

SKRIPSI

RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI INSTALASI RUMAH TINGGAL DENGAN MENGGUNAKAN SMS BERBASIS PLC



Disusun Oleh :

Nama : Chandra Wahyudi

NIM : 0912022

MILIK
PERPUSTAKAAN
ITN MALANG

**KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK S-1
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN
RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI INSTALASI RUMAH
TINGGAL DENGAN MENGGUNAKAN SMS BERBASIS PLC
SKRIPSI

Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan guna mencapai gelar Sarjana Teknik Strata Satu (S-1)

Disusun Oleh :

CHANDRA WAHYUDI

09.12.022

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



(M. Ibrahim Ashari, ST, MT)

NIP.P. 1030100358

Diperiksa dan Disetujui Oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

(Bambang Prio Hartono, ST, MT)

NIP. Y.1028400082

(Ir. Taufik Hidayat, MT)

NIP. Y. 10187000151

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK ENERGI LISTRIK
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

2014



PT. BNI (PERBANK) MALANG
BANK KUSA MALANG

PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

Kampus I : J. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 851431 (Pusat) Fax. (0341) 852016 Malang 66146
Kampus II : J. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417638 Fax. (0341) 417634 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : **Chandra Wahyudi**
Nim : **09.12.022**
Jurusan : **Teknik Elektro**
Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik S-1**
Masa Bimbingan : **Semester Ganjil 2013-2014**
Judul : **RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI
INSTALASI RUMAH TINGGAL DENGAN
MENGUNAKAN SMS BERBASIS PLC**

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Jenjang Program Strata Satu (S-1)

Pada Hari : Selasa
Tanggal : 18 Februari 2014
Dengan Nilai : 79,24 (B+) *g*

Panitia Ujian Skripsi :

Ketua Majelis Penguji

M. Ibrahim Ashari ST, MT
NIP.P. 1030100358

Sekretaris Majelis Penguji

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT
NIP.Y. 1030800417

Anggota Penguji :

Dosen Penguji I

Prof. Dr. Eng. Ir. Abraham Lomi, MSEE
NIP.Y. 1018500108


Dosen Penguji II

Awan Uij/Krismanto, ST
NIP. 132 314 402

9. Istriku yang tercinta Wiwin Andriani, dan anakku Fahri yang aku sayang yang telah mendukung dan memberikan bantuan dan hiburannya.
10. Teman Geng Metal yaitu: Rissa Trisnawanto (Arek Cilik), jombang (puji) yang sudah saya anggap seperti keluarga baru saya sendiri, terima kasih atas waktu luang untuk bercanda dan menghibur penulis.
11. Teman – teman kost terdiri dari: Arif Awaludin (Saleho), Zainal Hariri (Black), Hendro Kusumo (Cabul), Whidi Apriansyah (Huwelek), Aseb Sofyan Sahuri dan yang lainnya, terima kasih atas bantuan dan hiburannya sehingga penulis dapat termotivasi untuk menyelesaikan studi ini.
12. Teman – teman kampung yang telah membantu untuk mengajarkan rangkaian elektronika dan pemrograman PLC, serta teman – teman mahasiswa Teknik Elektro ITN Malang semua jurusan.
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Akhirnya disadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, sehingga saran, masukan, dan kritik sangat diperlukan demi kesempurnaan, dan semoga penyusunan Skripsi ini dapat memberikan kontribusi bagi semua pihak.

Penulis
Malang, Januari 2014



Chandra Wahyudi

PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Chandra Wahyudi

NIM : 0912022

Mahasiswa Jurusan Teknik Energi Listrik S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang.

Menyatakan

Bahwa skripsi yang saya buat ini, adalah hasil karya saya sendiri dan bukan hasil dari karya orang lain, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya.

Demikian surat pernyataan keaslian ini saya buat dengan data yang sebenarnya.

Malang, Februari 2014



DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN.....	i
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN ISI TULISAN.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	3
1.3. Tujuan Bahasan.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Metode Penelitian.....	4
1.6. Sistematis Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1. Tinjauan Umum.....	6
2.1.1. Sistem Pengendali pada rumah otomatis.....	6
2.2. Sensor.....	9
2.2.1. Sensor <i>PIR</i>	9
2.2.1.1. Pengertian.....	9
2.2.1.2. Cara kerja pembacaan sensor <i>PIR</i>	12
2.2.2. Sensor Asap.....	13
2.2.2.1. Pengertian Sensor Asap.....	14
2.2.2.2. Prinsip Kerja Sensor Asap.....	11
2.3 <i>Smart Relay</i>	15

2.3.1. Fungsi <i>Smart Relay</i>	15
2.3.2 Cara Kerja <i>Smart Relay</i>	17
2.3.3 Bahasa Pemrograman <i>Smart Relay</i>	17
2.3.4. Input dan Output (I/O).....	18
2.4. Motor DC.....	20
2.4.1. Pengertian Motor DC	20
2.4.2. Prinsip Arah Putaran Motor.....	21
2.4.3. <i>Electromotive Force (EMF)</i> / Gaya Gerak Listrik	21
2.5. Perangkat Lunak (<i>Soft Ware</i>).....	22
2.5.1. <i>Zelio Soft 2</i>	22
2.6. Rangkaian Pendukung.....	23
2.6.1. <i>Relay DC</i>	23
2.6.2. Dioda	24
2.6.3. Limit Switch	26
2.6.4 Kapasitor	26
2.6.5. Solenoid Valve (SV) atau Katup listrik	27
2.6.6. Buzzer	28
2.6.7. Transformator.....	29
2.6.8 Converter.....	29
BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT.....	30
3.1.Konfigurasi Sistem.....	30
3.2.Perencanaan <i>Hardware</i>	31
3.2.1. Desain Prototipe Rumah Tinggal.....	31
3.2.2. Rangkaian Converter.....	33
3.2.3. Rangkaian Driver Motor DC.....	33
3.2.4. Perencanaan Rangkaian pada <i>Smart Relay (SR2B121BD)</i>	34
3.3. Perangkat Lunak.....	36
3.3.1. Flow chart.....	36
3.3.2. Program modem.....	39
3.3.3. Program PLC ZELIO SOFT 2.....	42
3.3.4. Keterangan dari gambar perancangan.....	45
3.3.5. SMS Client.....	46

3.3.6. GSM modem.....	47
3.3.7. Sistem Sprinkler.....	50
3.3.7.1. Klasifikasi SPRINKLER.....	51
3.3.7.2. Jenis SPRINKLER.....	52
3.3.7.3. Komponen SPRINKLER.....	53
3.3.7.4. Persyaratan Instalasi.....	54
3.3.8. Denah rumah tipe tipe 300.....	56
BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN.....	58
4.1. Metode Pengujian.....	58
4.2. Pengujian Parsial	59
4.1.1. Pengujian terhadap motor DC	59
4.1.2. Pengujian terhadap motor DC.....	61
4.1.3. Pengujian terhadap lampu	61
4.1.4. Pengujian terhadap sensor asap (kebakaran).....	62
4.1.5. Pengujian terhadap sensor PIR (Gerak).....	63
4.1.6. Pengujian terhadap Nomer telpon.....	64
4.1.7. Pengujian terhadap setting modem GSM.....	64
4.3. Pengujian Integrasi	65
4.3.1. Pengujian Program modem.....	65
4.3.2. Pengujian Program PLC ZELIO SOFT 2.....	70
4.3.3. Pengujian HP ke modem GSM	74
4.3.4. Pengujian menggunakan <i>Handphone</i> ke <i>modem server</i>	75
BAB V PENUTUP.....	78
5.1. Kesimpulan	78
5.2. Saran –Saran	78
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN - LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Arsitektur system pengendali rumah otomatis.....	7
Gambar 2.2. Sensor PIR.....	9
Gambar 2.3. Rangkaian kendali sensor PIR.....	11
Gambar 2.4. Rangkaian kendali sensor PIR.....	11
Gambar 2.5. Prinsip kerja sensor PIR.....	11
Gambar 2.6. Prinsip kerja sensor asap.....	12
Gambar 2.7. Proses penginderaan sensor PIR.....	13
Gambar 2.8. Jarak pancar sensor PIR.....	13
Gambar 2.9. Prinsip kerja sensor asap.....	14
Gambar 2.10. Grafik Hubungan antara H ₂ dan Asap Rokok.....	14
Gambar 2.11. Blok Diagram prinsip kerja <i>Smart Relay Relay</i>	16
Gambar 2.12. <i>Smart Relay</i>	17
Gambar 2.13. Port Pada <i>Smart Relay</i>	19
Gambar 2.14. Motor DC Sederhana.....	20
Gambar 2.15. E.M.F. Kembali.....	21
Gambar 2.16. Layout yang menggunakan ladder diagram.....	22
Gambar 2.17. Layout yang menggunakan FBD language.....	23
Gambar 2.18. <i>Relay DC</i>	24
Gambar 2.19. Rangkaian dioda.....	24
Gambar 2.20. Rangkaian kendali dioda.....	24
Gambar 2.21. Dioda.....	25

Gambar 2.22. Limit switch	26
Gambar 2.23. Kapasitor	27
Gambar 2.24. Cara Kerja Solenoid Valve	27
Gambar 2.25. buzzer.....	28
Gambar 2.25. Transformator.....	29
Gambar 2.27. Rangkaian kendali converter.....	29
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem Kerja Alat.....	30
Gambar 3.2. Prototype system kerja terdapat pada rumah tinggal.....	32
Gambar 3.3. Desain rumah	32
Gambar 3.4. Rangkaian Converter.....	33
Gambar 3.5. Rangkaian Kendali Arah Putaran Motor DC Menggunakan Relay DC.....	34
Gambar 3.6. <i>Port –Port</i> pada <i>Smart Relay</i>	35
Gambar 3.7. Flowchart Perencanaan Sistem Kerja <i>Smart Relay</i>	36
Gambar 3.8. Flowchart Perencanaan Sistem Kerja <i>Smart Relay</i>	37
Gambar 3.9. Memprogram sms dengan memasukan nomer modem.....	38
Gambar 3.10. Memasukan nomer modem ke <i>directory of remote stations</i>	38
Gambar 3.11. Memasukan nomer modem ke <i>directory of remote stations</i> dilengkapi....	39
Gambar 3.12. Mencatat nomer modem sebagai server.....	39
Gambar 3.13. Mencatat nomer modem sebagai server.....	40
Gambar 3.14. Mencatat nomer modem sebagai server.....	40
Gambar 3.15. Mencatat nomer modem sebagai server.....	41
Gambar 3.16. Memasukan nomer modem ke <i>recipient general directory</i>	41
Gambar 3.17 Program untuk mengaktifkan sistem otomatisasi rumah.....	42

Gambar 3.18. Program untuk sensor pir (gerak) dan sensor asap.....	42
Gambar 3.19. Program untuk mengaktifkan sistem pagar terbuka dan tertutup.....	43
Gambar 3.20. Program untuk mengaktifkan sistem lampu menyala dan mematikan.....	43
Gambar 3.21. Program untuk mengaktifkan semua sistem untuk alarm.....	44
Gambar 3.22 Program untuk mengaktifkan semua sistem untuk alarm.....	45
Gambar 3.23. Program untuk mengaktifkan semua sistem	48
Gambar 3.24. GSM modem dengan tipe Wavecom Fastrack M12068.....	47
Gambar 3.25. Terminal daya.....	47
Gambar 3.26. Terminal konektor 15-pin ke komputer.....	48
Gambar 3.27 Antena dan laci kartu SIM.....	48
Gambar 3.28. <i>Arsitektur GSM modem Wavecom Fastrack M1206B</i>	50
Gambar 3.29. Denah rumah tipe tipe 300.....	57
Gambar 4.1. Memprogram sms dengan memasukkan nomer modem	65
Gambar 4.2. Memasukan nomer modem ke <i>directory of remote stations</i>	66
Gambar 4.3. Memasukan nomer modem ke <i>directory of remote stations</i>	66
Gambar 4.4. Mencatat nomer modem sebagai server	67
Gambar 4.5. Mencatat nomer modem sebagai server	67
Gambar 4.6 Mencatat nomer modem sebagai server	68
Gambar 4.7. Mencatat nomer modem sebagai server	68
Gambar 4.8. Memasukan nomer modem ke <i>recipient general directory</i>	69
Gambar 4.9. Program untuk mengaktifkan sistem otomatisasi rumah.....	70
Gambar 4.10. Program untuk sensor pir (gerak) dan sensor asap.....	70
Gambar 4.11. Program untuk mengaktifkan sistem pagar terbuka dan tertutup.....	71

Gambar 4.12. Program untuk mengaktifkan sistem lampu menyala dan mematikan	71
Gambar 4.13. Program untuk mengaktifkan semua sistem untuk alarm	72
Gambar 4.14. Program untuk mengaktifkan semua sistem untuk alarm	72
Gambar 4.15. Program untuk mengaktifkan semua sistem	73
Gambar 4.16. Desain rumah beserta perangkatnya	73
Gambar 4.17. Sistem keamanan rumah <i>on</i>	75
Gambar 4.18. Sistem keamanan rumah <i>off</i>	75
Gambar 4.19. Pagar terbuka dan cara ketik sms	76
Gambar 4.20. Pagar tertutup dan cara ketik sms	76
Gambar 4.21. Lampu <i>on</i> dan cara ketik sms	77
Gambar 4.22. Lampu <i>off</i> dan cara ketik sms	77
Gambar 4.23. Laporan dikirim melalui modem pada saat Sensor PIR dan Sensor Asap.	77

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Jenis dan tipe Zelio model Compact.....	7
Tabel 2.2. Jenis dan tipe Zelio model Compact.....	8
Tabel 4.1. Hasil perhitungan daya input dan torsi.....	60
Tabel 4.2. Hasil perhitungan Putaran poros rpm, Daya output, Daya (output) watt dan rugi-rugi	60
Tabel 4.3. Hasil perhitungan Tegangan (volt) dan Putaran (rpm) pada pagar	61
Tabel 4.4. Hasil pengujian sensor terhadap pagar	61
Tabel 4.5. Hasil pengujian sms lampu	62
Tabel 4.6. Pengamatan sensor asap terhadap asap rokok	62
Tabel 4.7. Pengamatan sensor asap terhadap asap pembakaran kertas.....	62
Tabel 4.8. Pengamatan sensor asap terhadap jarak antar sumber panas dan asap ke sensor (cm).....	63
Tabel 4.9. Hasil pengujian sensor pir.....	63
Table 4.10. Hasil pengujian nomer telepon.....	64
Table 4.11. Hasil pengujian nomer telepon.....	74

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

Pemasangan instalasi listrik dirumah mewah tipe 300, idealnya harus mengikuti standar Persyaratan Umum Instalasi Listrik 2000 (PUIL) yang berlaku. Hal ini bertujuan agar instalasi listrik dapat terselenggara baik bagi keselamatan isinya dari kebakaran akibat listrik dan perlindungan lingkungan. Pada umumnya, aktifitas orang-orang yang tinggal diperkotaan besar begitu banyak dan padat sehingga menjadikannya jarang berada di rumah. Kita mengetahui bahwa di perkotaan rawan sekali terjadi tindakan kejahatan termasuk perampokan ataupun pencurian. Tindak kejahatan pada lingkungan rumah akhir-akhir ini sering terjadi, angka kriminalitas pun semakin meningkat. Para pencuri biasanya menargetkan rumah-rumah kosong atau yang ditinggal oleh penghuninya dan biasanya modusnya dengan mencongkel atau merusak pintu. Jadi untuk menghindari hal tersebut biasanya pemilik rumah memberikan pengamanan terhadap rumahnya dengan memberi pengaman kunci konvensional biasanya berupa kunci gembok, kunci rantai dan sebagainya. Namun ada juga sebagian rumah-rumah besar yang memakai jasa keamanan yaitu satpam atau hansip sehingga harus membayar lebih untuk menggaji mereka. Sehingga menimbulkan kekhawatiran oleh pemilik rumah jika rumah ini ditinggal oleh pemilik rumahnya. [Kasyidi, 2011]

Salah satu usaha yang dilakukan untuk meningkatkan sistem keamanan adalah dengan membuat sistem otomatisasi instalasi listrik dengan pengaplikasikannya PLC *Zelio smart relay gsm modem* untuk rumah tinggal, agar pemilik rumah dapat langsung mengetahui informasi keamanan rumah dengan menggunakan fasilitas sms dan PLC sebagai otomatisasi *building* dan juga *security control* instalasi listrik rumah untuk sistem keamanan rumah. Dengan adanya instalasi yang baik dan aman maka orang tidak akan merasa khawatir, karena rumah

sering ditinggal oleh pemiliknya, seandainya terjadinya pencurian, kebakaran, dan penerangan lampu padam. [Iman, 2011]

System otomatis (PLC) instalasi rumah ini, dengan menggunakan *multisensor* pendeteksi kebakaran (sensor asap), dan *Passive Infrared Security* (PIR sensor) berbasis PLC, dimana sensor gerak dan sensor asap dengan spesifikasi antara lain mempunyai sistem keamanan pada rumah dari pencurian dengan menggunakan sensor gerak sensor untuk mendeteksi keberadaan manusia. Keberadaan manusia dideteksi karena setiap manusia memancarkan sinar infra merah. Apabila ada orang yang bergerak antara jarak jangkauan sensor maka PIR sensor modul ini akan mengeluarkan tegangan listrik sebesar. PIR dibuat dari bahan *Pyrielectric* yang akan mengeluarkan tegangan sesaat apabila terpapar panas atau suhu dingin, apabila ada orang mendekati ke arca deteksi maka akan men *trigger switch* untuk mengeluarkan tegangan *high* selama beberapa detik (lamanya waktu dapat diatur dengan *trimmer*). Kemudian, sensor gerak untuk mendeteksi adanya kemalingan saat itu juga alarm berbunyi, pagar tertutup dan terkunci.

Kemudian dan sensor pendeteksi kebakaran (sensor asap) agar ketika ada asap yang intensitasnya besar dan memusat maka akan dibaca sebagai kebakaran. Pada saat sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas *Hydrogen* dan *Ethanol*. Sensor asap mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut diudara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut maka resistansi elektrik sensor. Kemudian, saat itu juga alarm berbunyi. Kemudian pemilik rumah juga dapat mengontrol penerangan rumah secara jarak jauh dengan menggunakan *handphone*. Untuk mengendalikan pagar dan lampu.

Apabila kondisi kemalingan dan kondisi kebakaran terpenuhi PLC akan mengirim data ke *modem server* untuk di kirim ke *handphone* pemilik rumah, pada saat mengalami kemalingan maupun kebakaran. Perancangan *smart home* ini dapat meminimalisasikan penggunaan tenaga manusia. Salah satu contohnya dapat

diaplikasikan pada rumah tinggal.

Diharapkan Rancang bangun sistem pada *smart home* ini dapat sangat bermanfaat bagi masyarakat terutama bagi orang-orang yang sibuk dan jarang dirumah, selain itu dengan dibuatnya sistem ini dapat meningkatkan instalasi keamanan rumah tinggal.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara pemrograman PLC dengan menggunakan bahasa *ladder diagram*?
2. Bagaimana cara membuat alat sistem otomatisasi instalasi rumah tinggal menggunakan sms berbasis PLC?

1.3. Tujuan Penelitian dan Manfaat Penelitian

Untuk rancang bangun dan optimalisasi fungsi dari PLC dalam sistem pengendalian dan monitoring instalasi rumah melalui media SMS.

1.4. Batasan Masalah

Supaya dalam membangun pemrograman PLC dengan menggunakan bahasa *leader diagram*. Pembahasan difokuskan oleh beberapa hal :

1. Hanya membahas penerangan lampu, otomatisasi pintu gerbang, pendeteksi sensor kebakaran (sensor asap), dan pendeteksi sensor *PIR* (sensor gerak).
2. Menerima information keadaan status dari *handphone* melalui system PLC pengontrol peralatan rumah.

3. Komunikasi dengan *handphone* menggunakan SMS.
4. Tidak dibahas rangkaian pada elektronika secara detail.
5. Indikator yang diwakili oleh gerakan pintu kekiri dan kekanan.
6. Tidak dibahas mengenai pengaruh deteksi gerak hewan.
7. Membahas saat alat keadaan normal.
8. Menggunakan *smart relay zelio* SR2B121BD.

1.5. Metodologi Penelitian

Metode penelitian dalam penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut :

1. *Studi Literature*

Pengumpulan data dan informasi dilakukan dengan mencari bahan-bahan kepustakaan dan referensi dari berbagai sumber sebagai landasan teori yang ada hubungannya dengan permasalahan pada perancangan program.

2. Analisa Kebutuhan Alat

Data dan informasi yang telah diperoleh akan dianalisa agar didapatkan kategori-kategori yang harus di tampilkan pada program yang akan dibuat.

3. Perancangan dan Implementasi

Berdasarkan data dan informasi yang telah diperoleh serta analisa kebutuhan alat, akan dijadikan acuan dalam merancang bangun alat secara global yang menggambarkan mekanisme dari alat yang akan dibuat dan perencanaan sistem otomatisasi sesuai dengan rencana yang telah disusun sebagai perwujudan penyusunan skripsi.

4. Eksperimen dan Evaluasi

Setelah melalui beberapa tahap mulai dari pengumpulan data, pada tahap ini alat yang telah selesai dibuat akan diuji coba, yaitu dengan melakukan ujicoba alat yang telah dibuat apakah telah sesuai dengan perencanaan yang diinginkan dan apabila tidak sesuai maka dapat dilakukan perbaikan dan menyusun buku laporan tentang rancang bangun alat sistem otomatisasi.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I : PENDAHULUAN

Berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, batasan masalah, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Membahas tentang dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian.

BAB III: PERANCANGAN DAN PROGRAM

Membahas tentang kebutuhan yang akan digunakan dalam rancang bangun dan serta cara pemrogram dengan menggunakan PLC.

BAB IV: PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang pembahasan mengenai langkah - langkah pembuatan atau alat serta pengujian terhadap alat tersebut.

BAB V: PENUTUP

Berisi tentang semua kesimpulan yang berhubungan dengan penulisan skripsi, dan saran yang digunakan sebagai pertimbangan dalam pengembangan rancang bangun alat selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN -LAMPIRAN

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum

Rumah tinggal adalah konsultan anda untuk Sistem Otomasi Rumah (SOR). SOR adalah sebutan kami di rumah tinggal ini untuk memberi padanan kata pada istilah *Home Automation System*. Menurut kami, definisi SOR adalah suatu sistem yang bekerja untuk rumah tinggal, agar kita nyaman menempati dan memiliki rumah tinggal.

2.1.1. Sistem pengendali pada rumah otomatis

Menurut kami di Rumah Pintar-ku, Definisi SOR adalah suatu sistem yang bekerja untuk rumah kita, agar kita nyaman menempati dan memiliki rumah kita. Upaya ini terutama dengan memberi kontrol atau pengaturan pada beban listrik di rumah kita, sedemikian rupa sehingga beban-beban listrik ini akan membantu kita menghadirkan kenyamanan untuk kita. Beban listrik rumah adalah semua peralatan rumah yang memerlukan energi listrik untuk menghidupkan atau menjalankannya.

Pada sistem penerangan, SOR dapat menghidupkan atau mematikan lampu-lampu secara otomatis. Otomatisasi lampu berguna agar kita terhindar dari pekerjaan rutin (berulang-ulang) seperti menyalakan lampu-lampu diwaktu di sore hari dan memalikkannya keesokan pagi-nya. Selain itu otomatisasi lampu ini berguna untuk menghemat penggunaan listrik, hanya ketika perlu saja kita menggunakannya.

SOR membangun sistem peringatan dini pada rumah kita, sehingga semua gangguan seperti : penyusup, bahaya gas bocor, bahaya kebakaran, banjir, dan lainnya, dapat diminimalisir sekecil mungkin. SOR menempatkan berbagai sensor di rumah kita untuk keperluan ini. Beberapa jenis sensor misalnya: sensor gerak, sensor pintu, sensor jendela, sensor getaran, sensor gas, sensor asap, sensor panas, sensor permukaan air, dll, saat terjadi sesuatu. Sensor akan melaporkannya pada kontrol utama yang selanjutnya akan *mentrigger* peralatan alarm dan sejenisnya seperti *sirene*, *strobe*, penyalaaan lampu, rekam kamera, telpon, sms, dan lainnya. Bunyi *Sirene* juga berguna agar penyusup membatalkan niatnya. Dibawah ini gambar 2.1. contoh *arsitektur system* pengendali rumah otomatis dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.1. *Arsitektur system pengendali rumah otomatis*

Keterangan :

1. *Handphone* pengirim (*user*) mengirim SMS berupa teks melalui jaringan GSM ke modem penerima (*server*).
2. *SMS* yang diterima modem *server* langsung di baca dan diverifikasikan oleh PLC untuk diverifikasikan dan bila format benar, maka *system* akan melakukan kegiatan berdasarkan perintah dari *user*.
3. Setelah aktivitas berhasil dijalankan (menyalakan, mematikan, dan mengetahui status alat listrik) maka PLC akan memberikan laporan sesuai dengan perintah yang dijalankan melalui modem *server* yaitu mengirim SMS laporan kepada user (*handphone* pengirim).
4. Sistem kerja aplikasi pengendali rumah otomatis secara jarak jauh berbasis PLC ini yaitu user mengirim SMS dan akan menerima SMS balasan berupa laporan aktivitas dari PLC yang terjadi pada alat listrik.

Dibawah ini contoh tabel 2.1. dan 2.2 Jenis dan tipe *Zelio model Compact* sebagai berikut:

Tabel 2.1. *Jenis dan tipe Zelio model Compact 1*

Power Supply	Jumlah I/O	Input Diskrit	Input Analog 0 - 10 V	Output Diskrit	Clock	Reference
12 VDC	12	8	(4)	4 - Relay	Yes	SR2B121JD
	20	12	(6)	8 - Relay	Yes	SR2B201JD

24 VDC	10	6	-	4 - Relay	No	SR2A101BD
	12	8	(4)	4 - Relay	Yes	SR2B121BD
	12	8	(4)	4 - Transistor	Yes	SR2B122BD
	20	12	(2)	8 - Relay	No	SR2A201BD
	20	12	(6)	8 - Relay	Yes	SR2B201BD
	20	12	(6)	8 - Transistor	Yes	SR2B202BD
24 VAC	12	8	-	4 - Relay	Yes	SR2B121B
	20	12	-	8 - Relay	Yes	SR2B201B
100-240 VAC	10	6	-	4 - Relay	No	SR2A101FU
	12	8	-	4 - Relay	Yes	SR2B121FU
	20	12	-	8 - Relay	No	SR2A201FU
	20	12	-	8 - Relay	Yes	SR2B201FU

Tabel 2.2. Jenis dan tipe Zelio model Compact 2

Power Supply	Jumlah I/O	Input Diskrit	Input Analog 0 - 10 V	Output Diskrit	Clock	Reference
24 VDC	10	6	(4)	4 - Relay	Yes	SR3B101BD
	10	6	(4)	4 - Transistor	Yes	SR3B102BD
	26	16	(6)	10 - Relay	Yes	SR3B261BD
	26	16	(6)	10 - Transistor	Yes	SR3B262BD
24 VAC	10	6	-	4 - Relay	Yes	SR3B101B

	26	16	-	10 - Relay	Yes	SR3B261B
100 - 240 VAC	10	6	-	4 - Relay	Yes	SR3B101FU
	26	16	-	10 - Relay	Yes	SR3B261FU

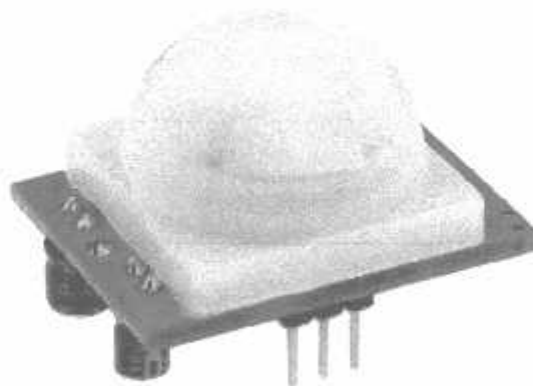
2.2. Sensor

Sensor pada dasarnya adalah sebuah perangkat atau *device* yang berfungsi mengubah suatu besaran fisik menjadi besaran listrik, sehingga keluarannya dapat diolah dengan rangkaian listrik maupun sistem digital. Banyak jenis sensor yang beredar di pasaran tergantung kegunaan dan harga. Namun untuk perancangan penelitian ini yang dipakai yaitu sensor jarak yang menggunakan sinyal gelombang ultasonik untuk mendapatkan data yang dibutuhkan kemudian difungsikan untuk mengukur tinggi permukaan air dari tempat pengukuran sebelum data diolah.

2.2.1. Sensor PIR

2.2.1.1. Pengertian

Sensor *PIR* (*Passive Infra Red*) adalah sensor yang digunakan untuk mendeteksi adanya pancaran sinar infra merah. Sensor *PIR* bersifat pasif, artinya sensor ini tidak memancarkan sinar infra merah tetapi hanya menerima radiasi sinar infra merah dari luar. Dibawah ini gambar 2.2. contoh sensor *PIR* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.2. Sensor *PIR*

Sensor ini biasanya digunakan dalam perancangan detektor gerakan berbasis *PIR*. Karena semua benda memancarkan energi radiasi, sebuah gerakan akan terdeteksi ketika sumber infra merah dengan suhu tertentu (misal: manusia) melewati sumber infra merah yang lain dengan suhu yang berbeda (misal: dinding), maka sensor akan membandingkan pancaran infra merah yang diterima setiap satuan waktu, sehingga jika ada pergerakan maka akan terjadi perubahan pembacaan pada sensor.

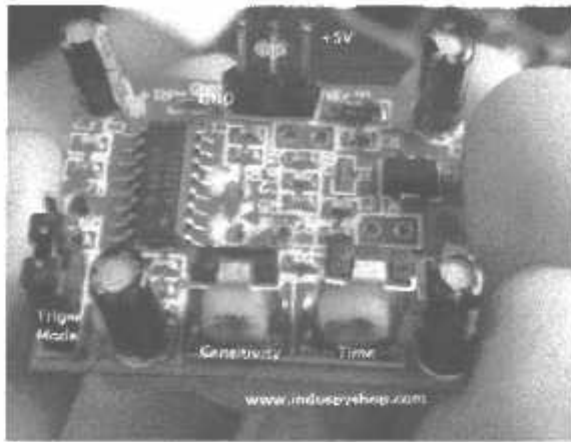
Sensor *PIR* terdiri dari beberapa bagian yaitu :

- Lensa *Fresnel*
- Penyaring *Infra Merah*
- Sensor *Pyroelektrik*
- Penguat *Amplifier*
- Komparator *PIR Sensor*
- Resistor 220 Ohm
- Relay 5V
- Transistor NPN S 9013

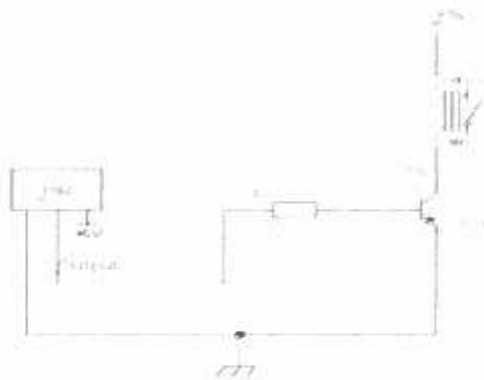
Spesifikasi :

- *Rated Voltage*: 4.5V ~ 20 V
- *Signal Output*: *High Voltage*: 3.3V, *Low Voltage*: 0V
- *Micropower*: *quiescent current* < 50 uA
- *Time delay*: 5 --- 200 seconds (*can be adjusted*)
- *Holding time*: 2.5 seconds
- *Distance* : 3 - 7 Meter (*can be adjusted*)
- *Trigger mode* : L, *unrepeatable trigger* / H, *Repeatable Trigger* (*default*)
- *Detector range*: 7M
- *Detector angle*: 140°
- *Turn off during daylight*: Use *CDS* (*default*: included , *weld*)
- *Dimensions*: 24 x 32 x 28 mm (0.945 x 1.26 x 1.1 inch)
- *Work temperature*: - 20C ~ + 60C.

Dibawah ini contoh Gambar 2.3, dan Gambar 2.4. Rangkaian kendali sensor *PIR* dapat digambarkan sebagai berikut :

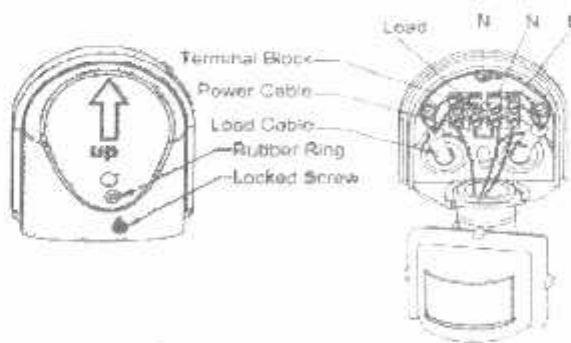


Gambar 2.3. Rangkaian kendali sensor *PIR*

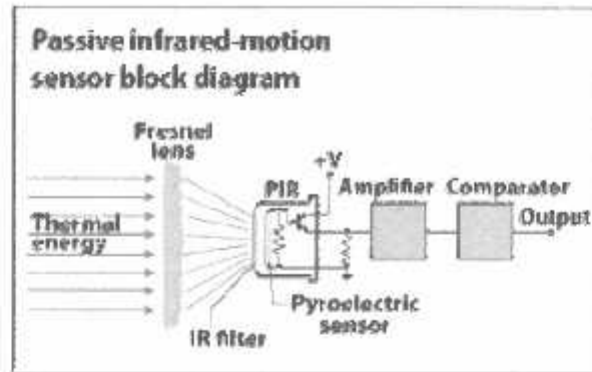


Gambar 2.4. Rangkaian kendali sensor *PIR*

Dibawah ini contoh Gambar 2.5. dan Gambar 2.6. prinsip kerja sensor *PIR* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.5. Prinsip kerja sensor *PIR*

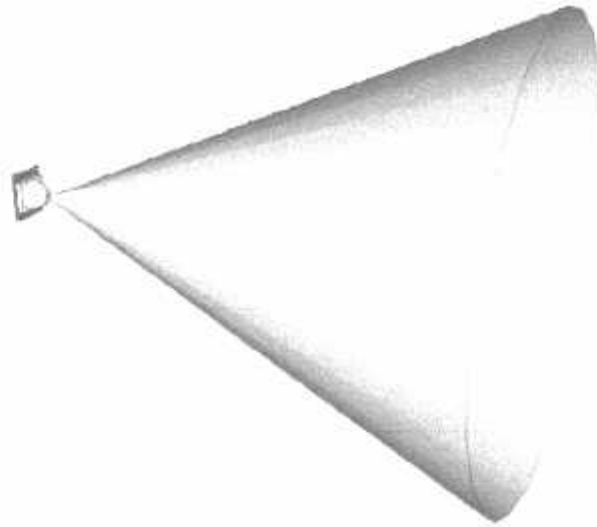


Gambar 2.6. Prinsip kerja sensor *PIR*

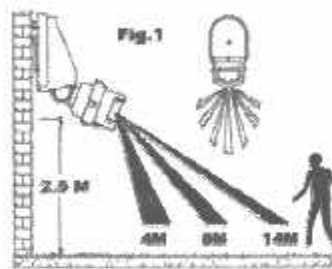
2.2.1.2. Cara kerja pembacaan sensor *PIR*

Pancaran infra merah masuk melalui lensa *Fresnel* dan mengenai sensor *pyroelektrik*, karena sinar infra merah mengandung energi panas maka sensor *pyroelektrik* akan menghasilkan arus listrik. Sensor *pyroelektrik* terbuat dari bahan *gallium nitrida* (GaN), *cesium nitrat* (CsNo_3) dan *litium tantalate* (LiTaO_3). Arus listrik inilah yang akan menimbulkan tegangan dan dibaca secara analog oleh sensor. Kemudian sinyal ini akan dikuatkan oleh penguat dan dibandingkan oleh komparator dengan tegangan referensi tertentu (keluaran berupa sinyal 1-bit). Jadi sensor *PIR* hanya akan mengeluarkan logika 0 dan 1, 0 saat sensor tidak mendeteksi adanya pancaran infra merah dan 1 saat sensor mendeteksi infra merah. Sensor *PIR* didesain dan dirancang hanya mendeteksi pancaran infra merah dengan panjang gelombang 8-14 mikrometer. Diluar panjang gelombang tersebut sensor tidak akan mendeteksinya. Untuk manusia sendiri memiliki suhu badan yang dapat menghasilkan pancaran *infra merah* dengan panjang gelombang antara 9-10 mikrometer (nilai standar 9,4 mikrometer), panjang gelombang tersebut dapat terdeteksi oleh sensor *PIR*. (Secara umum sensor *PIR* memang dirancang untuk mendeteksi manusia).

Jarak pancar sensor *PIR* memiliki jangkauan jarak yang bervariasi, tergantung karakteristik sensor. Dibawah ini gambar 2.7. proses penginderaan sensor *PIR* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.7. Proses penginderaan sensor *PIR*



Gambar 2.8. Jarak pancar sensor *PIR*

Pada gambar 2.8. diatas sensor *PIR* memiliki jangkauan pembacaan efektif hingga 5 meter, dan sensor ini sangat efektif digunakan sebagai human *detector*.

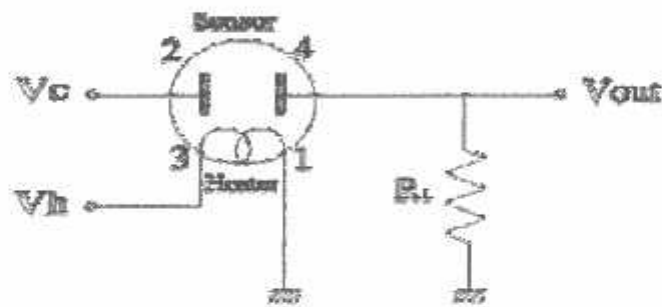
2.2.2 Sensor Asap

2.2.2.1. Pengertian

Sensor asap adalah sensor yang dapat mendeteksi asap rokok. Jenis sensor asap secara umum dibagi menjadi 3 macam yaitu *ionization smoke detector*, *photoelectric smoke detector*, dan *air-sampling smoke detector*. Perbedaan dari ketiga jenis *smoke detector* tersebut hanyalah pada metode deteksinya.

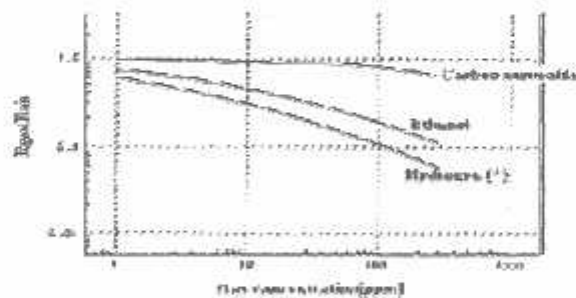
2.2.2.2. Prinsip kerja dari sensor asap

Pada dasarnya prinsip kerja dari sensor tersebut adalah mendeteksi keberadaan gas-gas yang dianggap mewakili asap rokok, yaitu gas *Hydrogen* dan *Ethanol*. Sensor AF-30 mempunyai tingkat sensitifitas yang tinggi terhadap dua jenis gas tersebut. Jika sensor tersebut mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut diudara dengan tingkat konsentrasi tertentu, maka sensor akan menganggap terdapat asap rokok di udara. Ketika sensor mendeteksi keberadaan gas-gas tersebut maka resistansi elektrik sensor akan turun. Dengan memanfaatkan prinsip kerja dsri sensor AF 30 ini, maka gas dengan merasakan unsure yang terkena untuk satu sisi suatu keramik substrate. Didalamnya mempunyai sejumlah suatu penyerap keramik untuk perlindungan melawan dapat mendeteksi adanya asap di suatu ruangan. Sensor ini dapat mendeteksi secara akurat terhadap debu atau gas yang tidak diketahui. Dibawah ini gambar 2.9. prinsip kerja sensor asap dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.9. Prinsip kerja sensor asap

Sumber: <http://herlinawati.files.wordpress.com/2010/12/dt11.jpg>



Gambar 2.10. Grafik Hubungan antara H2 dan Asap Rokok

Sumber: http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=688:asap&catid=16:mikroprocessorkontroller&Itemid=14

Dari grafik pada gambar 2.10. dapat dilihat bahwa dengan mengukur perbandingan antara resistansi sensor pada saat terdapat gas dan resistansi sensor pada udara bersih atau tidak mengandung gas tersebut (R_{gas}/R_{air}), dapat diketahui kadar gas tersebut. Sebagai contoh jika resistansi sensor (R_S) pada saat terdapat gas *Hydrogen* adalah $1K\Omega$ dan resistansi sensor (R_S) pada saat udara bersih adalah $10K\Omega$ maka :

$$\frac{R_{gas}}{R_{air}} = \frac{1000}{10000} = 0.1$$

Dari perhitungan diatas serta menurut grafik pada gambar 1, jika $R_{gas}/R_{air}=0.1$ maka konsentrasi gas *Hydrogen* pada udara adalah sekitar 100ppm.

2.3. *Smart Relay*

Smart relay adalah suatu alat yang dapat deprogram oleh suatu bahasa tertentu yang biasa digunakan pada proses otomatisasi. *Smart relay* memiliki ukuran yang kecil dan relatif ringan. *Smart Relay* didesain untuk *automated system* yang biasa digunakan pada aplikasi industri dan komersial. Untuk keperluan industri biasanya digunakan untuk aplikasi *small finishing*, packing dan juga proses produksi. Selain itu juga digunakan untuk mesin-mesin yang berskala kecil sampai dengan yang skala besar dan terkadang juga digunakan untuk industry rumahan. Untuk sector komersial atau bangunan biasa digunakan untuk alat penggulung, pintu masuk, instalasi listrik, compressor dan lain-lain yang menggunakan sistem automasi.

Terdapat 2 tipe *smart relay* yaitu tipe *com pact* dan tipe *modular*. Perbedaannya adalah pada tipe *modular* dapat ditambahkan *extension module* sehingga dapat ditambahkan *input* dan *output*. Meskipun demikian penambahan modul tersebut tetap terbatas hanya bisa ditambahkan sampai dengan 40 I/O. Selain itu untuk tipe modular juga dapat dimonitor dengan jarak jauh dengan penambahan modul.

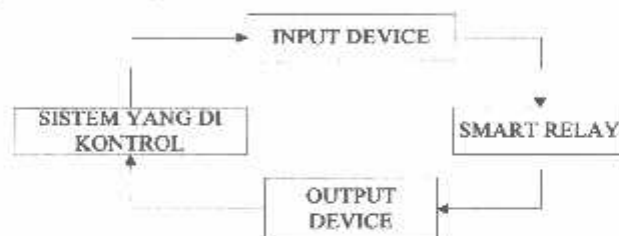
2.3.1. Fungsi *Smart Relay*

Fungsi *smart relay* adalah merupakan suatu bentuk khusus dari pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat deprogram untuk menyimpan instruksi –instruksi dengan aturan tertentu dan dapat mengimplementasikan fungsi – fungsi khusus seperti fungsi logika, *sequencing*, pewaktuan (*timing*), pencacahan (*counting*) dan aritmetika dengan tujuan mengontrol mesin –mesin dan proses-proses

yang akan dilakukan secara otomatis dan berulang-ulang. *Smart relay* ini dirancang sebaik mungkin agar mudah dioperasikan dan dapat deprogram oleh non-programmer khusus. Oleh karena itu perancang *smart relay* telah menempatkan sebuah program awal (*interpreter*) di dalam piranti ini yang memungkinkan pengguna meinput program-program kontrol sesuai dengan kebutuhan mereka dalam kebutuhan mereka dalam suatu bentuk bahasa pemrograman yang relatif sederhana dan mudah untuk dimengerti dan dapat diubah atau diganti dengan mudah sesuai dengan kebutuhan.

Pemrograman yang digunakan pada *smart relay telemecanique* adalah dapat dilakukan dengan dua cara yaitu dengan cara menggunakan tombol –tombol yang terdapat pada *smart relay* sehingga dapat mengubah program secara langsung dari *smart relay* tersebut. Selain itu pemrograman juga dapat menggunakan computer yang menggunakan *software "Zelio Soft 2"*.

2.3.2. Cara Kerja *Smart Relay*

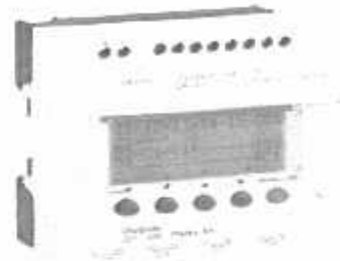


Gambar 2.11. Blok Diagram prinsip kerja *Smart Relay*

Gambar 2.11. diatas cara kerja *smart relay* pertama adalah memeriksa kondisi input. *Smart relay* akan memeriksa setiap input yang ada. Kemudian semuanya akan diinputkan ke dalam memori. Langkah kedua adalah mengeksekusi porogram pada suatu instruksi. Sehingga kerja *smart relay* adalah berdasarkan program. Setiap kondisi ditentukan oleh programnya. Langkah terakhir *smart relay* mengatur status pada perangkat keluaran. Dapat kita lihat bahwa *smart relay* sangat penting dalam suatu proses. Keuntungan menggunakan *Smart Relays* adalah :

- Pemrograman yang sederhana. Dengan adanya layar LCD yang besar dengan backlight memungkinkan dilakukannya pemrograman melalui front panel atau menggunakan *Zelio Soft 2 Software*.
- Instalasi yang mudah.
- Harga lebih murah dibandingkan dengan menggunakan PLC.

- Fleksibel, kompak dan dapat ditambahkan modul tambahan bila diperlukan, *dual programming language*, dan *multiple power capabilities* (12VDC, 24VDC, 24VAC dan 120 VAC).
- *Open connectivity*. Sistem *Zelio* dapat dimonitor secara jarak jauh dengan cara menambahkan *extension* modul berupa modem. Juga tersedia modul *Modbus* sehingga *Zelio* dapat menjadi *slave OLC* dalam suatu jaringan PLC.



Gambar 2.12. Smart Relay

Sumber : <http://www.alliedelec.com/images/products/Small/70007326.jpg>

Dari gambar 2.12. di atas dapat kita lihat terdapat layar yang dapat digunakan untuk melakukan pemrograman secara langsung dari *smart relay* tanpa harus menggunakan perangkat komputer. Dengan adanya tombol-tombol yang telah disediakan kita dapat memrogram dengan lebih mudah.

2.3.3. Bahasa Pemrograman *Smart Relay*

Untuk memprogram modul *smart relay* dapat menggunakan dua cara, yaitu pertama dengan cara melalui panel depan modul dan kedua melalui programming *workshop zelio soft 2*. Bahasa pemrograman pada *zelio soft 2* terdapat dua macam, yaitu *ladder diagram* dan FBD (*Functional Block Diagram*), akan tetapi untuk penggunaan input analog hanya dapat digunakan ada bahasa pemrograman FBD. Kedua bahasa pemrograman ini sama-sama mengimplementasikan *Predefine Function Block* seperti timer dan counter serta fungsi-fungsi spesifik yang lain. *Zelio* merupakan kumpulan dari relay, dimana relay adalah sebuah *device* yang bekerja berdasarkan gaya *electromagnetic* yang dapat menutup dan membuka sebuah kontak switch. Relay pada mulanya dikembangkan untuk memudahkan dua *control elektronik*, yaitu *remote control* dan *power amplification*. Contoh dari *power amplification* adalah *starting relay* pada sebuah mobil.

Kontak *relay* memiliki dua konfigurasi dasar yaitu *Normally Open (NO)* dan *Normally Closed (NC)*. *Normally Open* memiliki kondisi kontak open pada saat tidak di-

energized dan kontak akan close bila di-*energized*. Sedangkan *Normally Closed* memiliki kondisi kontak closed pada saat tidak di-*energized* dan kontak akan open bila di-*energized*. Berdasarkan perjanjian, symbol relay selalu menunjukkan kondisi kontak pada saat tidak di-*energized*. *Relay* memiliki bermacam-macam variasi konfigurasi kontak. Seperti *double-pole/double-throw (DPDT)*, *triple-pole/doublethrow (3PDT)*, *double-pole/single-throw (DPST)*, *single-pole/single-throw (SPST)* dan sebagainya.

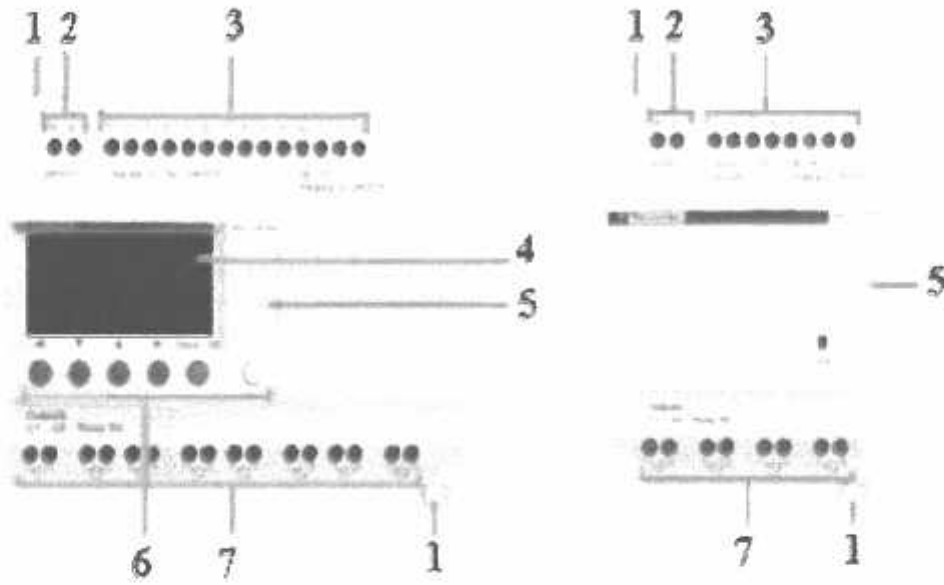
Switch dan *relay* digunakan secara luas pada industri-industri untuk mengontrol motor, mesin dan proses. *Switch* dapat menjalankan *single machine* on dan off, tetapi berbeda dengan jaringan *relay logic* yang dapat mengontrol proses yang dijalankan, menyalakan sebuah mesin, menunggu sampai proses selesai, kemudian menjalankan proses berikutnya. *Programming* dan instalasi yang mudah, *Zelio Logic* sangat cocok untuk semua aplikasi. *Zelio Logic* ini juga fleksibel menawarkan dua macam *Option*, yang pertama adalah *compact version* dimana pada versi ini memiliki konfigurasi yang *fix*, sedangkan untuk yang kedua yaitu *Modular version*, dapat ditambahkan *extension Modules* serta 2 bahasa *programming* (FBD atau ladder).

- Secara *independen*, menggunakan tombol-tombol pada *Zelio Logic smart relay (ladder language)*
- Menggunakan pemrograman pada PC menggunakan "*Zelio Soft 2*" software.

2.3.4. Input dan Output (I/O)

Smart relay ini memiliki jumlah input yang terdiri dari analog dan digital dan memiliki output *relay normally open*. Smart relay dapat digabungkan dengan modul tambahan sehingga dapat memperbanyak jumlah input maupun jumlah output sampai dengan total jumlah 40 I/O. Untuk *discrete input* memiliki tegangan nominal 24V dan arusnya 4 mA dan untuk *input analog* 0-10 atau 0-24 VDC. Impedansi inputnya 12K . Untuk *response time* jika menggunakan *ladder language* memerlukan 50 ms dan jika menggunakan *block diagram* memerlukan minimal 50 ms dan maksimal 255 ms. Sedangkan untuk perangkat keluaran (output). Terdapat 2 tipe karakteristik yaitu relay dan transistor. Untuk relay tipenya adalah *normally open* yang akan menyala jika diberi logic 1 dan akan mati jika diberi logic 0. Batas beroperasinya 5-30 VDC dan 24-250 VAC. Arus termalnya 8 output bernilai 8A dan 2 output bernilai 5A. Kapasitas *switching* minimal adalah 10 mA. Time response untuk trip 10 ms dan untuk reset 5 ms. Untuk transistor batas operasinya 19,2-30V. Beban nominal tegangan 24 VDC dan arusnya 0,5A. *Time response* untuk trip dan resetnya kurang dari 1 ms. I/O pada *smart relay* dapat

diberi modul tambahan sesuai dengan kebutuhan tetapi terdapat keterbatasan dalam penambahan. Untuk *analogue I/O extension modules* dengan 4 I/O, suplai menggunakan 24 VDC. *Discrete I/O extension modules* dengan 6, 10, 14 I/O, suplai melalui *smart relay* dengan voltage yang sama. Di bawah ini gambar 2.13. *port* pada *Smart Relay* dapat digambarkan sebagai berikut :



(a) Model dengan display (b) Model tanpa display

Gambar 2.13. Port pada *Smart Relay*

Sumber : http://baguspriyadmadi.blogspot.com/2013_09_01_archive.html

Keterangan:

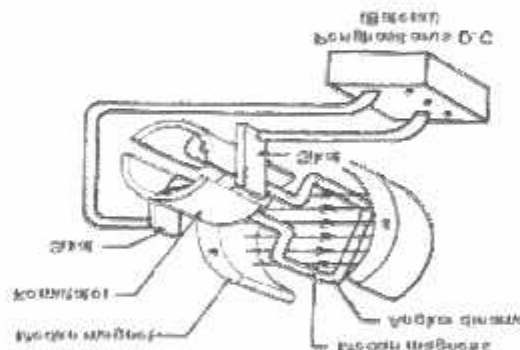
1. Dua lubang dudukan pengikat.
2. Dua terminal power suplay.
3. Koneksi terminal input.
4. Layar display LCD untuk mengontrol dan memonitor.
5. Slot untuk koneksi *interface* ke PC.
6. Enam tombol untuk memrogram dan memasukan parameter.
7. Koneksi terminal output.

2.4. Motor DC

2.4.1. Pengertian Motor DC

Motor listrik merupakan perangkat elektromagnetis yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Energi mekanik ini digunakan untuk, misalnya memutar impeller pompa, fan atau blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan dll. Motor listrik digunakan juga di rumah (mixer, bor listrik, fan angin) dan di industri. Motor listrik kadangkala disebut “kuda kerja” nya industri sebab diperkirakan bahwa motormotor menggunakan sekitar 70% beban listrik total di industri.

Motor DC memerlukan suplai tegangan yang searah pada kumparan medan untuk diubah menjadi energi mekanik. Kumparan medan pada motor dc disebut stator (bagian yang tidak berputar) dan kumparan jangkar disebut rotor (bagian yang berputar). Jika terjadi putaran pada kumparan jangkar dalam pada medan magnet, maka akan timbul tegangan (GGL) yang berubah-ubah arah pada setiap setengah putaran, sehingga merupakan tegangan bolak-balik. Prinsip kerja dari arus searah adalah membalik fasa tegangan dari gelombang yang mempunyai nilai positif dengan menggunakan komutator, dengan demikian arus yang berbalik arah dengan kumparan jangkar yang berputar dalam medan magnet. Bentuk motor paling sederhana memiliki kumparan satu lilitan yang bisa berputar bebas di antara kutub-kutub magnet permanen. Dibawah ini contoh gambar 2.14. Motor DC Sederhana dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.14. Motor DC Sederhana

Sumber: <http://elektronika-dasar.web.id/teori-elektronika/prinsip-kerja-motor-dc/>

Catu tegangan dc menuju ke lilitan melalui sikat yang menyentuh komutator, dua segmen yang terhubung dengan dua ujung lilitan. Kumparan satu lilitan pada gambar di atas disebut angker dinamo. Angker dinamo adalah sebutan untuk komponen yang berputar di antara medan magnet.

2.4.2. Prinsip Arah Putaran Motor

Untuk menentukan arah putaran motor digunakan kaedah *Flamming* tangan kiri. Kutub-kutub magnet akan menghasilkan medan magnet dengan arah dari kutub utara ke kutub selatan. Jika medan magnet memotong sebuah kawat penghantar yang dialiri arus searah dengan empat jari, maka akan timbul gerak searah ibu jari. Gaya ini disebut gaya *Lorentz*, yang besarnya sama dengan F .

Prinsip motor : aliran arus di dalam penghantar yang berada di dalam pengaruh medan magnet akan menghasilkan gerakan. Besarnya gaya pada penghantar akan bertambah besar jika arus yang melalui penghantar bertambah besar.

$$F = B \cdot I \cdot l \cdot z \dots\dots\dots(2.3)$$

Dimana :

F = Gaya yang ada pada *armature* (N)

B = Kerapatan medan magnet (Vs/m^2)

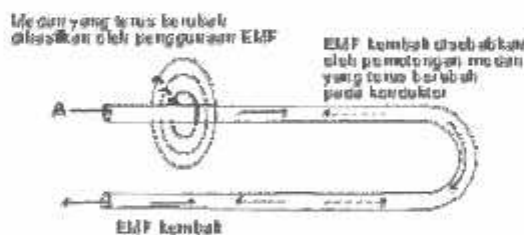
I = Arus (Amp)

l = Panjang penghantar (m)

z = Pengaruh medan magnet terdapat kawat

2.4.3. *Electromotive Force (EMF)* / Gaya Gerak Listrik

EMF induksi biasanya disebut EMF Counter, atau EMF kembali. EMF kembali artinya adalah EMF tersebut ditimbulkan oleh angker dinamo yang yang melawan tegangan yang diberikan padanya. Teori dasarnya adalah jika sebuah konduktor listrik memotong garis medan magnet maka timbul ggl pada konduktor. Dibawah ini contoh gambar 2.15. E.M.F. Kembali dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.15. E.M.F. Kembali.

Sumber : <http://dc338.4shared.com/doc/b5HSyRpW/preview.html>

EMF induksi terjadi pada motor listrik, generator serta rangkaian listrik dengan arah berlawanan terhadap gaya yang menimbulkannya. IIF. *Emil Lenz* mencatat pada tahun 1834 bahwa “arus induksi selalu berlawanan arah dengan gerakan atau perubahan yang

menyebabkannya". Hal ini disebut sebagai Hukum *Lenz*. Timbulnya EMF tergantung pada:

- kekuatan garis *fluks* magnet
- jumlah lilitan konduktor
- sudut perpotongan *fluks* magnet dengan konduktor
- kecepatan konduktor memotong garis *fluks* magnet

Tidak ada arus induksi yang terjadi jika angker dinamo diam.

Arus armature adalah

$$I = (E_s - E_o)/R \dots \dots \dots (2.4)$$

Daya ke motor armature adalah

$$P = E_o \cdot I \dots \dots \dots (2.5)$$

Kecepatan motor adalah

$$n = \frac{60 E_s}{z \cdot \Phi}$$

Torsi motor adalah

$$T = 9.55 P/n \dots \dots \dots (2.6)$$

2.5. Perangkat Lunak (*Soft Ware*)

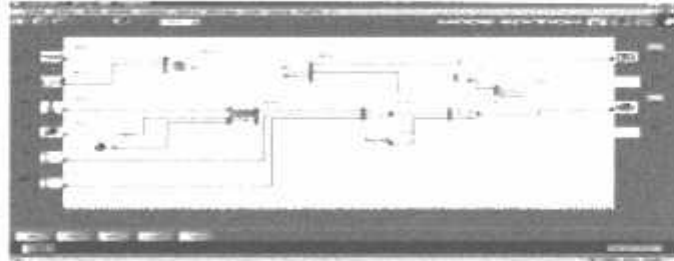
2.5.1 *Zelio Soft 2*

Zelio soft adalah software yang digunakan untuk membuat program pada *smart relay Zelio*. *Zelio soft* sangat mudah digunakan sekalipun bagi yang baru mengenal pemograman. Pada software *zelio soft* kita dapat mengenal pemograman dalam bahasa ladder dan FBD (*Function Block Diagram*). Sebenarnya dalam software ini pembuatan program dalam bahasa FBD akan lebih mudah apalagi kalau kita sudah bermain dalam besaran analog. Pada gambar Gambar 2.16. dapat kita lihat contoh layout program yang menggunakan *ladder diagram*.



Gambar 2.16. Layout yang menggunakan *ladder diagram*

Pada *ladder language* terdapat dua macam symbol yang dapat digunakan yaitu *ladder symbol* dan *electrical symbol*. Pada *ladder symbol* terdapat 120 baris yang dapat digunakan untuk program. Fitur-fitur yang ada adalah *timer*, yang digunakan untuk menghitung delay baik on/off. Counter yang digunakan untuk menghitung maju atau mundur. *Analogue comparator* dan *counter comparator* yang digunakan untuk membandingkan. Clock yang digunakan untuk range waktu yang *valid* selama melakukan proses. Control relay yang digunakan sebagai internal relay. Input dan output coil dan juga terdapat kolom comment untuk memberi komentar pada tiap barisnya. Sedangkan gambar Gambar 2.17. adalah contoh layout yang menggunakan FBD language. FBD menyediakan *graphical programming* yang berdasarkan kegunaan dari function block.



Gambar 2.17. Layout yang menggunakan FBD language

Selain itu Software ini juga dapat digunakan untuk simulasi, monitoring, dan pengawasan. Selain itu juga dapat mengupload dan mendownload program. Dapat dibuat dalam bentuk file. Meng-compile program secara otomatis. Selain itu juga terdapat menu on-line help.

2.6. Rangkaian Pendukung

2.6.1. Relay DC

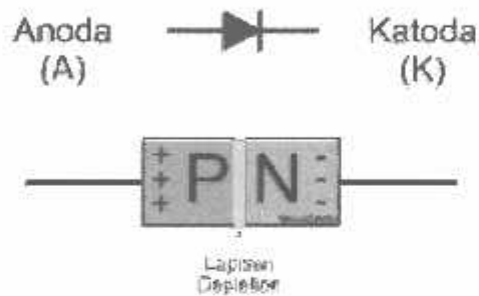
Relay adalah komponen yang terdiri dari sebuah kumparan berinti besi yang akan menghasilkan elektromagnet ketika kumparannya dialiri oleh arus listrik. Elektromagnet ini kemudian menarik mekanisme kontak yang akan menghubungkan kontak *Normally-Open* (NO) dan membuka kontak *Normally-Closed* (NC). Sedikit menjelaskan, kata *Normally* disini berarti relay dalam keadaan non-aktif atau *non-energized*, atau gambelangnya kumparan relay tidak dialiri arus. Jadi kontak *Normally-Open* (NO) adalah kontak yang pada saat Normal tidak terhubung, dan kontak *Normally-Closed* (NC) adalah kontak yang pada saat Normal terhubung. Dibawah ini gambar 2.18. contoh relay DC dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.18. *Relay DC*

Sumber : <http://telinks.wordpress.com/2010/05/01/rangkaian-driver-relay-praktis-menggunakan-transistor-bipolar/>

2.6.2. Dioda



Gambar 2.19. Rangkaian dioda

Gambar 2.19. diatas rangkaian Dioda. Dioda adalah komponen aktif semikonduktor yang terdiri dari persambungan (*junction*) P-N.Sifat dioda yaitu dapat menghantarkan arus pada tegangan maju dan menghambat arus pada tegangan balik. Dioda berasal dari pendekatan kata dua elektroda yaitu anoda dan katoda. Dioda semikonduktor hanya melewatkan arus searah saja (*forward*), sehingga banyak digunakan sebagai komponen penyearah arus. Secara sederhana sebuah dioda bisa kita asumsikan sebuah katup, dimana katup tersebut akan terbuka manakala air yang mengalir dari belakang katup menuju kedepan, sedangkan katup akan menutup oleh dorongan aliran air dari depan katup. Dibawah ini gambar 2.20. contoh rangkaian kendali relay dapat digambarkan sebagai berikut :

SIMBOL UMUM DIODA



Gambar 2.20. Rangkaian kendali dioda

Gambar 2.20. diatas Rangkaian kendali diode. Dioda disimbolkan dengan gambar anak panah yang pada ujungnya terdapat garis yang melintang. Simbol tersebut sebenarnya adalah sebagai perwakilan dari cara kerja dioda itu sendiri. Pada pangkal anak panah disebut juga sebagai anoda (kaki positif = P) dan pada ujung anak panah disebut sebagai katoda (kaki *negative* = N).

FUNGSI DIODA

1. Sebagai penyearah, untuk *dioda bridge*.
2. Sebagai penstabil tegangan (*voltage regulator*), untuk dioda *zener*.
3. Pengaman / sekering.
4. Sebagai rangkaian clipper, yaitu untuk memangkas / membuang level sinyal yang ada di atas atau di bawah level tegangan tertentu.
5. Sebagai rangkaian clamper, yaitu untuk menambahkan komponen DC kepada suatu sinyal AC.
6. Sebagai pengganda tegangan.
7. Sebagai indikator, untuk LED (*light emitting diode*).
8. Sebagai sensor panas, contoh aplikasi pada rangkaian power amplifier.
9. Sebagai sensor cahaya, untuk dioda photo.
10. Sebagai rangkaian VCO (*voltage controlled oscilator*), untuk *dioda varactor*.

Dibawah ini Gambar 2.21. contoh Dioda dapat digambarkan sebagai berikut :

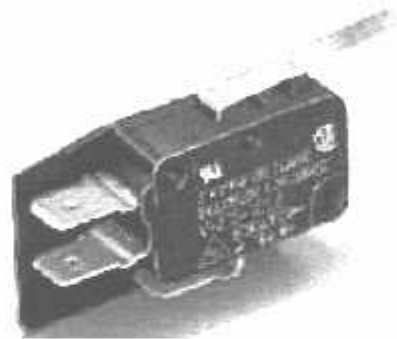


Gambar 2.21. Dioda

Sumber: http://www.image.micros.com.pl/_icon_auto/do15.jpg

2.6.3. *Limit Switch*

Sensor peraba yang bersifat mekanis dan mendeteksi sesuatu setelah terjadi kontak fisik. Penggunaan sensor ini biasanya digunakan untuk membatasi gerakan maksimum sebuah mekanik. Contohnya pada penggerak lengan dimana *limit switch* akan aktif dan memberikan masukan pada Mikro untuk menghentikan gerak motor di saat lengan sudah ditarik maksimum. Sensor ini juga seringkali digunakan untuk sensor cadangan bilamana sensor yang lain tidak berfungsi. Contohnya pada bagian pinggir dari sebuah robot, pada saat sensor infrared gagal berfungsi untuk mendeteksi adanya halangan, maka *limit switch* akan mendeteksi dan memerintahkan motor untuk berhenti saat terjadi kontak fisik. (Wasito, 1983). Dibawah ini gambar 2.22. contoh *Limit switch* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.22. *Limit switch*

Sumber: http://www.ustudy.in/sites/default/files/limit_switch.jpg

2.6.4. Kapasitor

Komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan arus listrik di dalam medan listrik sampai batas waktu tertentu dengan cara mengumpulkan ketidakseimbangan internal dari muatan arus listrik. Kapasitor ditemukan pertama kali oleh *Michael Faraday* (1791-1867). Satuan kapasitor disebut Farad (F). Satu Farad = 9×10^{11} cm² yang artinya luas permukaan kepingan tersebut. Kapasitor disebut juga kondensator. Kata “kondensator” pertama kali disebut oleh *Alessandro Volta* seorang ilmuwan Italia pada tahun 1782 (dari bahasa Italia “*condensatore*”), yaitu kemampuan alat untuk menyimpan suatu muatan listrik.

Seperti halnya resistor, kapasitor juga tergolong ke dalam komponen pasif elektronika. Adapun cara kerja kapasitor dalam sebuah rangkaian elektronika adalah dengan cara mengalirkan arus listrik menuju kapasitor. Apabila kapasitor sudah penuh terisi arus listrik, maka kapasitor akan mengeluarkan muatannya dan kembali mengisi lagi. Begitu seterusnya. Dibawah ini gambar 2.23. contoh kapasitor dapat digambarkan sebagai berikut :

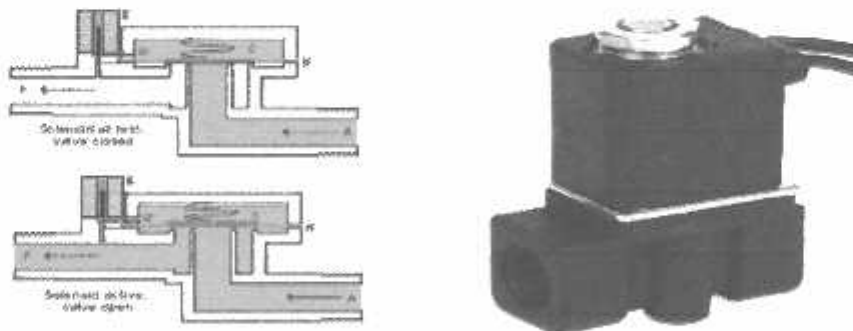


Gambar 2.23. Kapasitor

Sumber: [http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2013/12/Pengertian Kapasitor.jpg](http://komponenelektronika.biz/wp-content/uploads/2013/12/Pengertian-Kapasitor.jpg)

2.6.5. Solenoid Valve (SV) atau Katup listrik

Katup yang digerakan oleh energi listrik, mempunyai koil sebagai penggeraknya yang berfungsi untuk menggerakkan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, sv mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust, lubang masukan diberi kode P, berfungsi sebagai terminal / tempat udara masuk atau supply, lalu lubang keluaran, diberi kode A dan B, berfungsi sebagai terminal atau tempat udara keluar yang dihubungkan ke beban, sedangkan lubang *exhaust* diberi kode R, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara terjebak saat piston bergerak atau pindah posisi ketika *solenoid valve* ditenagai atau bekerja. Dibawah ini gambar 2.24. contoh cara kerja *Solenoid valve* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.24. Cara Kerja Solenoid Valve

Sumber: <http://www.kitomaindonesia.com/article/19/cara-kerja-solenoid-valve>

Solenoid valve merupakan salah satu alat atau komponen kontrol yang salah satu kegunaannya yaitu untuk menggerakkan tabung *cylinder*, *Solenoid Valve* merupakan katup listrik yang mempunyai koil sebagai penggerak yang mana ketika koil mendapat supply tegangan maka koil tersebut akan berubah menjadi medan magnet sehingga menggerakkan piston pada bagian dalamnya ketika piston berpindah posisi maka pada lubang keluaran A atau B dari *Solenoid Valve* akan keluar udara yang berasal dari P atau supply, pada umumnya *Solenoid Valve* mempunyai tegangan kerja 100/200 VAC namun ada juga yang mempunyai tegangan kerja DC. Berdasarkan modelnya sv dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu *solenoid valve single coil* (satu kumparan) dan *solenoid valve double coil* (dua kumparan) tapi mempunyai cara kerja yang sama.

2.6.6. Buzzer

Sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Pada dasarnya prinsip kerja *buzzer* hampir sama dengan loud speaker, jadi *buzzer* juga terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. *Buzzer* biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (alarm). Dibawah ini gambar 2.25. contoh *buzzer* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.25. buzzer

Sumber: <http://www.panduan cara.com/wp-content/uploads/2013/04/Mengenal-Suara-Beep-dari-Buzzer.jpg>

2.6.7. Transformator

Komponen elektromagnet yang dapat mengubah taraf suatu tegangan AC ke taraf yang lain. Transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik. Tegangan masukan bolak-balik yang membentangi primer menimbulkan fluks magnet yang idealnya semua bersambung dengan lilitan sekunder. Fluks bolak-balik ini menginduksikan GGL dalam lilitan sekunder. Jika efisiensi sempurna, semua daya pada lilitan primer akan dilimpahkan ke lilitan sekunder. Dibawah ini gambar 2.26. contoh transformator dapat digambarkan sbagai berikut :

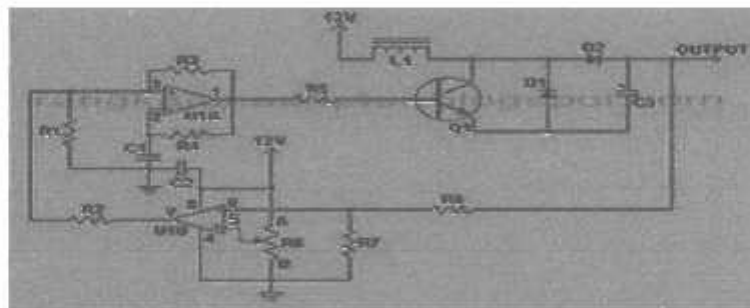


Gambar 2.26. Transformator

Sumber: http://www.surplusgizmos.com/assets/images/67-1245_24vct_5a_a.jpg

2.6.8. Converter

DC ke DC converter dapat memberikan hingga 24V dari 12V volt DC. Hal ini dapat digunakan untuk menjalankan radio, lampu kecil, relay, tanduk dan aksesoris 24V lainnya dari kendaraan 12V dengan hasil imbang maksimum sekitar 800mA. Hal ini dapat digunakan untuk mengisi satu baterai 12V dari yang lain, atau meningkatkan tegangan hanya cukup untuk menyediakan overhead yang diperlukan untuk linear regulator 12V. Dibawah ini gambar 2.27. contoh rangkain kendali converter dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.27. Rangkaian kendali converter

Sumber : <http://pangangken.blogspot.com/2013/03/skema-converter-12v-to-24vdc.html>

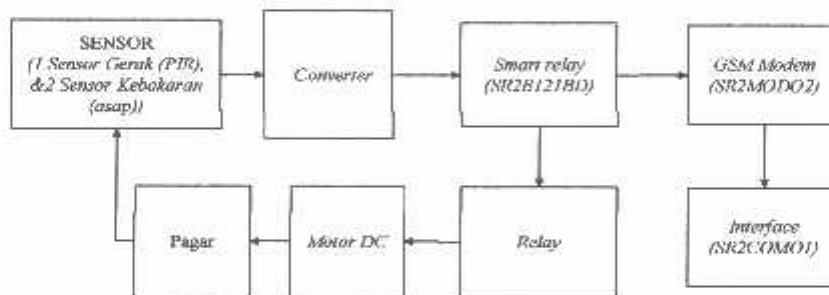
BAB III

PERENCANAAN DAN PEMBUATAN ALAT

3.1. Konfigurasi Sistem

Secara garis besar perencanaan dan pembuatan seluruh *system* alat ini ditunjukkan dalam gambar 3.1. Hal ini dimaksudkan untuk mempermudah proses perbaikan alat dan analisa. Secara umum blok diagram tersebut terdiri atas :

1. Perencanaan hardware
 - a. Desain rumah tinggal.
 - b. Perencanaan *system* kerja sensor.
 - c. Perencanaan rangkaian pendukung (*adaptor*, relay, diode, kapasitor, rangkaian pembaca sensor, *converter*)
2. Perencanaan software
 - a. Pemrograman sistem kerja *smart relay* menggunakan *zelio soft2*



Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem Kerja Alat

Pada gambar 3.1, blok diagram sistem kerja alat diatas dapat dijelaskan bahwa untuk membaca keluaran dari 2 jenis sensor tidak dapat langsung dibaca oleh *smart relay* yang di karenakan kecepatan waktu timbul pulsa yang keluar dari sensor sangatlah cepat, sehingga di perlukan rangkaian pembaca sensor dimana dalam perencanaan alat menggunakan PLC jenis *Zelio Smart Relay*, yang dimana keluaran dari sensor adalah berupa sinyal digital, sehingga rangkaian *converter* digunakan untuk merubah keluaran menghasilkan tegangan keluaran yang lebih tinggi dibanding tegangan masukannya (penaik tegangan), kemudian keluaran menjadi masukan dari

smart relay, dan *smart relay* memerintahkan motor DC, dan dari motor DC menggerakkan arah yang berfungsi untuk membuka dan menutup pagar.

3.2. Perencanaan *Hardware*

Dalam perancangan hardware pada skripsi ini, ialah dengan menggunakan sebuah prototype *Smart home* serta rangkaian-rangkaian pendukung lainnya.

3.2.1. Desain Prototipe Rumah Tinggal

Prototipe rumah pada skripsi ini ditunjukkan pada gambar 3.2. dimana pada prototipe pada waduk memiliki panjang 60 cm, lebar 30 cm, tinggi 45 cm.

Sedangkan pada prototipe rumah di tunjukkan pada gambar 3.3. dimana perancangan pada system otomatis rumah tinggal menggunakan skala dari kondisi asli dari lapangan

Desain pintu air menggunakan skala 1 : 100 dimana perhitungannya adalah sebagai berikut :

Desain pada proto tipe = keadaan sebenarnya pada lapangan / Sekala pembanding jadi :

1. Pada rumah

$$\text{tinggi} = 4\text{m} / 100 = 0.04 = 40 \text{ cm}$$

$$\text{lebar (1 rumah)} = ((6\text{m} / 2) - 100 = 0.03 \text{ m} = 3\text{cm}$$

$$\text{Tebal rumah} = 0.3 \text{ mm}$$

Bahan = mika

2. Pada pagar

$$\text{Tinggi pagar} = 11 \text{ m} / 100 = 0.11\text{m} = 1.1 \text{ cm}$$

$$\text{Lebar pagar} = 16 / 2 / 100 = 0.08 \text{ m} = 8 \text{ cm}$$

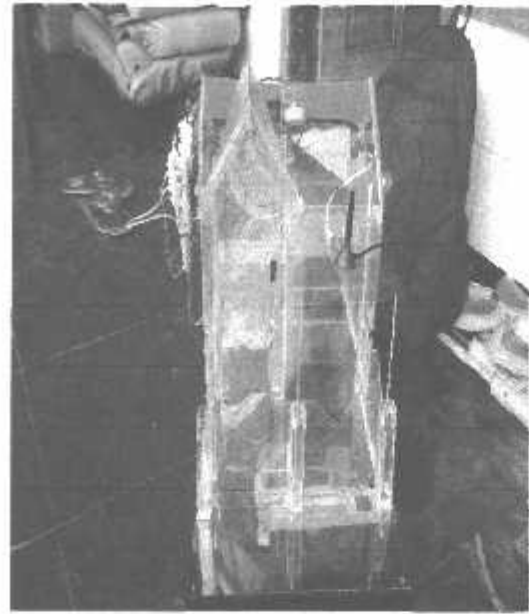
$$\text{Tebal pagar} = 0.3 \text{ cm}$$

Bahan = mika

Dibawah ini gambar 3.2. dan 3.3. contoh desain rumah dapat digambarkan sebagai berikut :



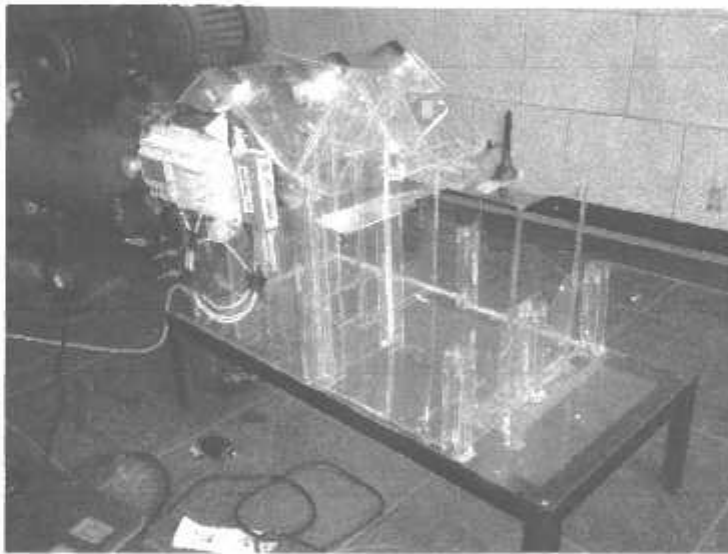
(a)



(b)

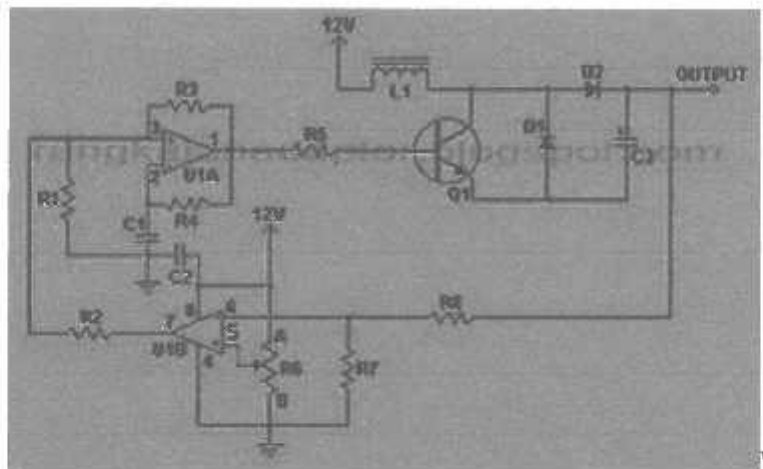
Gambar 3.2. Prototype system kerja terdapat pada rumah tinggal

(a) *Rumah*, (b) *Pagar*



Gambar 3.3. Desain rumah

3.2.2. Rangkaian Converter

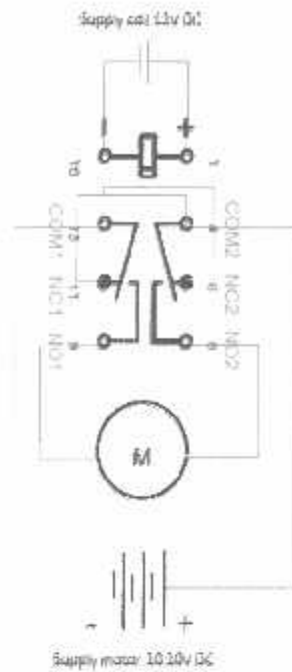


Gambar 3.4. Rangkaian Converter

Gambar 3.4. diatas rangkaian Converter. DC ke DC converter dapat memberikan hingga 24V dari 12V volt DC. Hal ini dapat digunakan untuk menjalankan radio, lampu kecil, relay, tanduk dan aksesoris 24V lainnya dari kendaraan 12V dengan hasil imbang maksimum sekitar 800mA. Hal ini dapat digunakan untuk mengisi satu baterai 12V dari yang lain, atau meningkatkan tegangan hanya cukup untuk menyediakan overhead yang diperlukan untuk linear regulator 12V.

3.2.3. Rangkaian Driver Motor DC (Pembalik Arah Putaran Motor DC)

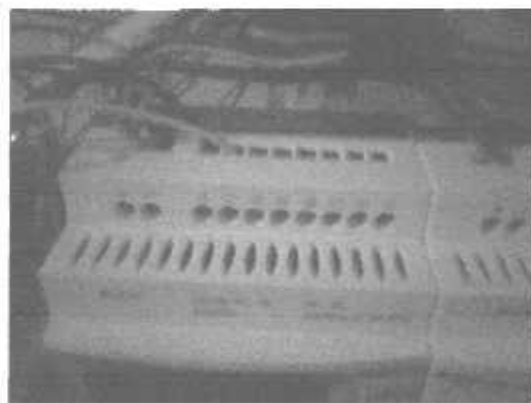
Driver motor yang digunakan pada *driver* (kendali) arah putaran motor DC adalah relay jenis DC dengan tegangan 12 volt, dimana relay telah menghasilkan system NO dan NC, dengan system kerja dari driver motor DC adalah apabila relay diberi arus maka motor DC bekerja (berputar) scarah dengan arah jarum jam, sedangkan apabila arus pada relay di diputus maka Motor DC bekerja (berputar) berlawanan dengan arah jarum jam, dan apabila arus untuk supaly motor di putur maka motor berhenti berputar, dimana diagram diagram pengawatan dari kerja *driver relay* di tunjukkan pada gambar dibawah. Dibawah ini gambar 3.5. contoh Rangkaian Kendali Arah Putaran Motor DC Menggunakan Relay DC 12 volt dapat digambarkan sebagai berikut :



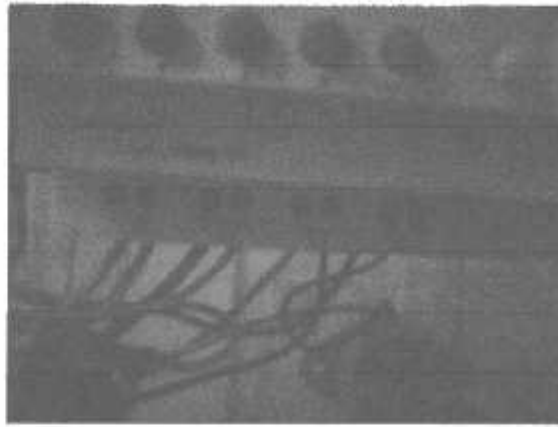
Gambar 3.5. Rangkaian Kendali Arah Putaran Motor DC Menggunakan Relay DC 12 volt

3.2.4. Perencanaan Rangkaian pada *Smart Relay (SR2B121BD)*

Pada *smart relay* dengan tipe *SR2B121BD* terdapat dua belas I/O, dimana system pengkodean *port input* di bagi menjadi dua bagian, dimana bagian tersebut adalah port I1 –I4 digunakan untuk inputan dalam bentuk digital, dan port IB –IE digunakan untuk inputan dalam bentuk analog dan dalam bentuk digital, sedangkan outputan yang dihasilkan adalah berupa relay dimana pengkodean dari output adalah Q1 –Q4, dalam bentuk relay. Dibawah ini gambar 3.6. contoh *Port Input Smart Relay SR2B121BD* dan *port Output Smart Relay SR2B121BD* dapat digambarkan sebagai berikut :



(a)



(b)

Gambar 3.6. (a) *Port Input Smart Relay SR2B121BD*

b) *Port Output Smart Relay SR2B121BD*

Dimana I/O telah difungsikan sebagai berikut:

a. Port + dan –

Port + dan – sebagai port catu daya, relay dapat bekerja dengan tegangan sebesar 24 volt DC.

b. Port I1

Port I1 berfungsi sebagai port untuk input smart relay memberi perintah untuk sensor *PIR* (gerak).

c. Port I2

port I2 berfungsi sebagai port untuk input smart relay memberi perintah sensor kebakaran (asap).

d. Port Q1

Port Q1 berfungsi untuk menghubungkan dan memutus arus yang masuk pada motor DC pada kendali pagar terbuka.

e. Port Q2

Port Q2 berfungsi untuk menghubungkan dan memutus arus yang masuk pada valve air.

f. Port Q3

Port Q3 berfungsi untuk menghubungkan dan memutus arus yang masuk pada lampu depan rumah.

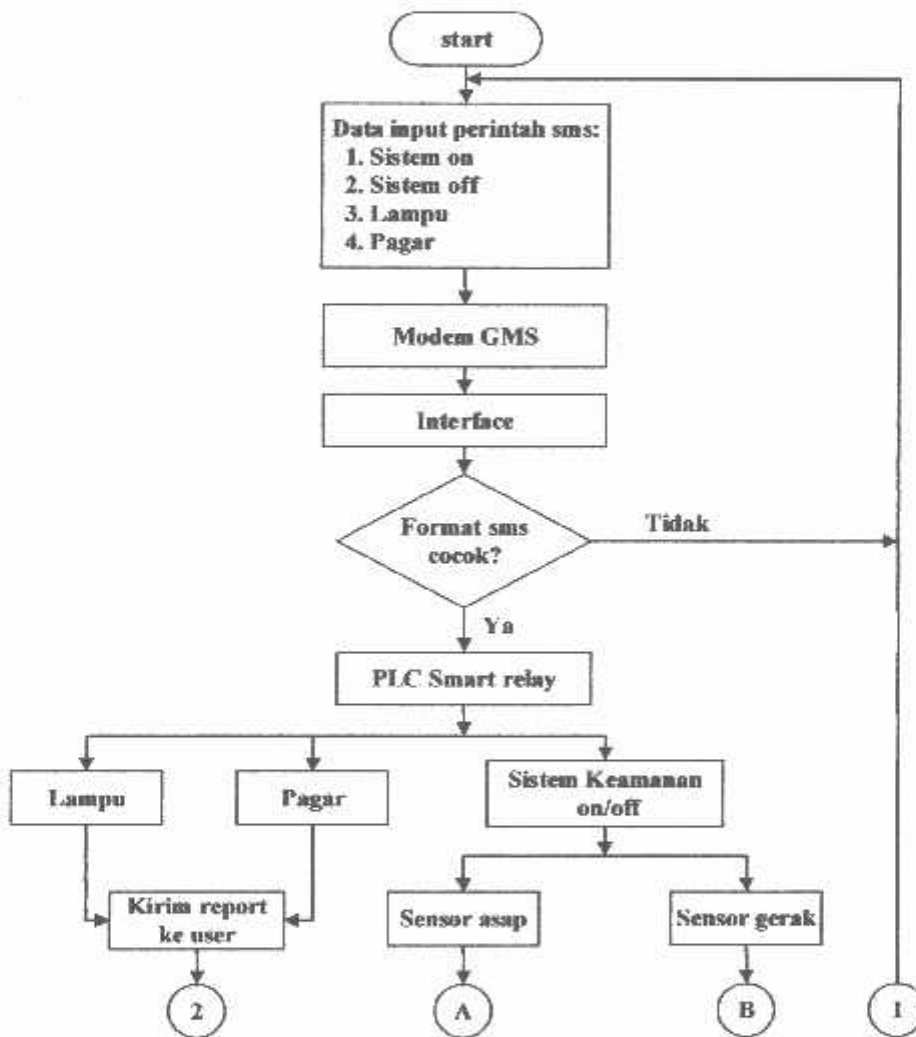
g. Port Q4

Port Q4 berfungsi untuk menghubungkan dan memutus arus yang masuk pada alarm rumah.

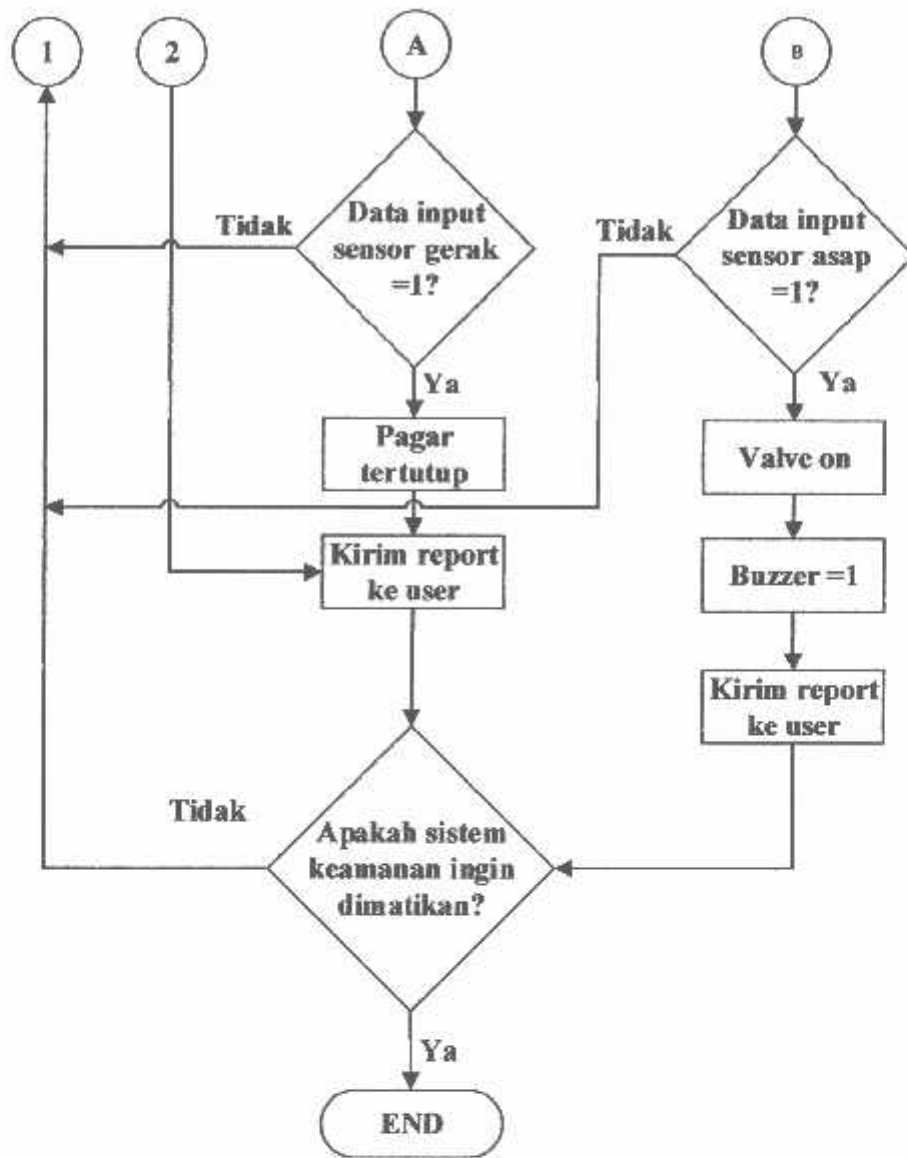
3.3. Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak pada skripsi ini menggunakan pemrograman *Zelio Soft 2* dimana pemrogramannya difungsikan untuk memerintahkan *relay DC* yang akan menggerakkan arah putaran dari motor.

3.3.1. Flow chart



Gambar 3.7. Flowchart Perencanaan Sistem Kerja *Smart Relay*



Gambar 3.8. Flowchart Perencanaan Sistem Kerja *Smart Relay*

Gambar 3.7. Pada Flowchart diatas Menggambarkan bahwa user mengirim format sms berupa teks ke *modem server* yang akan dihubungkan ke PLC melalui *interface*, oleh PLC untuk diverifikasikan dan bila format benar maka sistem akan melakukan berdasarkan perintah dari user. Apakah menjalankan lampu, pagar, sensor pir (gerak) dan sensor (asap).

Gambar 3.8. Pada flowchart diatas menggambarkan bahwa Setelah aktivitas berhasil dijalankan (menyala, mematikan atau mengetahui status alat listrik maka PLC akan memberikan laporan sesuai dengan perintah yang dijalankan melalui modem server yaitu mengirim sms laporan ke user.

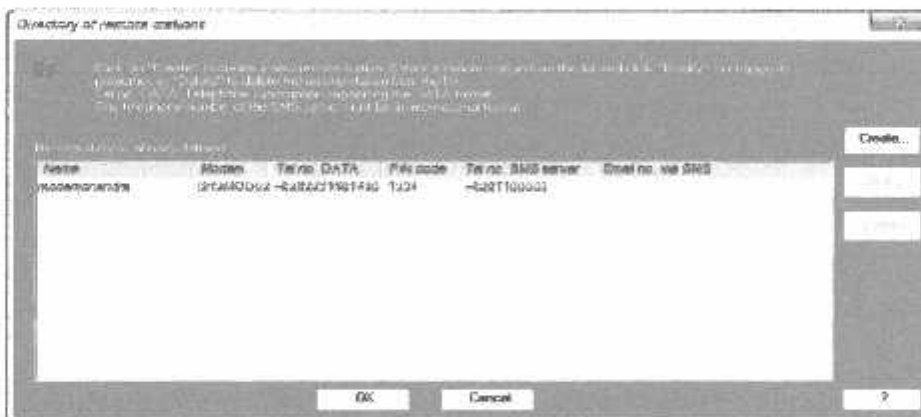
3.3.2. Program modem

directory of remote stations



Gambar 3.9. *Directory of remote stations*

Gambar 3.9. diatas memprogram sms dengan memasukkan nomer modem, server sms dan pin kode buat melakukan sms nantinya



Gambar 3.10. *Directory of remote stations*

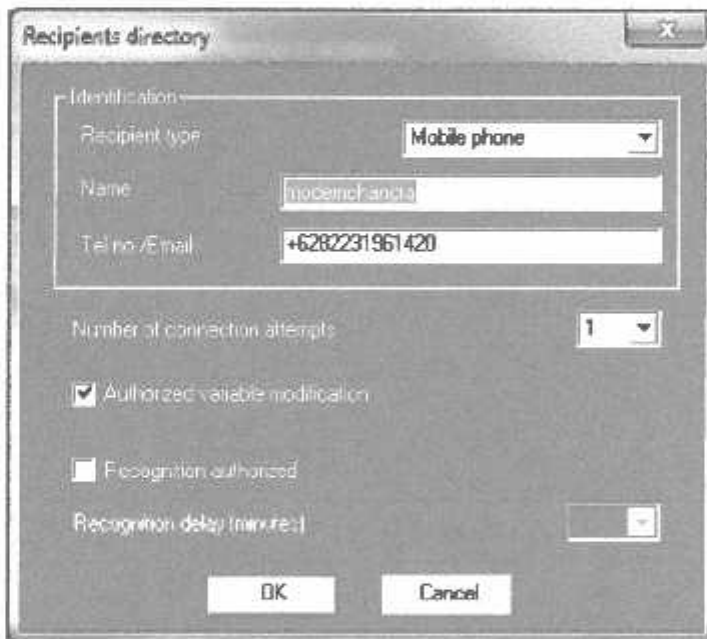
Gambar 3.10. diatas memasukkan nomer modem ke *directory of remote stations* dilengkapi nama modem yang akan di kirim nantinya waktu sms

directory recipient directory



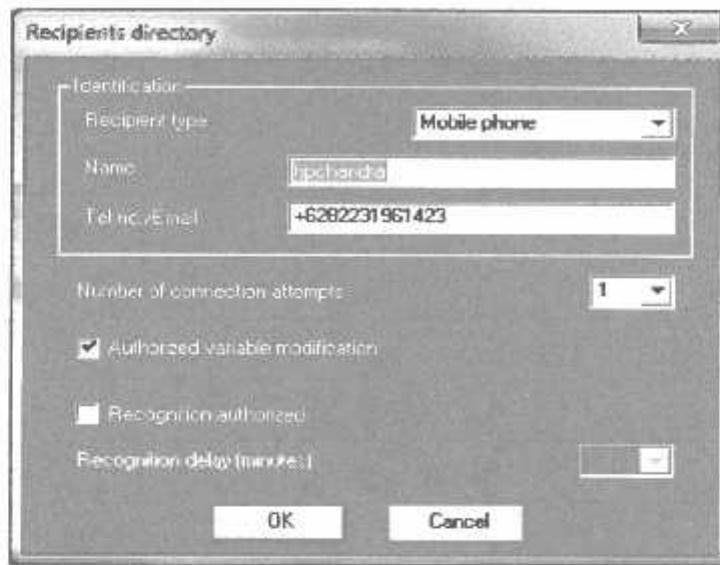
Gambar 3.11. Program *recipient directory*

Gambar 3.11. diatas memasukan nomer modem ke *directory of remote stations* dilengkapi nama modem yang akan di kirim nantinya waktu sms beserta nomer *handphone*



Gambar 3.12. *Recipient directory*

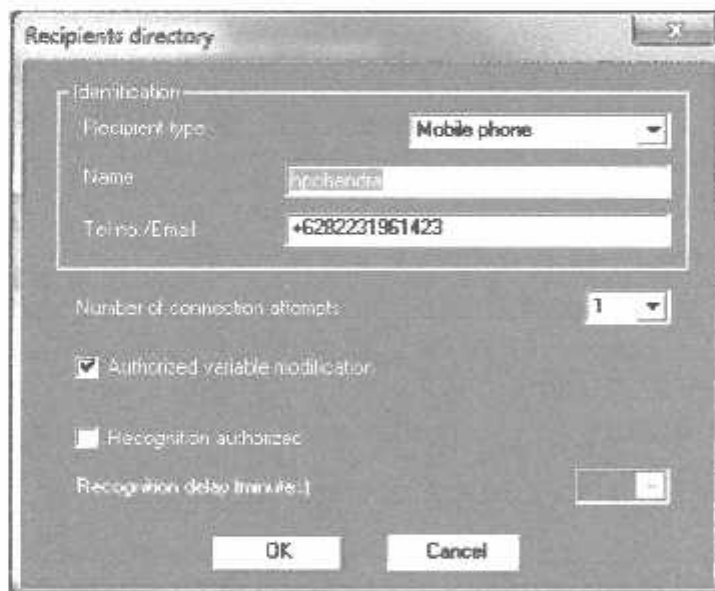
Gambar 3.12. diatas mencatat nomer modem sebagai *server* yang akan nantinya modem GSM ke *handphone*



Gambar 3.13. *Recipient directory*

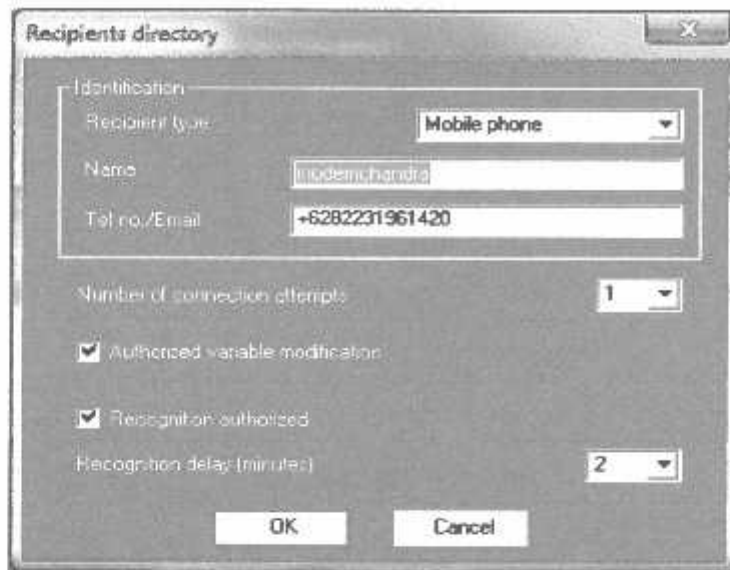
Gambar 3.13. diatas mencatat nomer modem sebagai *server* yang akan nantinya *handphone* ke modem GSM

recipient general directory



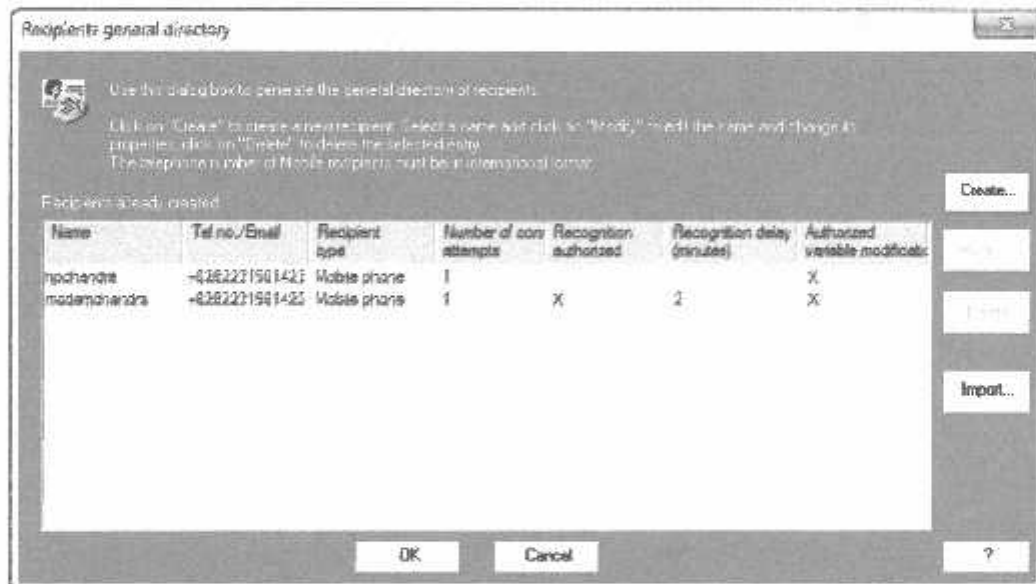
Gambar 3.14. *Recipient directory*

Gambar 3.14. diatas mencatat nomer modem sebagai *server* yang akan nantinya *handphone* ke modem GSM



Gambar 3.15. Recipient directory

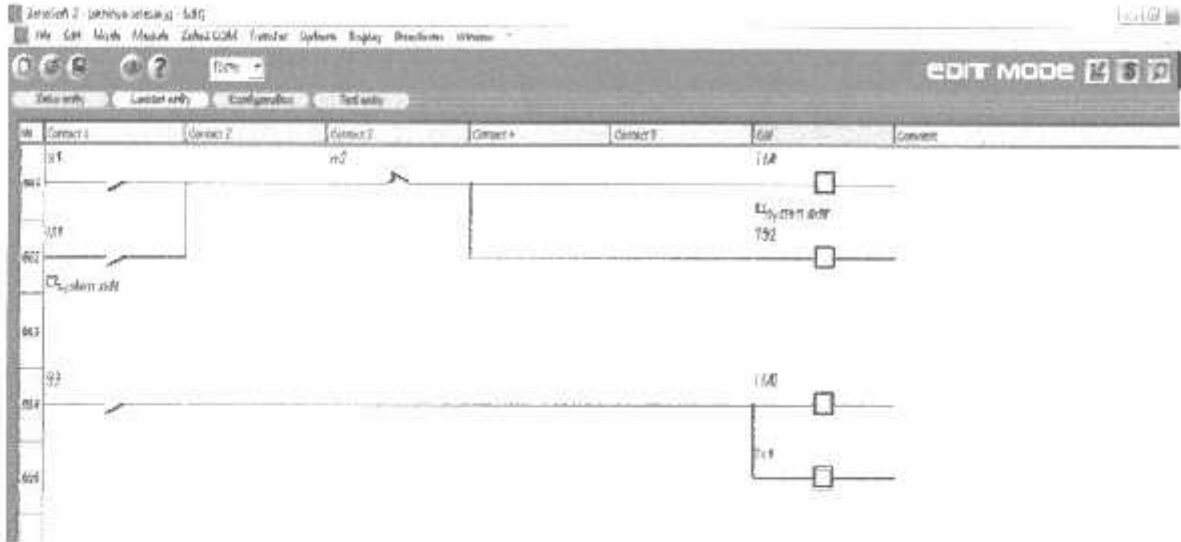
Gambar 3.15. diatas mencatat nomer modem sebagai *server* yang akan nantinya modem GSM ke *handphone*



Gambar 3.16. Recipient general directory

Gambar 3.16. diatas memasukan nomer modem ke *recipient general directory* dilengkapi nama modem yang akan di kirim nantinya waktu sms beserta nomer *handphone*

3.3.3. Program PLC ZELIO SOFT 2



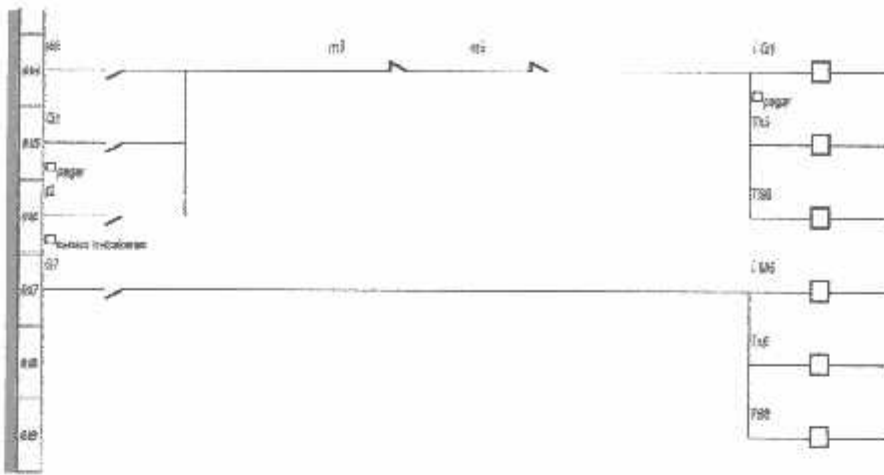
Gambar 3.17. Zelio Soft 2

Gambar 3.17. diatas rogram untuk mengaktifkan sistem otomatisasi rumah



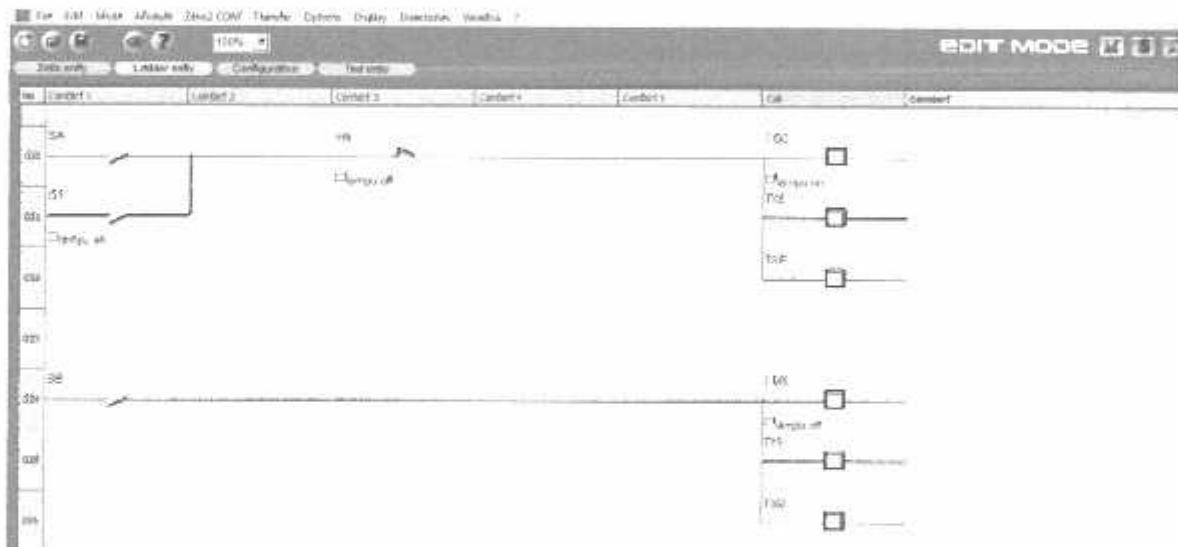
Gambar 3.18. Zelio Soft 2

Gambar 3.18. diatas program untuk sensor pir (gerak) dan sensor asap



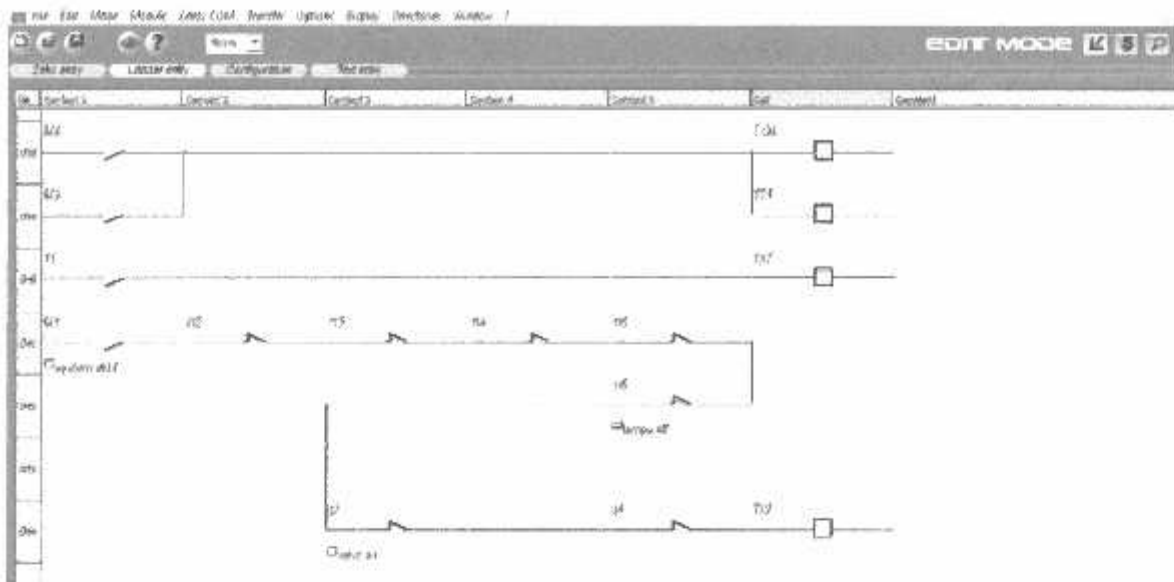
Gambar 3.19. Zelio Soft 2

Gambar 3.19. diatas program untuk mengaktifkan sistem pagar terbuka dan tertutup



Gambar 3.20. Zelio Soft 2

Gambar 3.20. diatas program untuk mengaktifkan sistem lampu menyala dan mematikan



Gambar 3.23. Zelio Soft 2

Gambar 3.23. diatas program untuk mengaktifkan semua sistem untuk laporan dari modem GSM ke handphone

3.3.4. Keterangan dari gambar perancangan

Dimana fungsi dari penggunaan masing –masing drawing pada pemrograman system menggunakan bahasa ladder diagram di zelio soft 2 adalah di jelaskan pada tabel di bawah ini :

Keterangan dari gambar perancangan tersebut adalah :

1. I1 : sensor pir (gerak)
2. I2 : sensor kebakaran
3. M1 : Coil, berfungsi sebagai pengunci (sistem aktif)
4. M2 : Coil, berfungsi sebagai pengunci (sistem non aktif)
5. Q1 : Pagar
6. Q2 : Valve Air
7. Q3 : Lampu
8. Q4 : Alarm
9. T : Kontak Timer
10. TL :LCD Backlighting
11. TX : Text Blocks

3.3.5. SMS Client

Sebuah program yang memungkinkan penggunanya mengirimkan dan menerima pesan singkat (umumnya lebih dikenal dengan pesan "SMS"). SMS adalah kependekan dari (*Short Message Service*) atau layanan pesan singkat. SMS adalah sebuah protokol standar untuk pengiriman pesan pada perangkat komunikasi nirkabel seperti pada telepon seluler dan *Personal Digital Assistant* (PDA). Karena formatnya yang berlaku umum secara internasional, maka protokol ini diadopsi oleh para pembuat perangkat komunikasi di seluruh dunia untuk menambahkan fitur pengiriman pesan elektronik ini ke dalam produk-produk mereka.

Seiring dengan perkembangan telepon seluler mulai dari keragaman modelnya, fiturnya yang semakin lengkap, aksesoris, software dan juga harganya yang semakin murah mendorong komunitas penggunanya tumbuh luar biasa pesatnya. Bersamaan dengan itu, pemanfaatan SMS untuk saling berkiriman pesan juga semakin populer. Bahkan saat ini SMS menjadi sebuah sarana pengembangan bisnis yang bisa menghasilkan keuntungan milyaran rupiah lewat konten seperti undian, nada dering, permainan, informasi dan sebagainya. Sesuatu yang tidak pernah dibayangkan beberapa tahun sebelumnya.

Saat ini hampir dipastikan semua pengguna telepon seluler sudah terbiasa mengirim dan membaca pesan SMS menggunakan menu-menu pada pesawat teleponnya. Menu tersebut menampilkan sebuah layar yang memungkinkan pengguna mengetikkan karakter-karakter pesannya lewat tombol-tombol telepon. Cukup menyulitkan memang, mengingat jari-jemari harus bergerak lincah menekan tombol-tombol yang kecil dan letaknya berdekatan. Menu dan layar untuk menulis/membaca pesan SMS pada pesawat telepon seluler adalah contoh sebuah aplikasi SMS Client. Program ini sudah terinstal secara standar pada saat pesawat tersebut diproduksi, jadi seorang pembeli tidak perlu menginstal software-nya.

Pada buku ini saya membatasi ruang lingkungannya hanya untuk perangkat komunikasi yang menggunakan jaringan seluler (*Global System for Mobile Communications (GSM)*). GSM adalah standar untuk telepon seluler yang paling populer di seluruh dunia. Berikut ini adalah daftar alat-alat yang dibutuhkan di dalam proyek kita :

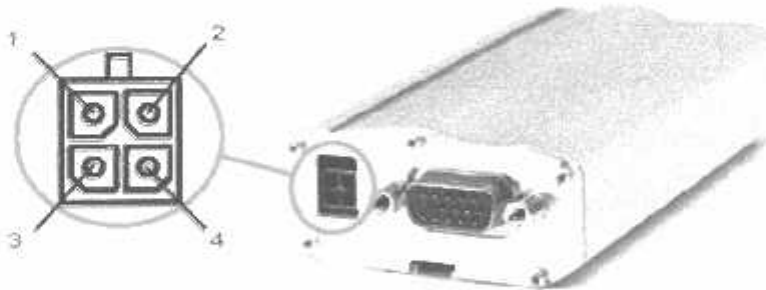
1. Komputer personal (PC)
2. GSM modem
3. Kartu SIM

3.3.6. GSM modem adalah sebuah perangkat elektronik yang berfungsi sebagai alat pengirim dan penerima pesan SMS. Tergantung dari tipenya, tapi umumnya alat ini berukuran cukup kecil – hampir seukuran pesawat telepon seluler GSM. Dibawah ini gambar 3.24. contoh GSM modem dengan tipe *Wavecom Fastrack M12068* dapat digambarkan sebagai berikut :



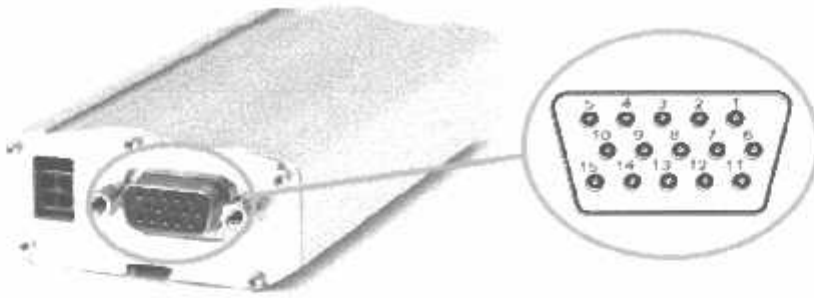
Gambar 3.24. GSM modem dengan tipe *Wavecom Fastrack M12068*

Sebuah GSM modem terdiri dari beberapa bagian, di antaranya adalah lampu indikator, terminal daya, terminal kabel ke komputer, antena dan laci untuk meletakkan kartu SIM. Dibawah ini gambar 3.25. contoh Terminal daya dapat digambarkan sebagai berikut :



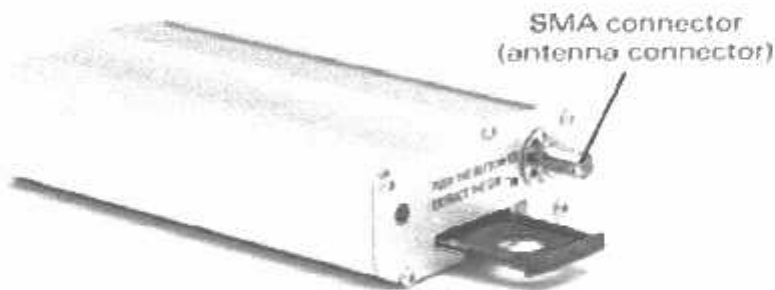
Gambar 3.25. Terminal daya

Sebuah GSM modem biasanya mengkonsumsi daya yang cukup kecil, sekitar 6 sampai dengan 12 volt arus DC. Dengan demikian, terminal dayanya harus dihubungkan dengan sebuah adaptor. Dibawah ini gambar 3.26. contoh Terminal konektor 15-pin ke komputer dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.26. Terminal konektor 15-pin ke komputer

Untuk terhubung dengan sebuah komputer, sebuah GSM modem umumnya menggunakan terminal serial atau USB. Oleh karena itu pastikan komputer anda memiliki terminal yang sesuai dengan konektor yang digunakan oleh modem ini. Dibawah ini gambar 3.27. contoh Antena dan laci kartu SIM dapat digambarkan sebagai berikut :



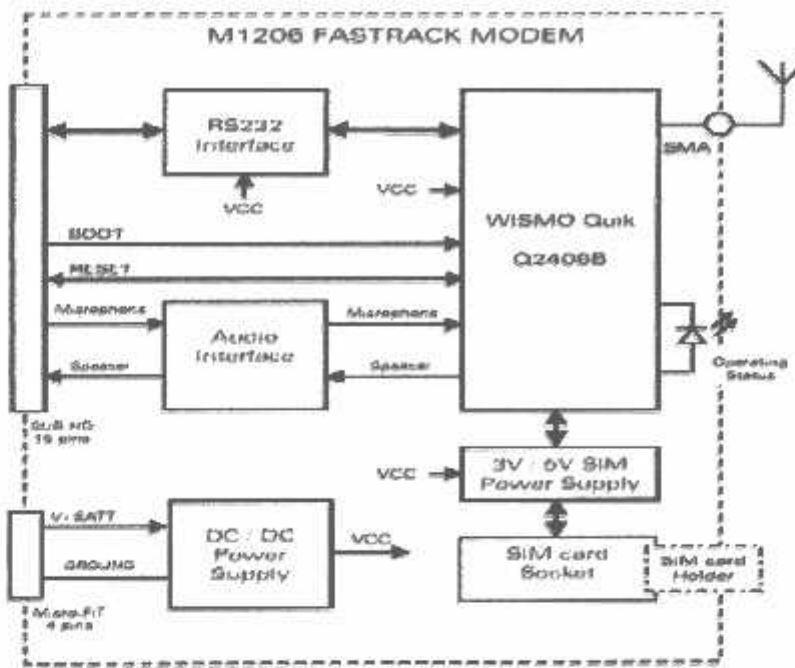
Gambar 3.27. Antena dan laci kartu SIM

Seperti yang anda lihat fungsi sebuah GSM modem adalah menggantikan sebuah telepon seluler dalam hal pengiriman/penerimaan pesan SMS. Namun demikian, sebuah GSM modem tidak akan bisa berjalan tanpa dikontrol oleh sebuah program. Dengan serangkaian perintah yang dibuat menggunakan bahasa pemrograman, instruksi-instruksi khusus dikirimkan dari komputer kepada alat ini melalui kabel yang dihubungkan ke terminal datanya.

Sama halnya dengan sebuah telepon seluler, sebuah GSM modem juga membutuhkan sebuah kartu SIM. Dalam hal ini kartu SIM yang digunakan adalah tipe GSM. Anda bisa menggunakan kartu SIM GSM yang biasa anda gunakan baik kartu pra-bayar atau paska-bayar seperti Simpati, Halo, Pro XL, Mentari atau Matrix. Setiap pengiriman pesan yang dilakukan lewat GSM modem juga akan mengurangi deposit pada kartu pra-bayar anda, atau jika menggunakan kartu paska-bayar biayanya akan ditambahkan pada tagihan bulanan anda. Jadi kartu SIM ini tidak akan ada bedanya baik digunakan pada telepon seluler atau pada GSM modem.

Sesungguhnya anda mempunyai alternatif lain. Disamping menggunakan sebuah GSM modem, anda juga bisa menggunakan telepon seluler yang anda pakai sekarang untuk beroperasi dengan aplikasi *SMS Client*. Syaratnya anda harus memiliki kabel data yang menghubungkan perangkat itu dengan komputer anda. Saya tidak akan menjelaskan lebih lanjut mengenai penggunaan telepon seluler sebagai pengirim SMS karena kita akan berkonsentrasi pada penggunaan GSM modem. Uraian-uraian yang dijelaskan di dalam buku ini berdasarkan asumsi tersebut GSM modem yang digunakan pada proyek ini memiliki merk *Wavecom Fastrack dengan tipe M1206B*. Semua kode program, instalasi dan uji coba telah dilakukan dan bekerja baik dengan tipe modem ini, namun saya belum mengujikannya pada merk dan tipe yang lain. Saya pikir aplikasi dan instalasinya akan bekerja dengan baik pula, walaupun ada masalah pasti bisa ditangani dengan memodifikasi beberapa bagian kecil dari kode program tersebut.

Pada gambar di bawah ini diperlihatkan arsitektur dari GSM modem Wavecom Fastrack M1206B. Di situ tampak bahwa koneksi antara modem dan komputer dilakukan melalui kabel **RS232**. Oleh karena itu, pastikan komputer anda memiliki sebuah **serial port**. Catu daya modem ini disuplai oleh tegangan DC 9 volt dengan arus 500 mA. Pada saat anda mendapatkan modem ini, pastikan ia disertai dengan sebuah adaptor. Yang terakhir, anda membutuhkan sebuah kartu SIM GSM. Dibawah ini gambar 3.28. contoh *Arsitektur GSM modem Wavecom Fastrack M1206B* dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.28. Arsitektur GSM modem Wavecom Fastrack M1206B.

3.3.7. Sistem Sprinkler

Sprinkler merupakan sistem yang digunakan untuk memadamkan kebakaran pada sebuah bangunan. *Sprinkler* akan secara otomatis menyala bila ada kebakaran yang terjadi.

Hal-hal yang harus diperhatikan dalam perencanaan *sistem fire sprinkler* :

1. Jenis sistem dan fungsi bahaya kebakaran
2. Perhitungan hidrolis tiap jenis hunian (bahaya kebakaran ringan $Q=225$ l/min, $p=2.2$ kg/cm²; bahaya kebakaran sedang $Q=375 - 1100$ l/min, $p=1.0 - 1.7$ kg/cm²; bahaya kebakaran berat $Q=2300 - 4550$ l/min, $p=1.8 - 7.3$ kg/cm²).
3. Kepadatan pancaran dan kerja maksimum yang diantisipasi
4. Sistem penyediaan air
5. Penempatan dan letak kepala *sprinkler*
6. Jenis kepala *sprinkler* (57 0C-jingga, 68 0C-merah, 79 0C-kuning, 93 0C-hijau, 141 0C-biru, 182 0C-ungu, 203/260 0C-hitam).

Sedangkan jumlah maksimum kepala *sprinkler* yang dapat dipasang pada satu katup kendali untuk sistem bahaya kebakaran ringan (mengingat topik yang kami analisa adalah hotel) adalah 500

buah kepala sprinkler. Perlengkapan tanda bahaya untuk sistem sprinkler harus terdiri dari katup kendali tanda bahaya (*alarm control valve*) atau alat deteksi aliran (*flow switch*) yang dibenarkan dengan perlengkapan yang diperlukan untuk memberikan suatu isyarat tanda bahaya.

3.3.7.1 Klasifikasi SPRINKLER

Sistem sprinkler terdiri dari 3 klasifikasi sesuai dengan klasifikasi hunian bahaya kebakaran, yaitu:

1. Sistem bahaya kebakaran ringan

Kepadatan pancaran yang direncanakan 2.25 mm/menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan : 84 m², adapun jenis hunian kebakaran ringan antara lain seperti bangunan perkantoran, perumahan, pendidikan, perhotelan, rumah sakit dan lain-lain.

2. Sistem bahaya kebakaran sedang

Kepadatan pancaran yang direncanakan 5 mm/menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan : 72 – 360 m², sedangkan yang termasuk jenis hunian kebakaran ini adalah : industri ringan seperti : pabrik susu, elektronika, pengalengan, tekstil, rokok, keramik, pengolahan logam, bengkel mobil dan lain –lain.

3. Sistem bahaya kebakaran berat

Untuk proses industri kepadatan pancaran yang direncanakan 7.5 – 12.5 mm/menit, dengan daerah kerja maksimum yang diperkirakan adalah 260 m², sedangkan bahaya pada gudang penimbunan tinggi kepadatan yang direncanakan 7.5 – 30 mm/menit. Daerah kerja maksimum yang diperkirakan 260 – 300 m² dengan kepadatan pancaran yang direncanakan untuk bahaya pada gedung penimbunan tinggi tergantung pada sifat bahaya barang yang disimpan, adapun yang termasuk jenis hunian kebakaran ini adalah industri berat seperti : pabrik kimia, korek api, bahan peledak, karet busa, kilang minyak, dan lain-lain.

Semua ruang dalam bangunan tersebut harus dilindungi dengan *sistem sprinkler*, kecuali ruang tertentu yang telah mendapat izin dari pihak yang berwenang seperti : ruang tahan api, kamar kakus, ruang panel listrik, ruangan tangga dan ruangan lain yang dibuat khusus tahan api.

3.3.7.2. Jenis SPRINKLER

1. *Antifreeze Sprinkler System (a wet system)*

Sistem sprinkler pipa basah yang mempunyai *sprinkler* otomatis dengan sistem pemipaan yang mempunyai penyelesaian untuk mencegah pembekuan (*antifreeze*) dan terhubung dengan suplai air. Penyelesaian pencegahan pembekuan adalah dengan dibuangnya bersamaan dengan air saat *sistem sprinkler* bekerja setelah ada panas dari suatu kebakaran.

2. *Circulating Closed – Loop Sprinkler System*

Sistem Sprinkler pipa basah yang mempunyai anti proteksi kebakaran yang sudah terhubung ke sistem sprinkler otomatis dalam sistem susunan yang tersirkulasi (*Close loop piping arrangement*) dengan tujuan untuk meningkatkan pemipaan sprinkler ke air yang ada untuk pemanasan dan pendinginan dimana air terjebak atau tidak bisa dipindahkan atau digunakan dari sistem tapi hanya disirkulasi melewati sistem pemipaan.

3. *Combined Dry Pipe – Preaction Sprinkler System*

Sistem sprinkler pipa basah yang dikendali dengan sistem *sprinkler* otomatis yang sudah terhubung ke sistem pemipaan yang mempunyai udara di bawah tekanan dengan tambahan sistem deteksi yang terpasang pada daerah yang sama dengan sistem sprinkler. Cara kerja dari sistem deteksi memanfaatkan alat trip actuator dengan katup pipa kering terbuka secara tiba-tiba tanpa kehilangan tekanan udara dalam sistem, yang juga bisa terjadi dengan cara memasang atau membuka katup udara buang di ujung dari umpan utama yang mana biasanya pembukaan dari kepala sprinkler. Sistem deteksi juga melayani secara otomatis sistem fire alarm.

4. *Deluge Sprinkler System*

Sistem sprinkler yang mempunyai sprinkler sistem terbuka yang sudah terhubung pemipaan dengan suplai air lewat katup yang dibuka oleh sistem deteksi yang terpasang pada daerah yang sama dengan dengan *sprinkler*, ketika katup terbuka, air mengalir ke dalam sistem pemipaan dan dibuang melalui sprinkler jika terjadi kebakaran.

5. *Dry Pipe Sprinkler System*

Sistem sprinkler yang mempunyai sprinkler otomatis yang sudah terhubung dengan sistem pemipaan yang terdiri dari udara atau gas nitrogen dibawah tekanan, sprinkler akan terbuka jika

tekanan air ke katup terbuka yang diketahui melalui katup pipa kering lalu air mengalir ke dalam sistem pemipaan dan keluar dari *sprinkler* yang terbuka.

6. *Gridded Sprinkler System*

Suatu sistem sprinkler yang mana mempunyai persilangan di pipa utama yang terhubung ke banyak pipa cabang. Cara kerja sistem sprinkler akan menerima air dari kedua ujung pipa cabang pada saat cabang lain membantu memindahkan air antara persilangan utama.

7. *Looped Sprinkler System*

Suatu sistem sprinkler yang mana percabangan utama yang banyak secara bersama-sama untuk ditetapkan lebih dari satu jalur untuk air yang mengalir ke sistem *sprinkler* yang bekerja dan pipa cabang yang tidak terhubung bersama.

8. *Preaction Sprinkler System*

Suatu sistem sprinkler yang dikendalikan secara otomatis dengan sistem pemipaan yang terdiri dari udara yang bertekanan dan tidak bertekanan dengan tambahan sistem deteksi yang terpasang dalam area yang sama dengan *sprinkler*.

9. *1Wet Pipe Sprinkler System*

Suatu sistem sprinkler yang dikendalikan secara otomatis dengan sistem pemipaan yang terdiri dari air yang dihubungkan ke suplai air dan air dibuang lagi secepat mungkin dari sprinkler yang terbuka akibat panas dari suatu kebakaran.

3.3.7.3 **Komponen *SPRINKLER***

1. **PIPA PADA *SPRINKLER***

dengan jumlah hasil perhitungan bagi pipa pembagi, maka perhitungan harus dimulai dari pipa cabang yang terdekat pada katup kendali. Jika pipa cabang atau kepala *sprinkler* tunggal disambung pada pipa pembagi dengan pipa tegak, maka pipa tegak dianggap sebagai pipa pembagi. Titik desain adalah tempat dimana dimulai perhitungan pipa pembagi dan pipa cabang. Dalam perhitungan ukuran pipa pada sistem *sprinkler*, ukuran pipa hanya boleh mengecil sejalan dengan arah pengaliran air.

2. KEPALA *SPRINKLER*

Sifat-sifat aliran kepala *springkler* harus berupa penggunaan sebagai kepala *springkler* pancaran atas, atau penggunaan sebagai kepala *springkler* pancaran bawah, atau penggunaan sebagai kepala *springkler* dinding, bentuk-bentuk kepala *springkler* dapat dilihat pada gambar di bawah ini.

3. SISTEM PENYEDIAAN AIR

Setiap sistem *springkler* otomatis harus dilengkapi dengan sekurang-kurangnya satu jenis sistem penyediaan air yang bekerja secara otomatis, bertekanan dan berkapasitas cukup serta dapat diandalkan setiap saat. Sistem penyediaan air harus dibawah penguasaan pemilik bangunan atau diwakilkan penuh. Air yang digunakan tidak boleh mengandung serat atau bahan lain yang dapat mengganggu bekerjanya *springkler*, sambungan pada sistem jaringan kota dapat diterima apabila kapasitas dan tekanannya mencukupi serta tangki yang diletakkan pada ketinggian tertentu dan direncanakan dengan baik dapat diterima sebagai sistem penyediaan air.

Untuk bahaya kebakaran bangunan perkantoran, penyediaan air harus mampu mengalirkan air dengan kapasitas 225 liter/menit dan bertekanan 2,2 kg/cm² ditambah tekanan air yang ekuivalen dengan perbedaan tinggi antara katup kendali dengan *springkler* tertinggi. Pompa kebakaran harus ditempatkan sedemikian rupa, sehingga mudah dicapai didalam bangunan perkantoran atau ditempatkan di dalam bangunan tahan api diluar bangunan perkantoran. Pompa kebakaran tidak boleh digunakan untuk keperluan lain diluar keperluan kebakaran, untuk bahaya kebakaran bangunan perkantoran ukuran minimum pipa hisap adalah 65 mm. Pompa harus dijalankan oleh motor listrik atau motor diesel dan pompa joki dijalankan oleh motor listrik dimana kapasitas tangki bahan bakar untuk motor diesel untuk bahaya kebakaran bangunan perkantoran adalah 3 jam (mengacu pada SNI 03-3989-2000)

3.3.7.5 Persyaratan Instalasi

Seluruh pemipaan sistem *springkler* harus dipasang sedemikian rupa sehingga dapat dikeringkan, sejauh memungkinkan seluruh pemipaan harus diatur untuk dapat dikeringkan melalui katup pengering yang berukuran sekurang-kurangnya 50 mm untuk hunian bangunan perkantoran dan semua katup yang disambungkan pada penyediaan air dan pipa penyediaan sistem *springkler* harus dari jenis katup penunjuk yang menunjukkan keadaan katup terbuka atau tertutup yang dibenarkan. Jarak maksimum antara gantungan tidak boleh lebih dari 3,5 mm untuk pipa berukuran 25 mm dan 32 mm, serta tidak lebih dari 4,5 mm untuk pipa berukuran 40 mm dan yang lebih besar (mengacu pada SNI 03-3989-2000), untuk pipa tegak harus ditahan dengan

pengikat langsung pada pipa tegaknya atau dengan gantungan yang ditempatkan pada *offset* datar yang dekat pada pipa tegak, penahan pipa tegak harus disediakan pada setiap lantai dan pemasangan klem penahan pipa pada bagian bangunan harus kuat menahan pipa.

Perencanaan sprinkler sebagai berikut :

S = Perencanaan penempatan kepala sprinkler pada pipa cabang

D = Jarak antara deretan kepala sprinkler

Nilai S Dan D

- Untuk bahaya kebakaran ringan, maksimum 4,6 m
- Untuk bahaya kebakaran sedang, maksimum 4,0 m
- Untuk bahaya kebakaran berat, maksimum 3,7 m

Perencanaan sprinkler

- Arah pancaran ke bawah, karena kepala sprinkler di letakkan pada atap ruangan.
- Kepekaan terhadap suhu, warna cairan dalam tabung gelas berwarna jingga pada suhu 53°C.
- Sprinkler yang dipakai ukuran ½" dengan kapasitas(Q) = 80 liter/ menit.
- Kepadatan pancaran = 2,25 mm/ menit.
- Jarak Maksimum antar titik sprinkler 4,6 meter.
- Jarak maksimum sprinkler dari dinding tembok 1,7 meter.
- Daerah yg dilindungi adalah semua ruangan kecuali kamar mandi, toilet dan tangga yang diperkirakan tidak mempunyai potensi terjadinya kebakaran.
- Sprinkler Overlap ¼ bagian

Contoh perhitungan sprinkler :

1. luas lantai yang direncanakan adalah 555 m²(luas total) – 41 m²(luas toilet) = 514 m²
2. Satu buah *sprinkler* mampu mencakup area sebesar 4,6 m x 4,6 m
3. Direncanakan antara satu sprinkler dengan sprinkler yang lain terjadi *overlapping* sebesar ¼ area jangkauan, sehingga tidak ada titik yang tidak terkena pancaran air.

Maka area jangkauan sprinkler dapat dihitung sebagai berikut :

$$X = 4,6 \text{ m} - (1/4 \times 4,6 \text{ m})$$

$$= 4,6 \text{ m} - 1,15 \text{ m} = 3,45 \text{ m}$$

$$\text{Maka, } L = 3,45 \text{ m} \times 3,45$$

$$m = 11,9 \text{ m}^2$$

Jadi Jumlah *Sprinkler* yang dibutuhkan:

$$= 514 \text{ m}^2 / 11,9 \text{ m}^2 = 37,64 \text{ atau } 38 \text{ buah } \textit{Sprinkler}$$

dan sebagai tambahan untuk Volume kebutuhan air *Sprinkler* per gedung : $V = Q \times T$

Dimana,

V = Volume Kebutuhan air (m³)

Q = Kapasitas air (dm³/menit)

Q = Q Tiap *sprinkler* x Jumlah *sprinkler* yang pecah

$$= 80 \text{ dm}^3/\text{menit} \times 12 \text{ } \textit{Sprinkler} \text{ (1 zona aktif)}$$

$$= 960 \text{ dm}^3/\text{menit}$$

T = Waktu operasi sistem = 30 menit

V (kebutuhan air) = Q x T x 2 gedung

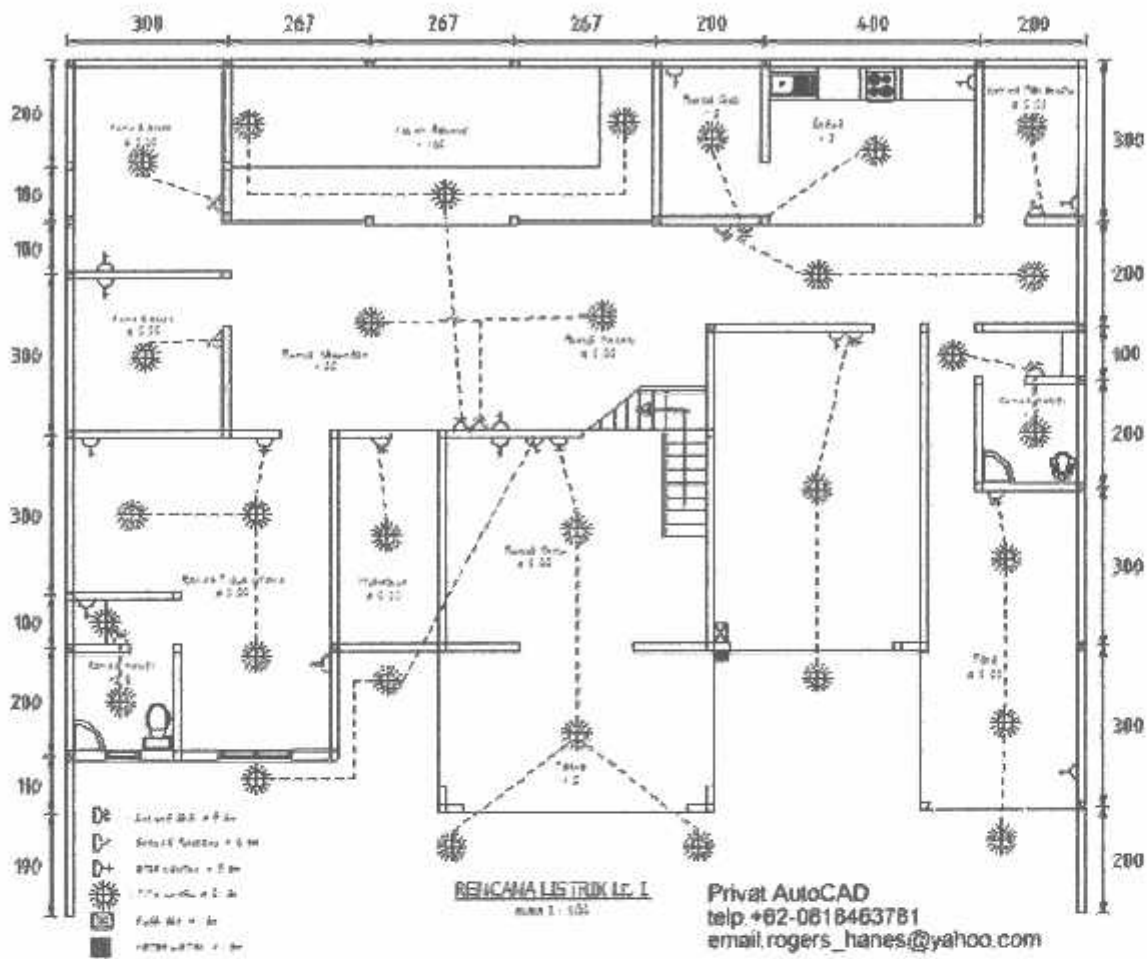
$$= 960 \text{ dm}^3/\text{menit} \times$$

30 Menit x 2 Gedung

$$= 57600 \text{ dm}^3 = 57,6 \text{ m}^3$$

3.3.8. Denah rumah tipe tipe 300

Di bawah ini gambar 3.39. Contoh gambar rencana listrik rumah mewah untuk privat AutoCAD sebagai berikut :



Gambar 3.29. Denah rumah tipe tipe 300

Sumber <https://lh5.googleusercontent.com/-7KaacuqsDQM/TWsy2LMhD0I/AAAAAAAAAEE/vL8zvv1xjTE/s1600/Gambar+rencia>

[na+listrik+rumah+mewah+untuk+privat+AutoCAD.jpg](https://lh5.googleusercontent.com/-7KaacuqsDQM/TWsy2LMhD0I/AAAAAAAAAEE/vL8zvv1xjTE/s1600/Gambar+rencia)

BAB IV PENGUJIAN ALAT DAN PEMBAHASAN

4.1. Metode Pengujian

Pengujian terhadap seluruh sistem rangkaian yang telah dibuat dilakukan setelah semua rangkaian disusun secara keseluruhan berdasarkan perencanaan pada blok diagram sistem. Pengujian dimaksudkan untuk mendapatkan evaluasi terhadap setiap rangkaian dalam sistem agar diperoleh kinerja yang lebih baik. Kinerja yang lebih baik didapatkan dengan melakukan perbaikan terhadap setiap komponen rangkaian yang mengalami kekeliruan yang diketahui saat melakukan pengujian.

Metode pengujian pada alat ini dilakukan menjadi dua tahap yaitu pengujian parsial dan pengujian integrasi, dimana penjelasan dari dua tahap tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pengujian Parsial

Dalam pengujian parsial dilakukan beberapa pengujian pada:

- Pengujian terhadap motor DC
- Pengujian terhadap pagar rumah
- Pengujian terhadap lampu
- Pengujian terhadap sensor *asap (kebakaran)*
- Pengujian terhadap sensor *pir (gerak)*
- Pengujian dari program *smart relay*

Dari pengujian ini akan diketahui kinerja dari masing -masing alat yang dibuat apakah sesuai atau tidaknya *system* kerja alat dengan perencanaan.

2. Pengujian Integrasi

Pengujian integrasi adalah pengujian yang meliputi keseluruhan dari sistem kerja buka tutup pada pagar.

4.2. Pengujian Parsial

Pada alat ini dilakukan sebuah pengujian parsial dari masing –masing komponen yang terdapat pada perencanaan alat, yaitu seperti yang di jelaskan sebagai berikut :

4.1.1. Pengujian terhadap motor DC

1. Perhitungan daya (P)

$$P = V \times I \text{ (watt)}$$

Dimana :

P = Daya (watt)

V = Tegangan (volt)

I = Arus (ampere)

Maka :

$$\begin{aligned} P_1 &= 14,5 \times 1,16 \\ &= 16,82 \quad \text{watt} \end{aligned}$$

2. Perhitungan Torsi (τ)

$$\tau = \frac{HP \times 5252}{n}$$

Dimana :

τ = Torsi (n.m)

HP = Horse power (hp) Spesifikasi Motor DC 12 V 1/18 hp

n = Putaran (rpm)

Maka :

$$\tau_1 = \frac{\frac{1}{72} \times 5252}{15} = 4,862 \quad \text{n.m}$$

3. Daya output

$$P_{out} = \frac{\tau \times \pi}{9,55}$$

Dimana :

P_{out} = Daya output (watt)

τ = Torsi (n.m)

n = Putaran (rpm)

Maka :

$$P_{out} = \frac{4,862 \times 15}{9,55} = 7,63 \text{ (watt)}$$

4. Rugi-rugi

$$\text{Rugi-rugi} = P_{in} - P_{out}$$

Dimana :

Rugi-rugi = rugi daya (watt)

P_{out} = daya output motor listrik (watt)

P_{in} = daya input motor listrik (watt)

Maka :

$$\text{Rugi-rugi} = 16,82 - 7,63 = 9,19 \text{ (watt)}$$

Pada tabel 4.1. dan 4.2. pengujian dilakukan dengan beberapa perhitungan sebagai berikut :

Tabel 4.1. Hasil perhitungan daya input dan torsi

No	Tegangan volt	Arus ampere	Putaran poros rpm	Daya (input) watt	Torsi n.m
1	14,5	1,16	40	16,82	4,862

Tabel 4.2. Hasil perhitungan Putaran poros rpm, Daya output, Daya (output) watt dan rugi-rugi

NO	Putaran poros rpm	Daya (input) watt	Daya (output) watt	Rugi – rugi watt
1	40	16,82	7,63	9.93

4.1.2. Pengujian terhadap motor DC

Pengujian dilakukan dengan berapa kecepatan saat pagar terbuka dan tertutup. Pada tabel 4.3 sebagai berikut :

Tabel 4.3. Hasil perhitungan Tegangan (volt) dan Putaran (rpm) pada pagar

Tegangan (V)	Rpm (n)	Pagar buka (t)	Pagar tutup (t)
24	30	0,20	0,36
12	15	0,40	0,36
6	7,5	0,80	0,36
3	3,75	1,20	0,36

Hasil tabel 4.3. diatas pagar terbuka lebih lama di bandikan saat pagar tertutup karena hasil penelitian pada percobaan ke 2 dengan catu daya 12, pagar terbuka di ukur tegangan dengan avometer digital mendapatkan 14,47 V berbeda dengan pagar pada saat tertutup mendapatkan 14,49 V.

Tabel 4.4. Hasil pengujian sendor terhadap pagar

Sms laporan	Password	Sensor PIR	Buzzer	pagar
Tidak terkirim	cocok	Tidak mendeteksi	Off	Tertutup / terbuka
Sms laporan	cocok	mendeteksi	On	tertutup

Hasil tabel 4.4. diatas pada rangkaian ini penulis menemukan bahwa sensor Pir mendeteksi keadaan orang yang berada di depannya dan pagar akan tertutup atau terkunci.

4.1.3. Pengujian terhadap lampu

Pengujian dilakukan berapa lamanya sms terkirim dengan menggunakan *handphone* yang berbeda – beda.. Pada tabel 4.5. sebagai berikut :

Tabel 4.5. Hasil pengujian sms lampu

no	Lampu menyala	Laporan terkirim	Lampu padam	Laporan terkirim	Rata – rata sms terkirim
1	11.13.52	11.13.59	11.15.44	11.15.50	7 detik
2	11.17.11	11.17.18	11.18.09	11.18.17	
3	11.19.33	11.19.39	11.20.42	11.20.45	

Hasil tabel 4.5. diatas hasil pengujian menyalakan dan mematikan lampu dengan menggunakan sms, waktu yang dicapai selama 3 percobaan rata –rata selama 7 detik sms terkirim.

4.1.4. Pengujian terhadap sensor asap (kebakaran)

Pengujian dilakukan dengan memberikan asap rokok dan asap hasil pembakaran kertas disekitar permukaan sensor, kemudian mengukur nilai output sensor tabel 4.6. dan tabel 4.7. berikut adalah hasil data pengamat :

Tabel 4.6. Pengamatan sensor asap terhadap asap rokok

kondisi	Vout (Volt)
Asap tebal	$\geq 6,58$
Asap sedang	0,28-6,68
Tidak ada asap	0,12-0,28

Tabel 4.7. Pengamatan sensor asap terhadap asap pembakaran kertas

kondisi	Vout (Volt)
Asap tebal	$\geq 6,58$
Asap sedang	0,28-6,68
Tidak ada asap	0,12-0,28

Hasil pengujian tabel 4.6. dan tabel 4.7. pengujian asap rokok dibandingkan dengan pembakaran kertas ternyata sama membutuhkan tegangan tertinggi $\geq 6,58$ volt, untuk dapat mendeteksi alarm.

Tabel 4.8. Pengamatan sensor asap terhadap jarak antar sumber panas dan asap ke sensor (cm)

No	Vout sensor asap	Jarak antar sumber panas dan asap ke sensor (cm)
1	6,58	5
2	6,54	5
3	5,64	5
4	5,94	5
5	5,25	5

Hasil tabel 4.8. diatas pengujian asap rokok dapat bekerja dengan aktif dengan jarak antar sumber panas dan asap ke sensor ≥ 5 cm.

4.1.5. Pengujian terhadap sensor *PIR* (Gerak)

Pengujian sensor gerak dilakukan dengan menggunakan berapa jarak yang dapat di deteksi oleh sensor sensor gerak. tabel 4.9 bisa di lihat di bawah ini sebagai berikut:

Tabel 4.9. Hasil pungguian sensor pir

jarak	Intensitas Kepekaan PIR terhadap objek	
	Terdeteksi	Tidak terdekteksi
1 meter	ya	
2 meter	ya	
3 meter	ya	
4 meter	ya	
5 meter	ya	
6 mater		tidak

Berdasarkan data pengamatan, sensor gerak bekerja mengamati keberadaan suhu manusi yang ada disekitarnya dan sensor ini menganggap semua jenis makhluk hidup, dan yang paling terpenting cara posisi atau keletakan sensor sangat berpengaruh. sensor *PIR* (gerak) ini dapat mendeteksi dengan kepekaan *PIR* terhadap objek ≥ 5 meter sensor dapat mendeteksi.

4.1.6. Pengujian terhadap Nomer telpon

Dengan menggunakan 6 kartu perdana yang berbeda - beda jenisnya akan di lakukan pada tabel 4.10 di bawah ini sebagai berikut :

Tabel 4.10. Hasil pungguian nomer telpon

Tipe kartu nomer	Tipe nomer hp	respon
GSM	Im3	ok
	Simpati	ok
	XL	ok
	Three	ok
	axis	ok
CDMA	Esia	no

Hasil tabel 4.3. diatas percobaan nomer telepon hanya 1 kartu yang tidak bisa dan hanya 5 kartu yang bisa menerima respon dari modem GSM disebabkan modem GSM hanya bisa menerima kartu bertipe GSM bukan CDMA.

4.17. Pengujian terhadap setting modem GSM

Cara memprogram sms pada aplikasi *zello soft 2* dengan benar :

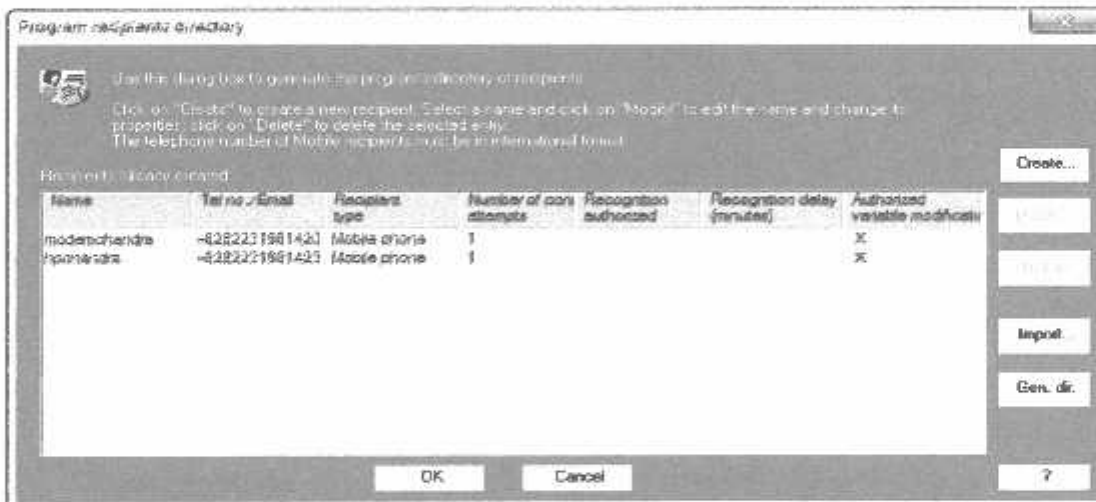
1. Gunakan 2 kartu nomer dan 1 handhone.
2. sebelum memprogram, memimal kartu harus aktif selama 2 hari sesudah membelian kartu perdana.



Gambar 4.2. *Directory of remote stations*

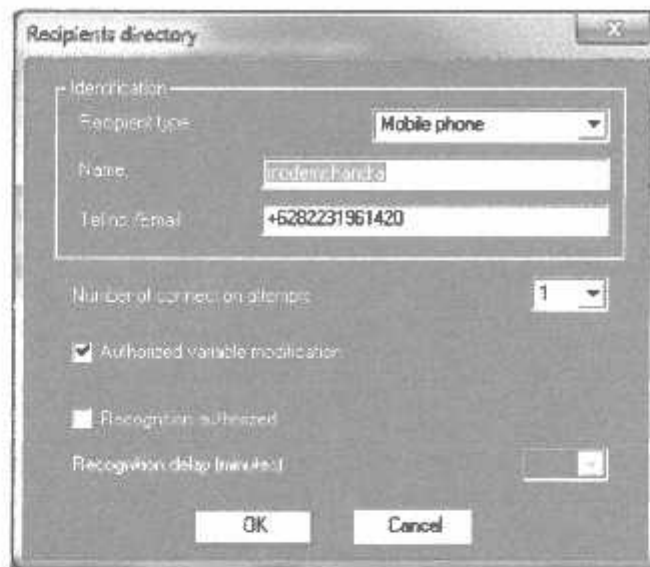
Gambar 4.2. diatas memasukan nomer modem ke *directory of remote stations* dilengkapi nama modem yang akan di kirim nantinya waktu sms

directory recipient directory



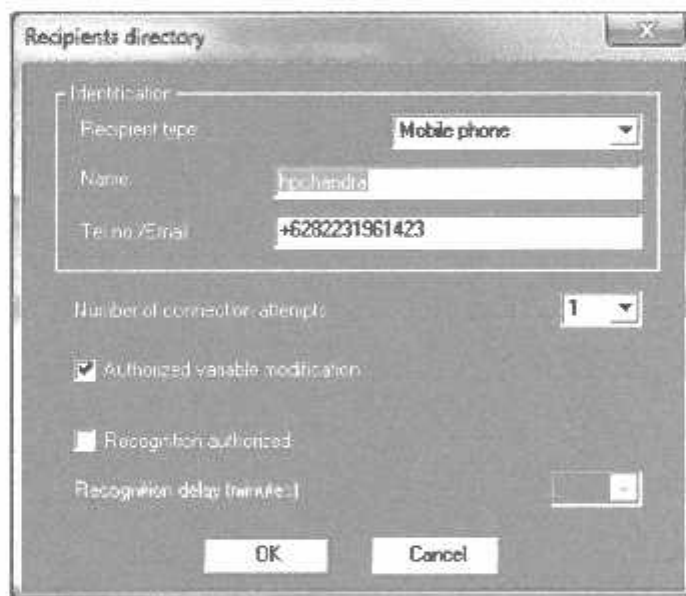
Gambar 4.3. *Program recipient directory*

Gambar 4.3. diatas memasukan nomer modem ke *directory of remote stations* dilengkapi nama modem yang akan di kirim nantinya waktu sms berserta nomer *handphone*



Gambar 4.4. *Recipient directory*

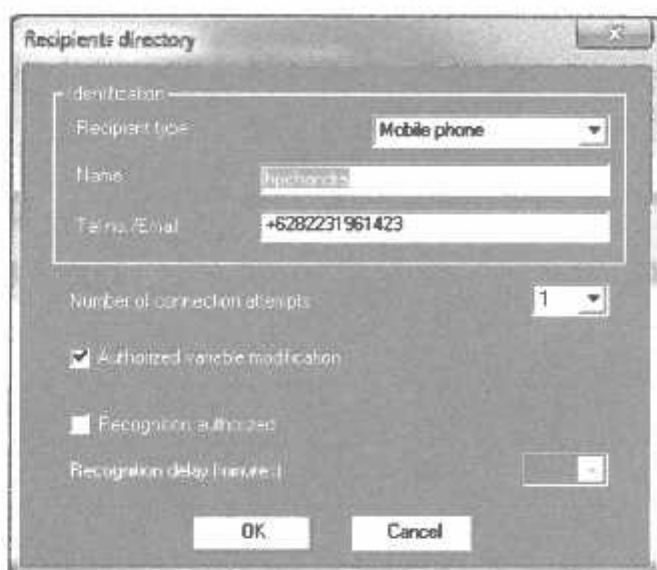
Gambar 4.4. diatas mencatat nomer modem sebagai *server* yang akan nantinya modem GSM ke *handphone*



Gambar 4.5. *Recipient directory*

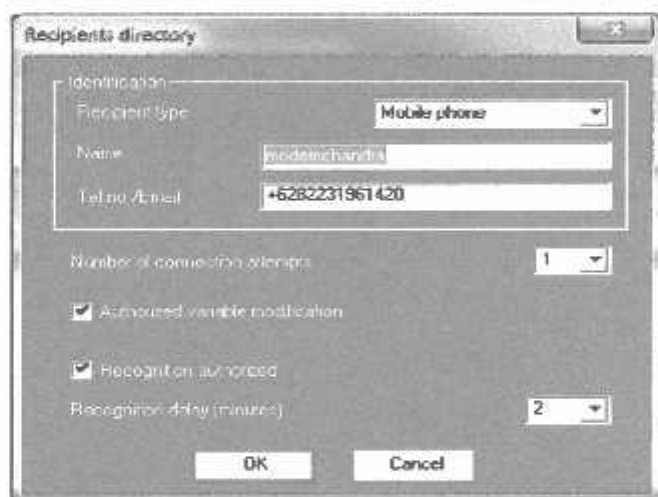
Gambar 4.5. diatas mencatat nomer modem sebagai *server* yang akan nantinya *handphone* ke modem GSM

recipient general directory



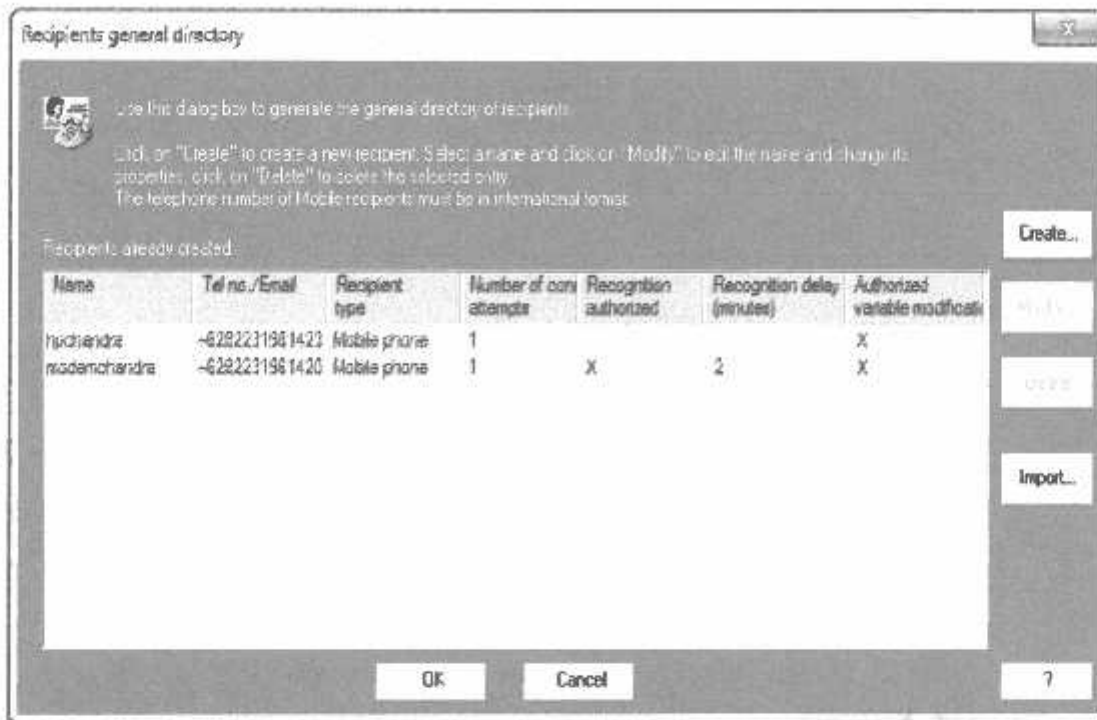
Gambar 4.6. *Recipient directory*

Gambar 4.6. diatas mencatat nomer modem sebagai *server* yang akan nantinya *handphone* ke modem GSM



Gambar 4.7. *Recipient directory*

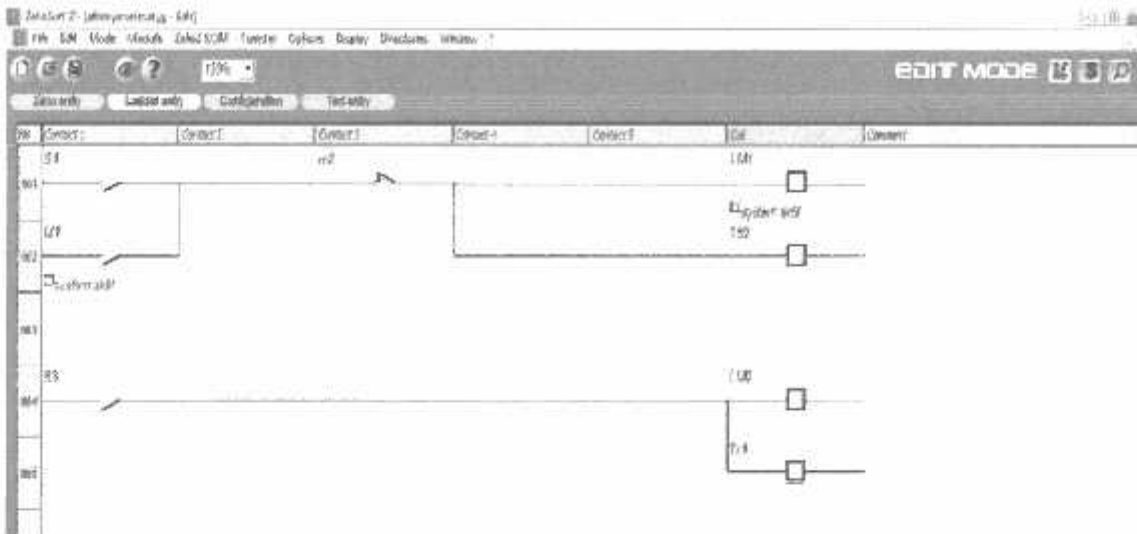
Gambar 4.7. diatas mencatat nomer modem sebagai *server* yang akan nantinya *modem GSM* ke *handphone*



Gambar 4.8. *Recipient general directory*

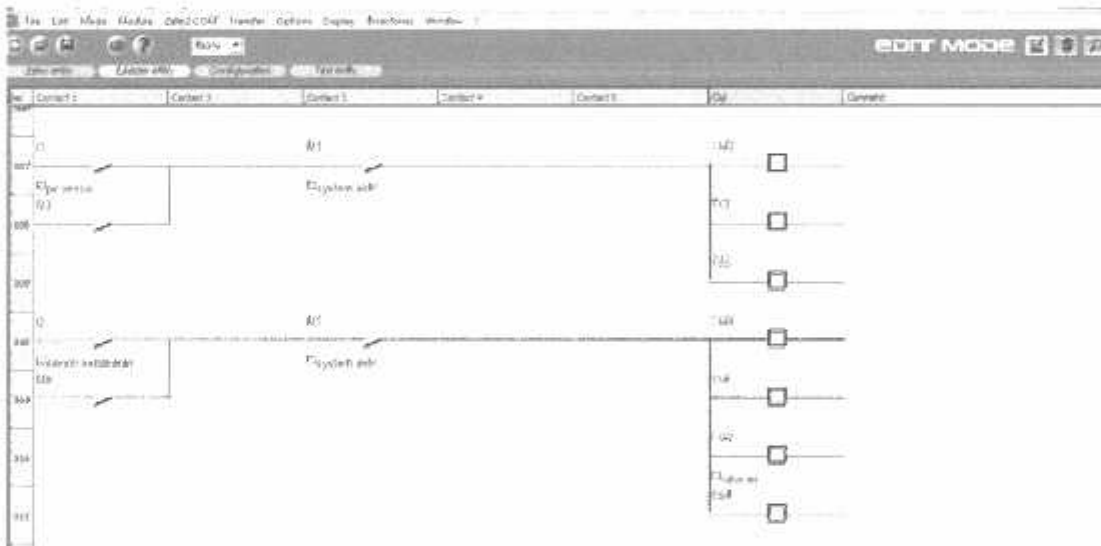
Gambar 4.8. diatas memasukan nomer modem ke *recipient general directory* dilengkapi nama modem yang akan di kirim nantinya waktu sms berserta nomer *handphone*

4.3.2. Program PLC ZELIO SOFT 2



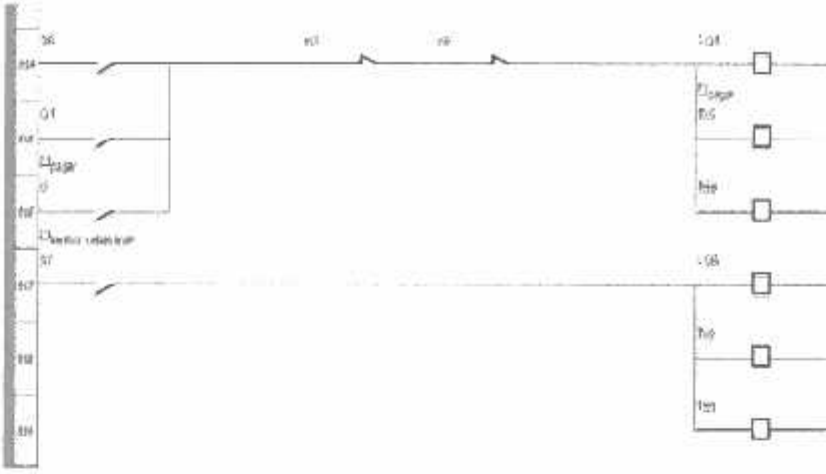
Gambar 4.9. Zelio Soft 2

Gambar 4.9. diatas program untuk mengaktifkan sistem otomatisasi rumah



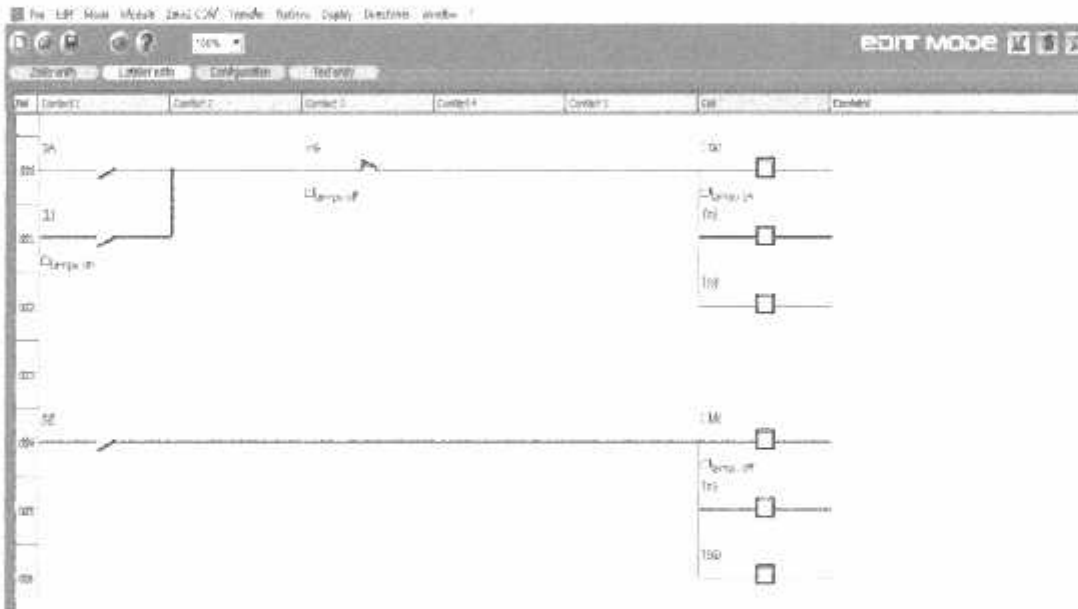
Gambar 4.10. Zelio Soft 2

Gambar 4.10. diatas program untuk sensor pir (gerak) dan sensor asap



Gambar 4.11. Zelio Soft 2

Gambar 4.11. diatas program untuk mengaktifkan sistem pagar terbuka dan tertutup



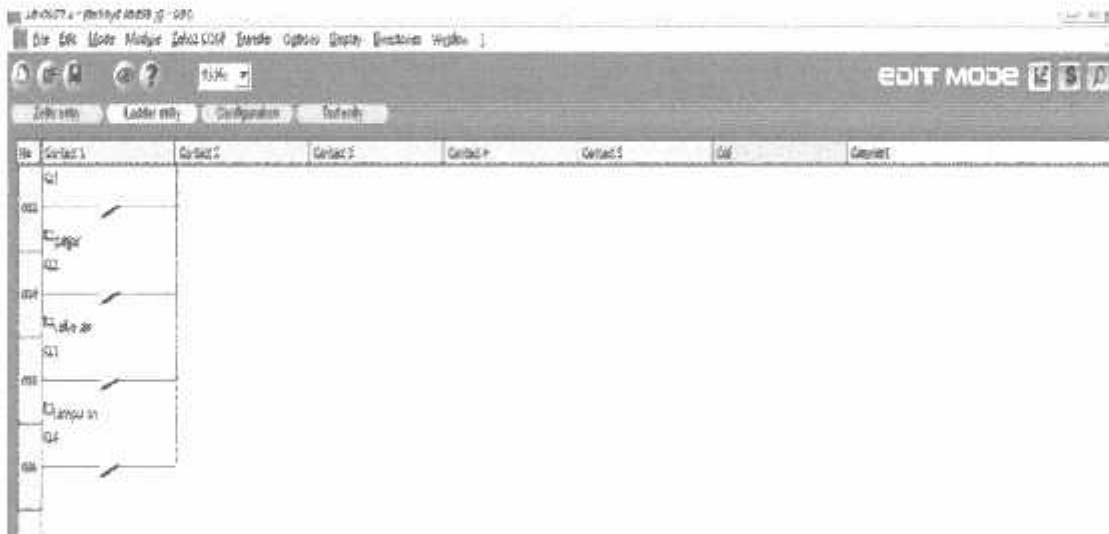
Gambar 4.12. Zelio Soft 2

Gambar 4.12. diatas program untuk mengaktifkan sistem lampu menyala dan mematikan



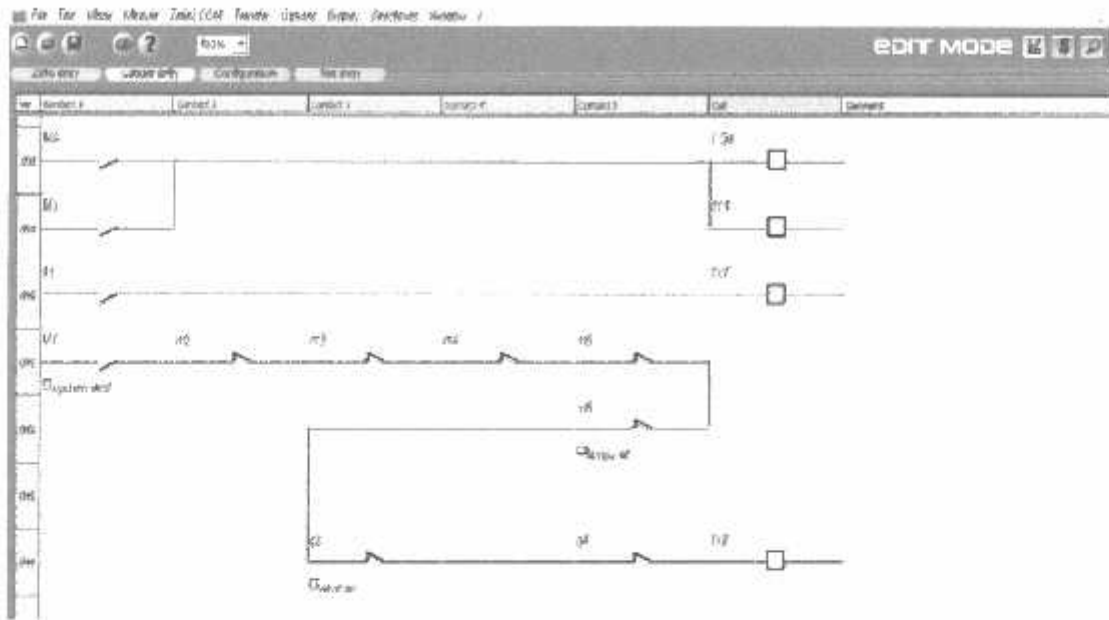
Gambar 4.13. Zelio Soft 2

Gambar 4.13. diatas program untuk mengaktifkan semua sistem untuk *alarm*



Gambar 4.14. Zelio Soft 2

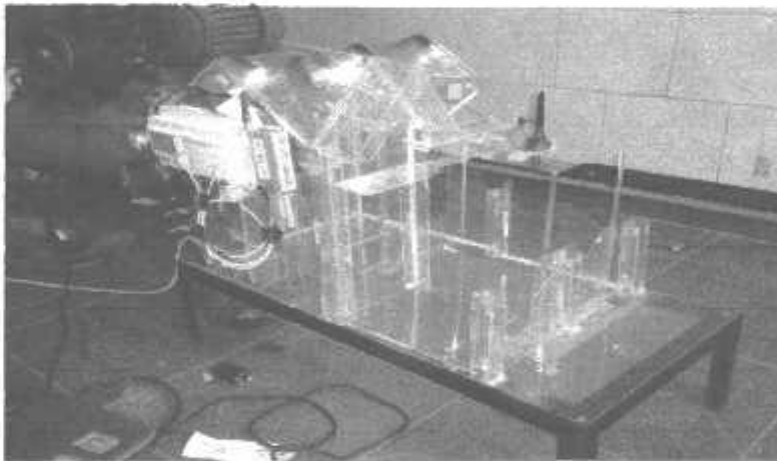
Gambar 4.14. diatas program untuk mengaktifkan semua sistem untuk *alarm*



Gambar 4.15. Zelio Soft 2

Gambar 4.15. diatas program untuk mengaktifkan semua sistem untuk laporan dari modem GSM ke *handphone*

Gambar di atas merupakan pemrograman sistem kerja alat menggunakan bahasa ladder diagram pada *Zelio Soft* dan Gambar 4.16. hasil dari program *Zelio Soft 2*:



Gambar 4.16. Desain rumah beserta perangkatnya

4.3.3. Pengujian Handphone ke modem GSM

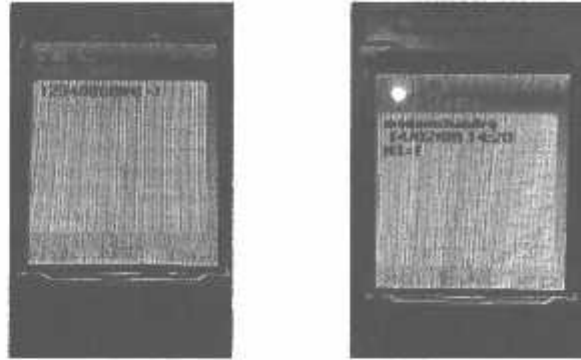
Pengujian berjalan baik dengan mengetik sms dengan format yang benar, pengujainya bisa dilihat di tabel 4.11 sebagai berikut :

Tabel 4.11. Hasil pengujian nomer telepon

NO	SMS YANG DI KENDALIKAN	MODEM ke HP	CARA KETIK SMS	Balasan SMS dari MODEM	Laporan dari modem ke hp
1	Menjalankan sistem on		12340000!M 1=1	M1=1	
2	Mematikan system off		12340000!M 1=1	M2=0	
3	Pagar terbuka		12340000!Q1 =1	Q1=1	
4	Pagar tertutup		12340000!M 5=1	M5=1	
5	Lampu ON			Q3=1	
6	Lampu OFF			Q3=0	
7		Laporan modem sensor PIR (aktif)		M3=1	Ada pencuri masuk
8		Laporan modem sensor asap (aktif)		M4=1	Terjadi kebakaran dirumah

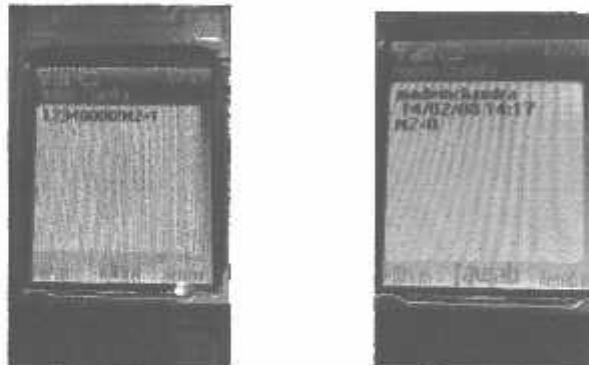
Hasil settingan harus cocok pada tabel 4.11. diatas dan apabila tidak berhasil pesan pada handphone tertulis ERROR.

4.3.4. Hasil pengujian menggunakan *Handphone* ke *modem server*



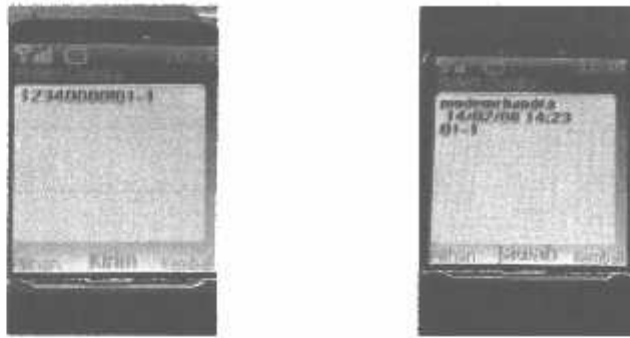
Gambar 4.17.

Gambar 4.17. diatas sistem keamanan rumah *on* dan cara ketik sms beserta laporan sms dari modem.



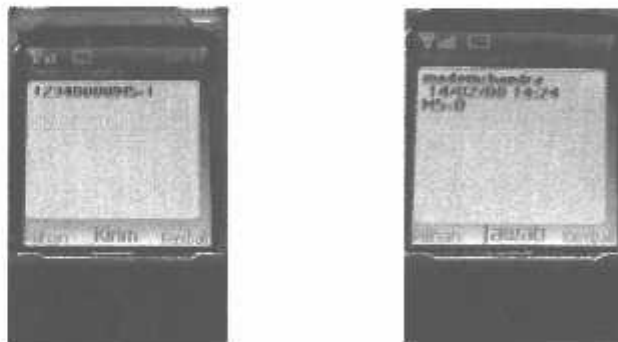
Gambar 4.18.

Gambar 4.18. diatas sistem keamanan rumah *off* dan cara ketik sms beserta laporan sms dari modem.



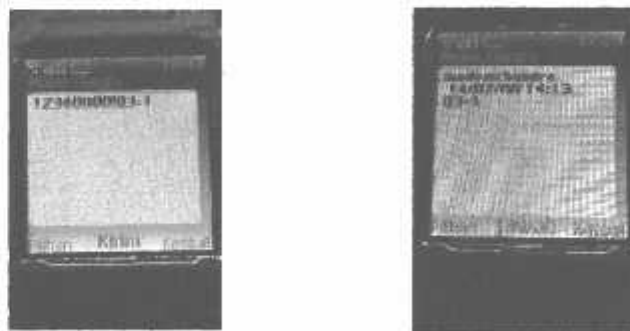
Gambar 4.19.

Gambar 4.19. diatas pagar terbuka dan cara ketik sms beserta laporan sms dari modem.



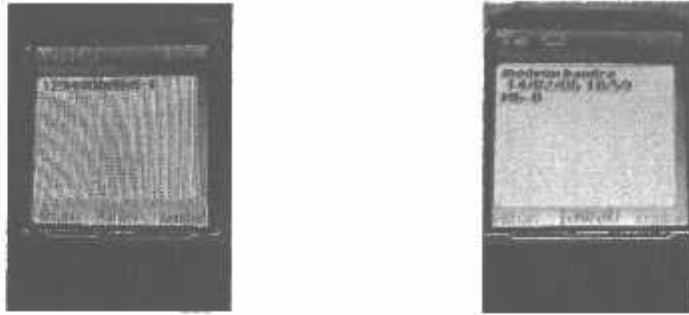
Gambar 4.20.

Gambar 4.20. diatas pagar tertutup dan cara ketik sms beserta laporan sms dari modem.



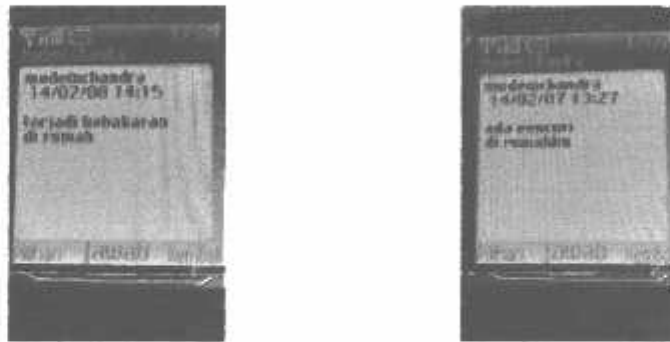
Gambar 4.21.

Gambar 4.21. diatas lampu *on* dan cara ketik sms beserta laporan sms dari modem.



Gambar 4.22.

Gambar 4.22. diatas lampu *off* dan cara ketik sms beserta laporan sms dari modem.



Gambar 4.23.

Gambar 4.23. diatas laporan yang dikirim melalui modem pada saat sensor *PIR* dan sensor asap terjadi kebakaran dan pencurian.

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Setelah melalui proses perencanaan yang kemudian dilanjutkan pada tahap pengujian alat serta pembuatan alat dan penulisan laporan penelitian secara keseluruhan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pagar terbuka lebih lama dibandingkan saat pagar tertutup karena hasil penelitian pada percobaan ke 2 dengan catu daya 12, pagar terbuka di ukur tegangan dengan avometer digital mendapatkan 14,47 V berbeda dengan pagar pada saat tertutup mendapatkan 14,49 V.
2. Menyalakan dan mematikan lampu dengan menggunakan sms, waktu yang dicapai selama 3 percobaan rata –rata selama 7 detik sms terkirim.
3. Sensor *PIR (Passive Infrared)* sangat sensitif pada pergerakan manusia. Sehingga penempatannya harus cocok sesuai dengan daerah yang akan diamankan.
4. Sensor *PIR (Passive Infrared)* memiliki sudut deteksi yang lebar, sehingga untuk memberi fokus ke satu daerah perlu ditutupi dengan selubung.
5. Ketika ada asap rokok di udara sekitar sensor, maka tegangan keluaran sensor akan meningkat, dimana dalam pengujian sensor yang penulis lakukan, tegangan tertinggi yang mampu dicapai sensor ± 6.58 volt.
6. Kemampuan detector asap rokok ini mendeteksi adanya asap rokok di udara bergantung pada konsentrasi asap, jarak sumber dan sensor, dan arah pergerakan dari asap tersebut.

5.2. Saran –Saran

Dari hasil perancangan alat ini, masih terdapat beberapa kekurangan yang dapat ditambahkan untuk proses penyempurnaan alat yang ada, dan yang dapat ditambahkan yaitu:

1. Untuk pengembangan berikutnya disarankan untuk menambah sistem pengendalian yang lainnya.

2. Untuk hasil yang maksimal disarankan untuk menambahkan rangkaian mekanik sistem sehingga pengoperasian dapat dijalankan secara manual dan otomatis, serta ditambahkan sistem monitoring.

DAFTAR PUSTAKA


- [1] Pelatihan & workshop PLC Schneider Elecrik, PLC Training Center, Malang, Teknik Elektro ITN Malang
 - [2] Ahmadi, Aziz. “Kendali Penerangan Rumah Jarak Jauh Menggunakan Short Message Service (SMS)”. Skripsi. Jurusan Fisika, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Malang. 2009.
 - [3] Donny Kumiawan. “Perancangan Alat Penampil Informasi Pada DOT Matrik Display Melalui SMS (Short Message Service) Berbasis Mikrokontroler AT89C52”. 2009.
 - [4] Darwito, Haryadi Amran. *Prototipe Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Webcam dan Finger Print Berbasis Web dan SMS*. Paper Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi : PENS – ITS; 2008.
 - [5] Adi Purnomo. *Sistem kerja sms*, Jakarta, 2007
 - [6] Haryadi, Aldi (2007). *Cara mudah membangun sistem rumah cerdas*. Jakarta.
 - [7] <http://plezelio.blogspot.com/2013/01/zelio-soft-kenalan-yuk-ama-software.html>
 - [8] <http://www.rumahpintar.com/>
 - [9] <http://baguspriyadmadi.blogspot.com/2013/09/zelio-smart-relay.html>
 - [10] <http://dunia-listrik.blogspot.com/2009/12/dasar-dasar-plc.html>
 - [11] <http://edukasi elektro.blogspot.com/2013/06/rangkaian-alarm-pendeteksi-kebakaran.html>
 - [12] <http://digilib.its.ac.id/public/ITS-paper-27561-6507040007-Presentation.pdf>
-

LAMPIRAN

... bpk Koordinator
 ... mengganti pedal
 + ... kelengkapan
 ... di cek lebih lanjut

TUJUAN JUDUL/PROPOSAL SKRIPSI
 TEKNIK ELEKTRO S-1
 Teknik Energi Listrik

25
 10-20

2.	Nama	CHANDRA WAHYUDI
3.	Judul yang diajukan	RANCANG BANGUN ALAT SISTEM OTOMATISASI SPEED KONTROL PADA MESIN BACK MAKING DENGAN MENGGUNAKAN INVERTER HITACHI JS100
4.	Disetujui/Ditolak	(Pilih dan beri tanda centang)
5.	Catatan: (Kapasitas Batas Lemut)
6.	Pembimbing yang diusulkan:	1. 2.
Menyetujui 1. Koordinator Dosen Kelompok Keahlian  (Dr. Eng. Ir. I Made Wartana, MT) 2. Dosen Kelompok Keahlian (Terlampir)		

* : Coret yang tidak perlu

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Chandra Wahyudi
NIM : 0912022
Jurusan/bidang : Teknik Energi Listrik S-1
Judul skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI
INSTALASI RUMAH TINGGAL DENGAN
MENGUNAKAN SMS BERBASIS PLC
Dosen Pembimbing 1 : Bambang Prio Hartono, ST, MT

No	Tanggal	Asistensi Laporan Skripsi	Paraf
1	15/01 ¹⁴	Konsultasi judul skripsi	
2	15/01 ¹⁴	Konsultasi BAB I , BAB II , dan BAB III	
3	20/01 ¹⁴	Konsultasi BAB IV dan V	
4	22/01 ¹⁴	Acc. BAB I , BAB II , dan BAB III	
5	1/02 ¹⁴	Acc. BAB IV dan IV	
6	1/02 ¹⁴	Konsultasi makalah seminar	
7	10/02 ¹⁴	Acc. Makalah seminar	
8	16/02 ¹⁴	Konsultasi laporan skripsi	

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



Bambang Prio Hartono, ST, MT

NIP.Y. 1028400082

LEMBAR ASISTENSI LAPORAN SKRIPSI

Nama : Chandra Wahyudi
NIM : 0912022
Jurusan/bidang : Teknik Energi Listrik S-1
Judul skripsi : RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI
INSTALASI RUMAH TINGGAL DENGAN
MENGUNAKAN SMS BERBASIS PLC
Dosen Pembimbing 2 : Ir. Taufik Hidayat, MT

No	Tanggal	Asistensi Laporan Skripsi	Paraf
1	11/01 ¹⁴	Konsultasi judul skripsi	
2	15/01 ¹⁴	Konsultasi BAB I, BAB II, dan BAB III	
3	19/01 ¹⁴	Konsultasi BAB IV dan V	
4	20/01 ¹⁴	Acc. BAB I, BAB II, dan BAB III	
5	24/01 ¹⁴	Acc. BAB IV dan V	
6	26/01 ¹⁴	Konsultasi makalah seminar	
7	1/02 ¹⁴	Acc. Makalah seminar	
8	16/02 ¹⁴	Konsultasi laporan skripsi	

Menyetujui,

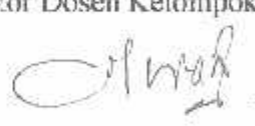
Dosen Pembimbing 2


Ir. Taufik Hidayat, MT

NIP.Y. 10187000151

BERITA ACARA RAPAT PERSETUJUAN JUDUL/PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik

Tanggal :

1.	NIM	0912022
2.	Nama	Chandra Wahyudi
3.	Judul yang diajukan	Rancang Bangun ALat Sistem Otomatisasi Mengontrol dan Mengendalikan Peralatan Listrik Rumah Tangga Pengan Manfaatkan Fasilitas SMS SEBAGAI MEDIA Pengendali Jarak Jauh SEBAGAI ^{PLC}
4.	<u>Disetujui/Ditolak</u>	
5.	Catatan:	<p>Perbaikan & rubah lain. & - u. dalam sbt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tujuan nya ur rancang atur pemanfaatan ? - Alat? Cestrike apa pda yg di kendalikan ? (tulis buksan masalah) - Mana jurnal penulisan ?
6.	Pembimbing yang diusulkan:	<p>1.</p> <p>2.</p>
<p>Menyetujui</p> <p>1. Koordinator Dosen Kelompok Keahlian</p> <p style="text-align: center;"> 29/10/2013</p> <p>2. Dosen Kelompok Keahlian (Terlampir)</p>		

* : Coret yang tidak perlu



PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : **CHANDRA WAHYUDI**
Nim : **0912022**
Semester : **IX (Sembilan)**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik**

Dengan ini menyatakan bersedia/tidak bersedia*) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

" RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI INSTALASI RUMAH TINGGAL DENGAN MENGGUNAKAN SMS BERBASIS PLC"

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami

Bambang Prio Hartono, ST, MT
NIP.Y. 1028400082

*) Coret yang tidak perlu



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1

**FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

Kampus II : Jl. Raya Karanglo Km. 2 Telp. (0341) 417636 Malang

PERNYATAAN KESEDIAAN DALAM PEMBIMBINGAN SKRIPSI

Sesuai permohonan dari mahasiswa/i :

Nama : **CHANDRA WAHYUDI**

Nim : **0912022**

Semester : **IX (Sembilan)**

Jurusan : **Teknik Elektro S-1**

Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik**

Dengan ini menyatakan bersedia/tidak bersedia*) Membimbing skripsi dari mahasiswa tersebut, dengan judul :

**" RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI INSTALASI RUMAH TINGGAL
DENGAN MENGGUNAKAN SMS BERBASIS PLC"**

Demikian surat pernyataan ini kami buat agar dapat dipergunakan seperlunya.

Hormat Kami

Ir. Taufik Hidayat, MT

NIP. Y. 1018700015

Catatan :

Setelah disetujui agar formulir ini Diserahkan mahasiswa/i yang bersangkutan kepada jurusan untuk diproses lebih lanjut

*) Coret yang tidak perlu



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-312/EL-FTI/2013

Lampiran : -

Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Bambang Prio Hartono, ST, MT**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **CHANDRA WAHYUDI**
Nim : **0912022**
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Ganjil Tahun Akademik 2013-2014 "

Demikian agar maklum dar. atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

M Ibrahim Ashari, ST, MT

NIP.P. 1030100358



piran : 1 (satu) berkas
Pembimbing Skripsi

ada : Yth. Bapak/Ibu Ir. **Taufik Hidayat, MT**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN Malang

Yang bertanda tangan dibawah

Nama : **CHANDRA WAHYUDI**
Nim : **0912022**
Jurusan : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik**

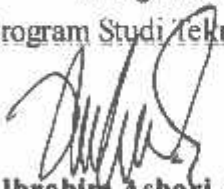
Dengan ini mengajukan permohonan, kiranya Bapak/Ibu bersedia menjadi Dosen Pembimbing untuk penyusunan Skripsi dengan judul :

**"RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI INSTALASI RUMAH TINGGAL
DENGAN MENGGUNAKAN SMS BERBASIS PLC"**

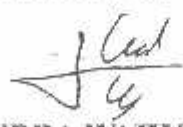
Demikian permohonan kami buat dan atas kesediaan Bapak kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui

ua Program Studi Teknik Elektro S-1


M. Ibrahim Ashari, ST, MT
NIP.P. 1030100358

Hormat Kami


CHANDRA WAHYUDI
NIM. 0912022



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax: (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

Nomor Surat : ITN-312/EL-FTI/2013
Lampiran : -
Perihal : BIMBINGAN SKRIPSI

Kepada : Yth. Bapak/Ibu **Ir. Taufik Hidayat, MT**
Dosen Teknik Elektro S-1
ITN MALANG

Dengan Hormat

Sesuai dengan permohonan dan persetujuan dalam Proposal Skripsi untuk mahasiswa :

Nama : **CHANDRA WAHYUDI**
Nim : **0912022**
Fakultas : **Teknologi Industri**
Program Studi : **Teknik Elektro S-1**
Konsentrasi : **Teknik Energi Listrik**

Maka dengan ini pembimbingan tersebut kami serahkan sepenuhnya kepada Saudara/i selama masa waktu :

" Semester Ganjil Tahun Akademik 2013-2014 "

Demikian agar maklum dan atas perhatian serta bantuannya kami sampaikan terima kasih.



Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1

M. Ibrahim Ashari, ST, MT

NIP.P. 1030100358



BERITA ACARA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Konsentrasi : Teknik Energi Listrik

1.	Nim	: 0912022		
2.	Nama	: CHANDRA WAHYUDI		
3.	Konsentrasi Jurusan	: Teknik Energi Listrik		
4.	Jadwal Pelaksanaan:	Waktu	Tempat	
	19 Nopember 2013	09:00	III.1.5	
5.	Judul proposal yang diseminarkan Mahasiswa	RANCANG BANGUN SISTEM OTOMATISASI INSTALASI RUMAH TINGGAL DENGAN MENGGUNAKAN SMS BERBASIS PLC		
6.	Perubahan judul yang diusulkan oleh Kelompok Dosen Keahlian			
7.	Catatan :			
	Catatan :			
8.	Persetujuan judul Skripsi			
	Disetujui, Dosen Keahlian I	Disetujui, Dosen Keahlian II	Disetujui, Dosen Keahlian III	
	 (.....)	 (.....)	 (.....)	
	Mengetahui, Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1	Disetujui, Calon Dosen Pembimbing ybs		
 M. Ibrahim Ashari, ST, MT NIP. P 1030100358	Pembimbing I	Pembimbing II		
	 (.....)	 (.....)		
