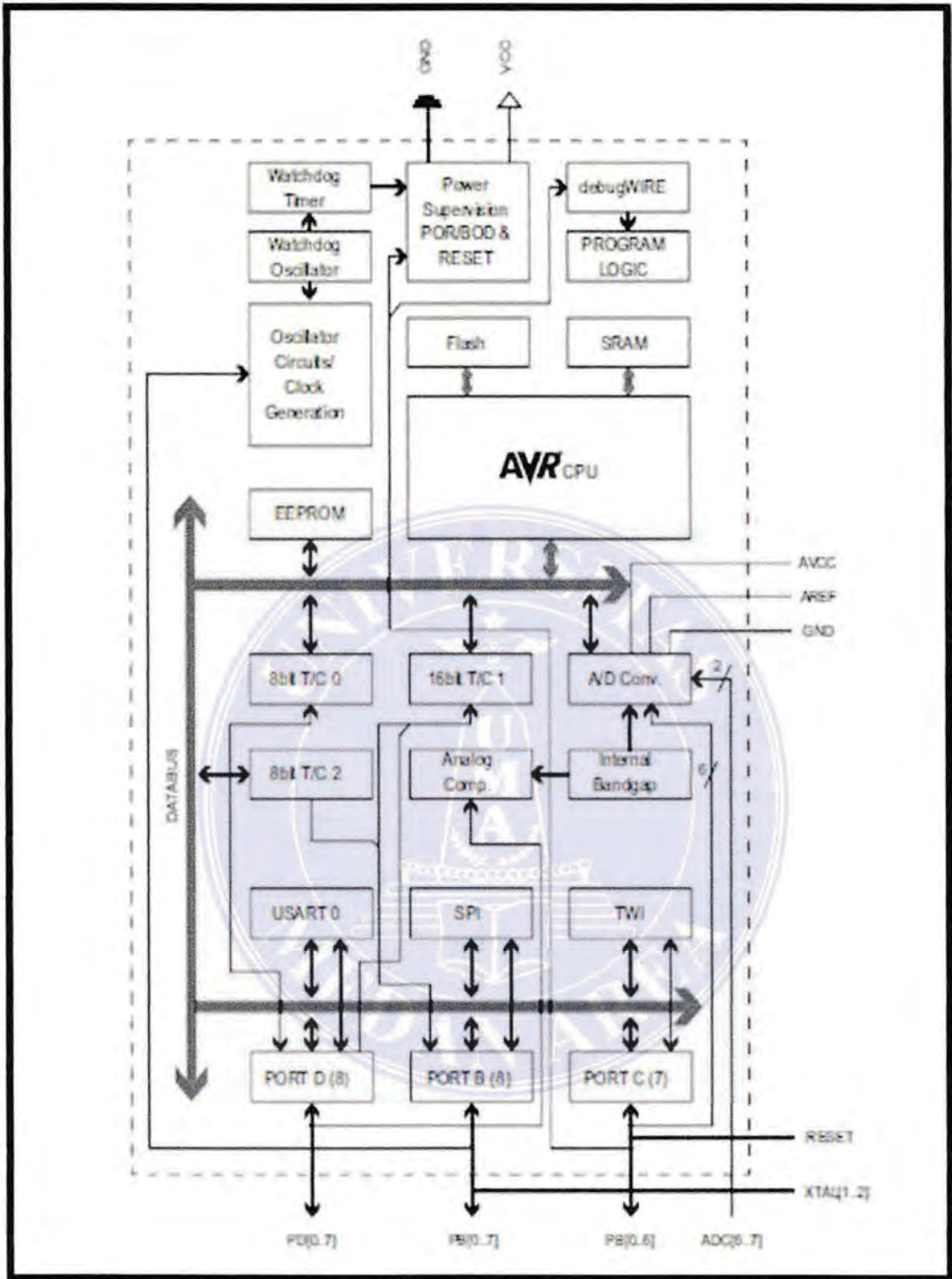
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area
Access From (repository.uma.ac.id)3/1/24

Pada arduino Uno R3 dimana jenis arduino ini menggunakan mikrokontroler ATmega328. Untuk mengetahui lebih detail konstruksi pin out prosesor yang dapat dilihat pada Gambar 2.17 di bawah:



Gambar 2. 17: ATmega328 pin out (Steven F. Barret. 2012).

Di dalam Atmega328 terdapat program flash EEPROM untuk menyimpan program. Program yang disimpan di dalam EEPROM dapat dihapus dan diprogram sebagai suatu kesatuan. ATmega328 dilengkapi dengan 32k bytes penyimpanan memori, dimana memori diatur dalam 16k lokasi dengan 16 bit disetiap lokasi. Di bawah ini adalah blok diagram ATmega328 yang dapat dilihat pada Gambar 2.18 berikut:



Gambar 2. 18: Blog diagram ATmega328 (Steven F. Barret. 2012).

2.1.7. Kabel USB

Kabel USB merupakan media penghubung untuk mengirimkan program ke arduino dan juga sebagai port komunikasi serial. Bentuk dari kabel USB dapat

UNIVERSITAS MEDAN AREA
 diunduh dari <https://repository.uma.ac.id/> ini:

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

Document Accepted 3/1/24

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber

2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah

3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Access From (repository.uma.ac.id)3/1/24



Gambar 2. 19: kabel USB.

2.2. Software

Untuk merancang pembuatan program pada arduino menggunakan software arduino IDE (*Integrated development Environment*), yang mana software ini telah disiapkan oleh arduino bagi para perancang untuk melakukan berbagai proses yang berkaitan dengan pemrograman arduino. Software ini tersedia secara gratis dan bisa didapatkan secara langsung pada halaman resmi arduino. IDE ini juga sudah mendukung berbagai sistem operasi populer saat ini seperti Windows, Mac, dan Linux. Untuk mendapatkan software IDE arduino bisa langsung mengunjungi halaman download di : <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>. Software Arduino yang akan digunakan adalah driver IDE, walaupun masih ada beberapa software lain yang sangat berguna selama pengembangan Arduino. IDE Arduino adalah software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan Java. Di dalam software IDE Arduino terdiri dari beberapa fasilitas yang tersedia yaitu:

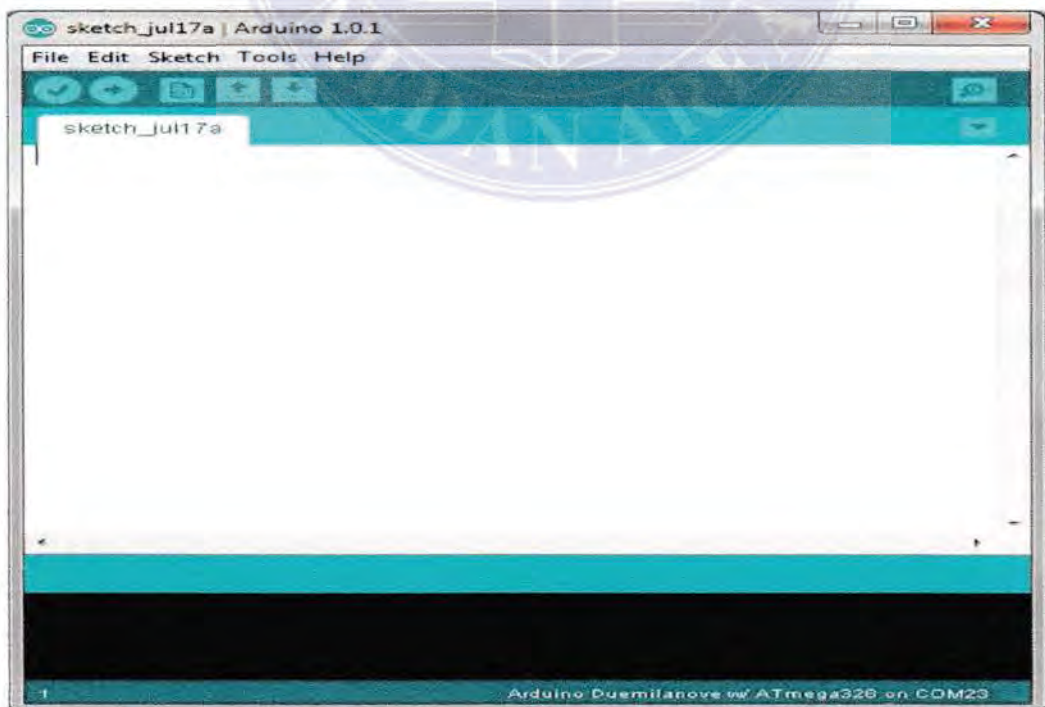
- *Editor* program, sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa Processing.
- *Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa Processing) menjadi kode biner. Bagaimanapun sebuah microcontroller tidak akan bisa memahami bahasa Processing. Yang bisa dipahami oleh mikrocontroller adalah kode biner. Itulah sebabnya compiler diperlukan dalam hal ini.
- *Uploader*, sebuah modul yang memuat kode biner dari Komputer ke dalam memory di dalam papan Arduino.

Adapun tampilan software arduino IDE adalah sebagai berikut:









Gambar 2. 20: Tampilan jendela software IDE (www.arduino.cc).

Setelah terbuka jendela software, seperti yang terlihat pada gambar di atas maka dalam beberapa detik akan muncul tampilan arduino IDE untuk melakukan sket program yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. 21: Tampilan IDE Arduino program (www.arduino.cc).

Apabila tampilan Arduino IDE sudah terbuka maka dapat dimulai pembuatan program yang akan digunakan sebagai perintah kerja alat yang dirancang. Dari gambar di atas dapat dilihat Fungsi tombol pada program IDE Arduino, yaitu:

-  Verify: Cek error dan lakukan kompilasi kode.
-  Upload: Upload kode anda ke board/kontroler. Asumsi bahwa board dan serial port telah disetting dengan benar
-  New: Membuat aplikasi baru.
-  Open: Buka proyek yang telah ada atau dari contoh-contoh/examples.
-  Save: Simpan proyek anda.
-  Serial Monitor: Membuka serial port monitor untuk melihat feedback / umpan balik dari board anda.

Secara sederhana, sket dalam Arduino dikelompokkan menjadi 3 blok, yaitu:

a. Header

Pada bagian ini biasanya ditulis definisi-definisi penting yang akan digunakan selanjutnya dalam program, misalnya penggunaan library dan pendefinisian variable. Code dalam blok ini dijalankan hanya sekali pada waktu compile. Di bawah ini contoh code untuk mendeklarasikan variable led (integer) dan sekaligus di isi dengan angka 13.

```
int led = 13 ;
```

b. Setup

Pada awal program Arduino berjalan yaitu saat awal atau ketika power on Arduino board. Biasanya di blok ini diisi penentuan apakah suatu pin digunakan sebagai input atau output, menggunakan perintah pin Mode. Inialisasi variable juga bisa dilakukan di blok ini:

```
// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() { // initialize the digital pin as an output.
  pinMode(led, OUTPUT);
}
```

Output adalah suatu perintah yang sudah di definisikan Arduino yang berarti = 1. Maka perintah di atas sama dengan pin Mode (led, 1); Suatu pin bisa

difungsikan sebagai *output* atau *input*. Jika difungsikan sebagai *output*, program akan mengirimkan arus listrik (maksimum 100 mA) kepada beban yang disambungkannya. Jika difungsikan sebagai *input* pin tersebut memiliki impedansi yang tinggi dan siap menerima arus yang dikirimkan kepadanya.

c. Loop

Blok ini akan dieksekusi secara terus menerus. Apabila program sudah sampai akhir blok, maka dilanjutkan dengan mengulang eksekusi dari awal blok. Program akan berhenti apabila tombol power Arduino di matikan. Di sini fungsi utama program Arduino dapat dilihat pada program dibawah ini.

```
void loop() {
    digitalWrite(led, HIGH); // nyalakan LED
    delay(1000); // tunggu 1000 milidetik
    digitalWrite(led, LOW); // matikan LED
    delay(1000); // tunggu 1000 milidetik
}
```

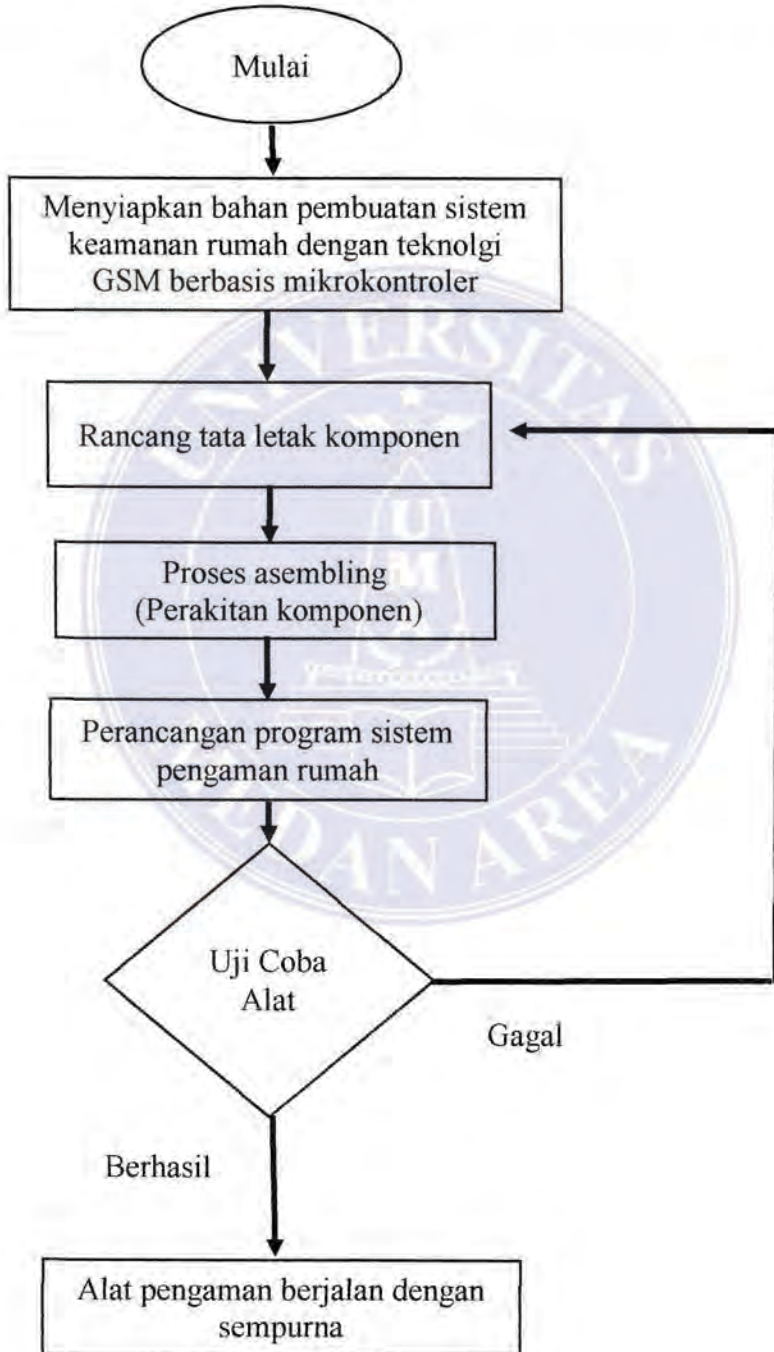
Perintah `digitalWrite (pinNumber,nilai)` akan memberi perintah arduino untuk menyalakan atau mematikan tegangan di pin number tergantung nilainya. Jadi perintah di atas `digitalWrite (LED HIGH)` akan membuat pin nomor 13 (karena di header di deklarasi `LED = 13`) memiliki tegangan = 5V (*HIGH*). Hanya ada dua kemungkinan nilai `digitalWrite` yaitu *HIGH* atau *LOW* yang sebetulnya adalah nilai integer 1 atau 0.

Apabila sudah dibuat program diatas, selanjutnya kita ambil kabel USB yang di ikut sertakan pada saat membeli Arduino, pasangkan ke komputer dan board arduino kemudian upload programnya. Maka lampu LED yg ada di Arduino board kita akan kelap-kelip. Sekedar informasi, sebuah LED telah disediakan di board Arduino Uno dan disambungkan ke pin 13. Selain blok `setup()` dan `loop()` di atas kita bisa mendefinisikan sendiri blok fungsi sesuai kebutuhan (Adul Kadir 2012). Kita akan jumpai nanti pada saat pembahasan proyek.

BAB III PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1. Skema Alur Perancangan Alat

Diagram alur perancangan alat dapat dilihat pada Gambar 3.1 di bawah ini:



Gambar 3. 1: Alur Perancangan alat.

3.2. Bahan yang digunakan

Adapun spesifikasi kebutuhan bahan dari rancangan alat pengaman rumah dapat dilihat pada Tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3. 1: Bahan yang digunakan.

No	Fungsi	Alat
a	Sistem kendali	Arduino UNO R3
b	Software	Arduino IDE
c	Input	Mobile Phone Modul GSM Sim 900A Sensor PIR
d	Output	Mobile Phone Buzzer LED
e	Komponen	Resistor
f	Bahan miniatur alat	Akrilik

3.2.1. Sistem kendali

Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin input / output yang biasa ditulis I/O, dimana 6 pin diantaranya dapat digunakan sebagai output PWM (*Pulse Width Modulation*), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header In Circuit Serial Programming ICSP (*In Circuit Serial Programming*) dan tombol reset. Adapun spesifikasi arduino R3 dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini:

Tabel 3. 2: Spesifikasi Arduino UNO R3.

Fungsi	Alat
Chip Mikrokontroler	Atmega328P
Tegangan operasi	5 V
Tegangan input	7V -12V
Digital I/O pin	14 buah, enam diantaranya menyediakan PWM
Analog input pin	6 buah

Arus DC pin I/O	20mA
Arus DC pin 3,3V	50mA
Memori flash	32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EPROM	1 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	68,6 mm x 53,4 mm
Berat	25 g

3.2.2. Software

Pemrograman pada arduino dilakukan dengan menggunakan software arduino *Integrated Development Enviroment* (IDE). Arduino IDE adalah software yang disediakan oleh arduino.cc yang ditunjukkan sebagai perangkat pengembangan sket yang digunakan sebagai program di papan arduino. IDE yang berarti alat pengembangan program yang terintegrasi sehingga berbagai keperluan disediakan dan dinyatakan dalam bentuk antar muka berbasis menu. Dengan menggunakan arduino IDE dapat digunakan sebagai penulisan sket, memeriksa apabila ada kesalahan atau tidak di sket dan kemudian mengunggah sket yang sudah terkompilasi ke papan arduino.

3.2.3. Bagian Input

Pada bagian input merupakan komponen yang berfungsi sebagai pemberi perintah langsung kepada peralatan melalui mikrokontroler sebagai pengendalinya. Adapun bagian-bagian dari input adalah sebagai berikut:

a. Mobile Phone

Mobile phone / handphone merupakan perangkat yang digunakan sebagai pengaktif dan penonaktif sistem.

b. Modul GSM Sim 900A

Fungsi dari modul *Global System for Mobile* (GSM) adalah sebagai komunikasi antara handphone dan mikrokontroler, kemudian *Short Messege Service* (SMS) berfungsi sebagai pengirim pesan peringatan tentang adanya pergerakan yang

terdeteksi oleh sensor. Selain memberi pesan peringatan juga dapat digunakan sebagai isyarat perintah kepada alat.



c. Sensor PIR

Sensor PIR digunakan untuk pendeteksi adanya pergerakan dan menangkap gelombang pasif infrared yang berada pada jarak jangkauan sensor. Setiap benda bergerak dan memiliki infrared pasif akan terdeteksi oleh sensor PIR, seperti manusia yang melintas didepan sensor, maka sensor akan membaca dan meneruskan ke mikrokontroler yang kemudian output dari mikrokontroler akan diteruskan oleh modul GSM yang akan mengirimkan pesan ke handphone.

3.2.4. Bagian Output

Pada bagian output merupakan hasil dari proses dari mikrokontroler yang didapat dari komponen yang berada pada bagian input, adapun bagian dari komponen input adalah sebagai berikut:

a. Mobile phone

Perangkat ini merupakan media penangkap sinyal yang berasal dari modul GSM dan kemudian akan dikirim pada handphone dalam bentuk tulisan.

b. Buzzer

Alat ini bekerja sebagai pemberi tanda berupa suara ketika sensor PIR membaca ada pergerakan yang terdeteksi oleh sensor.

c. LED

LED merupakan indikator penanda alat dalam keadaan hidup atau mati.

3.2.5. Resistor

Resistor adalah komponen elektronika yang berfungsi sebagai penghambat/pembatas arus listrik. Dalam aplikasinya pada alat yang dibuat resistor digunakan untuk menurunkan arus yang mengalir ke LED. Arus yang mengalir pada komponen LED harus diturunkan agar tidak merusak komponen. Pada rangkaian seri maka resistor dapat difungsikan sebagai pembagi tegangan sehingga karakteristik nilai resistor akan bertambah sesuai dengan nilai resistor yang dihubung seri.

3.2.6. Bahan Miniatur Alat

Untuk melakukan pembuatan miniatur alat menggunakan akrilik. Akrilik merupakan plastik yang menyerupai kaca, namun memiliki sifat-sifat yang membuatnya lebih unggul dari pada kaca dalam banyak cara salah satunya dari perbedaan sifatnya yaitu dari kelenturan dari akrilik itu sendiri.

Akrilik tidak mudah pecah, bahan ringan dan juga mudah untuk dipotong, dikikir, dibor, dihaluskan, dikilapkan dan dicat. Sebagaimana yang biasa dijadikan/ digunakan dalam berbagai hal misalnya dijadikan bingkai foto, perabotan, patung, produk display, hiasan dan lain sebagainya. Di butuhkan suhu dari 250 derajat fahrenheit hingga 300 derajat fahrenheit (dari 121 derajat celcius sampai 149 derajat celcius) adalah semua yang diperlukan untuk membengkokkan dan membentuk plastik akrilik.

3.3. Perancangan Tata Letak Komponen

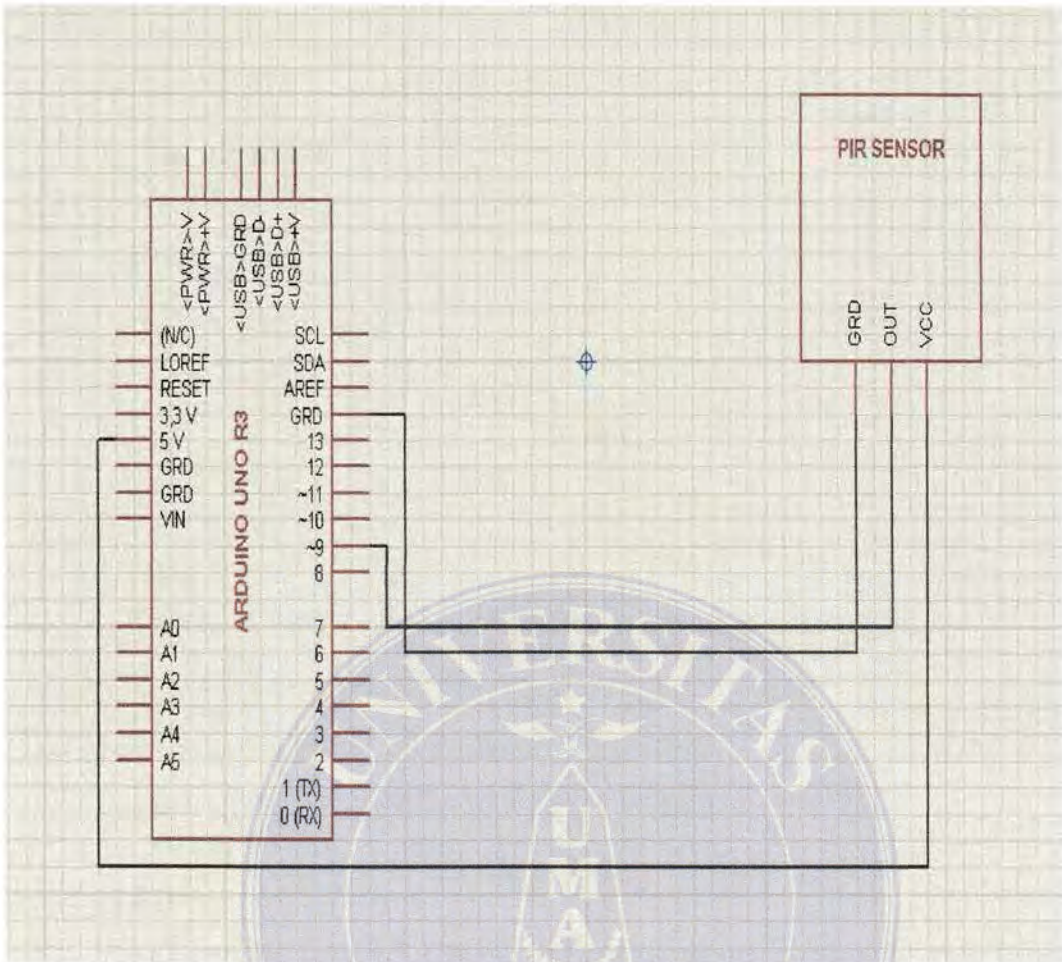
3.3.1. Sensor PIR

Setiap benda bergerak dan memancarkan gelombang infrared fasif yang terdeteksi oleh sensor PIR maka sensor akan mengirimkan sinyal ke arduino selanjutnya diproses kedalam sistem yang sudah diprogram pada arduino, kemudian arduino akan mengirimkan sinyal ke modul GSM sebagai pengirim pesan ke *handphone*, lalu *buzzer* akan menghasilkan suara.

Sensor PIR memiliki tiga pin yaitu, vcc, ground dan out. Sensor pir akan dihubungkan dengan rangkaian arduino sebagai berikut :

- a. Pin VCC dihubungkan pada sumber tegangan pin 5 volt pada arduino.
- b. Pin Ground pada sensor dihubungkan dengan pin Ground arduino.
- c. Kemudian pin Out pada sensor di hubungkan pada pin 9 arduino.

Untuk melakukan pengujian digunakan rangkaian seperti terlihat pada Gambar 3.2 di bawah:

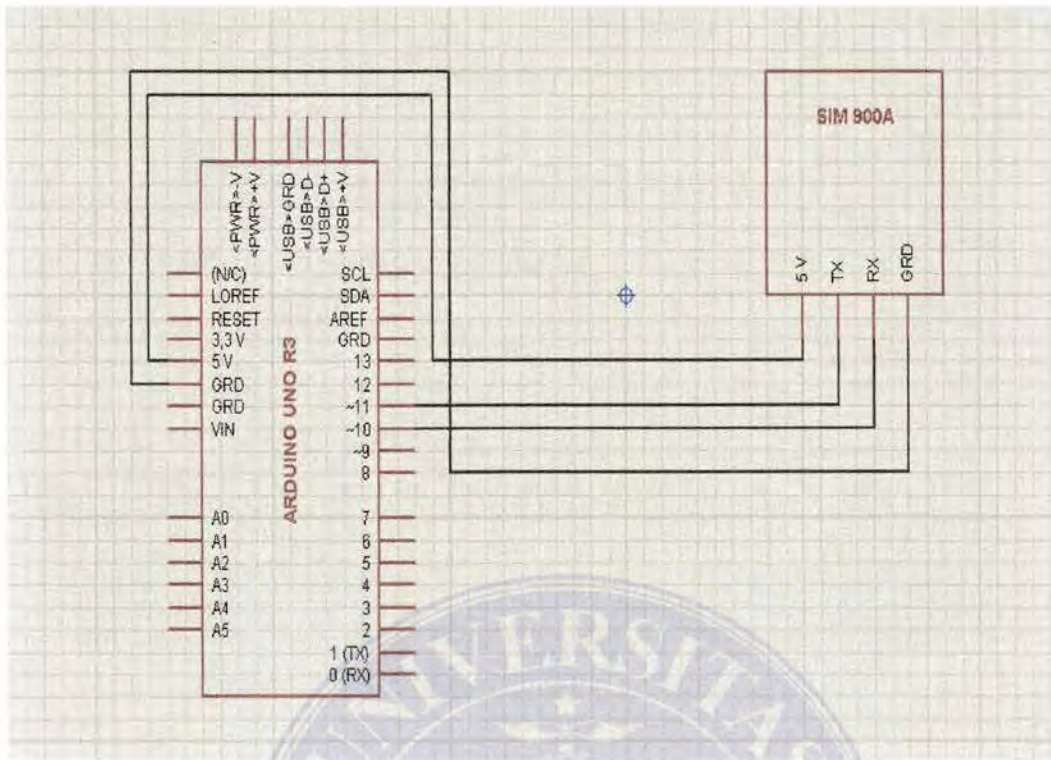


Gambar 3. 2: Rangkaian arduino dengan sensor PIR.

3.3.2. Modul GSM

Global System For Mobile (GSM) adalah sebagai komunikasi antara handphone dan mikrokontroler, kemudian SMS berfungsi sebagai pengirim pesan peringatan tentang adanya pergerakan yang terdeteksi oleh sensor. Selain memberi pesan peringatan juga dapat di gunakan sebagai isyarat perintah kepada alat. Pada rangkaian ini pin SIM T sebagai pengirim (*transmitter*) pada modul GSM dihubungkan dengan pin 10 pada papan arduino, kemudian pada SIM R sebagai penerima (*receifer*) pada modul GSM dihubungkan pada pin 11 pada papan arduino, kemudian pin ground pada modul GSM dihubungkan dengan ground arduino. untuk tegangan sumber pada modul GSM diambil dari kabel merah yang dihubungkan pada arduino pin 5V dan kabel hitam dihubungkan pada ground arduino. Rangkaian hubungan antara arduino dan modul GSM dapat dilihat seperti

Gambar 3.3 di bawah ini :
UNIVERSITAS MEDAN AREA

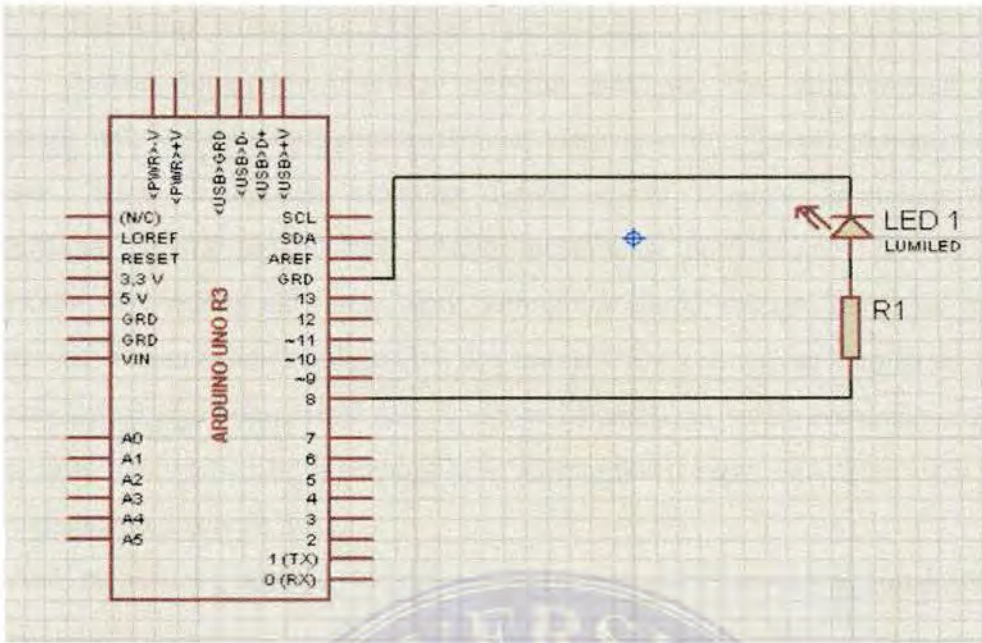


Gambar 3. 3: Rangkaian Arduino dengan modul GSM.

3.3.3. LED

Light Emitting Diode (LED) merupakan komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya. LED adalah dioda yang akan mengalir apabila tegangan positif dihubungkan ke kaki yang disebut anoda dan tegangan negatif dihubungkan ke kaki yang dinamakan katode. Perakitan LED dengan arduino yaitu pada LED terdapat dua kaki yaitu kaki yang panjang disebut anoda dihubungkan pada pin 8, sedangkan pada kaki yang pendek yang disebut katoda dihubungkan pada pin ground arduino.

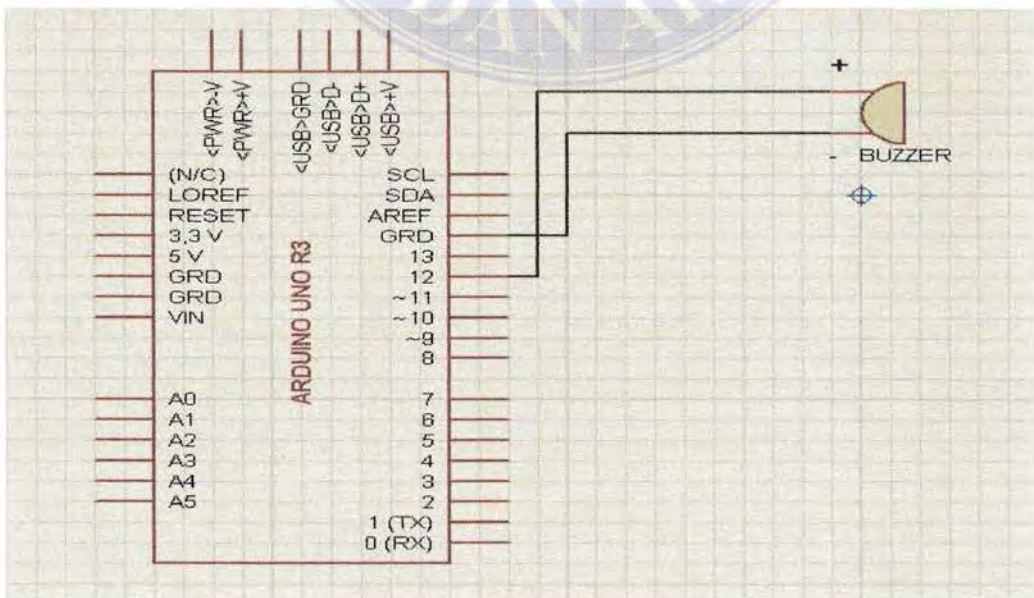
Untuk melakukan pengujian digunakan rangkaian seperti pada Gambar 3.4 di bawah ini:



Gambar 3. 4: Rangkaian arduino dengan lampu LED.

3.3.4. Buzzer

Buzzer merupakan komponen yang dipakai untuk mengeluarkan suara. Pada buzzer terdapat dua kaki (kabel). Kemudian untuk melakukan pengujian di gunakan perangkain buzzer pada papan arduino yaitu pada kabel merah dihubungkan pada pin 12 arduino dan kabel hitam dihubungkan pada ground. Untuk melakukan pengujian digunakan rangkaian seperti pada Gambar 3.5 di bawah ini:



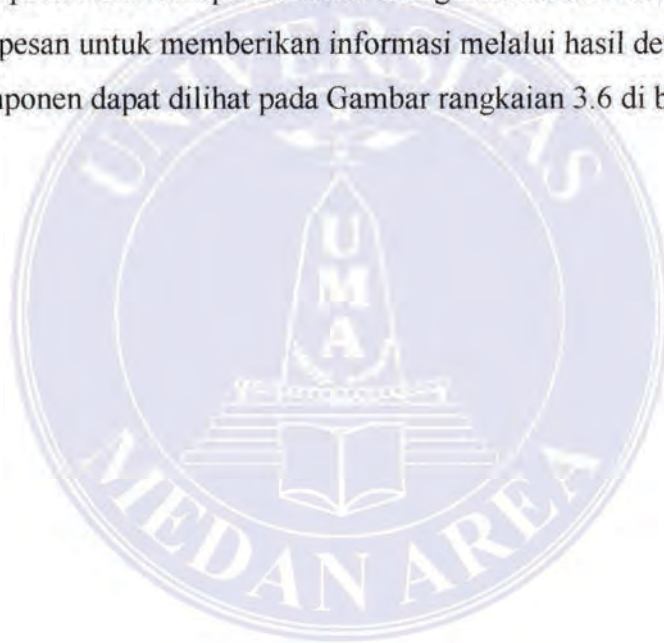
Gambar 3.5: Rangkaian Arduino dengan Buzzer.

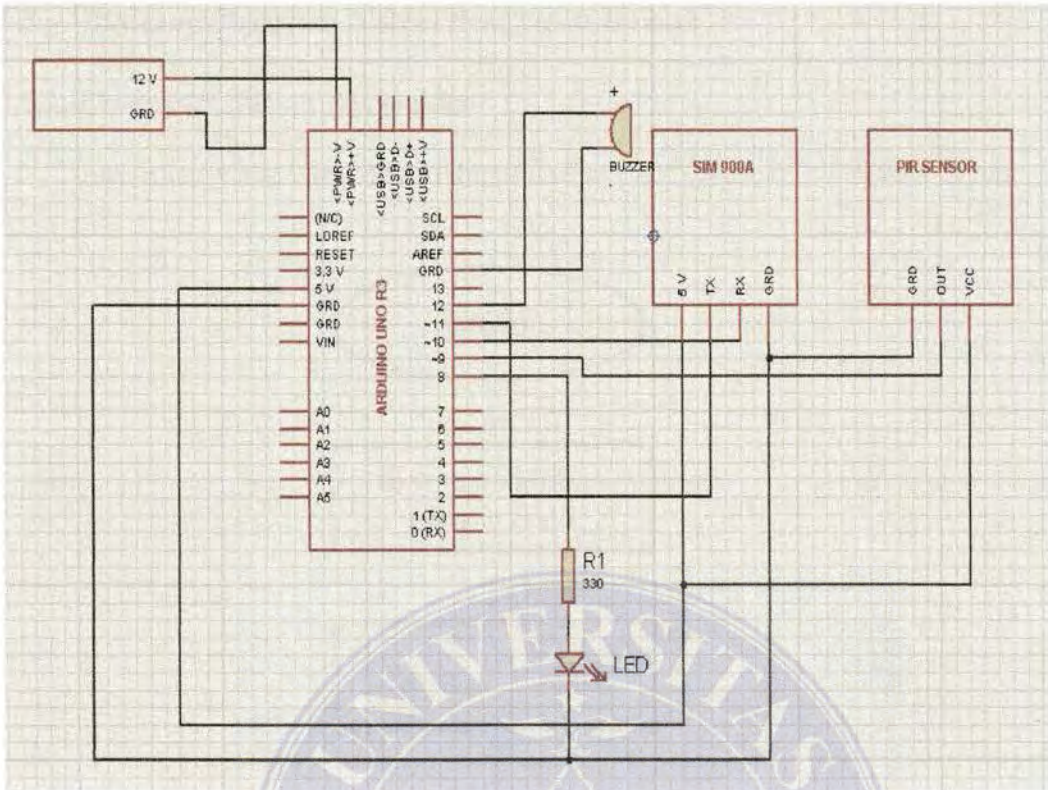
3.4. Perakitan Komponen (Proses Assembling)

Semua komponen peralatan tersebut dirangkai dan dihubungkan agar menjadi satu kesatuan dari pembuatan alat yang akan difungsikan sesuai dengan tujuan. Setiap komponen memiliki fungsi sesuai dengan kebutuhan yang digunakan, seperti sensor PIR sebagai pendeteksi pergerakan, LED sebagai indikator alat sedang aktif atau tidak, kemudian buzzer sebagai penghasil suara (pada saat sistem dalam keadaan ON) dan modul GSM merupakan komponen yang digunakan sebagai komunikasi dari handphone ke peralatan, selain komunikasi dapat dilakukan menggunakan layanan SMS. Komunikasi yang dilakukan oleh alat menggunakan dua arah, yaitu:

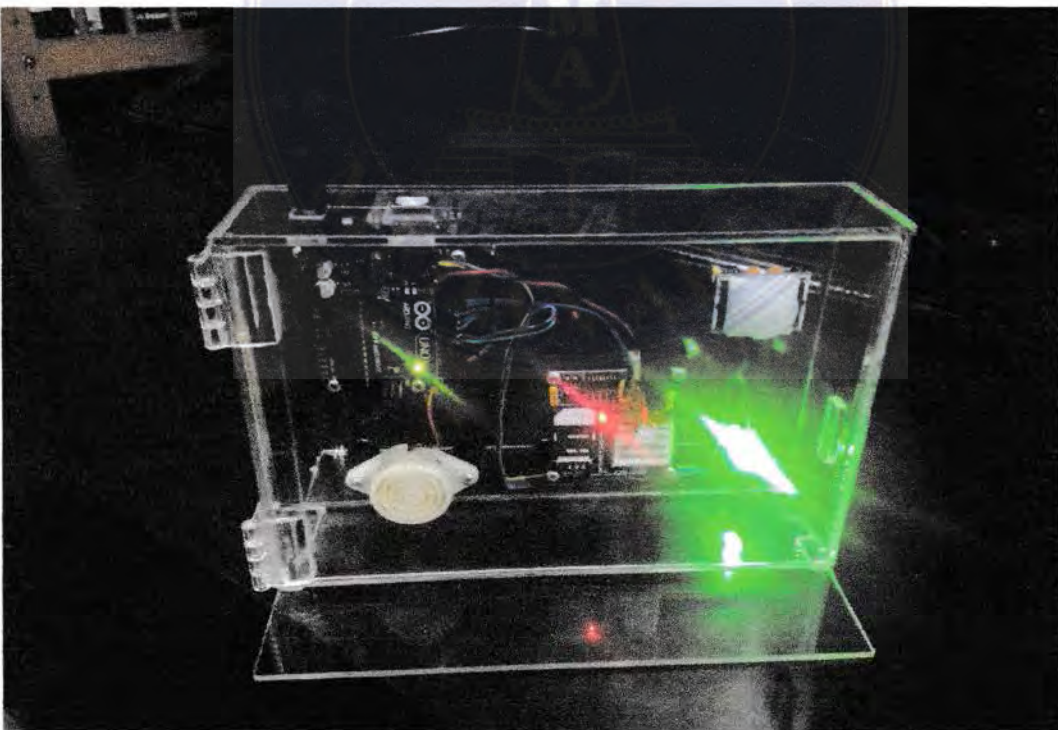
- a. Alat menerima pesan dari handphone untuk mengaktifkan dan menonaktifkan.
- b. Alat mengirim pesan untuk memberikan informasi melalui hasil deteksi.

Rangkaian komponen dapat dilihat pada Gambar rangkaian 3.6 di bawah ini:





(a)



(b)

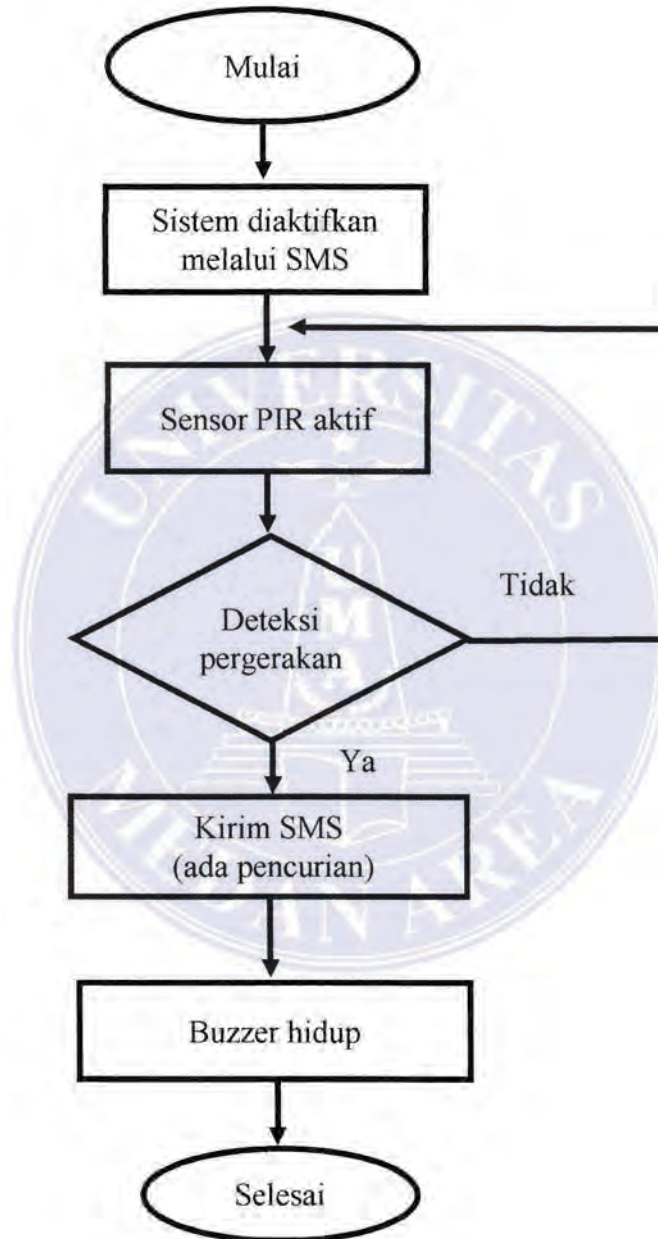
Gambar 3. 6: Rangkaian seluruh komponen yang dirakit menjadi satu.

(a) Diagram rangkaian. (b) Bentuk fisik rangkaian.

3.5. Rancang Program Sistem Pengaman Rumah

3.5.1. Flowchart Sistem Kerja Alat

Sitem kerja alat yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 3.7 di bawah ini:



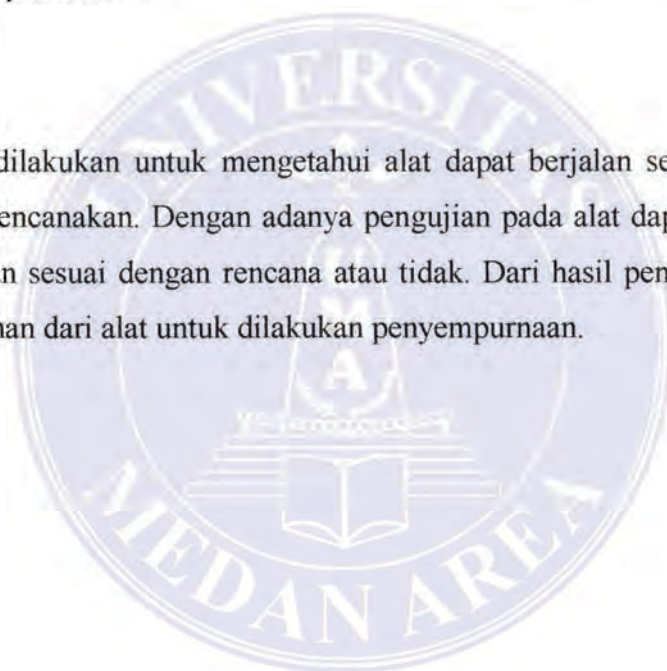
Gambar 3. 7: Flowchart sistem alat.

3.5.2. Program Sistem Keamanan Rumah

Pemrograman pada arduino dilakukan dengan menggunakan arduino *Integrated Development Environment* (IDE). Arduino IDE adalah software yang disediakan oleh arduino.cc yang ditunjukkan sebagai perangkat pengembangan sket yang digunakan sebagai program di papan arduino. IDE yang berarti alat pengembangan program yang terintegrasi sehingga berbagai keperluan disediakan dan dinyatakan dalam bentuk antar muka berbasis menu. Dengan menggunakan arduino IDE dapat digunakan sebagai penulisan sket, memeriksa apabila ada kesalahan atau tidak di sket dan kemudian mengunggah sket yang sudah terkompilasi ke papan arduino.

3.6. Uji Coba

Uji coba dilakukan untuk mengetahui alat dapat berjalan sesuai dengan program yang direncanakan. Dengan adanya pengujian pada alat dapat diketahui alat sudah berjalan sesuai dengan rencana atau tidak. Dari hasil pengujian dapat diketahui kelemahan dari alat untuk dilakukan penyempurnaan.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian proyek skripsi yang berjudul Perancangan sistem keamanan (*security sistem*) rumah dengan teknologi GSM berbasis mikrokontroler, maka disimpulkan bahwa:

- a. Telah berhasil dirancang sebuah alat yang dapat digunakan untuk memberikan informasi terjadi pergerakan pada rumah kosong melalui sensor PIR.
- b. Sensor PIR dapat mendeteksi pergerakan pada jarak 1-6 meter.
- c. Pemberitahuan hasil deteksi kepada user/pengguna adalah melalui SMS dengan menggunakan modul GSM.
- d. Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi sumber gerakan yang terjadi pada rumah tinggal (tanpa huni).

5.2. Saran

Dalam upaya penyempurnaan alat yang lebih baik, diperlukan beberapa saran diantaranya:

- a. Pengembangan selanjutnya pada alat ini bisa ditambahkan kamera pada tiap-tiap sudut rumah sehingga monitoring sistem keamanan makin terjamin.
- b. Penggunaan kartu SIM sebaiknya menggunakan operator jaringan yang memiliki kualitas layanan yang handal dan luas. Sehingga proses komunikasi antara handphone dengan mikrokontroler dapat berjalan lancar, tanpa adanya kendala jaringan.
- c. Penambahan sumber energi listrik cadangan untuk menjamin alat aktif permanen.
- d. Perlu ditambahkan sensor pada posisi-posisi yang mengindikasikan adanya sumber pergerakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Khadir. 2012. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Yogyakarta.
- Abdul khadir. 2014. Buku Pintar Pemograman Arduino. Yogyakarta.
- Bagus Trief. 2008. Cara kerja sensor PIR. [https:// bagusrifqyalistia .com](https://bagusrifqyalistia.com) .10 juli 2016.
- Adafruit Industries. 2016. Pir Motion Sensor. www.adafruit.com.
- Parallax Inc. 2014. sensor pir. www.parallax.com.
- Happy Macer, 2006. Using the Sim900/sim900A mini module with Arduino UNO. <http://www.instructables.com/id/Using-the-Sim900sim900A-mini-module-with-Arduino-U/>. 21-08-2016.
- Muhammad Islam Illiyyin Putra, 2016. Sensor PIR. <http://broputra.com/pengertian-sensor-pir/>. 21-08-2016.
- Richard blocher. 2004. Dasar Elektronika. Yogyakarta.
- Steven F. Barret. 2012. Arduino Microcontroller Processing for Everyone!. University of Wyoming, Laramie.
- Jayashri Bangali and Arvind Shaligram. 2013. Design and Implementation of Security Systems for Smart Home based on GSM technology. International Journal of Smart Home, Vol 7, No 6.
- Sheikh Izzal Azid and Sushil Kumar. 2011. Analysis and Performance of a Low Cost SMS Based Home Security System. International Journal of Smart Home, Vol 5, No 3.
- Tri Rahajoeningroem and Wahyudin. 2013. Sistem Keamanan Rumah Dengan Monotoring Menggunakan Jaringan Telepon Seluler. TELEKONTRAN, Vol 1, No 1.
- Ruri hartika zain. 2013. Sistem Keamanan Ruangn Menggunakan Sensor Pasive Infrared (PIR) Dilengkapi Kontrol Penerangan Pada Ruangn Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 Dan Real Time Clock DS 1307. Jurna teknologi informasi dan pendidikan, Vol 6, No 1.
- Belajar Arduino. 2015. SIM 900A Conect to Arduino. <http://www.belajarduino.com/2016/06/sim900a-connect-to-arduino-getting.html>
- Data sheet SIM 900A. 2015. www.sim.com.