

**IMPLEMENTASI SCADA PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH  
MENGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 BERBASIS SMARTPHONE**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Menyelesaikan  
Program Strata Satu (S-1) Pada Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

*Oleh :*

**MUHAMMAD ICHSAN**  
**1110017111004**



**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS BUNG HATTA**

**PADANG**

**2015**

**LEMBARAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

**IMPLEMENTASI SCADA PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH  
MENGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 BERBASIS SMARTPHONE**

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta*

**Oleh**

**MUHAMMAD ICHSAN**

1110017111004

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Arnita, MT.

NIP : 19622411 199203 2 002

Ir. Eddy Soesilo, M.Eng.

NIK : 921 000 288

Disahkan oleh :

Fakultas Teknologi Industri  
Dekan,

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,

Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc.

NIP : 19590208 198701 1001

Ir. Arnita, MT.

NIP : 19622411199203 2 002

# LEMBARAN PENYERAHAN

## SKRIPSI

### IMPLEMENTASI SCADA PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 BERBASIS SMARTPHONE

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu  
Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri  
Universitas Bung Hatta (UBH)*

Oleh

**MUHAMMAD ICHSAN**

1110017111004

Disetujui oleh :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Armita, MT.

NIP : 19622411 199203 2 002

Ir. Eddy Sosesilo, M.Eng.

NIK : 921 000 288

Diketahui oleh :

Perpustakaan

Jurusan Teknik Elektro  
Ketua,

-----

-----

## ABSTRAK

Banyaknya tingkat kejahatan saat ini terutama pencurian dan perampokan semakin membuat kekhawatiran masyarakat saat ini. Apalagi kasus yang semakin marak saat ini yaitu, pencurian disaat rumah sedang ditinggalkan, terjadinya kebakaran disebabkan kebocoran gas dalam keadaan rumah kosong. Penggunaan teknologi memang harus sepatutnya digunakan untuk mengatasi masalah-masalah semacam ini. Memang sudah banyak alat-alat teknologi yang sudah digunakan saat ini, tapi masih banyak yang belum efisien dan efektif. Solusi dari hal tersebut adalah merancang implementasi scada pada keamanan rumah menggunakan arduino mega 2560 berbasis smartphone. Berdasarkan hasil penelitian, alat system keamanan rumah yang telah dirancang dapat memberitahukan status kerja melalui monitoring smarphone android, PC, pesan singkat, LCD dan alarm jika terjadi kebakaran, pencurian, dan kebocoran gas, dan dilengkapi dengan *keypad* sebagai akses masuk rumah agar system lebih handal. Monitoring kamera dengan memanfaatkan fasilitas kamera IP D-LINK DCS930L dengan PC dan smartphone android dapat dikontrol dimanapun dengan syarat terkoneksi jaringan internet.

Kata kunci : Arduino, *passive infra red*, MQ2, kamera IP DCS930L, *GSM Shield*.

## KATA PENGANTAR



Atas berkat rahmat Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis memperoleh kemudahan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul **"IMPLEMENTASI SCADA PADA SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN ARDUINO MEGA 2560 BERBASIS SMARTPHOEN"**.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan dan memperoleh gelar kesarjanaan (Strata-1) pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Universitas Bung Hatta Padang.

Dalam penyusunan laporan ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

❖ **Ir. Arnita, M.T** (Pembimbing I)

❖ **Ir. Eddy Soesilo, M.Eng** (Pembimbing II)

Yang telah mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan terima kasih juga kepada :

1. Kedua Orang Tua tercinta yang telah mendidik, membesarkan dan memberikan semua kasih sayangnya hingga saat ini, yang selalu mendoakanku dan memberikan dukungan dalam meraih setiap cita dan harapanku.
2. Bapak Ir. Drs. Mulyanef, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
3. Ibuk Ir. Arnita, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.

4. Bapak Mirzazoni, S.T, M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta.
5. Bapak Ir. Ija Darmana M.T selaku Penasehat Akademik.
6. Seluruh dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Bung Hatta, atas segala masukan, pengarahan dan pengajaran selama perkuliahan berlangsung.
7. Teman – teman Teknik Elektro 2011 yang telah memberikan semangat dan dorongan selama ini, serta senior yang telah memberikan masukan dan bantuannya.

Penulis telah berusaha melakukan yang terbaik dalam penulisan Skripsi ini namun penulis menyadari masih jauh dari kesempurnaan dan keterbatasan yang ada dalam penelitian ini. Oleh karena itu sumbangan, gagasan, kritikan, saran dan masukan yang membangun akan penulis terima dengan senang hati demi kesempurnaan Skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Skripsi ini dapat memberikan sumbangan pengetahuan bagi pihak yang membutuhkan.

Padang, Desember 2015

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>ABSTRAK</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 : PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Pustaka	2
1.3 Pendefinisian Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	4
1.6 Metodologi Penelitian	4
<b>BAB 2 : TEORI DASAR SISTEM SCADA MENGGUNAKAN ANDROID BERBASIS ARDUINO</b>	
2.1 Umum	5
2.2 Konsep Dasar Sistem Kontrol	5
2.2.1 Sistem Loop Terbuka	7
2.2.2 Sistem Loop Tertutup	8
2.3 Sejarah SCADA	9
2.4 SCADA (System Control and Data Acquisition)	10
2.4.1 Smartphone Android	12
2.5 Arduino	13
2.6 Arduino Mega 2560	14
2.6.1 Konfigurasi Pin Arduino Mega 2560	14

2.6.2 Catu Daya Pin Arduino	15
2.7 Perangkat Lunak	16
2.7.1 Bahasa C	16
2.7.2 Struktur Pemograman Bahasa C Pada Arduino	16
2.7.3 AT Command	16
2.7.4 IDE Pada Arduino	17
2.8 Magnetic Switch	18
2.9 GSM Shield	19
2.10 Sensor Flame Detector	20
2.11 Sensor Asap dan Gas MQ2	20
2.12 Motor Servo	21
2.13 Relay	22
2.14 Sensor Passive Infra Red	23
2.15 Keypad Matrik	25
2.16 Power Supply	26
2.16.1 Transformator	26
2.16.2 Dioda	27
2.16.3 Kapasitor	28
2.16.4 IC Regulator LM7805	29
2.16.5 Resistor	30
2.17 LED ( Light Emitting Diode)	30
2.18 LCD 20x4	31
2.19 Buzzer	34
2.20 SMS (Short Message Service)	35
2.20.1 Short Message Service (SMS)	35



2.20.2 Protocol Data Unit (PDU) SMS	35
2.20.1 SMSC	35
2.20.3 PDU Penerimaan (SMS-Deliver)	36
2.20.4 PDU Penerimaan (SMS-Submit)	37
<b>BAB 3 : IMPLEMENTASI SISTEM SCADA PADA RUMAH MENGUNAKAN ANDROID BERBASIS ARDUINO</b>	
3.1 Konsep perancangan	38
3.2 Perancangan Kontruksi	40
3.3 Perancangan Perangkat Keras (Hardware)	42
3.3.1 Tampilan LCD	42
3.3.2 Sensor PIR	44
3.3.3 Sensor Magnetik Switch	45
3.3.4 Sensor Flame	46
3.3.5 Sensor Gaas MQ2	47
3.3.6 Buzzer (Alarm)	48
3.3.7 Motor Servo	53
3.3.8 Keypad Matrik	54
3.3.9 Driver Relay	58
3.3.10 Power Supply	59
3.3.11 GSM Shield	60
3.3.12 Rangkaian Keseluruhan	61
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	62
3.4.1 Microsoft Visio 2007	62
3.4.2 ISIS 7 Professional, Proteus Versi 7.10	62
3.4.3 Arduino IDE	62
3.4.4 Microsoft Excel	62

**BAB 4 : PENGUJIAN DAN ANALISA**

4.1 Umum	63
4.2 Peralatan Yang Digunakan	63
4.3 Cara Kerja	64
4.4 Pengujian Perangkat Keras (Hardware)	67
4.4.1 Pengujian Catu Daya	68
4.4.2 Pengujian Arduino Mega	69
4.4.3 Pengujian Konektivitas Kamera IP	73
4.4.4 Pengujian Komunikasi GSM Shield-Arduino	75
4.4.5 Pengujian Sensor PIR	77
4.4.6 Pengujian Sensor Magnetic Switch	80
4.4.7 Pengujian Flame Sensor (Sensor Api)	82
4.4.8 Pengujian Sensor MQ2 (Sensor Gas dan Asap)	83
4.4.9 Pengujian Keypad	86
4.4.10 Pengujian Indikator LED	87
4.5 Pengujian Sistem Keseluruhan	88
4.5.1 Analisis Kerja Perangkat Secara Keseluruhan	89

**BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran	92

<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>xi</b>
-----------------------	-----------

<b>LAMPIRAN</b>	<b>xii</b>
-----------------	------------

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Block diagram sistem kendali	6
Gambar 2.2. Sistem loop terbuka	7
Gambar 2.3. Sistem loop tertutup	8
Gambar 2.4. Skema penyusun scada	12
Gambar 2.5. Arduino	13
Gambar 2.6. Arduino mega 2560	14
Gambar 2.7. Tampilan IDE arduino	18
Gambar 2.8. Magnetic switch	19
Gambar 2.9. GSM shield	19
Gambar 2.10. Sensor flame detector	20
Gambar 2.11. Sensor MQ2	21
Gambar 2.12. Motor servo	22
Gambar 2.13. Bagian-bagian relay	22
Gambar 2.14. Relay	23
Gambar 2.15. Passive infra red	24
Gambar 2.16. Konfigurasi pin sensor PIR	25
Gambar 2.17. Rangkaian keypad matrik	26
Gambar 2.18. Transformator (a) Bentuk fisik (b) Simbol transformator CT	27
Gambar 2.19. Bentuk fisik dan simbol diode	28
Gambar 2.20. Kapasitor (a) Bentuk fisik (b) Simbol kapasitor	29
Gambar 2.21. IC regulator LM7805	29
Gambar 2.22. Konfigurasi pin LM7805	30

Gambar 2.23. Bentuk fisik resistor	30
Gambar 2.24. Bentuk fisik LED	31
Gambar 2.25. Simbol LED	31
Gambar 2.26. Karakter LCD 20x4	32
Gambar 2.27. Blok diagram LCD 20x4	32
Gambar 2.28. LCD 20x4	32
Gambar 2.29. Buzzer	34
Gambar 2.30. Blok diagram cara kerja SMS	35
Gambar 2.31. Format PDU penerimaan	36
Gambar 2.32. Format PDU pengiriman	37
Gambar 3.1. Blok diagram sistem keamanan berbasis Arduino mega 2560	38
Gambar 3.2. Desain rangkaian sistem	39
Gambar 3.3. Model perancangan alat	41
Gambar 3.4. Model perancangan alat (bentuk sketsa)	42
Gambar 3.5. Sistem LCD	43
Gambar 3.6. Rangkaian skematik LCD 20x4	44
Gambar 3.7. Rangkaian skematik sensor PIR	45
Gambar 3.8. Rangkaian skematik sensor Limit Switch	46
Gambar 3.9. Sistem sensor flame	46
Gambar 3.10. Rangkaian skematik sensor flame	47
Gambar 3.11. Rangkaian skematik sensor gas MQ2	48
Gambar 3.12. Sistem alarm	49
Gambar 3.13. Rangkaian skematik buzzer	49
Gambar 3.14. Rangkaian skematik motor servo	53

Gambar 3.15. Sistem penampilan keypad	54
Gambar 3.16. Rangkaian skematik keypad 4 x 4	55
Gambar 3.17. Rangkaian skematik relay	59
Gambar 3.18. Rangkaian catu daya 5VDC	60
Gambar 3.19. Skematik arduino dan gsm shield	60
Gambar 3.20. Rangkaian skematik secara keseluruhan	61
Gambar 4.1. Sistem keamanan aktif	64
Gambar 4.2. Hubungan kamera D-Link DCS 930L dengan router	65
Gambar 4.3. Sistem keamanan aktif	66
Gambar 4.4 Sistem terdeteksi objek	67
Gambar 4.5. Pengujian catyu daya	68
Gambar 4.6. Pengujian mikrokontroler arduino mega 2560	70
Gambar 4.7. Pengujian jarak jangkauan kamera IP D-Link DCS 930L	73
Gambar 4.8. Pengujian waktu respon SMS Diterima	75
Gambar 4.9. Pengujian sensor PIR	77
Gambar 4.10. Grafik hasil pengujian	79
Gambar 4.11. Pengujian nilai awal MQ2 (gas sensor)	83
Gambar 4.12 Pengujian nilai sensor MQ2 (gas sensor)	84
Gambar 4.13. Grafik karakteristik sensitivitas MQ-2	85
Gambar 4.14. Grafik keypad dan serial monitor	87

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Fungsi dari pin-pin LCD karakter	27
Tabel 2.2. Nomor SMS-Operator Selular di Indonesia	30
Tabel 4.1. Hasil pengukuran pengujian catu daya	63
Tabel 4.2. Hasil pengukuran port arduino mega 2560 port 1-9	64
Tabel 4.3. Hasil pengukuran port arduino mega 2560 port 10-18	65
Tabel 4.4. Hasil pengukuran port arduino mega 2560 port 19-27	65
Tabel 4.5. Hasil pengukuran port arduino mega 2560 port 28-36	65
Tabel 4.6. Hasil pengukuran port arduino mega 2560 port 37-45	65
Tabel 4.7. Hasil pengukuran port arduino mega 2560 port 46-53	66
Tabel 4.8. Pengujian jarak jangkauan IP kamera D-Link DCS-930L	68
Tabel 4.9. Hasil pengujian waktu respon dan konfirmasi provider xl	69
Tabel 4.10. Hasil pengujian sensitivitas sensor PIR pada objek	72
Tabel 4.11. Pengukuran tegangan keluaran PIR sensor	73
Tabel 4.12. Pengujian sensor PIR dan respon terhadap servo, alarm dan GSM shield	74
Tabel 4.13. Hasil pengujian sensor magnetic swith	75
Tabel 4.14. Hasil pengujian sensor flame	76
Tabel 4.15. Pengujian sensor flame terhadap respon motor servo, alarm dan GSM shield	77
Tabel 4.16. Hasil pengujian sensor gas MQ2	79
Tabel 4.17. Hasil pengujian indikator LED	82

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Banyaknya tingkat kejahatan saat ini terutama pencurian dan perampokan semakin membuat kekhawatiran masyarakat saat ini. Apalagi kasus yang semakin marak saat ini yaitu, pencurian disaat rumah sedang ditinggalkan atau dalam keadaan kosong. Penggunaan teknologi memang harus sepatutnya digunakan untuk mengatasi masalah-masalah semacam ini. Memang sudah banyak alat-alat teknologi yang sudah digunakan saat ini, tapi masih banyak yang belum efisien dan efektif.

Keamanan gedung dan rumah mewah sangat diperlukan untuk mengatasi tindak kejahatan seperti pencurian, perampokan, dan kebakaran ini. Untuk pengamanan gedung dan rumah mewah diperlukan sebuah sistem pengamanan yang dapat diaplikasikan atau digunakan oleh suatu perusahaan. Salah satunya adalah sistem keamanan dengan menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR) dan ARDUINO yang sudah di dukung dengan bahasa pemograman C. Sistem keamanan gedung dan rumah mewah diantaranya menggunakan kamera CCTV yang dipantau oleh operator yang diminta oleh pemilik gedung atau rumah mewah tersebut.

Hal diatas sangat diperlukan untuk memudahkan urusan pemantauan terhadap aktifitas yang terjadi disekitar atau di dalam gedung dan rumah mewah, sehingga sewaktu-waktu bisa dipantau hal-hal yang di indikasikan perampokan, pencurian, dan kebakaran karena dapat merekam secara langsung aktifitas yang terjadi di sekitar atau didalam gedung dan rumah mewah tersebut.

Kemungkinan lain yang akan terjadi, apabila pemilik rumah meninggalkan rumahnya pada saat siang hari dan baru akan kembali kerumah pada saat malam hari adalah bahwa rumah tersebut akan berada dalam kondisi tanpa lampu penerangan ketika hari telah menjadi gelap, atau yang akan terjadi apabila rumah ditinggalkan dalam waktu yang lama. Selain kondisi yang tidak efektif karena lampu penerangan yang terus menyala disiang hari, hal tersebut dapat juga mengindikasikan bahwa rumah dalam keadaan tidak berpenghuni yang dapat memancing tindakan beberapa orang yang bermaksud buruk.

Pemakaian sistem kendali otomatis saat ini merupakan kebutuhan yang sangat utama untuk menjaga agar proses keamanan rumah berjalan seperti yang direncanakan, mengurangi beban pekerjaan manusia dan mendapatkan hasil yang cepat, tepat dan efisien. Penggunaan sistem kendali otomatis digunakan dalam banyak ruang lingkup kegiatan manusia. Sebagai contoh, pada lingkup industri seperti pabrik, peralatan dan mesin yang digunakan proses kendali yang dapat memantau keamanan secara otomatis, sehingga parameter-parameter proses pengolahan tetap terjaga dengan baik. Misal, pada perumahan mewah, dibutuhkan pengamanan yang efektif agar proses pengontrolan yang dilakukan berjalan dengan baik. Pada lingkup kegiatan yang lain, misalkan instansi kesehatan seperti rumah sakit, jenis pengendalian secara otomatis banyak dipergunakan untuk mengontrol sistem keamanan ruangan. Keamanan ruangan perlu dikendalikan dan terjaga untuk keperluan khusus seperti ruangan penyimpanan berkas-berkas penting, ruang perawatan bayi dan sebagainya.

Berdasarkan dengan kondisi diatas, maka dibutuhkan sebuah alat yang dapat memberikan informasi kepada pemilik rumah apabila sistem keamanan rumah telah dibobol dan terjadi kebakaran, pemilik rumah juga dapat mengontrol keadaan rumah menggunakan Android melalui sebuah CCTV yang digunakan.

## 1.2 Tinjauan Pustaka

**Zain, Ruri, Hartika(2013)**, Tugas akhir “*sistem keamanan ruangan menggunakan sensor passive infra red (PIR) dilengkapi kontrol penerangan pada ruangan berbasis mikrokontroler ATmega8535 dan real time clock DS1307*” menjelaskan tentang dasar microcontroller Atmega8535 dan contoh penerapan mikrokontroler pada aplikasi pengendalian sistem keamanan dan penerangan pada ruangan menggunakan passive infra red (PIR).

**Afan, Azwar, Anas, Hanung, Tyas, Risprabowo, Wahyudi, Septiadi (2014)**, Tugas Akhir “*sistem pengamanan rumah berbasis ITEADUINO dengan sensor PIR (passive infra red)*”. Disini dijelaskan tentang dasar ITEADUINO dan sensor passive infra red (PIR) yang dapat dikendalikan dari jarak jauh dan dapat dipantau melalui kamera pantau.



**Wahyudin, Tri, Rahajoeningroem (2013)**, Tugas akhir “*sistem keamanan rumah dengan monitoring menggunakan jaringan telepon selular*” menjelaskan tentang dasar mikrokontroler Atmega8535 dan contoh penerapan mikrokontroler pada aplikasi monitoring rumah menggunakan jaringan telepon selular.

**Akhmadi, Kukuh (2014)** “*rancang bangun sistem kontrol perangkat listrik kamar kos berbasis Arduino Mega 2560 menggunakan password*” dalam jurnalnya mengatakan bahwa semakin banyak kamar kos dan kontrakan maka kebutuhan pengamanan juga bertambah. Privasi penggunaan sumber daya listrik juga menjadi salah satu pengamanan. Alat ini dirancang dengan memanfaatkan mikrokontroler Arduino Mega sebagai pengendali utama, di mana *keypad* berfungsi sebagai alat *input password* yang memberikan perintah pada Arduino untuk mengendalikan *driver* Relay berupa Transistor BC547.

### 1.3 Pendefinisian Masalah

Didalam penelitian ini dilakukan implementasi SCADA pada sistem keamanan rumah menggunakan Arduino Mega 2560 berbasis *smartphone* dan dilengkapi sensor, PIR, *flame* sensor, MQ-2 dan magnetic switch yang mampu mengkombinasikan beberapa sensor keamanan dengan tujuan mendapatkan keamanan yang optimal.

### 1.4 Tujuan Penelitian

1. Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk merancang dan membuat prototipe sistem keamanan rumah cerdas berbasis Android dengan Arduino sebagai komponen kontrol dan *keypad* sebagai akses masuk rumah.
2. Sistem dapat memberitahukan informasi tentang status kerja melalui *buzzer* dan mengirim pesan ke *smartphone*, sehingga mendapatkan sistem keamanan yang mampu bekerja optimal.

## 1.5 Batasan Masalah

Agar dalam penulisan Tugas Akhir / Skripsi ini tidak meluas maka penulis membatasi masalah yang ada. Adapun pembatasan masalahnya yaitu :

1. Dalam laporan ini hanya dibahas tentang proses kontrol “implementasi scada pada sistem keamanan rumah menggunakan Arduino mega 2560 berbasis *smartphone*”.
2. Mikrokontroler yang digunakan Arduino Mega 2560 dilengkapi GSM shield dan *Camera IP*.
3. Menggunakan 4 sensor berupa PIR (*Passive Infra Red*), sensor *manegtic door, flame* sensor dan sensor MQ-2.
4. Jumlah ruang yang diamankan dengan sensor dibatasi oleh port I/O yang tersedia pada sistem kontroler.

## 1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penyelesaian perancangan alat ini antara lain, sebagai berikut:

- Studi Pustaka  
Penulis melakukan studi pustaka sebagai penunjang data untuk menganalisa dan mendapatkan teori-teori pendukung perancangan pendeteksi keamanan rumah menggunakan sensor *Passive Infra Red* (PIR)
- Diskusi dan bimbingan  
Penulis mendapatkan arahan dan bimbingan dari pembimbing serta diskusi dengan nara sumber lain yang memiliki pemahaman lebih mengenai perancangan alat ini.
- Studi analisa  
Untuk memperoleh data yang dibutuhkan penulis melakukan pengumpulan bahan dan materi dari berbagai literatur dan sumber sehingga menunjang proses perancangan.
- Penulisan penelitian  
Akhirnya setelah penelitian dan analisa data sesuai dengan yang diharapkan penulis menuliskannya dalam bentuk laporan sebagai tugas akhir penulis.

