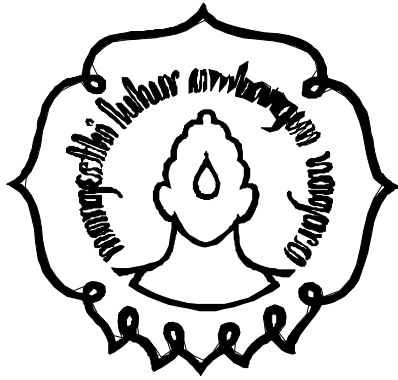


**SISTEM KENDALI PERANGKAT LISTRIK DENGAN PORT PARALEL  
BERBASIS DELPHI**



Oleh :

**NUR HANDAYANI**

**M3304072**

**TUGAS AKHIR**

Ditulis dan diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

Memperoleh gelar Ahli Madya Ilmu Komputer

**PROGRAM DIPLOMA III ILMU KOMPUTER  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
SURAKARTA**

**2007**

**TUGAS AKHIR**  
**SISTEM KENDALI PERANGKAT LISTRIK DENGAN PORT PARALEL**  
**BERBASIS DELPHI**

yang disusun oleh  
**NUR HANDAYANI**  
M3304072

dibimbing oleh

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Drs. Bambang Harjito, M.AppSc  
NIP. 131 947 765

Dewi Wisnu Wardani, SKom  
NIP. 132 308 420

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada hari                      , tanggal      Juli 2006  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat.

Anggota Tim Penguji

Tanda Tangan

1.

1

2.

2

3.

3

Surakarta,      Juli 2006

Disahkan oleh

Fakultas MIPA

Dekan,

Ketua Program Studi DIII

Ilmu Komputer,

Prof. Drs. Sutarno, M.Sc ,PhD  
NIP. 131 649 948

Irwan Susanto, DEA  
NIP. 132 134 694

## ABSTRAK

Nur Handayani, 2007, **SISTEM KENDALI PERANGKAT LISTRIK DENGAN PORT PARALEL BERBASIS DELPHI**, Program D3 Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret Surakarta

*Project* yang dibuat ini memanfaatkan fungsi dari *parallel port* dengan membuat program aplikasi komputer beserta peralatan yang nantinya dapat digunakan dalam hal pengendalian perangkat listrik. Dalam hal pembuatan program aplikasi tersebut akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Delphi dan rangkaian *relay* sebagai pengatur arus daya tinggi. Adapun untuk implementasinya nanti bisa diterapkan pada perangkat listrik yang ada di rumah.

Melalui penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa pemanfaatan sistem kendali menggunakan *port* paralel memudahkan user untuk mengatur (mengendalikan) kondisi peralatan listrik yang digunakan.

## ***MOTTO***

" Kepunyaan-Nyalah apa yang ada dilangit dan apa yang ada di bumi.  
Dan dialah Yang Maha Tinggi lagi Maha Besar."

*( Surat Syuura:4)*

" Janganlah berputus asa, tetapi jika kita sampai berada dalam  
keadaan putus asa, berjuanglah terus dalam keadaan putus asa "

*(Edmund Burke)*

" Berputus asa tiada Guna "

*(Anix)*

## PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Karya ini untuk :

- ❖ Ayah dan Bunda tersayang,
- ❖ Teman-teman seperjuangan DIII Teknik Komputer 2004.....!
- ❖ Semua teman-teman Kost\_Al Birra.....!
- ❖ Sobat-sobat kost *Blue\_Etnic*.....!

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat dan karunia –Nya yang telah dilimpahkan, sehingga penulisan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan sesuai dengan yang diharapkan oleh penulis.

Adapun maksud dari penulisan Tugas Akhir ini adalah dalam rangka untuk memenuhi syarat – syarat akademik kelulusan Diploma III (D3) Teknik Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri sebelas Maret Surakarta.

Ucapan terima kasih yang sebesar – besarnya penulis haturkan kepada semua pihak yang telah memberikan bantuannya kepada penulis sehingga Tugas Akhir ini dapat selesai tersusun seperti yang diharapkan penulis. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada :

1. Bapak Drs. Bambang Harjinto M.App Sc. selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberi pengarahan yang sangat berharga kepada penulis dalam pembuatan program untuk Tugas Akhir ini.
2. Ibu Dewi Wisnu Wardani,S.Skom, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberi pengarahan yang sangat berharga kepada penulis dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Orang tuaku, yang selalu memberikan dukungan baik moral dan material kepada penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas akhir ini.
4. Saudara – saudaraku, yang selalu memberikan dukungan baik moral kepada penulis untuk menyelesaikan laporan Tugas akhir ini.
5. Bapak Irwan Susanto, DEA selaku ketua jurusan D3 Fakultas FMIPA UNS
6. Rekan – rekan mahasiswa dan mahasiswi D3 Teknik Komputer yang telah banyak memberikan bantuan dan dukungannya kepada penulis.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas semua amal kebaikan mereka semua. Amien.

Akhir kata, tidak ada suatu harapan lain bagi penulis, semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Surakarta, Juli 2007

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
ABSTRAK .....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I : PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Perumusan Masalah .....	2
1.3 Pembatasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan Tugas Akhir .....	2
1.5 Manfaat Tugas Akhir .....	2
BAB II : LANDASAN TEORI .....	4
2.1 Organisasi Komputer .....	4
2.2 Pengertian Delphi .....	7
2.3 Dasar Elektronika .....	7
BAB III : METODE PENELITIAN .....	16
3.1 Perancangan <i>Hardware dan Software</i> .....	16
3.2 Alat Penelitian .....	19
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....	20
4.1 Hasil <i>Software</i> (Perangkat Lunak) .....	20
4.2 Evaluasi Pengujian Sistem .....	24
4.3 Keunggulan dan Kelemahan Sistem .....	27



BAB V : PENUTUP .....	30
5.1 Kesimpulan .....	30
5.2 Saran .....	30
DAFTAR PUSTAKA .....	31

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1    Alamat dan Sifat Pararel Port .....	10
Tabel 2.2    Sinyal Pada DB25 .....	11

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Diagram Sistem Komputer.....	4
Gambar 2.2 Simbol Resistor.....	7
Gambar 2.3 Transistor NPN .....	8
Gambar 2.4 Transistor PNP .....	8
Gambar 2.5 Simbol <i>Dioda</i> .....	9
Gambar 2.6 <i>Control Register</i> .....	11
Gambar 2.7 Simbol <i>Triac</i> .....	14
Gambar 2.8 Dasar Rangkaian <i>Optcoupler</i> .....	14
Gambar 3.1 Skema Sistem Kendali Perangkat Listrik Secara Umum .....	16
Gambar 3.2 Diagram Alir <i>Form Waktu</i> .....	18
Gambar 4.1 Desain <i>Splash</i> .....	21
Gambar 4.2 Desain Main <i>Form</i> .....	21
Gambar 4.3 Desain <i>Form Waktu</i> .....	22
Gambar 4.4 Hasil Pengujian Sistem <i>Timer Waktu</i> (Lampu Menyala) .....	23
Gambar 4.5 Hasil Pengujian Sistem <i>Timer Waktu</i> (Lampu Mati).....	23
Gambar 4.6 Desain <i>Form About</i> .....	24
Gambar 4.7 Skema Catu Daya.....	25
Gambar 4.8 Skema Rangkaian Saklar Elektronik.....	26
Gambar 4.9 Rangkaian <i>Port</i> Paralel .....	27
Gambar 4.10 Pengujian Rangkaian <i>Port</i> Paralel .....	27

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Dewasa ini, komputer atau disebut PC sudah berada hampir di semua rumah, gedung atau perkantoran. Kebanyakan komputer lebih sering digunakan untuk keperluan mengetik, film, musik dan permainan. Padahal komputer juga bisa digunakan untuk keperluan pengontrolan peralatan listrik rumah tangga seperti lampu, kipas angin dan lain-lain dengan memanfaatkan *Paralel Port (Port printer)* pada komputer tersebut.

Dalam dunia komputer, *port* adalah satu set instruksi atau perintah sinyal dimana *microprocessor* atau *CPU (Central Processing Unit)* menggunakannya untuk memindahkan data dari piranti yang satu ke piranti lain. Penggunaan umum *port* adalah untuk berkomunikasi dengan *printer, modem, keyboard* dan *display*. Kebanyakan *port* komputer adalah berupa kode digital, di mana tiap-tiap sinyal atau bit adalah berupa kode biner 1 atau 0.

*Project* yang dibuat, yaitu mencoba memanfaatkan fungsi dari *parallel port* dengan membuat program aplikasi komputer beserta peralatan yang nantinya dapat digunakan dalam hal pengendalian perangkat listrik. Dalam hal pembuatan program aplikasi tersebut akan dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman delphi dan rangkaian *relay* sebagai pengatur arus daya tinggi. Adapun untuk implementasinya nanti bisa diterapkan pada perangkat listrik yang ada di rumah.

## 1.2 Perumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan yang telah dijelaskan diatas, maka rumusan permasalahan ini adalah bagaimana mengendalikan lampu dengan menggunakan *port paralel* sebagai media utama, dengan menggunakan alat bantu komputer sebagai pengontrol lampu.

## 1.3 Pembatasan Masalah

Supaya didalam menghasilkan tugas akhir ini tidak menyimpang terlalu jauh dari permasalahan yang telah ditentukan maka tugas akhir ini hanya dibatasi pada permasalahan:

1. Penggunaan paralel *port* sebagai *interface*
2. Menggunakan bahasa pemrograman Delphi.

## 1.4 Tujuan Tugas Akhir

Untuk mengendalikan lampu dengan menggunakan *port paralel* sebagai media utama, dan menggunakan alat bantu komputer sebagai media pengontrol lampu tersebut.

## 1.5 Manfaat Tugas Akhir

Pembuatan tugas akhir ini memiliki beberapa manfaat sebagai berikut.

### a. Manfaat bagi penulis

Hal ini dapat menambah ilmu pengetahuan dalam bidang komputerisasi yaitu sebagai pengendali dan pengontrol sebuah lampu dengan fasilitas yang ada dalam komputer, selain itu penulis juga dapat menerapkan ilmu yang penulis peroleh selama menuntut ilmu di Universitas Sebelas Maret Surakarta.

### b. Manfaat bagi masyarakat

Dalam kehidupan masyarakat pengendali dan pengontrol lampu dengan menggunakan personal komputer ini dapat digunakan sebagai pengendali sehingga tidak perlu mengaktifkan lampu yang lebih jauh dari pengguna.

c. Manfaat bagi akademik

Dalam aktifitas akademik dapat menunjukkan kepada masyarakat sejauh mana keberadaan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

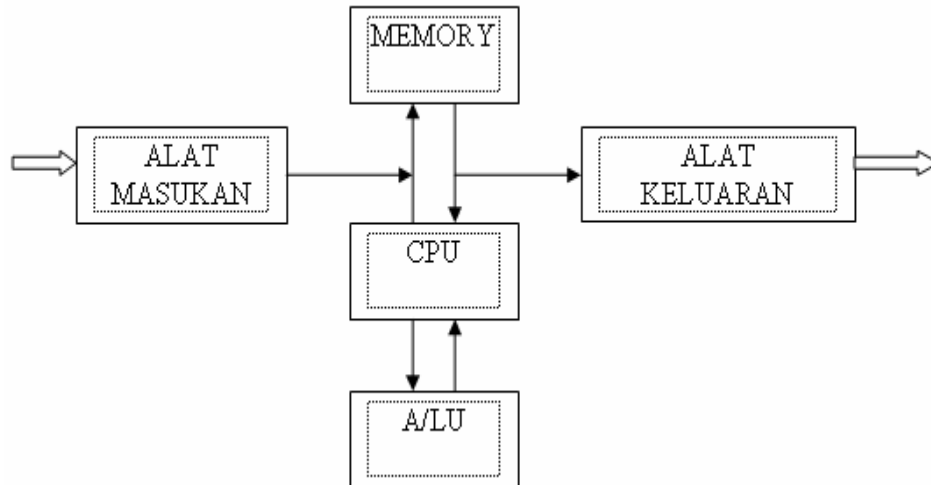
## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 Organisasi Komputer

Sebenarnya apakah yang disebut dengan komputer? Secara singkat boleh disebut bahwa komputer adalah alat yang dengan bantuan program akan mengolah data menjadi informasi. Adapun proses tersebut dapat dilihat pada gambar berikut :

1. unit masukan
2. unit memori
3. unit pusat pemrosesan
4. unit perhitungan dan penalaran
5. unit keluaran



Gambar 2.1 Diagram Sistem Komputer

### Unit Masukan

Unit masukan merupakan bagian dari sistem komputer yang bertugas untuk menerima perintah maupun data dari luar masuk dalam komputer. Unit masukan tidak hanya terdiri dari satu jenis alat saja. Unit masukan dari berbagai jenis alat, antara lain sebagai berikut:

- a. *keyboard*
- b. *mouse*
- c. *scanner*

### Unit memory (Internal Storage)

Internal memori berfungsi untuk menyimpan program pengolahan data yang akan diolah dan hasil olahan untuk sementara waktu. Internal memori ini terbagi menjadi dua bagian yaitu *ROM (Read Only Memory)* yang ditanamkan dalam komputer yang bersifat hanya untuk dibaca saja dan *RAM (Random Accces Memory)* yang menerima program dan data dari luar program. Ukuran dari sebuah komputer biasanya dinyatakan dengan besarnya memori, semakin besar memori semakin besar pula kemampuannya untuk melakukan proses. Maka RAM terbagi dalam 4 area pemakaian antara lain :

- a. *input storage Area*, yaitu area untuk menampung data yang dibaca.
- b. *program Storage Area*, yaitu area untuk menampung dan menyimpan intruksi. (program) yang dimasukkan untuk dapat mengolah data.
- c. *working Storage Area*, yaitu tempat kerja atau tempat data diproses.
- d. *output Storage Area*, yaitu tempat menyimpan data yang telah diolah untuk sementara waktu sebelum disalurkan ke media penyimpanan maupun media cetak.



### 2.1.3 *External Memory (External Storage)*

Karena *internal memory* sangatlah terbatas dan hanya dapat menyimpan informasi untuk sementara waktu, maka dari itu alat penyimpanan data secara permanen sangat diperlukan, informasi data dan program disimpan pada suatu alat lain diluar komputer dan dapat dimuat kembali kedalam memori alat ini dinamakan *External Memory*, antara lain: disket, CD, dan *Harddisk*.

### 2.1.4 Unit Pusat Pemroses

Sesuai dengan namanya unit ini adalah alat untuk pusat pemrosesan semua perintah yang diberikan atau disebut *CPU (Central Processing Unit)* atau sering disebut *prosesor*. Unit ini terdiri dari rangkaian elektronik yang rumit dan kompleks. Apabila suatu perintah diterima unit ini maka akan diinterpretasikan, dipecahkan kode-kodenya dan sesuai dengan kode tersebut unit ini akan mengeluarkan perintah kepada unit lain untuk melaksanakan tugas yang diterimanya.

### 2.1.5 Unit Perhitungan dan Penalaran (ALU)

Sesuai dengan namanya *Aritmatikal Logical Unit (ALU)* berfungsi untuk memproses data dan informasi secara aritmatik dan mengambil keputusan secara *logic* sesuai dengan perintah yang diberikan, biasanya sudah menjadi satu dengan *processor* yang biasanya disebut dengan *CPU (Central Processing Unit)*.

### 2.1.6 Unit Keluaran

*Output device* atau Unit Keluaran merupakan suatu bagian yang bertugas untuk mengeluarkan hasil-hasil alahan dari CPU (*Central Processing Unit*) sehingga dapat dilihat dan dibaca ataupun dimengerti orang. Unit keluaran ada berbagai macam antara lain :

- a. monitor
- b. printer
- c. media suara

(Azwin, 1988)

## 2.2 Pengertian Delphi

*Delphi* merupakan sebuah piranti pengembangan aplikasi berbasis windows yang dikeluarkan oleh Borland *International*. Perangkat lunak ini sangat terkenal di lingkungan pengembang aplikasi karena mudah untuk dipelajari dan dapat digunakan untuk menangani berbagai hal, dari aplikasi matematika, permainan (*games*), hingga *database*. Pada penanganan *database*, Delphi menyediakan fasilitas yang memungkinkan pemrogram dapat berinteraksi dengan *database* seperti dBase, Paradox, Oracle, MySQL, dan Access. (Kadir, 2004)

## 2.3 Dasar Elektronika

### 2.3.1 Resistor

Resistor atau yang sering disebut tahanan, adalah salah satu komponen elektronika yang digunakan sebagai penghambat, baik arus (I) ataupun tegangan (V) yang akan diinputkan atau dikeluarkan ke sirkuit atau rangkaian lain. Tahanan resistor diberi kode berupa pita warna yang melingkari badannya. Warna pita menunjukkan tahanan dan toleransi. Warna-warna tersebut melambangkan angka-angka. (Dwi dan Suwanto, 2005)



Gambar 2.2 Simbol Resistor

### 2.3.2 Transistor

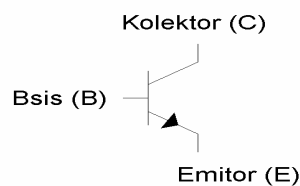
Transistor adalah suatu komponen elektronika yang bisa dikatakan sebagai komponen vital dan multifungsi. Transistor biasanya digunakan sebagai penguat, baik penguat pada frekuensi rendah maupun frekuensi tinggi. Namun ada juga yang memfungsikan transistor ini sebagai *switch*/saklar otomatis pada suatu rangkaian *switching*. Berbeda dengan elektronik yang lain, transistor memiliki 3 kaki yang bisa disebut sebagai basis, emitor dan kolektor. Setiap transistor memiliki susunan kaki yang berbeda. Pemasangannya pun tidak boleh sembarangan karena bila

pemasangannya salah atau terbalik, transistor tersebut akan rusak secara permanen atau bahkan meledak. (Dwi dan Suwanto, 2005).

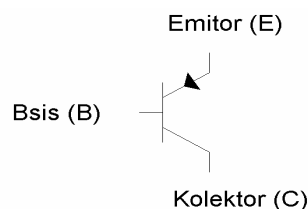
Notasi transistor ditulis dengan kode yang berlainan untuk setiap pabrik yang mengeluarkannya. Khusus untuk transistor buatan Jepang atau Taiwan memiliki notasi sebagai berikut :

- SA berarti transistor jenis PNP untuk frekuensi tinggi.
- SB berarti transistor jenis PNP untuk frekuensi rendah.
- SC berarti transistor jenis NPN untuk frekuensi tinggi.
- SD berarti transistor jenis NPN untuk frekuensi rendah.

Kualitas transistor bermacam-macam. Misalnya A,B,C,D dan seterusnya. Urutan abjad ke kanan semakin baik. Jadi B lebih baik daripada A, begitupula C lebih baik daripada B (Dwi dan Suwanto, 2005).



Gambar 2.3 Transistor NPN



Gambar 2.4 Transistor PNP

Transistor dapat digunakan sebagai saklar, pada gambar diatas dapat dijelaskan proses terjadinya transistor difungsikan sebagai saklar. Saat sumber tegangan di berikan pada rangkaian tersebut kondisi transistor pada saat itu belum aktif, hal ini disebabkan transistor belum terpicu. Transistor belum terpicu karena saklar *off* sehingga tidak ada arus yang mengalir (transistor dalam keadaan *cut off*). Untuk mengaktifkan transistor, dilakukan pemicuan dengan menggunakan saklar sehingga

lampu akan menyala. Pada saat saklar *on* maka akan ada arus yang mengalir ke basis yang kemudian akan dikuatkan oleh transistor sehingga dapat menyalakan lampu.

### 2.3.3 Dioda

Sebuah dioda semikonduktor dapat dipakai untuk menggantikan tabung hampa. Dioda semikonduktor dapat dibuat dari beberapa jenis N yang bersifat kelebihan elektron lalu disambung dengan jenis P yang kekurangan elektron. Bahan jenis N dan P tersebut dihasilkan dengan cara penodaan (*doping*) pada bahan semikonduktor germanium dan silikon. Cara penyambungan bahan ini adalah dengan cara kimia, bukan dengan cara mekanik, yaitu proses pemanasan sehingga berdifusi, kemudian kedua bahan itu tersusun menjadi sebuah susunan kristal tunggal.

Apabila diteliti akan tampak bahwa pada tempat-tempat yang berdekatan dengan sambungan itu akan terjadi perembesan sedikit., baik elektron maupun *hole* dari wilayah masing-masing. Beberapa diantaranya akan bergabung menjadi satu yang disebut rekombinasi (Dwi dan Suwanto, 2005).



Gambar 2.5 Simbol Dioda

### 2.3.4. *Paralel Port*

*Paralel port* digunakan untuk menghubungkan komputer dengan alat tersebut, mempunyai lebar data 8 bit yang dikirim secara bersamaan, sehingga jalur tranmisi diperlukan sejumlah jalur data 8 (bit). Pada *paralel port* terdapat beberapa alamat seperti LPT0, LPT1 dan LPT2 serta mempunyai sifat *read and write* saja, yaitu yang mempunyai kemampuan mengirim dan menerima data.

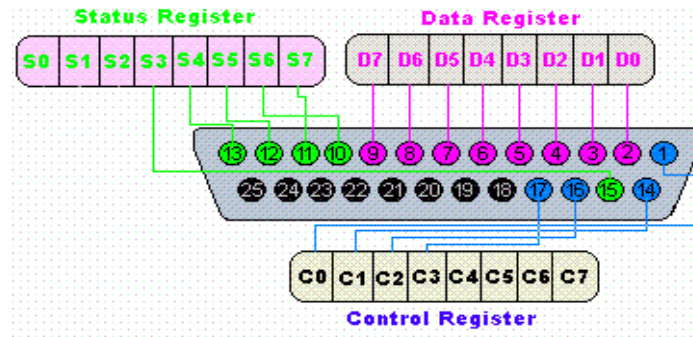
Tabel 2.1 Alamat dan sifat Paralel Port

LPT0	LPT1	LPT2	Sifat	Nama	Lebar Data
\$3BC	\$378	\$278	R\W	Data <i>port</i> (DP)	8 bit
\$3BE	\$37A	\$27A	R\W	Printer Control (PC)	5,4 bit
\$3BD	\$379	\$279	W	Printer Status (PS)	5 bit

Ada dua macam konektor *parallel port*, yaitu 36 pin dan 25 pin. Konektor 36 pin dikenal dengan nama *Centronics* dan konektor 25 pin dikenal dengan DB25. *Centronics* lebih dahulu ada dan digunakan dari pada konektor DB-25. DB-25 diperkenalkan oleh IBM (bersamaan dengan DB-9, untuk serial *port*), yang bertujuan untuk menghemat tempat. Karena DB-25 lebih praktis, maka untuk koneksitor *parallel port* pada komputer sekarang hanya digunakan DB-25. Di komputer, konektor *parallel port* yang terpasang adalah DB-25 betina , sehingga kabel penghubung keluar adalah DB-25 jantan.

Dari 25 pin konektor DB-25 tersebut, hanya 17 pin yang digunakan untuk saluran pembawa informasi dan yang berfungsi sebagai *ground* 8 pin. Ketujuh belas saluran informasi itu terdiri dari tiga bagian, yakni data 8 bit; status 5 bit; dan control 4 bit. Bit kontrol dan status berfungsi dalam “jabat tangan” dalam proses penulisan data ke *parallel port*. Berikut ini tabel fungsi dari pin konektor DB-25. <http://www.emu8086.com>

Susunan/bentuk DB-25 tampak seperti gambar.



Gambar 2.6 Control Register.

Pada sinyal-sinyal yang melalui kaki kaki pada DB25 adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 Sinyal Pada DB25

Nama	Sinyal	Nomor Pin DB25
Data Port-0	Data bit-0	2
Data Port-1	Data bit-1	3
Data Port-2	Data bit-2	4
Data Port-3	Data bit-3	5
Data Port-4	Data bit-4	6
Data Port-5	Data bit-5	7
Data Port-6	Data bit-6	8
Data Port-7	Data bit-7	9
Printer Control-0	<i>Strobe</i>	1
Printer Control-1	<i>Autofed</i>	14
Printer Control-2	<i>Init</i>	16
Printer Control-4	<i>Select In</i>	17
Printer Status-3	<i>Error</i>	15
Printer Status-4	<i>Select</i>	13
Printer Status-5	<i>Papper End</i>	12
Printer Status-6	<i>Acknowledge</i>	10
Printer Status-7	<i>Busy</i>	11
Ground	-	18-25

Keterangan:

a. *Strobe/STB*

1. Sinyal *strobe* merupakan sinyal *input* pada printer.
2. Sinyal *strobe* berfungsi untuk menyingkronkan data yang masuk pada printer.

3. Sinyal *strobe* normalnya dalam keadaan *high*, dan aktifnya dalam keadaan *low*.
  4. Pada *strobe* akan *low* 0,5 hs (minimum) dari data pulsa.
- b. Data 0 sampai Data 7
1. Sinyal data merupakan sinyal *input* pada printer.
  2. Sinyal data disinkronkan(disemprotkan) oleh pulsa *strobe*.
  3. Sinyal data harus hadir 0,5 hs sebelum datangnya pulsa *strobe*.
- c. *Acknowledge/ Ack*
1. Sinyal *acknowledge* merupakan sinyal *output* dari printer.
  2. Sinyal *acknowledge* dikirim kekomputer untuk memberitaukan bahwa printer siap untuk menerima blok data berikutnya.Sinyal ini dikirim keluar pada saat sinyal *busy* turun (dari *high* ke *low*). Oleh karena itu sinyal *acknowledge* dapa berbentuk seperti pulsa data yang diminta.
  3. Sinyal *acknowledge* normalnya adalah *high* dan aktifnya dalam keadaan *low*.
  4. Sinyal *acknowledge* secara *outomatic* dikirim setiap kali printer dalam keadaan *online*.
- d. *Busy*
1. Sinyal *busy* merupakan sinyal *output* dari printer.
  2. Sinyal *busy* yang berfungsi untuk memberitahukan (menunjukkan) keadaan dari printer pada saat printer bekerja pada saat bekerja, maka sinyal *busy* dalam keadaan *high* dan printer tidak dapat menerima data.
  3. Sinyal *busy* akan *high* kalau:
    - *Buffer* penerima penuh.
    - Printer sedang mengolah data.
    - Printer dalam keadaan *off line*
    - Primter dalam keadaan *error*.
- e. *Paper End/ PE*
1. Sinyal *Paper End* merupakan sinyal *output* dari printer.

2. Sinyal *Paper End* menunjukkan bahwa halaman kertasnya tinggal sembilan baris.
  3. Sinyal *Paper End* normalnya *low* dan aktifnya dalam keadaan *high*.
- f. Select/ SLCT
1. Sinyal *select* merupakan sinyal *output* dari printer.
  2. Sinyal *select* menunjukkan bahwa dalam keadaan *on line* dan *low* kalau printer dalam keadaan *off line*.
  3. Printer dalam keadaan *on line* jika :
    - Printer tekan *on*.
    - Perintah diterima.
    - Perintah *reset* diterima.
    - Ditekan *switch on line*.
  4. Printer dalam keadaan *off line*.
- g. Auto Feed XT/AFXT
1. Sinyal *Auto Feed XT* merupakan sinyal *input* dari printer.
  2. Sinyal AFXT menentukan apakah *Line Feed* (LF) ditambahkan pada *Carriage return* (Cr) atau tidak.
  3. Kalau AFXT adalah *low* maka yang terjadi adalah :LR+Cr, kalau AFXT adalah *high* berarti hanya Cr yang dikerjakan .
  4. DIP *switch* dapat mengubah tanggapan printer.

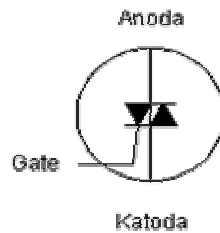
(<http://www.emu8086.com>)

### 2.3.5 Triac

Boleh dikatakan SCR adalah *thyristor* yang *uni-directional*, karena ketika *ON* hanya bisa melewatkan arus satu arah saja yaitu dari anoda menuju katoda. Struktur *Triac* sebenarnya adalah sama dengan dua buah SCR yang arahnya bolak-balik dan kedua *gate*-nya disatukan.

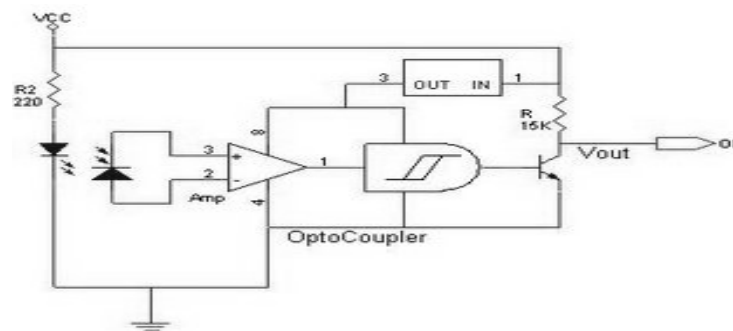
Simbol *triac* ditunjukkan pada Gambar 2.7. *Triac* biasa juga disebut *thyristor bi-directional*. Selain itu *triac* bekerja mirip seperti SCR yang paralel bolak-balik, sehingga dapat melewatkan arus dua arah. (<http://electronictlab.com> : 2003-2005)



Gambar 2.7 Simbol *Triac*

### 2.3.6 Optocoupler

*Optocoupler* merupakan piranti elektronika yang berfungsi sebagai pemisah antara rangkaian *power* dengan rangkaian kontrol. *Optocoupler* adalah salah satu jenis komponen yang memanfaatkan sinar sebagai pemicu *on/off*-nya. *Opto* berarti *optic* dan *coupler* berarti pemicu. Sehingga bisa diartikan bahwa *optocoupler* merupakan suatu komponen yang bekerja berdasarkan picu cahaya *optic opto-coupler* termasuk dalam sensor, dimana terdiri dari dua bagian yaitu *transmitter* dan *receiver*. Dasar rangkaian dapat ditunjukkan seperti pada Gambar 2.8 Dasar rangkaian *optocoupler*

Gambar 2.8 Dasar rangkaian *optocoupler*

Bagian pemancar atau *transmitter* dibangun dari sebuah led *infra* merah untuk mendapatkan ketahanan yang lebih baik daripada menggunakan led biasa. Sensor ini bisa digunakan sebagai isolator dari rangkaian tegangan rendah kerangkaian tegangan tinggi. Selain itu juga bisa dipakai sebagai pendeteksi adanya penghalang antara *transmitter* dan *receiver* dengan memberi ruang uji dibagian tengah antara led dengan *photo* transistor. Penggunaan ini bisa diterapkan untuk mendeteksi putaran motor atau mendeteksi lubang penanda disket pada *disk drive* komputer.

Penggunaan dari *optocoupler* tergantung dari kebutuhannya. Ada berbagai macam bentuk, jenis, dan tipe. Seperti MOC 3040 atau 3020, 4N25 atau 4N33 dan sebagainya.

Pada umumnya semua jenis *optocoupler* pada lembar datanya mampu dibebani tegangan sampai 7500 Volt tanpa terjadi kerusakan atau kebocoran. Biasanya dipasaran *optocoupler* tersedianya dengan type 4NXX atau MOC XXXX dengan X adalah angka *part value*-nya. Untuk type 4N25 ini mempunyai tegangan isolasi sebesar 2500 Volt dengan kemampuan maksimal led dialiri arus *forward* sebesar 80 mA. Namun besarnya arus led yang digunakan berkisar antara 15mA - 30 mA dan untuk menghubungkannya dengan tegangan +5 Volt diperlukan tahanan pembatas.

([http: //elektronika-elektronika.blogspot.com](http://elektronika-elektronika.blogspot.com))

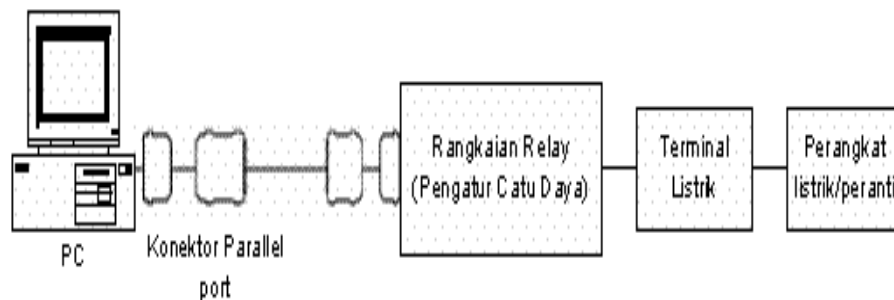
.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Perancangan *Hardware* dan *Software*

Perancangan sistem kendali perangkat listrik mencakup keseluruhan kebutuhan *software* maupun *hardware*. Gambar 3.1 Menunjukkan Skema sistem kendali perangkat listrik secara umum.



Gambar 3.1. Skema sistem kendali perangkat listrik secara umum

Dari gambar 3.1 Skema sistem kendali perangkat listrik terlihat bahwa sistem mempunyai beberapa blok fungsional yaitu :

- a. komputer pengontrol, digunakan sebagai jalannya program aplikasi yang mengontrol *driver* saklar elektronik yang menggunakan sistem *timer*.
- b. *konektor parallel port*, berfungsi sebagai saklar yang menghubungkan antara PC rangkaian.
- c. peralatan listrik dapat berupa lampu pijar, televisi, kipas angin, atau peralatan yang lain, tetapi dalam tugas akhir ini menggunakan lampu pijar.

Perancangan hardware meliputi pembuatan driver saklar lampu yang menghubungkan PC dengan peralatan listrik yang mempunyai tegangan dan arus AC (*alternating current*). Perancangan *software* meliputi program sistem kendali perangkat listrik yang dibuat menggunakan Delphi 7.0 Perancangan *Hardware* (Perangkat Keras).

Perancangan perangkat keras berupa penyusunan komponen-komponen elektronika menjadi satu kesatuan sistem rangkaian yang bisa bekerja sesuai

dengan fungsinya. Dalam perancangan *hardware* terdapat 2 bagian yang penting, antara lain :

#### 1. Catu Daya

Merupakan suatu rangkaian elektronika yang digunakan untuk mengubah dari arus dan tegangan bolak-balik menjadi searah. Keluaran dari catu daya ini mempunyai keluaran tegangan DC sebesar 5 volt untuk mensuplai *driver* saklar elektronik.

Tegangan sebesar 5 volt didapat dari *transformator* bertegangan 5 volt *Driver Saklar Elektronik*

*Driver* saklar elektronik merupakan *interface* yang menghubungkan antara PC (*Personal Computer*) dengan perangkat listrik AC melalui konektor *port* paralel.

Perancangan *driver* elektronik menggunakan *optocoupler* MOC 3020 dan triac BTA 06 ohm sebagai komponen isolasi antara tegangan tinggi (AC) dan tegangan rendah (DC).

#### 2. Perancangan *Software* (Perangkat Lunak).

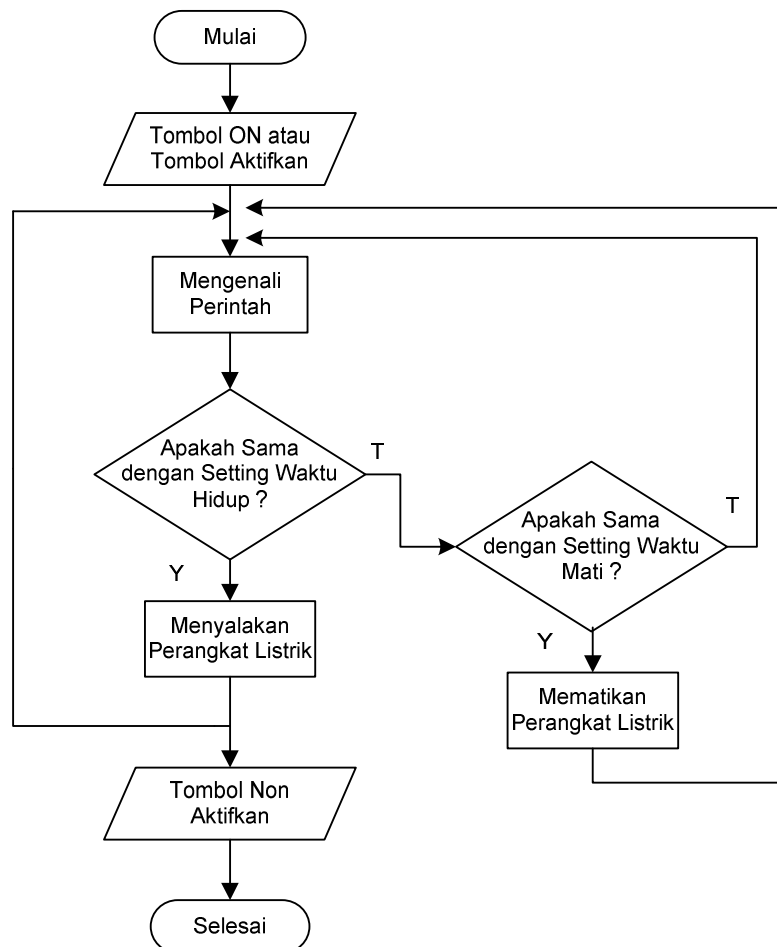
Perancangan *software* dimaksudkan agar komputer dapat bertugas mengirimkan data ke *driver* saklar elektronik. *Software* sistem kendali perangkat listrik dibuat menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.0 yang , dan menggunakan komponen *suipack* untuk desain *form* program aplikasi. Sedangkan untuk mempermudah pemrograman dalam mengakses *port* paralel digunakan file *library* "*inpout32.dll*".

Program aplikasi sistem kendali perangkat listrik dirancang mempunyai beberapa *form*, yaitu : *splash form*, *main form*, dan *form About*. Sedangkan beberapa *form* yang berfungsi untuk menyalakan perangkat listrik dan melakukan pengecekan terhadap status sambungan *port* paralel yang terdapat pada sistem adalah :

##### 1. *Form* waktu

*Form* waktu mempunyai fungsi *timer* untuk menghidupkan atau mematikan *device* (perangkat listrik) berdasarkan *setting* waktu

hidup dan mati. Sehingga apabila diaktifkan kemudian jam di komputer mempunyai nilai yang sama dengan *setting* waktu hidup, maka *device* (perangkat listrik) tersebut akan menyala, begitu juga sebaliknya apabila jam di komputer sama dengan *setting* waktu mati, maka *device* tersebut juga akan mati. Gambar 3.2 menunjukkan diagram alir *form* waktu.



Gambar 3.2. Diagram alir *form* waktu

Berdasarkan Gambar 3.2. Diagram alir *form* waktu, sistem diaktifkan dengan tombol *ON* atau tombol aktifkan (semua *device*), maka sistem akan mengenali perintah dengan mendeklarasikan *setting* waktu hidup dan mati. Apabila *setting* waktu hidup mempunyai nilai yang sama dengan jam di komputer, maka sistem akan menyalakan perangkat listrik, tetapi apabila *setting* jam mati

mempunyai nilai yang sama dengan jam di komputer, maka sistem akan mematikan perangkat listrik. Hal tersebut berarti jika jam di komputer tidak mempunyai nilai yang sama dengan *setting* sistem tidak memberikan respon (perangkat listrik tidak menyala). Sebelum tombol *non-aktif* dieksekusi sistem masih melakukan pengulangan.

### 3.2 Alat Penelitian

Peralatan yang digunakan untuk menunjang dalam penelitian dan pengembangan sistem kendali perangkat listrik ini, antara lain sebagai berikut :

1. *Software* Borland Delphi 7.0 yang digunakan sebagai *visual* pemrograman berbasis GUI (*Graphic User Interface*), serta menggunakan komponen *suipack* untuk desain *form*. Dalam pembuatan program digunakan *file library* "*inpout32.dll*" untuk mempermudah pemrograman akses *port* paralel.
2. Komponen elektronika untuk merancang catu daya dan *driver* saklar elektronik, seperti resistor 220, resistor 47 K, Resistor 330, BTA 06, MOC 3020, transitor 9013, transformator, dioda, kapasitor DC maupun AC, *Optocoupler* MOC3041 (atau MOC3020), dll. Bahan pendukungnya adalah : Mor, Akrilik, PCB, Lampu dop, Fitingan.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

Hasil tugas akhir ini pada dasarnya dibagi menjadi dua bagian, yaitu perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Perangkat keras berupa penyusunan komponen-komponen elektronika menjadi satu kesatuan sistem rangkaian yang bisa bekerja sesuai dengan fungsinya.

Sedangkan perangkat lunak menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.0 yang menghubungkan *driver* rangkaian dengan komputer.

#### **4.1 Hasil Software (Perangkat Lunak)**

Hasil perangkat lunak (*software*) sistem kendali perangkat listrik dimaksudkan agar komputer dapat bertugas untuk mengirimkan data ke *driver* saklar elektronik. Dalam membuat perangkat lunak ini menggunakan bahasa pemrograman Delphi 7.0, komponen *suipack* untuk desain *form*, dan dalam hal mengakses *port* paralel digunakan file *library* "inpout32.dll".

Aplikasi Sistem Kendali Perangkat Listrik pada peralatan listrik AC dirancang menggunakan enam tombol.

1. Tombol hidupkan arus berfungsi untuk menyalakan arus ke seluruh ke seluruh perangkat yang tersambung.
2. Tombol matikan arus berfungsi untuk mematikan arus keseluruhan perangkat yang tersambung.
3. Tombol set *timer* berfungsi untuk memanggil *form* edit *timer*, *form* edit *timer* digunakan untuk otomatisasi nyala lampu.
4. Tombol *About*, berfungsi untuk memanggil *form* yang berisi identitas pembuat.
5. Tombol keluar berfungsi untuk keluar dari program.

##### **4.1.1 Splash Form**

*Splash form*, yaitu sebuah *form* yang tampil pertama kali dan menunjukkan nama program sekaligus NIM dan nama pembuat.



Gambar 4.1 Desain *Splash*

#### 4.1.1 Main Form

*Form* ini merupakan *form* utama dari aplikasi sistem kendali perangkat listrik. Gambar 4.2 menunjukkan rancangan dari *Main form*. *Form* utama ini berfungsi sebagai pusat kendali untuk mengatur kondisi dari kedelapan lampu.

Gambar 4.2 Desain *Main form*

#### 4.1.2 *Form waktu*

*Form* ini merupakan *form* yang digunakan untuk pengaturan waktu secara otomatis. Selain itu dalam *form* waktu memiliki beberapa tombol antara lain :

1. aktifkan untuk mengaktifkan *timer* semua *device* (delapan keluaran).
2. non Aktifkan digunakan untuk mematikan *semua device*.
3. tutup berfungsi untuk menutup *form*.

Gambar 4.3 Desain *form* waktu

*Form* diatas merupakan sistem otomatisasi perangkat listrik menggunakan *timer* waktu. Sedangkan *device* yang digunakan adalah lampu pijar 5 watt.

Di bawah ini adalah hasil pengujian kedelapan *device* dengan setingan waktu hidup dan mati.



Gambar 4.4 Hasil pengujian sistem *timer* waktu (Lampu Menyala)



Gambar 4.5 Hasil pengujian sistem *timer* waktu (Lampu Mati)

Berdasarkan hasil Gambar 4.4 dan 4.5 perangkat listrik akan merespon berdasarkan *setting* waktu hidup atau mati, tentunya respon akan

didapat jika *setting* waktu tersebut mempunyai nilai yang sama dengan jam di komputer. Untuk *setting* perangkat yang lainnya pengaturannya dapat dilakukan seperti pada langkah pertama.

#### 4.1.3 Form About

*Form about* ini digunakan untuk menampilkan profil pembuat.



Gambar 4.6 *Form About*

## 4.2 Evaluasi Pengujian Sistem

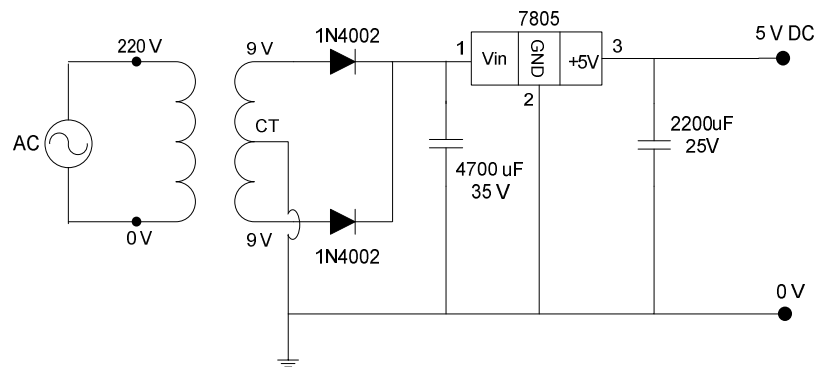
### 4.2.1. Pengujian Sistem Kendali Perangkat Listrik

Sistem dapat berjalan dengan baik atau tidak, maka dilakukan pengujian *sistem* secara keseluruhan dengan menggabungkan perangkat lunak dan perangkat keras. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan perintah kemudian mengamati keberhasilan atas perintah yang diberikan.

Perangkat keras untuk mendukung sistem yang akan dibuat antara lain catu daya dan *driver* saklar elektronik sebagai penghubung antara pemakai dan *device* perangkat listrik (lampu pijar, kipas angin, atau perangkat yang lain).

#### 1. Catu Daya

Suatu rangkaian dapat bekerja dengan baik apabila adanya catu daya, dalam hal ini daya atau energi listrik arus searah. Gambar 4.8. Skema catu daya, menunjukkan rangkaian yang digunakan untuk mensuplai *driver* saklar elektronik.



Gambar 4.8 Skema catu daya

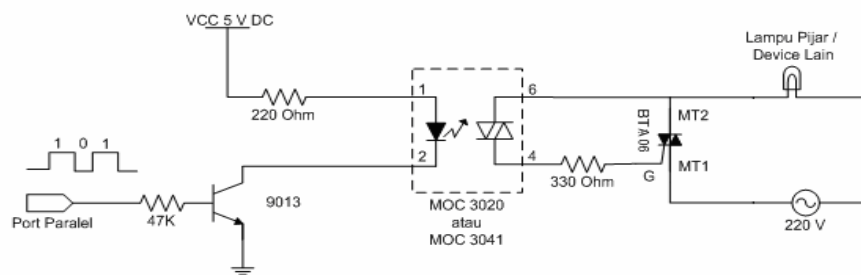
Gambar 4.8 menunjukkan rangkaian catu daya dari trafo digunakan tegangan 6 volt, tegangan ini digunakan untuk mensuplai IC 7805 pada pin 1. Pada pin ke-3 IC 7805 akan menghasilkan tegangan sebesar 5 volt. Keluaran sebesar 5 volt tersebut akan digunakan untuk mensuplai kebutuhan *vcc driver* elektronik.

## 2. *Driver Saklar Elektronik*

Saklar elektronik (*electronic switch*) mempunyai nama lain yaitu relai benda padat (*Solid State Relay*) atau SSR. Selain itu, saklar elektronik juga dikenal sebagai *opto-triac*. Disebut *opto-triac* karena konstruksi dalamnya menggunakan gabungan antara *triac* dengan *optocoupler* sebagai komponen utama rangkaian pemicunya.

Biasanya SSR ini digunakan sebagai antarmuka antara rangkaian pengendali yang bertegangan DC (*direct current*) rendah dengan rangkaian jala-jala AC (*Alternating Current*) yang bertegangan jauh lebih tinggi.





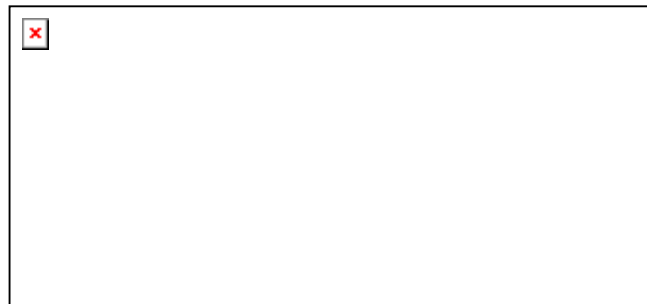
Gambar 4.9 Skema Rangkaian Internal Saklar Elektronik

Berdasarkan Gambar 4.9 saklar elektronik mempunyai prinsip kerja sebagai berikut : keluaran dari *port* paralel PC akan mengaktifkan resistor  $47\text{ K}\Omega$  yang berfungsi sebagai pembatas arus untuk *basis* transistor. Transistor tersebut berfungsi sebagai saklar untuk *katode* dari resistor  $220\ \Omega$  yang terhubung MOC3020 (atau MOC3041). Kemudian arus  $V_{cc}$  akan mengalir melalui resistor  $220\ \Omega$  dan akan mengaktifkan MOC3041 melalui *anode*-nya (pin1). Resistor disini berfungsi sebagai pembatas arus untuk anoda MOC3041 (pin 1).

Keluaran MOC3041 akan digunakan untuk memicu *triac* BTA 06  $\Omega$  yang dikewati arus AC (*Alternating Current*). *Triac* tersebut akan aktif jika MOC3041 mengeluarkan nilai logika 1 (maksimum 5 Volt DC). Apabila dibandingkan dengan relai elektromagnetik (*electromagnetic relay* – EMR), SSR mempunyai beberapa kelebihan antara lain :

- lebih dapat diandalkan dan lebih tahan lama karena tidak mempunyai bagian yang bergerak untuk pensaklaran.
- tidak menimbulkan lantingan (*bouncing*) dalam proses pensaklaran.
- sesuai dengan rangkaian yang menggunakan rangkaian terpadu (*Integrated Circuit* atau IC).
- tidak menimbulkan *interferensi* elektromagnetik.
- lebih tahan terhadap kejutan dan getaran.
- mempunyai waktu tanggapan yang lebih cepat.

Saklar elektronik yang digunakan dalam perangkat keras ini mempunyai tegangan DC masukan maksimum 5 volt dengan keluaran berupa tegangan AC maksimum 240 volt dan dengan arus maksimum 12 ampere. Berikut ini adalah gambar dari rangkaian yang sudah jadi:



Gambar 4.10 Rangkaian *Port Paralel*

Pada gambar di atas merupakan rangkaian untuk pengujian *port* paralel yang sudah siap untuk digunakan dengan menggunakan program dan pemberian tegangan pada rangkaian.



Gambar 4.11 Pengujian Rangkaian *Port* Paralel

Pada pengujian rangkaian di atas, seperti terlihat pada gambar lampu pertama sampai ke empat menyala. Pada program untuk bit 0 sampai dengan bit ke 3 diberi nilai satu (1), untuk bit ke empat (4) sampai dengan bit ke tujuh (7) diberi nilai NOL (0). Dalam hal ini untuk perancangan program dan rangkain sudah benar.

### 4.3 Keunggulan dan Kelemahan Sistem

#### 4.3.1 Keunggulan

Sistem yang dapat di implementasikan dalam kehidupan sehari-hari, terdapat beberapa keunggulan atau kemudahan dari rancangan sistem yang dicapai, antara lain :

- a. sistem kendali perangkat listrik ini dirancang berbasis GUI (*Graphic User Interface*), sehingga pengoperasian sistem sangat mudah.
- b. sistem ini mempunyai cara kerja otomatisasi perangkat listrik menggunakan *timer*. Otomatisasi sistem terintegrasi kedalam tiga bagian, yaitu otomatisasi berdasarkan waktu (hidup atau mati), otomatisasi berdasarkan tanggal dan waktu (hidup atau mati), serta otomatisasi secara manual (perintah *ON/OFF* langsung). Sehingga untuk menghidupkan atau mematikan perangkat listrik tidak perlu bersusah-payah beranjak dari tempat kerja.
- c. sistem kendali perangkat listrik dapat di implementasikan pada perangkat listrik AC (*Alternating Current*), seperti lampu pijar, kipas angin, Televisi, komputer, dan perangkat listrik lainnya.
- d. *driver* saklar elektronik yang digunakan untuk menghubungkan PC dengan perangkat listrik dibuat menggunakan sistem *opto-triac* yang memiliki tingkat respon dan kestabilan sistem yang tinggi.
- e. sistem kendali perangkat listrik yang dirancang di fokuskan untuk meningkatkan efisiensi waktu terhadap pemakaian listrik pada perangkat yang digunakan. Jadi sedikit banyak dapat menghemat penggunaan listrik (di asumsikan penggunaan komputer sudah menjadi kebutuhan yang rutin).

#### 4.3.2 Kelemahan

Meskipun banyak kemudahan yang diperoleh dari hasil rancangan sistem kendali perangkat listrik ini, tentunya masih banyak kelemahan antara lain :



- a. sistem yang dirancang masih bersifat single user, belum dapat digunakan sebagai sistem *client-server*.
- b. karena sistem berjalan dalam PC, sehingga untuk memperoleh kegunaan dari sistem yaitu otomatisasi pada perangkat listrik, *driver* saklar harus selalu terhubung dengan PC dan sistem program diaktifkan (dijalankan). Oleh sebab itu apabila PC tidak dinyalakan atau mati maka sistem juga tidak dapat berjalan sebagaimana mestinya.
- c. sistem dirancang menggunakan pemrograman yang menggunakan *interface port* paralel, sehingga apabila dalam PC tidak terdapat komponen *port* paralel sistem tidak dapat diterapkan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Setelah melakukan analisa dan pembahasan pada program ini maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemanfaatan sistem kendali menggunakan *port* paralel memudahkan user untuk mengatur (mengendalikan) kondisi peralatan listrik yang digunakan.
2. Program kendali *port* ini menggunakan *timer* sehingga otomatisasi kondisi *output* lebih mudah terkendali dan lebih *realtime*.
3. Pemakaian saklar elektronik yang dikendalikan oleh *user* cukup efektif untuk mengganti saklar tekan dalam menekan penggunaan energi listrik yang berlebihan.

#### **5.2 Saran**

Untuk pengembangan aplikasi ini dikemudian hari, maka hal – hal yang perlu untuk dijadikan perhatian adalah :

1. Penambahan-penambahan desain untuk memperindah tampilan program.
2. Penggunaan *port* lain selain *port parallel* (*port USB*) yang lebih banyak ditemukan pada komputer akan lebih mempermudah koneksi antara program dengan perangkat yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Faizal Azwin Jr.C. 1988. *Mari Mengenal Komputer*. Yogyakarta.. Widyaloka.
- H, Dwi dan Raharjo, Suwanto. 2005. *Microcontroller AT89C2051*. Yogyakarta. Andi.
- Kadir, Abdul. 2004. *Pemrograman Database dengan Delphi 7 Menggunakan Access dan Ado*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Malik, Moh. Ibnu, 2006. *Pengantar Membuat Robot Cerdas*. Yogyakarta. Gava Media.
- Paul Malvino, Albert. 1995. *Prinsip - Prinsip Elektronika*. Jakarta. Erlangga.
- Sudono, Agus, 2004. *Memfaatkan Port Printer Komputer Menggunakan Delphi*. Semarang : Smart Books.
- <http://electroniclub.com> Copyright 2003-2005. Jakarta : Epsilon Rekacipta Nusantara.
- [http: //elektronika-elektronika.blogspot.com](http://elektronika-elektronika.blogspot.com)
- <http://www.emu8086.com>
- <http://www.labelektronika.com>