
SISTEM KONTROL PERALATAN RUMAH TANGGA VIA INTERNET

Oleh :

Ir. Mulyadi. R, M.Si

STMIK Nurdin Hamzah Jambi

e-mail : moelyadirosly@yahoo.com

ABSTRAKSI

Perkembangan Internet telah sampai pada tahapan yang sangat membanggakan. Semua kebutuhan informasi dapat ditangani dengan cepat bahkan instan. Dengan teknologi internet ruang dan waktu seakan tidak lagi terbatas. Dapat mengakses informasi dari mana saja, kapan saja, dan dari siapa saja. Berdasarkan keterangan yang telah dijelaskan diatas penulis mencoba memanfaatkan sistem kontrol peralatan rumah tangga via internet untuk Memudahkan pemilik rumah dalam melakukan pengontrolan peralatan rumah yang dimilikinya, karena dengan adanya Sistem Kontrol peralatan rumah tangga Via Internet, untuk menghidupkan atau mematikan peralatan dapat dilakukan dari jarak jauh dan sangat mendukung dalam penghematan energi listrik, karena dengan adanya Sistem Kontrol peralatan rumah tangga Via Internet dapat menonaktifkan peralatan rumah tangga yang lupa untuk mematikan ketika ditinggal pergi, sehingga dengan hal ini tidak terjadi pemborosan dalam pemakaian listrik.

Kata kunci : Sistem Kontrol Peralatan Rumah Tangga Via Internet

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan Internet telah sampai pada tahapan yang sangat membanggakan. Semua kebutuhan informasi dapat ditangani dengan cepat bahkan instan. Dengan teknologi internet ruang dan waktu seakan tidak lagi terbatas. Dapat mengakses informasi dari mana saja, kapan saja, dan dari siapa saja. Internet merupakan jaringan global yang memiliki kemampuan mengakses informasi secara global pula.

Dewasa ini semakin berkembangnya teknologi sistem kontrol maka tingkat mobilitas dan cara berfikir manusia semakin meningkat pula. Oleh karena itu manusia dituntut untuk bisa melakukan berbagai aktifitas dalam durasi waktu yang sangat singkat dalam kehidupan sehari-hari, sampai saat ini masyarakat masih bergantung pada pengontrolan secara manual untuk melihat kondisi alat rumah tangga dalam keadaan masih hidup atau sudah dimatikan. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi disegala bidang sekarang ini begitu meningkat dengan pesatnya, termasuk perkembangan teknologi di bidang komputer yang sangat mempengaruhi setiap sudut kehidupan masyarakat pada umumnya, baik dilingkungan perusahaan, perkantoran, industri dan perumahan yang memanfaatkan sistem komputerisasi. Kemajuan ini memberi peranan penting dalam kehidupan manusia.

Saat ini Komputer tidak hanya digunakan untuk mengolah data saja, tetapi komputer dapat digunakan untuk mengontrol peralatan rumah tangga yang berbasis program dan elektronika, sehingga kemampuan dan daya guna dari komputer dapat dimanfaatkan untuk membantu aktivitas manusia karena Setiap manusia pada umumnya mempunyai kesibukan masing – masing dalam kegiatannya demi memenuhi kebutuhan untuk kelangsungan hidup saat ini dan masa yang akan datang. semakin kompleks dan

padatnya kegiatan yang dilakukan semakin tinggi pula tingkat kelupaan untuk mengontrol peralatan rumah ketika ingin bepergian untuk meninggalkan rumah, dalam hal ini untuk mengontrol kondisi peralatan rumah tangga yang lupa untuk dimatikan dapat di gunakan suatu sistem yaitu : “**Sistem Kontrol Peralatan Rumah Tangga Via Internet**”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah “Bagaimana membangun dan mengimplementasikan sistem kontrol peralatan rumah tangga via internet?”

1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang maksimal dan terarah maka perlu dilakukannya beberapa pembatasan masalah agar penyusunan Penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan dan sasaran yang ingin dicapai. Maka penulis membuat suatu batasan masalah yang akan dibahas diantaranya sebagai berikut :

1. Sistem kontrol peralatan rumah tangga yang di bahas adalah bagian peralatan TV, AC, Lampu dan Alarm.
2. Penelitian ini dilakukan dalam dua terhadap yaitu Sistem kontrol peralatan rumah tangga yang bersifat *Software* dan Sistem kontrol peralatan rumah tangga yang bersifat *Hardware*.
3. Tidak melakukan perincian terhadap aplikasi dan alat yang dibuat tetapi hanya memperkirakan keuntungan dan manfaat yang diperoleh dengan mengimplementasikan aplikasi dan alat yang dibuat tersebut.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengaplikasikan sistem kontrol peralatan rumah tangga menggunakan fasilitas internet
2. Menciptakan aplikasi dan rangkaian elektronik yang mendukung sistem kontrol peralatan rumah tangga via internet.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Memudahkan pemilik rumah dalam melakukan pengontrolan alat rumah tangga yang dimilikinya, karena dengan adanya Sistem Kontrol peralatan rumah tangga Via Internet, untuk menghidupkan atau mematikan peralatan dapat dilakukan dari jarak jauh.
2. Mendukung dalam penghematan energi listrik, karena dengan adanya Sistem Kontrol peralatan rumah tangga Via Internet dapat menonaktifkan peralatan rumah tangga yang lupa untuk mematikan ketika ditinggal pergi, sehingga dengan hal ini tidak terjadi pemborosan dalam pemakaian listrik.
3. Bagi pelanggan adalah dengan adanya target kerja yang efektif dan efisien, sehingga waktu untuk menyelesaikan gangguan semakin singkat.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Dasar Sistem

Sistem dapat didefinisikan menurut dua kelompok pendekatan sistem, yaitu yang melakukan pada prosedurnya dan yang menekankan pada komponen atau elemen. Definisi sistem berdasarkan pendekatan yang menekankan pada prosedur adalah sebagai berikut :

“Suatu sistem adalah suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu”.

2.2 Sistem Kontrol

Sistem kendali atau sistem kontrol (*control system*) adalah suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Istilah sistem kendali ini dapat dipraktekkan secara manual untuk mengendalikan stir mobil pada saat kita mengendarai/menyetir mobil kita, misalnya, dengan menggunakan prinsip loloh balik. Dalam sistem yang otomatis, alat semacam ini sering dipakai untuk peluru kendali sehingga peluru akan mencapai sasaran yang diinginkan. Banyak contoh lain dalam bidang industri / instrumentasi dan dalam kehidupan kita sehari-hari di mana sistem ini dipakai. Alat pendingin (*AC*) merupakan contoh yang banyak kita jumpai yang menggunakan prinsip sistem kendali, karena suhu ruangan dapat dikendalikan sehingga ruangan berada pada suhu yang kita inginkan.

2.3 Peralatan Rumah Tangga

Alat atau Perkakas (Inggris: *tools*) adalah benda yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan kita sehari-hari.

Peralatan rumah tangga adalah benda yang digunakan untuk mempermudah pekerjaan dalam rumah tangga.

2.4 Internet

Internet (kependekan dari *interconnection-networking*) secara harfiah ialah sistem global dari seluruh jaringan komputer yang saling terhubung menggunakan standar Internet Protocol Suite (TCP/IP) untuk melayani miliaran pengguna di seluruh dunia. Manakala Internet (huruf 'I' besar) ialah sistem komputer umum, yang berhubung secara global dan menggunakan TCP/IP sebagai protokol pertukaran paket (*packet switching communication protocol*). Rangkaian internet yang terbesar dinamakan Internet. Cara menghubungkan rangkaian dengan kaedah ini dinamakan *internetworking*.

III. ANALISIS KEBUTUHAN

3.1 Kebutuhan Software

Perangkat lunak (*software*) ini dapat berjalan dengan baik, apabila memenuhi standar minimal perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak yang digunakan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows XP
2. Aplikasi Web Desain
3. Borland Delphi 7
4. Apache Webserver

3.2 Kebutuhan Hardware

Perangkat keras yang dibutuhkan dalam sistem kontrol peralatan rumah tangga via *internet* ini minimal memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Komputer dengan prosesor minimal Pentium IV 3.0 Ghz
2. RAM minimal 512 Mb

-
3. Monitor
 4. Mouse
 5. Keyboard
 6. IC-7805
 7. Diode-IN4001
 8. Resistor-1K
 9. Transistor-BC107 (Persamaan)
 10. Relay-6V
 11. Travo-1A
 12. Elco-16V - 2200 μ f
 13. Papan PCB
 14. Port parallel DB-25
 15. Minitur rumah dan peralatan rumah tangga (TV, AC, Lampu)

3.3 Kebutuhan Antarmuka

Antar muka yang di inginkan pada sistem kontrol peralatan rumah tangga via internet adalah :

1. Konsol Apache
2. Form Log In
3. Proses Authentifikasi Berhasil
4. Proses Authentifikasi Gagal
5. Proses Log Out

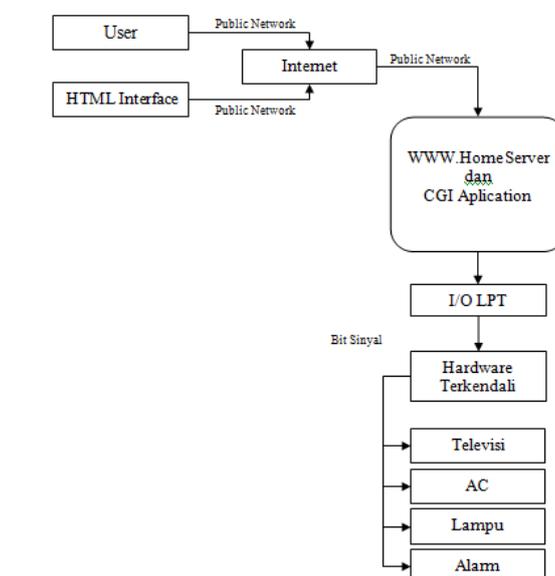
3.4 Kinerja Yang Diharapkan

Penulis berharap dengan sistem kontrol peralatan rumah tangga via *internet*, nantinya dapat membantu pemilik rumah dalam mengontrol peralatan rumah dengan tidak harus pulang ke rumah untuk memamatkannya, jika lupa mematikan peralantaran rumah tangga pada waktu bepergian, melainkan dapat mengontrol peralatan tersebut melalui *internet* baik itu di kantor, di warnet ataupun di *Handpone* yang *support* dengan *internet* sehingga sangat efisien jika dilihat dari segi jarak tempuh dan waktu.

IV. PERANCANGAN

4.1 Diagram Konteks Sistem

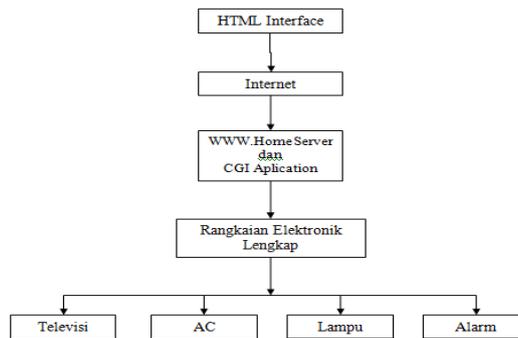
Diagram Konteks diperlukan untuk menggambar secara umum mengenai sistem yang dirancang.



Gambar 4.1 Diagram Konteks Sistem

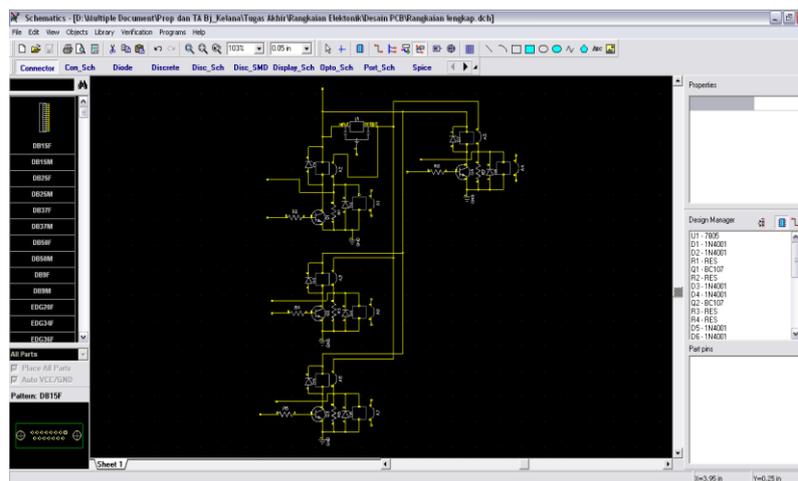
4.2 Blok Diagram

Dalam perancangan alat yang dibuat diperlukan blok diagram dari alat, sehingga dapat memberi kemudahan dalam pembuatan dan pengecekan. Pada blok diagram dapat terlihat jelas fungsi dan hubungan antara komponen yang menyusun alat tersebut.



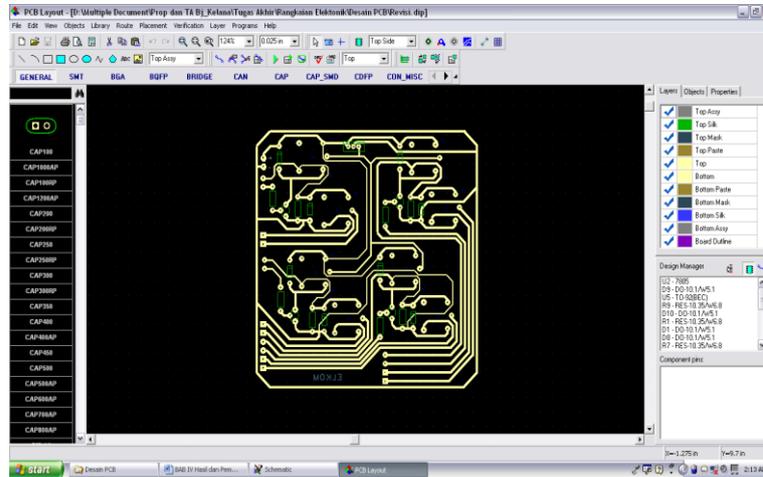
Gambar 4.2 Blok Diagram Pernacangan Alat

4.3 Penggambaran Rangkaian



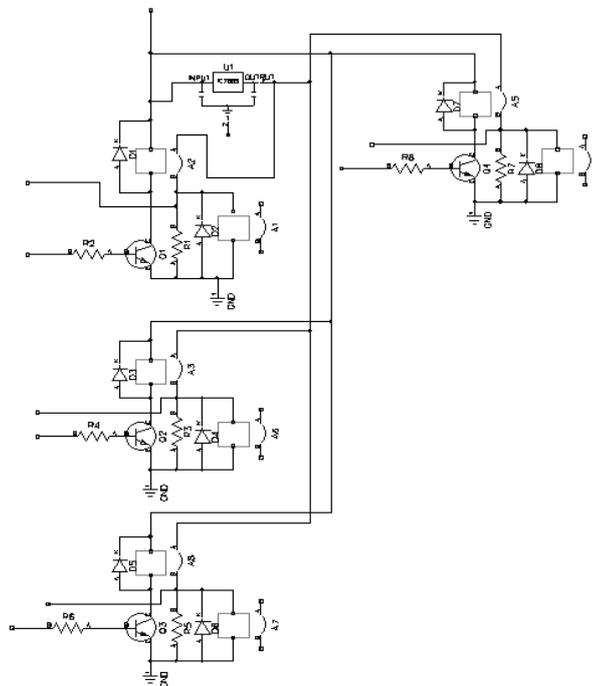
Gambar 4.3 Rangkaian Skema Menggunakan Diptrace

4.4 Desain PCB



Gambar 4.4 Desain PC Menggunakan Diptrace

4.5 Skema Rangkaian Pengontrol Alat Rumah Tangga



Gambar 4.5 Skema Rangkaian Pengontrol Alat Rumah Tangga

V. MODEL PROGRAM

5.1 Pengujian Program File Index.html

Program ini digunakan sebagai tampilan utama halaman web

```
<html>

<head>

<meta http-equiv="Content-Type"content="text/html;charset=iso-8859-1">

<title>Untitled Document</title>

<style type="text/css">

<!--

.style1{

    color:#FF0000;

    font-weight: bold;

}

->

</style>

</head>

<body>

<form name="form1"method="post"action="cgi-bin/authentic.exe">

<span class="style1">Log In </span>

<table width="313" border="0">

<tr>

<td width="92">User Name</td>

<td width="211"><input type="text" name="username"></td>
```

```
</tr>

<tr>

<td>Password</td>

<td><input type="password" name="password"></td>

</tr>

<tr>

<td>&nbsp;</td>

<td><input type="submit" name="submit" value="submit"></td>

</tr>

</table>

<label></label>

<p>&nbsp;</p>

</form>

</body>

</html>
```

5.2 Pengujian Program File Procedure.html\

Program ini digunakan sebagai tampilan status awal alat

```
<html>

<head>

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">

<title>Untitled Document</title>

<style type="text/css">
```

```
<!--  
.style1 {color: #FF0000}  
.style3 {color: #0000FF}  
-->  
</style>  
<head>  
<body>  
<form name="form1" method="post" action="execute.exe">  
<p class="style3">Selamat Datang <#username> di Fasilitas <span class="style1">  
Sistem Kontrol Pemantau Alat Rumah Tangga Via Internet </span></p>  
<table width="277" border="1">  
<tr>  
<td width="101"><div align="center" class="style1">Nama Alat</div></td>  
<td width="44"><div align="center" class="style1">Status</div></td>  
<td width="110"><div align="center" class="style1">Switch</div></td>  
</tr>  
<tr>  
<td>Televisi</td>  
<td><#status_televisi></td>  
<td><div align="center">  
<select name="televisi">  
<option value="on">on</option>  
<option value="off">off</option>  
</select>
```

```
</div></td>

</tr>

<tr>

<td>Air Conditioner </td>

<td><#status_ac></td>

<td><div align="center">

<select name="ac">

<option value="on">on</option>

<option value="off">off</option>

</select>

</div></td>

</tr>

<tr>

<td>Yard Lamp </td>

<td><#status_lampu></td>

<td><div align="center">

<select name="lampu">

<option value="on">on</option>

<option value="off">off</option>

</select>

</div></td>

</tr>

<tr>
```

```

<td>Alarm</td>

<td><#status_alarm></td>

<td><div align="center">

<select name="alarm">

  <option value="on">on</option>

  <option value="off">off</option>

</select>

</div></td>

</tr>

</table>

<p>Tekan <span class="style3">Execute</span> untuk mengeksekusi setting alat
baru, atau <a href="http://localhost/index.html" target="_self">Logout</a> untuk
keluar </p>

<p>

<input type="submit" name="Submit" value="Execute">

</p>

</form>

</body>

</html>

```

5.3 Penngujian Program File Execute.html

Program ini digunakan untuk menampilkan status alat yang telah diubah statusnya oleh user.

```
<html>
```

```
<head>

<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=iso-8859-1">

<title>Untitled Document</title>

<style type="text/css">

<!--

.style1 {color: #FF0000}

.style3 {color: #0000FF}

-->

</style>

<head>

<body>

<form name="form1" method="post" action="execute.exe">

<p class="style3">Setting status telah diubah</p>

<table width="277" border="1">

<tr>

<td width="101"><div align="center" class="style1">Nama Alat</div></td>

<td width="44"><div align="center" class="style1">Status</div></td>

<td width="110"><div align="center" class="style1">Switch</div></td>

</tr>

<tr>

<td>Televisi</td>

<td><#status_televisi></td>

<td><div align="center">

<select name="televisi">
```

```
<option value="on">on</option>
<option value="off">off</option>
</select>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td>Air Conditioner </td>
<td><#status_ac></td>
<td><div align="center">
<select name="ac">
<option value="on">on</option>
<option value="off">off</option>
</select>
</div></td>
</tr>
<tr>
<td>Yard Lamp </td>
<td><#status_lampu></td>
<td><div align="center">
<select name="lampu">
<option value="on">on</option>
<option value="off">off</option>
</select>
</div></td>
```

```
</tr>

<tr>

<td>Alarm</td>

<td><#status_alarm></td>

<td><div align="center">

<select name="alarm">

<option value="on">on</option>

<option value="off">off</option>

</select>

</div></td>

</tr>

</table>

<p>Tekan <span class="style3">Execute</span> untuk mengeksekusi setting alat
baru, atau <a href="http://localhost/index.html" target="_self">Logout</a> untuk
keluar </p>

<p>

<input type="submit" name="Submit" value="Execute">

</p>

</form>

</body>

</html>
```

5.4 Pengujian Autentifikasi User

Listing program aplikasi CGI Project1 adalah sebagai berikut :

```
procedure TWebModule1.get_device_status;
begin
//televisi di pasang pada LPT (port status)pada alamat $01
//ac di pasang pada LPT (port status)pada alamat $02
//lampu di pasang pada LPT (port status)pada alamat $04
//alarm di pasang pada LPT (port status)pada alamat $08
if(baca_port and $01)=$01 then televisi:='on' else televisi:='off';
if(baca_port and $02)=$02 then ac:='on' else ac:='off';
if(baca_port and $04)=$04 then lampu:='on' else lampu:='off';
if(baca_port and $08)=$08 then alarm:='on' else alarm:='off';
end;

procedure TWebModule1.WebModule1AuthentifikasiAction(Sender: TObject;
Request: TWebRequest; Response: TWebResponse; var Handled: Boolean);
var
password:string;
begin
username:=request.ContentFields.Values['username'];
password:=request.ContentFields.Values['password'];
if(username='mursalim') and (password='085288574808') then
begin
pageproducer1.HTMLFile:='producer.html';
response.Content:='Maaf Password Anda Salah';
```

```

end;

procedure TWebModule1.PageProducer1HTMLTag(Sender: TObject; Tag: TTag;
const TagString: String; TagParams: TStrings; var ReplaceText: String);
begin
  get_device_status;

  if CompareText(TagString,'username') = 0 then replacetext:=username;
  if CompareText(TagString,'status_televisi') = 0 then replacetext:=televisi;
  if CompareText(TagString,'status_ac') = 0 then replacetext:=ac;
  if CompareText(TagString,'status_lampu') = 0 then replacetext:=lampu;
  if CompareText(TagString,'status_alarm') = 0 then replacetext:=alarm;
end;

end.

```

5.5 Pengujian Program Pengeksekusian Proses I/O pada LPT

Listing program aplikasi CGI Project2 adalah sebagai berikut :

```

procedure TWebModule1.WebModule1executeAction(Sender: TObject; Request:
TWebRequest; Response: TWebResponse; var Handled: Boolean);
var televisi,ac,lampu,alarm:string;
begin
  //televisi dipasang pada LPT (port status)pada alamat $01
  //ac dipasang pada LPT (port status) pada alamat $02
  //lampu dipasang pada LPT (port status) pada alamat $04
  //alarm dipasang pada LPT (port status) pada alamat $08
  //baca data pada lpt port status

```

```
data_status:=bacaport;

//ambil request field yang dikirimkan user

televisi:=request.ContentFields.ValueFromIndex[0]

ac:=request.ContentFields.ValueFromIndex[1]

lampu:=request.ContentFields.ValueFromIndex[2]

alarm:=request.ContentFields.ValueFromIndex[3]

//nyalakan alat dan matikan alat sesuai dengan opsi yang dimasukkan user

if televisi='on' then data_status:=data_status or 01 else data_status:= data_status xor
01;

if ac='on' then data_status:=data_status or 02 else data_status:= data_status xor 02;

if lampu='on' then data_status:=data_status or 04 else data_status:= data_status xor 04;

if alarm='on' then data_status:=data_status or 08 else data_status:= data_status xor 08;

//jika telah selesai menentukan alat yang aktif atau non aktif kemudian tulis port

tulisport(data_status);

//baca port yang menunjukkan status alat

data_status:=bacaport;

//masukkan file execute.html ke page producer untuk ditampilkan ke user

pageproducer1.HTMLFile:='execute.html';

response.Content:= pageproducer1.Content;

end;

procedure TWebModule1.get_device_status;

begin

//televisi dipasang pada LPT (port status) pada alamat $01

//ac dipasang pada LPT (port status) pada alamat $02
```

```
//lampu dipasang pada LPT (port status) pada alamat $04
//alarm dipasang pada LPT (port status) pada alamat $08
if(bacaport and $01)=$01 then televisi:='on' else televisi:='off';
if(bacaport and $02)=$02 then ac:='on' else ac:='off';
if(bacaport and $04)=$04 then lampu:='on' else lampu:='off';
if(bacaport and $08)=$08 then alarm:='on' else alarm:='off';
end;

procedure TWebModule1.PageProducer1HTMLTag(Sender: TObject; Tag: TTag;
const TagString: String; TagParams: TString; var ReplaceText: String);
begin
//panggil procedure get_device_status untuk mengetahui kondisi status alat
get_device_status;

//pindah text yang berformat<#xxxx>pada file html untuk diganti dengan isi dari
masing-masing variable
if CompareText(TagString,'status_televisi')= 0 then replacetext:=televisi;
if CompareText(TagString,'status_ac')= 0 then replacetext:=ac;
if CompareText(TagString,'status_lampu')= 0 then replacetext:=lampu;
if CompareText(TagString,'status_alarm')= 0 then replacetext:=alarm;
end;
end.
```

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan hasil perancangan dan pembuatan alat ini serta berpedoman pada buku – buku yang berhubungan dengan alat – alat tersebut, dari permasalahan yang timbul karena selama mendesain maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Dalam pembuatan kontruksi miniatur rumah penulis menggunakan aluminum dan *Fiber*
2. Untuk mendesain PCB dari rangkaian ini sangat dibutuhkan ketelitian dalam membuat jalur antar komponen.
3. Relay yang digunakan dalam alat ini berjumlah yaitu jenis Relay-6V 3A, jika ingin menggunakan jenis relay yang lain tidak masalah yang jelas nilai *Voltage* dan *Ampere*-nya lebih basar dari yang ada untuk menghindari *lost contact*.
4. Borland Delphi digunakan untuk membuat aplikasi CGI, CGI digunakan dalam proses baca tulis *Port* dan manipulasi *file* html.
5. Desain Web yang digunakan dalam membuat *interface* utama, *interface* tampilan status awal alat dan *interface* tampilan status alat yang telah di ubah oleh *User* menggunakan desain web standar HTML.
6. Dengan menggunakan sistem kontrol peralatan rumah tangga via internet, *User* bisa mengendalikan *Device* dengan jarak jauh melalui media jaringan internet.

6.2 Saran

Untuk pengembangan dan peningkatan kerja alat ini dari pengembangan sebelumnya maka ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam menyempurnakan alat ini dimasa yang akan datang :

1. Sistem ini dibuat diharapkan dapat dikembangkan menjadi lebih baik lagi ke penerapan elektronik dan programnya yang lebih kompleks.
2. Dalam pembuatan aplikasi yang berkaitan dengan alat diharapkan untuk menggunakan Borland Delphi, karna didalam delphi sangat mendukung berbagai fasilitas yang tidak dimiliki oleh *software* pemograman lain, selain itu pemograman ini relatif mudah untuk dipelajari dan digunakan.
3. Lakukan pengetesan program secara blok per blok agar sistem kerja rangkaian dapat lebih di mengerti dan bisa maksimal dalam fungsinya.
4. Dalam *mensupply* arus pada rangkaian diharapkan arus yang masuk tidak melebihi arus yang dibutuhkan karena bisa menyebabkan kerusakan pada rangkaian yang ada.
5. Dalam merancang rangkaian yang dikontrol oleh komputer ditentukan berapa *input* dan *output* yang dibutuhkan, sehingga kita dapat menggunakan *interface* yang efektif dan efisien.
6. Kepada para pembaca dan para mahasiswa lainnya yang membaca karya ilmiah ini untuk menambah pengetahuan atau sebagai panduan hendaknya dapat meluruskan dan menyempurnakan kekurangan - kekurangan yang terdapat dalam karya ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Budiharto, Widodo. **Perancangan Sistem**. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo 2005.
2. Andi Ed.1 – Yogyakarta, Wahana Komputer. **Aplikasi Cerdas Menggunakan Delphi**, Semarang : Andi Offset 2009.
3. Jogiyanto, Hartono, MBA. **Pengenalan Komputer : Dasar Ilmu Komputer, Pemrograman, Sistem Informasi dan Intelegensi Buatan, Edisi Ketiga. Cetakan Kesatu**. Yogyakarta : Andi Offset 1999.
4. Sutadi, Dwi, **I/O Bus dan Motherboard : Computer Input – Output Equipment, Edisi kedua**. Yogyakarta : Andi Offset 2002.
5. Wardhana, Lingga, 2003, **Belajar Sendiri Mikrokontroller AVR Seri ATmega 8535**. Yogyakarta : Andi Offset.