

# PROTOTYPE PERANGKAT LUNAK SISTEM KENDALI PERALATAN ELEKTRONIK BERBASIS KOMPUTER.

Dede Kurniadi<sup>1)</sup>, Asri Mulyani<sup>2)</sup>.

Jurusan Teknik Informatika  
Akademi Manajemen Informatika dan Komputer (AMIK) Garut  
email: dede.kurniadi@gmail.com

## ABSTRAK

Kemajuan teknologi yang terus berkembang dengan pesat menimbulkan terjadinya penemuan-penemuan baru dibidang teknologi. Komputer adalah salah satu alat yang dianggap sebagai barometer kemajuan teknologi, dengan inovasi-inovasinya yang canggih membuat fungsi komputer menjadikan pekerjaan manusia lebih cepat dan mudah. Salah satu fungsi yang ada dikomputer adalah Komunikasi parallel port yang banyak digunakan dalam interface Personal Computer namun penggunaan umum Port adalah untuk berkomunikasi dengan printer, modem, keyboard dan display. Padahal fungsi komunikasi parallel port dapat digunakan untuk keperluan pengontrolan peralatan elektronik listrik rumah tangga seperti lampu, kipas angin, televisi, kulkas, radio, setrika dan lain-lain. Maka parallel port sangat berperan penting dalam hal komunikasi data digital, apalagi pada saat ini, parallel port bisa dikatakan menjadi tidak berguna karena fungsinya sudah sering digantikan oleh USB (Universal Serial Bus). Dalam paper penelitian ini akan dibuat Prototipe Perangkat Lunak Sistem Kendali Peralatan Elektronik Berbasis Komputer berikut rangkaian perangkat kerasnya berupa rangkaian relay menggunakan fungsi parallel port, aplikasi perangkat lunaknya diberi nama Sistem kendali perangkat elektronik yang dapat digunakan dalam hal pengendalian peralatan elektronik listrik rumah atau gedung. Metode Pengembangan perangkat lunak menggunakan *Rapid Application Development* (RAD), Metode ini di dalam pengembangannya menggunakan semua sumber daya yang ada dengan tujuan pengembangan perangkat lunak yang sangat cepat dan singkat. Pengujian secara software dilakukan pada pengecekan kebenaran pengiriman data, sedangkan pengujian rangkaian perangkat keras dilakukan pada kebenaran pembangkitan arus listrik yang dialirkan ke perangkat elektronik dengan kendali perangkat lunak pada komputer.

**Kata Kunci :** Prototipe, parallel port, Relay Listrik, Komputer, Pemrograman Interfacing.

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Kebanyakan komputer lebih sering digunakan untuk keperluan ketik-mengetik, film, musik dan permainan. Padahal komputer juga dapat digunakan untuk keperluan pengontrolan peralatan elektronik dan listrik rumah tangga pengontrolan peralatan elektronik listrik rumah tangga seperti lampu, kipas angin, televisi, kulkas, radio, setrika dan lain-lain dengan memanfaatkan fungsi komunikasi dari Parallel Port (Port printer) pada komputer tersebut. Apalagi pada saat ini, parallel port bisa dikatakan menjadi tidak berguna karena fungsinya sudah sering digantikan oleh USB (Universal Serial Bus), maka berdasarkan hal tersebut peneliti mencoba memanfaatkan fungsi dari parallel port dengan membuat program aplikasi

komputer beserta perangkat keras pendukung yang nantinya dapat digunakan dalam hal pengendalian perangkat elektronik rumah atau gedung berbasis komputer.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan, dapat dirumuskan masalah pokok yang berkaitan dengan kebutuhan prototipe perangkat lunak ini adalah:

1. Bagaimana memanfaatkan fungsi dari komunikasi digital *parallel port* pada komputer untuk pengendalian peralatan elektronik listrik rumah ataupun gedung yang mempunyai arus daya lebih tinggi.
2. Bagaimana prototipe perangkat lunak yang dibuat dapat mengendalikan secara langsung peralatan elektronik, dalam hal mematikan dan menyalakan perangkat sampai pengendalian kapan perangkat

elektronik tersebut harus dimatikan atau dinyalakan secara otomatis.

3. Bagaimana merancang rangkaian perangkat keras sebagai pengatur arus daya tinggi yang nantinya dihubungkan dengan perangkat lunak komputer yang peneliti buat.

### 1.3 Maksud, Tujuan dan Manfaat

Maksud dari pengembangan prototipe sistem kendali peralatan elektronik berbasis komputer ini adalah untuk memberikan nilai lebih dalam implementasi penggunaan metode RAD dengan inovasi dari prototipe pengembangan perangkat lunak sehingga menghasilkan pengembangan perangkat lunak yang sangat cepat dan singkat .

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan manfaat dari teknologi komputer khususnya untuk interface paralel Port yang mungkin sudah jarang digunakan, karena fungsinya sudah tergantikan oleh USB (*Universal Serial Bus*).
2. Memberikan kemudahan dalam pemantauan dan pengendalian peralatan elektronik baik yang ada dirumah atau pun gedung, sehingga mempermudah pengendalian dan pengontrolan perangkat yang dilakukan secara terpusat dengan sistem komputerisasi .
3. Sebagai pengembangan lebih lanjut dari perangkat lunak yang telah peneliti buat sebelumnya yang belum sempat dipublikasikan, serta dapat dijadikan bahan acuan pengembangan keilmuan khususnya dibidang pemrograman perangkat lunak dan perangkat keras (*hardware*).

Dengan tercapainya tujuan penelitian di atas, maka penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Dapat menambah pengetahuan dan pemahaman peneliti tentang penerapan Bahasa Pemrograman Delphi pada program aplikasi perangkat elektronik luar.
- b. Dapat memberikan nilai kontribusi dari perangkat lunak aplikasi dan prototype rangkaian perangkat keras yang dibuat terhadap pengguna perangkat elektronik, sehingga mempermudah pengendalian dan pengontrolan perangkat yang

dilakukan secara terpusat dengan sistem komputerisasi .

- c. Dapat dijadikan bahan acuan pengembangan keilmuan khususnya dibidang pemrograman perangkat lunak dan perangkat keras (*hardware*).
- d. Dapat dijadikan bahan referensi perkuliahan khususnya dalam mata kuliah pemrograman interfacing.

### 1.4 Batasan Masalah

Permasalahan yang peneliti teliti dibatasi hanya pada proses pembuatan prototipe perangkat lunak sistem kendali peralatan elektronik berbasis komputer yang dapat menangani langsung proses-proses pengontrolan, mematikan, menghidupkan, dan menentukan kapan perangkat elektronik tersebut harus mati atau menyala.

### 1.5 Target

Adapun target dari penelitian ini adalah membuat prototipe perangkat lunak system beserta rangkaian hardware pendukung kendali peralatan elektronik berbasis komputer dengan pendekatan metode pengembangan perangkat lunak *Rapid Application Development* (RAD) yang boleh dikatakan ini merupakan model pengembangan perangkat lunak secara linear sequential yang menekankan pada siklus pengembangan yang sangat singkat atau pendek, sehingga bisa menghasilkan perangkat lunak yang siap digunakan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan prototype perangkat lunak dan rangkaian hardware dapat diimplementasikan dan digunakan secara mudah baik untuk otomatisasi pengontrolan peralatan elektronik rumah tangga atau pun gedung.

## 2. KAJIAN LITERATUR

### 2.1 Komunikasi Data *Parallel Port*

Dalam dunia komputer, *port* adalah satu set instruksi atau perintah sinyal dimana *microprocessor* atau CPU menggunakannya untuk memindahkan data dari atau piranti lain. Penggunaan umum *port* adalah untuk berkomunikasi dengan printer, modem, keyboard, dan display. Kebanyakan *port-port* komputer adalah berupa kode digital, dimana tiap-tiap sinyal atau bit adalah berupa kode biner 0 atau 1. *Port* printer atau lebih dikenal dengan *parallel port* dan seterusnya

mentransfer beberapa bit secara bersamaan, sementara serial *Port* mentransfer satu bit setiap saatnya.

*Port* printer PC original memiliki 8 bit output, 5 bit input dan 4 bit dua-arah. Ini cukup untuk berkomunikasi dengan berbagai jenis peripheral. Pada PC yang baru, 8 bit output juga dapat bertindak sebagai input atau dengan kata lain bersifat dua-arah. Hal ini penting untuk komunikasi yang lebih cepat dengan scanner, drive, dan piranti lain yang data ke PC.

*Parallel Port* pada awalnya memang didesain sebagai *port* untuk printer, dan banyak nama-nama pinnya seperti *Paper End*, *Error*, dan lain-lain, mencerminkan penggunaan untuk printer. Tetapi sekarang, kita dapat melihat berbagai piranti selain printer yang dihubungkan ke *Port*. Istilah *peripheral*, atau piranti *peripheral* digunakan untuk semua kategori yang termasuk di dalamnya printer, *scanner*, modem, dan piranti lain yang terhubung ke PC (Sudono, 2004).

## 2.2 Jenis-jenis *Port*.

Seiring dengan perkembangan desain PC, beberapa perusahaan memperkenalkan *Port* printer versi yang lebih baik. Jenis *port* baru ini mendukung (kompatibel) dengan desain original, tapi ditambah dengan kemampuan baru untuk meningkatkan kecepatan. Kecepatan sangat penting karena komputer dan *peripheral* telah semakin cepat kerjanya dan tugasnya menjadi makin kompleks. Jumlah informasi yang harus mereka pindahkan semakin meningkat. *Port* printer *original* sudah cukup cepat untuk mengirim *byte-byte* yang merepresentasikan karakter text ASCII ke printer dot-matrix atau *daisy-wheel*. Tetapi printer modern membutuhkan informasi lebih untuk mencetak halaman dengan beragam *font* dan grafik yang detail bahkan berwarna. Di bawah ini adalah ringkasan jenis-jenis *parallel port* yang tersedia (Sutandi, 2003):

### a. *Original* (SPP)

*Port* printer dalam IBM PC *original*, dan *port* apapun yang menyamai desain *port original* sering disebut SPP yang merupakan kependekan dari *Standard Parallel Port*. Nama lain yang digunakan adalah *AT-type* atau *ISA-compatible*. SPP menggunakan mode *Nibble* yang mentransfer 4 bit setiap saatnya.

### b. Tipe PS/2 (Dua Arah Sederhana)

Perbaikan awal *port* printer adalah *port* data dua arah yang diperkenalkan IBM lewat mode PS/2. *Port* dua arah mengaktifkan *peripheral* mentransfer 8 bit setiap saat ke PC. Istilah PS/2 merujuk pada setiap *port* yang mempunyai *port* data dua arah tapi tidak mendukung mode EPP dan ECP.

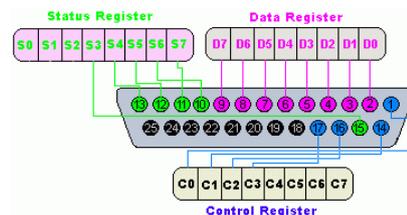
c. EPP (*Enhanced Parallel Port*) pertama kali dikembangkan oleh pembuat *chip* intel, pabrik PC *Zenith*, dan pembuat produk-produk *Port* printer jaringan *Xircom*. Sebagaimana dalam tipe PS/2, *port* data bersifat dua arah. EPP dapat memutar arah secara langsung sehingga dapat sangat efisien ketika digunakan dengan piranti yang mentransfer data dalam dua-arah.

d. ECP (*Extended Capabilities Port*) pertama kali diperkenalkan Hewlett Packard dan Microsoft. Seperti halnya EPP, ECP juga bersifat dua arah dan bisa mentransfer data pada kecepatan bus ISA. ECP mempunyai *buffer* dan mendukung untuk transfer DMA (*Direct Memory Access*) dan kompresi data. Transfer ECP sangat berguna untuk printer, *scanner*, dan *peripheral* lain yang mentransfer data dalam jumlah besar.

## 2.3 Diagram Pin *Parallel Port*

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. Susunan/bentuk DB-25 tampak seperti gambar.



**Gambar 2.1** Diagram pin konektor DB-25

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 *control* dan status berfungsi dalam “jabat tangan” dalam proses penelitian data ke paralel *port*. Berikut ini tabelfungsi dari pin konektor DB-25 (Sutandi, 2003).

**Tabel 2.1** Fungsi pin konektor DB-25

DB-25	In/Out	Nama Sinyal	Register bit
1	Out	nStrobe	C0-
2	Out	Data 0	D0
3	Out	Data 1	D1
4	Out	Data 2	D2
5	Out	Data 3	D3
6	Out	Data 4	D4
7	Out	Data 5	D5
8	Out	Data 6	D6
9	Out	Data 7	D7
10	In	nACK	S 6 +
11	In	BUSY	S 7 -
12	In	PaperEnd	S 5 +
13	In	Select	S 4 +
14	Out	nAutoFeed	C 1 -
15	In	nError	S 3 +
16	Laut	nInIt	C 2 +
17	Laut	nSelectIn	C 3 -
18-25	← →	Ground	

## 2.4 Pengalamatan Paralel Port

Ada beberapa nama bagi *Parallel Port* yang bukan di video (*monochrome*) adapter diberi nam LPT1 Dan LPT2; masing-masing mempunyai alamat sendiri. Berikut ini adalah ringkasan tabel umum LPT.

**Tabel 2.2** Alamat *Parallel Port*

Alamat Paralel Port	
Paralel Port	Alamat Dasar
LPT0	\$3BC
LPT1	\$378
LPT2	\$278

LPT0 tidak mendukung untuk alamat ECP. Tanda *dollar* (\$) di depan alamat menandakan tanda bilangan *heksadesimal* dalam bahasa pemrograman Delphi.

**Tabel 2.3** Register *Port Printer*

Register Paralel Port	
Nama Register	Alamat
Register Data	Dasar + 0
Register Status	Dasar + 1
Register Kontrol	Dasar + 2

Pada tabel 2.3 register ditentukan berdasarkan alamat dasarnya. Sebagai contoh, jika *port* printer yang digunakan adalah LPT1

yang alamat dasarnya adalah \$378, maka *port* data, *port* status, dan *port control* berturut-turut adalah \$378+0, \$378+2 atau \$378, \$379, dan \$37A. Register data sering disebut juga *port* data begitu juga register status dan register kontrol sering disebut *port* status dan *port control*.

**Tabel 2.4** Definisi Bit *Port* Data

Definisi Bit <i>Port</i> Data					
Bit	No Pin	I	SPP	EEP/ECP	Sifat
7 (MSB)	9	D7	s	Dua Arah	Normal
6	8	D6	s	Dua Arah	Normal
5	7	D5	s	Dua Arah	Normal
4	6	D4	s	Dua Arah	Normal
3	5	D3	S	Dua Arah	Normal
2	4	D2	s	Dua Arah	Normal
1	3	D1	s	Dua Arah	Normal
0 (LSB)	2	D0	s	Dua Arah	Normal

**Tabel 2.5** Definisi Bit *Port* Status

Definisi Bit <i>Port</i> Status					
Bit	No Pin	Fungsi	SPP	EEP/ECP	Sifat
7 (MSB)	11	Busy	Baca	Baca	Terbalik
6	10	Acknowledge	Baca	Baca	Normal
5	12	Paper Status	Baca	Baca	Normal
4	13	Selection Status	Baca	Baca	Normal
3	15	Error Status	Baca	Baca	Normal
2		Tidak dipakai	-	-	
1		Tidak dipakai	-	-	
0 (LSB)		Tidak dipakai	-	-	

Pada kolom Sifat terbalik dan normal. Maksudnya adalah, bersifat terbalik, jika *port* sedang berlogika *true*, maka pada kaki konektor DB 25 yang bersangkutan berlogika *false*; demikian pula sebaliknya.

**Tabel 2.6** Definisi Bit *Port* Kontrol

Definisi Bit <i>Port</i> Kontrol					
Bit	No Pin	Fungsi	SPP	EEP/ECP	Sifat
7 (MSB)		Tidak dipakai	-	-	
6		Tidak dipakai	-	-	
5		Tidak dipakai	-	-	
4		<i>Interupt Control</i>	Dua Arah	Tulis	Terbalik
3	17	<i>Select</i>	Dua Arah	Tulis	Terbalik
2	16	<i>Initializ e</i>	Dua Arah	Tulis	Normal
1	14	<i>Auto Feed</i>	Dua Arah	Tulis	Terbalik
0 (LSB)	1	<i>Strobe</i>	Dua Arah	Tulis	Terbalik

*Port* kontrol dari tabel 2.6, hanya 4 dari 5 bit yang mempunyai output di konektor. Bit ke-5 hanya untuk dirinya sendiri, tidak keluar di konektor. Lalu sisanya pin 18 sampai 25 berfungsi sebagai ground (Agfianto. 2005).

### 3 METODE PENELITIAN

Adapun dalam melaksanakan penelitian ini, penulis menggunakan pendekatan metode pengembangan perangkat lunak RAD (*Rapid Application Development*). Sedangkan teknik pengambilan data untuk penelitian dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a. Studi Literatur, dilakukan dengan cara mencari dan mempelajari dokumen-dokumen, buku referensi dan sumber-sumber lainnya yang berhubungan dengan permasalahan yang diteliti.
- b. Eksperimen secara langsung, dilakukan dengan cara mencoba, mengetes dan mempelajari perangkat elektronik, serta merangkai komponen yang dibutuhkan secara langsung yang nantinya akan dihubungkan ke perangkat lunak aplikasi komputer yang penulis buat.

Sedangkan dalam perancangan dan pembuatan perangkat lunak aplikasi sebagai hasil dari penelitian ini, peneliti menggunakan teknik perancangan sistem dengan langkah-langkah sebagai berikut :

- a. Dokumentasi, yaitu pendokumentasian kebutuhan peralatan dan keinginan penggunaan yang peneliti butuhkan dalam pembuatan program tersebut.
- b. Perencanaan adalah proses perencanaan perancangan dan pembuatan program dengan berdasar atas hasil dokumentasi yang telah dihimpun.
- c. Penentuan Kebutuhan, adalah proses penentuan kebutuhan penanganan program, batasan-batasan, dan lain sebagainya akan program yang peneliti buat
- b. Analisis kelayakan program dan biaya, adalah analisis kelayakan program yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan-kebutuhan dalam penanganan program yang dibuat. Juga analisis biaya yang dibutuhkan dalam membuat program beserta rangkaian alat yang dibutuhkan.
- c. Desain Sistem adalah proses desain dan perancangan sistem dengan berdasarkan

atas data-data yang telah didapatkan di atas.

- d. Percobaan, yaitu proses uji coba program dan perangkat yang telah dibuat pada alat peraga sebelum diterapkan yang sesuai dengan kebutuhan.

Implementasi, yaitu proses penerapan program aplikasi dan perangkatnya dibuat secara nyata setelah melalui proses uji coba.

### 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Dokumentasi (*Documenting the Project*)

Setelah melakukan pengumpulan data, ternyata fungsi *parallel port* sangat berperan penting dalam hal komunikasi data secara digital dengan perangkat luar seperti alat pencetak (printer), namun fungsi tersebut kini sudah tidak digunakan lagi karena fungsinya sudah digantikan dengan USB (*Universal Serial Bus*). Maka berdasarkan hal tersebut peneliti akan memanfaatkan fungsi dari *parallel port* dengan membuat program aplikasi komputer beserta perangkat keras pendukung yang nantinya dapat digunakan dalam hal pengendalian perangkat elektronik rumah.

#### 4.2 Perencanaan (*Planing the Project*)

Pada proses ini peneliti merencanakan kegiatan-kegiatan yang harus dilakukan untuk membuat program aplikasi pengendalian perangkat elektronik, berikut estimasi waktu dari masing-masing kegiatan. Kegiatan-kegiatan tersebut meliputi pengumpulan data, penyimpulan data penentuan kebutuhan komponen, perancangan program, implementasi, dan percobaan.

#### 4.3 Penentuan Kebutuhan (*Specifying Requirements*)

Setelah menganalisis perencanaan program yang akan dibuat, peneliti merumuskan kebutuhan mengenai program aplikasi, yaitu program aplikasi yang akan dibuat harus mampu melakukan aktivitas pengendalian yang meliputi:

- a. Mematikan dan menyalakan perangkat elektronik yang terhubung ke komputer melalui *parallel port*,
- b. Penentuan kapan perangkat itu harus mati/nyala secara otomatis,
- c. Pengiriman data secara benar dari program aplikasi ke perangkat ataupun sebaliknya dengan melalui nomor-nomor pin pada *parallel port*.

Dari rumusan kebutuhan, maka peneliti membatasi kemampuan prototype perangkat lunak yang akan dibuat hanya dapat mengendalikan perangkat sebanyak 8 sampai 12 buah perangkat elektronik.

#### 4.4 Analisis Kelayakan dan Biaya (*Apparaising Feasibility and Cost*)

Setelah merumuskan kebutuhan-kebutuhan dan batasan-batasan di atas, peneliti menentukan elemen-elemen dan faktor-faktor pendukung serta biaya pembuatan program aplikasi tersebut.

Karena keterbatasan kemampuan dan material (biaya) maka peneliti menggunakan komponen dan peralatan elektronika untuk peragaan program adalah sebagai berikut :

Komponen Elektronika yang dibutuhkan terdiri dari :

- a. Resistor 1 kilo ohm, digunakan sebagai tahanan untuk menjaga port printer dari kelebihan arus yang mengalir.
- b. Dioda tipe Zener 1N4148 dan tipe 1N4002, komponen ini digunakan untuk mencegah tegangan agar tidak merusak transistor.
- c. Transistor tipe 2N2222A, digunakan untuk mencegah tegangan atau arus berlebih karena hubungan singkat agar tidak merusak *port* komputer.
- d. Relay DC 12 Volt, digunakan sebagai pengontrol arus listrik yang terhubung ke beban.
- e. Transformator AC/DC komponen ini merupakan power supply eksternal digunakan untuk menyediakan true ke pin-pin input ketika saklar dibuka.
- f. Lampu indikator kecil (*Lead*) komponen ini digunakan sebagai indikator perangkat sehingga dapat diketahui nyala atau tidaknya suatu perangkat..
- g. Kabel Serabut, digunakan sebagai penghubung antara perangkat atau komponen yang satu ke yang lainnya ataupun ke komputer.
- h. *Switch* Logam, digunakan sakelar untuk memutuskan/menghubungkan arus dari perangkat secara manual.
  - i. Papan Sirkuit (*printed circuit*), digunakan untuk menempelkan komponen elektronika.
- j. Konektor *Parallel Port* Tipe DB-25 Jantan dan Betina, komponen ini digunakan sebagai penghubung antara

perangkat listrik luar yang disambungkan ke komputer.

- k. Beban, ini merupakan objek perangkat yang nantinya akan dikendalikan oleh program aplikasi yang peneliti buat seperti televisi, lampu, *tape*, kipas, dan perangkat listrik lainnya.

Sarana peralatan yang dibutuhkan terdiri dari :

- a. Solder, alat ini digunakan untuk menyolder komponen ke papan sirkuit dengan cara memanaskannya terlebih dahulu.
- b. Timah, digunakan sebagai bahan untuk menyolder.
- c. Avometer atau multimeter alat digunakan sebagai alat pengukur komponen.
- d. Larutan Logam, larutan ini digunakan untuk melebur sisa tembaga yang menempel pada papan sirkuit setelah papan sirkuit tersebut didesain terlebih dahulu.
- e. Pinset, digunakan sebagai alat penjepit ketika akan memasangkan komponen.
- f. Obeng Tespen, digunakan untuk memutar sekrup atau mur dan memastikan adanya arus listrik pada komponen atau kabel yang terhubung.
- g. Sekrup, digunakan sebagai pengencang papan sirkuit atau komponen lainnya agar tidak lepas.
- h. Penyedot timah, digunakan untuk menyedot solderan timah, apabila terjadi kegagalan sewaktu menyolder komponen.
- i. Mata Bor papan sirkuit diameter 1/16 *inchi*, digunakan untuk melubangi papan sirkuit untuk penempatan komponen seperti resistor dan lain-lain.
- j. Tang pemotong, digunakan untuk memotong kaki komponen ataupun kabel.
- k. Spidol permanen, digunakan untuk menggambar desain hubungan komponen pada papan sirkuit sewaktu perancangan.

Adapun untuk biaya masing-masing komponen dan peralatan dengan rincian sebagai berikut :

**Tabel 4.1** Rincian Daftar Komponen dan Peralatan

No	Nama Komponen/Alat	Banyak
1	Resistor 1 kilo ohm	24 buah
2	Dioda 1N4148 dan 1 N4002	24 buah
3	Konektor Parallel Port DB-25	1 Pasang
4	Transistor 2N2222A	8 Buah
5	Lampu indikator 3 Volt	8 Buah

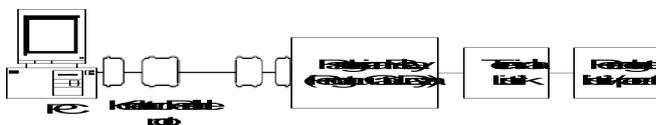
6	Relay DC 12 Volt	8 Buah
7	Kabel serabut	30 meter
8	Switch Logam	12 pasang
9	Papan Sirkuit	30x10 cm
10	Transformator AC/DC	1 Buah
11	Solder	1 buah
12	Timah	10 meter
13	Larutan logam	100 gram
14	Sekrup	6 buah
15	Avometer	1 buah
16	Pinset	1 buah
17	Obeng Tespen	1 buah
18	Penyedot Timah	1 buah
19	Mata Bor Papan sirkuit	1 buah
20	Tang Pemotong	1 buah

Komponen yang telah diuraikan sebelumnya yaitu digunakan untuk membuat rangkaian relay pengontrol arus listrik dari perangkat agar tidak merusak port yang ada pada komputer karena kesalahan arus atau beban yang berlebih. Sedangkan peralatan digunakan sebagai sarana untuk memudahkan peneliti sewaktu pembuatan rangkaian pengontrol.

#### 4.5 Perancangan Sistem

Dalam perancangan prototype sitem perangkat lunak yang dibuat peneliti yaitu dengan menggunakan Bahasa pemrograman Delphi yang berbasis object pascal dan telah mengadopsi OOB (object Oriented Programming), interaksi Delphi dan *parallel port* yaitu dengan membuat fungsi dan prosedur, yang mana fungsi dan prosedur tersebut berisikan listing kode bahasa *assembly* (bahasa mesin). Tetapi dalam pengaplikasian terhadap program yang peneliti buat fungsi dan prosedur ini disimpan dalam *file* berekstensi \*.dll (*dynamic link library*) yang dicompile dengan *compiler* bahasa pemrograman Delphi dengan nama *inout32.dll*, karena program aplikasi yang dibuat berbasis *windows* dengan sistem 32 bit.

Sistem digital adalah suatu sistem yang berhubungan dengan *input* dan *output* dengan pengiriman data dari perangkat lunak pada komputer yang berupa kode-kode biner.

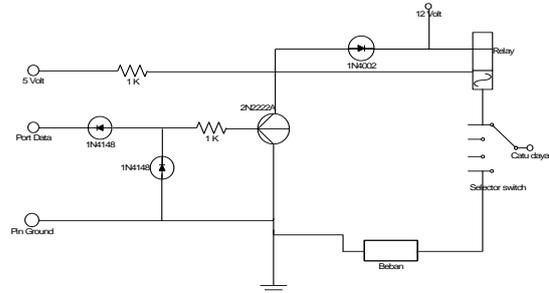


**Gambar 4.1** Struktur Komunikasi Data Digital Parallel Port

Sistem digital ini terdiri dari sistem bilangan dan manipulasi bit (logika biner).

#### 4.6 Diagram Blok Pengontrol Relay

Rangkaian relay pengontrol penulis buat dan gunakan sebagai komponen kontrol untuk peralatan yang beroperasi dengan tegangan AC, sehingga memberikan perlindungan bila terjadi kerusakan *port* pada komputer. Adapun untuk gambar diagram blok rangkaian pengontrol relay adalah sebagai berikut.



**Gambar 4.2** Rangkaian pengontrol relay

Rangkaian ini menggunakan relay *magnetic* 12 volt. Relay *magnetic* ini merupakan sebuah kumparan dengan induktansi spesifik yang menyebabkan sebuah kontak atau sambungan untuk membuka atau menutup ketika arus spesifik memuatnya. Sambungan ini akan tetap pada posisinya sampai arus turun yang nantinya dikendalikan oleh program aplikasi komputer yang penulis buat.

Transistor 2N2222A menutup dan membuka arus dan dioda Zener 1N4148 serta 1N4002 menjaga kerusakan komputer dan transistor karena kumparan pada relay mempunyai induktansi yang besar ketika arus disumbat sehingga membangkitkan tegangan yang besar.

#### 4.7 Algoritma Program Aplikasi

Untuk memecahkan permasalahan-permasalahan dalam program dibutuhkan perencanaan yang baik mengenai langkah-langkah instruksi yang harus dituliskan. Proses perencanaan tersebut dengan Algoritma.

Dengan demikian alat bantu yang akan digunakan untuk menggambarkan Algoritma dalam program aplikasi sistem kendali perangkat elektronik adalah *pseudocode*. Digunakan untuk menggambarkan logika urutan proses atau instruksi dari program tanpa harus memikirkan bagaimana aturan penulisan programnya. Dengan demikian, perhatian akan

lebih terfokus pada pemecahan permasalahan dalam program.

Adapun pemecahannya adalah bagaimana melakukan operasi untuk mengecek sambungan perangkat yang tersambung ke *parallel port*, mematikan arus listrik pada perangkat, menyalakan arus listrik pada perangkat, dan operasi untuk menentukan kapan perangkat elektronik itu harus dimatikan atau dinyalakan secara otomatis oleh program. Berikut Algoritma file system `inpout32.dll`.

```
function inp32(alamatport :
word):byte;
var temp:byte;
begin
asm
{inisialisasi
untuk in line assembler}
mov dx, alamatport;
in ax, dx;
mov temp, al;
end;
inp32 := temp;
end;
procedure out32(alamatport :
word; data : byte);
begin
asm
mov dx, alamatport;
mov al, data;
out dx, al;
end;
Exports Inp32,Out32;
```

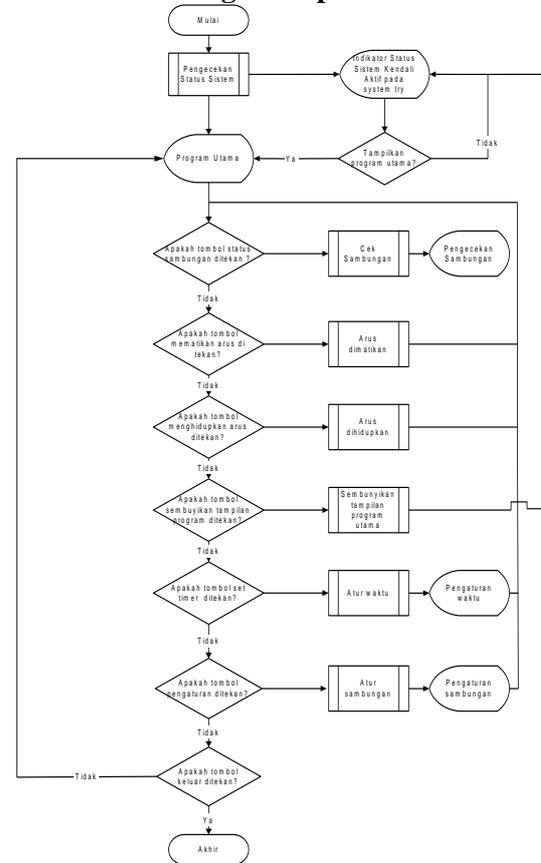
Fungsi dan prosedur tersebut terdiri dari register data 8-bit dengan nama, AL, AH, BL, BH, CL, CH, DL dan DH. Sedangkan untuk register data 16-bit dengan nama AX, BX, CX dan DX. Huruf L dan H masing-masing kepanjangan dari *Low* dan *High*, *Low* menyatakan 8-bit pertama (0 sampai 7) dan *High* menyatakan 8-bit terakhir (8 sampai 15). Adapun fungsi dari register data digunakan dalam program aplikasi yang penulis buat adalah sebagai berikut :

- Register AX atau akumulator, digunakan dalam perkalian, pembagian dan operasi input *output* (I/O) untuk alamat *port* dengan ukuran *word*.
- Register AL digunakan untuk proses yang sama seperti register AX tetapi dalam ukuran *byte*, serta dalam operasi aritmatika. Demikian juga dengan register AH.
- Register DX atau data, digunakan dalam operasi perkalian dan pembagian ukuran *word*. Adapun register DX ini digunakan

sebagai nomor *port* pada *parallel port* dalam operasi I/O (*Input/Output*).

- Algoritma pengecekan sambungan perangkat.

#### 4.8 Flowchart Program Aplikasi



Gambar 4.3 Flowchart Program Aplikasi

#### 4.9 Implementasi Sistem

Spesifikasi untuk menjalankan program aplikasi ini sangat relatif namun disarankan minimal sekelas Pentium atau AMD dan memiliki port printer dengan tipe parallel. Sebelum melakukan instalasi perangkat listrik terlebih dahulu harus disiapkan perangkat listrik yang akan dihubungkan ke program sistem kendali beserta kabel dan terminal listrik. Setelah itu hubungkan kabel yang kedua ujungnya terdapat konektor DB-25 dan hubungkan salah satu ujung kabel tersebut ke konektor parallel port (port printer) pada komputer. Kemudian ujung kabel yang satunya lagi dihubungkan ke rangkaian pengontrol relay.

Setelah rangkaian pengontrol relay dihubungkan ke konektor parallel port pada komputer, lalu hubungkan perangkat listrik ke

kabel no pin yang ada pada rangkaian pengontrol relay yang terdiri dari 12 pin kabel atau untuk kendali 12 jenis perangkat listrik. Namun jika penggunaan perangkat jumlahnya lebih dari 12 perangkat, sambungannya bisa disusun secara seri, misalkan jika perangkatnya ada 24, untuk 1 no pin kabel bisa dipasang 2 perangkat yang disusun secara seri.

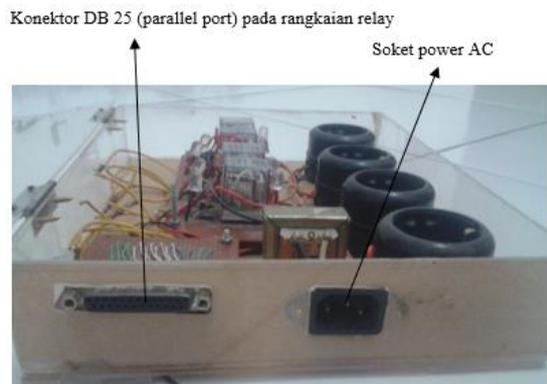
Setelah instalasi perangkat dilakukan, hubungkan kabel power eksternal pada rangkaian pengontrol relay ke terminal listrik sebagai arus listrik eksternal yang pengendalian arusnya nanti dilakukan oleh program aplikasi yang diterapkan pada komputer. Kemudian jalankan program sistem kendali perangkat listrik pada komputer.

Untuk instalasi/pemasangan perangkat listrik dalam jumlah besar seperti perangkat listrik atau lampu yang ada di rumah atau gedung, bisa dilakukan dengan terlebih dahulu menentukan instalasi kabel perangkat untuk tiap ruangan, dan untuk arus eksternal bisa dibuat terminal untuk masing-masing perangkat namun pusat kendali sakelar dihubungkan ke rangkaian pengontrol relay yang disambungkan ke konektor parallel port pada komputer. Adapun perangkatnya tampak seperti gambar berikut :

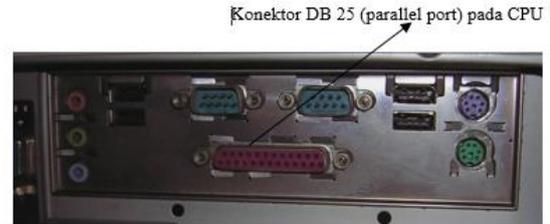


Terminal Kendali Penghubung Ke Perangkat

**Gambar 4.4** Rangkaian Pengontrol Relay



**Gambar 4.5** Rangkaian Relay(samping)



**Gambar 4.6** Port Parallel Pada CPU

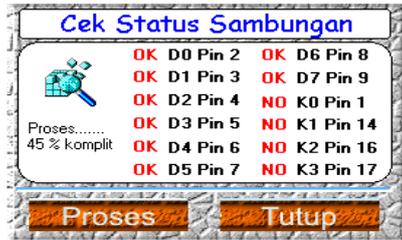


**Gambar 4.7** Perangkat Lunak Aplikasi

Tampilan program utama seperti tampak pada gambar peneliti buat dengan desain interaktif agar memudahkan pengguna dalam pengoperasian program. Adapun untuk program utama tersebut terdiri dari panel kontrol perangkat dan 10 tombol menu :

- ✓ Panel Kontrol Perangkat 1 sampai perangkat 12 (*shortcut keyboard* F1 sampai F12)
- ✓ Status Sambungan (*shortcut keyboard* Ctrl + S)
- ✓ Hidupkan Arus (*shortcut keyboard* Ctrl + O)
- ✓ Matikan Arus (*shortcut keyboard* Ctrl + M)
- ✓ Set Timer (*shortcut keyboard* Ctrl + T)
- ✓ Pengaturan (*shortcut keyboard* Ctrl + P)
- ✓ Sembunyikan (*shortcut keyboard* Ctrl + H)
- ✓ My Website (*shortcut keyboard* Ctrl + W)
- ✓ About (*shortcut keyboard* Ctrl + A)
- ✓ Bantuan (*shortcut keyboard* Ctrl + B)
- ✓ Keluar (*shortcut keyboard* Ctrl + X)

Dalam pengoperasian program ini yaitu dengan menekan tombol yang diinginkan menggunakan *mouse* atau dengan menekan kombinasi tombol keyboard (*shortcut keyboard*).



Gambar 4.8 Pengecekan Status



Gambar 4.9 Tata Waktu Penyalaan Otomatis

#### 4.10 Hasil Pengujian

Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat ketepatan pengontrolan perangkat serta pengiriman data biner ke tiap nomor pin pada parallel port sehingga didapatkan pengontrolan perangkat secara tepat oleh program sistem kendali perangkat elektronik yang sudah dibuat.

Dalam hal ini penulis melakukan pengujian dengan menggunakan 8 macam perangkat listrik yang berarus antara 220 sampai 240 volt yang disambungkan dengan rangkaian pengontrol relay yang terhubung ke konektor *parallel port* pada komputer dengan pengendaliannya dilakukan langsung oleh perangkat lunak aplikasi sistem kendali perangkat elektronik yang sudah diinstalasikan ke komputer.

Tabel 4.2 Tabel Pengujian Pengendalian Perangkat

No	Nama Perangkat	Register		Jenis Kendali	
		No Pin	Bit	Mematikan	Menyalakan
1	Lampu	2	0	Lancar	Lancar
2	Kipas Angin	3	1	Lancar	Lancar
3	Setrika	4	2	Lancar	Lancar
4	Dispenser	5	3	Lancar	Lancar
5	Televisi	6	4	Lancar	Lancar
6	Radio	7	5	Lancar	Lancar
7	Kompur Listrik	8	6	Lancar	Lancar
8	Penghangat Nasi	9	7	Lancar	Lancar

## 5 KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, eksperimen dan uji coba pada perangkat lunak aplikasi terapan berbasis komputer yang penulis buat, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- Dengan memanfaatkan fungsi dan kegunaan komunikasi *parallel port* (*port printer*) dapat digunakan sebagai pengontrol dan pengendali peralatan/perangkat elektronik/listrik luar dengan membedakan antara *address* atau data yang dikirim.
- Perancangan dan pembuatan rangkaian pengontrol relay serta pengalamatan dan pengiriman data yang benar, sangat menentukan keberhasilan dalam pengendalian perangkat dan arus listrik yang mengalir.
- Dalam penerapan perangkat elektronik (beban) dengan ukuran beban yang berbeda-beda ternyata tidak terlalu mempengaruhi proses keberhasilan pengendalian perangkat elektronik dari komputer ke perangkat yang terhubung.

## 6 REFERENSI

Britton, Carol; Jill Doake (2001). *Object-Oriented Systems Development*. McGraw-Hill. halaman. 28–29, 269. ISBN 0-07-709544-8.

Pranata, Antony, 2003. *Pemrograman Borland Delphi 6*. Edisi 4. Yogyakarta : Andi Ofset.

Putra, Eko, Agfianto, 2005. *Belajar Bahasa Assembly dengan Emu8086*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Gava Media.

Sudono, Agus, 2004. *Memfaatkan Port Printer Komputer Menggunakan Delphi*. Semarang : Smart Books.

Sutandi, Dwi, 2003. *I/O Bus dan Motherboard*. Edisi Pertama. Yogyakarta : Andi Offset.