

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Penelitian

Berdasarkan penjelasan mengenai blok diagram, *flowchart* dan rangkaian yang telah dirancang pada penjelasan sebelumnya, maka hasil penelitian Sistem Kendali Listrik Rumah Tangga *Via Android* Berbasis PLC di implementasikan oleh peneliti pada gambar 4.1. berikut ini:



Gambar 4.1 Implementasi *Hardware* dan *Software*

#### 4.1.1 Hasil Pengujian Komunikasi PLC OMRON CS1G-H dengan Router Tenda W316R.

Pengujian komunikasi antara *Router* dan PLC ini bertujuan untuk mengetahui apakah alamat IP PLC dapat teregistrasi pada router melalui kabel *Ethernet*.

**Tabel 4.1 Pengujian Komunikasi *Ethernet***

No.	Pengujian Komunikasi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	PLC Omron CS1G-H dengan <i>router</i> tenda W316R	IP Address Terdaftar di 192.168.0.102	Terdaftar

Berdasarkan pengujian pada tabel 4.1 maka dapat dianalisa bahwa IP PLC dapat terkoneksi pada jaringan lokal yang dibangun oleh peneliti. PLC berkomunikasi melalui kabel *Ethernet* yang dihubungkan ke *router* dan IP address yang terdaftar sesuai dengan IP yang di *setting* diawal ketika *setting rack Ethernet* pada PLC.

#### 4.1.2 Pengujian *Input* Pada *Driver Relay*

Pengujian *Input* pada Rangkaian *Driver* bertujuan untuk mengetahui Tegangan masukan yang diterima *Driver* apakah sesuai dan juga untuk mencegah dari tegangan berlebih yang masuk ke sistem.

**Tabel 4.2 Pengujian *Input Driver***

No.	Tipe Input	Kriteria Pengujian	Hasil Pengukuran	Persentase Perbedaan
1	terminal kontak lampu pada <i>driver</i>	220 VAC	218 VAC	0,99 %
2	terminal kontak motor DC pada <i>driver</i>	24 VDC	21,9 VDC	8,75 %
3	<i>input pada Coil Relay lamp 1</i>	24 VDC	21,8 VDC	9,17 %
4	<i>input pada Coil Relay lamp 2</i>	24 VDC	21,9 VDC	8,75 %
5	<i>input pada Coil Relay lamp 3</i>	24 VDC	22 VDC	8,4 %
6	<i>Input pada Coil Relay lamp 4</i>	24 VDC	21,8 VDC	9,17 %
7	<i>Input Pada Coil Relay door Open</i>	24 VDC	21,8 VDC	9,17 %
8	<i>input pada Coil Relay door Close</i>	24 VDC	21,8 VDC	9,17 %

Berdasarkan pengujian *input driver* pada tabel 4.2 maka dapat dianalisa bahwa tegangan yang masuk ada beberapa yang tidak sesuai dari batas toleransi tegangan listrik yaitu +/- 5% dari tegangan yang diperhitungkan. Dengan menggunakan perhitungan :

$$100\% - \left( \frac{\text{hasil pengukuran}}{\text{kriteria pengujian}} \times 100\% \right)$$

Peneliti dapat mengetahui persentase perbedaan yang terjadi antara tabel kriteria pengujian dan hasil pengukuran.

Untuk *input* DC mengalami perbedaan yang lumayan jauh dikarenakan *inverter* yang dipergunakan penguji untuk memberi *input* pada pin *output* PLC sebesar 22 VDC.

#### **4.1.3 Pengujian *Output* Pada PLC OMRON CS1G-H**

Pengujian output pada PLC OMRON CS1G-H bertujuan untuk mendeteksi apakah *output* bekerja sesuai sistem yang dirancang atau tidak. Selain itu pengujian ini bertujuan juga untuk menguji kegagalan sistem apabila output tidak sesuai dengan yang telah dirancang.

**Tabel 4.3 Output pada Pin PLC OMRON CS1G-H**

No.	Tipe Output	Kriteria Pengujian	Hasil Pengukuran	Persentase Perbedaan
1	Pin 1.00	24 VDC	21,9 VDC	8,75 %
2	Pin 1.01	24 VDC	21,8 VDC	9,17 %
3	Pin 1.02	24 VDC	21,9 VDC	8,75 %
4	Pin 1.03	24 VDC	22 VDC	8,4 %
5	Pin 1.04	24 VDC	21,8 VDC	9,17 %
6	Pin 1.05	24 VDC	21,8 VDC	9,17 %

Berdasarkan pengujian *Output* pin PLC pada tabel 4.3 maka dapat dianalisa bahwa tegangan yang masuk ada beberapa yang tidak sesuai dari batas toleransi tegangan listrik yaitu +/- 5% dari tegangan yang diperhitungkan. Dengan menggunakan perhitungan :

$$100\% - \left( \frac{\text{hasil pengukuran}}{\text{kriteria pengujian}} \times 100\% \right)$$

Peneliti dapat mengetahui persentase perbedaan yang terjadi antara tabel kriteria pengujian dan hasil pengukuran.

Untuk *input* DC mengalami perbedaan yang lumayan jauh dikarenakan *inverter* yang dipergunakan penguji untuk memberi *input* pada PLC sebesar 22 VDC

#### 4.1.4 Pengujian Koneksi WLAN dengan *Client* Menggunakan *Router*

##### Tenda W316R

Pengujian Koneksi WLAN menggunakan *Router* Tenda W316R dilakukan untuk mengetahui seberapa jauh jangkauan kontrol antara *server* dan *client* karena simulasi alat ini dibuat *Local Network* maka pengujian jarak WLAN diperlukan.

**Tabel 4.4 Pengujian Koneksi WLAN**

No.	Jarak (M)	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	5	terkoneksi	terkoneksi
2	10	terkoneksi	terkoneksi
3	10 (terhalang dinding)	terkoneksi	terkoneksi
4	15	terkoneksi	terkoneksi
5	15 (terhalang dinding)	terkoneksi	terkoneksi
6	20	terkoneksi	terkoneksi
7	20 (terhalang dinding)	terkoneksi	terkoneksi
8	25	terkoneksi	terkoneksi
9	25 (terhalang dinding)	terkoneksi	terkoneksi
10	30	terkoneksi	terkoneksi
11	30 (terhalang dinding)	terkoneksi	terkoneksi
12	35	terkoneksi	tidak terkoneksi

Batas maksimum antara *client* dan *server* adalah 30 meter dalam pengendalian kontrol rumah yang dibangun peneliti. Karena

untuk membangun jaringan *local* peneliti menggunakan *router* tenda W316R yang setelah diuji memiliki batas maksimum dalam membangun jaringan sejauh 30 meter.

#### 4.1.5 Pengujian Rangkaian *Relay*

Pengujian rangkaian *Relay* dilakukan untuk mengetahui bagaimana cara kerja *relay* untuk mensaklar lampu dan motor DC pada rancangan sistem. Rangkaian *relay* di beri tegangan 24VDC keluaran dari PLC OMRON CS1G-H untuk mensaklar *coil*.

**Tabel 4.5 Pengujian Rangkaian *Relay***

No.	<i>Relay</i> diberikan 24 VDC	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	<i>Relay lamp 1</i>	dapat mengontak	Dapat mengontak
2	<i>Relay lamp 2</i>	dapat mengontak	Dapat mengontak
3	<i>Relay lamp 3</i>	dapat mengontak	Dapat mengontak
4	<i>Relay Lamp 4</i>	dapat mengontak	Dapat mengontak
5	<i>Relay door open</i>	dapat mengontak	Dapat mengontak
6	<i>Relay door close</i>	dapat mengontak	Dapat mengontak

*Relay* berfungsi seperti perencanaan. Ketika menerima *input* dari pin *output* PLC maka *relay* dapat mengontak dan semua *relay* bekerja sesuai prediksi.

#### 4.1.6 Pengujian Kendali *via WEB*

Pengujian kendali *via web* dilakukan untuk mengetahui apakah *web* telah terkoneksi ke PLC OMRON CS1G-H atau tidak. Bila telah terkoneksi dan dapat mengendalikan sistem kontrol yang dirancang maka dianggap penelitian ini berhasil.

**Tabel 4.6 Pengujian Halaman *Web***

No.	Jenis <i>Browser</i>	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	<i>internet explorer</i>	dapat masuk ke halaman <i>web</i>	dapat masuk ke halaman <i>web</i>
2	<i>mozilla firefox</i>	dapat masuk ke halaman <i>web</i>	dapat masuk ke halaman <i>web</i>
3	<i>google chrome</i>	dapat masuk ke halaman <i>web</i>	dapat masuk ke halaman <i>web</i>

Tiga jenis *Browser* yang biasa digunakan oleh kebanyakan orang dapat mengakses halaman *web* yang dibuat peneliti untuk mengakses sistem kontrol rumah.



Tabel 4.7 Uji Kelayakan Sistem *via WEB*

No.	Tombol Perintah	Status Output					
		Lamp 1	Lamp 2	Lamp 3	Lamp 4	Door Open	Door Close
1	Lamp 1 ON	v	x	x	x	x	x
2	Lamp 1 OFF	x	x	x	x	x	x
3	Lamp 2 ON	x	v	x	x	x	x
4	Lamp 2 OFF	x	x	x	x	x	x
5	Lamp 3 ON	x	x	v	x	x	x
6	Lamp 3 OFF	x	x	x	x	x	x
7	Lamp 4 ON	x	x	x	v	x	x
9	Lamp 4 OFF	x	x	x	x	x	x
10	Door OPEN	x	x	x	x	v	x
11	Door CLOSE	x	x	x	x	x	v

Keterangan: (v)= aktif; (x)= tidak aktif

Semua sistem tombol pada tampilan *web* berjalan sesuai rancangan yang dibuat peneliti. Masing masing tombol memiliki fungsi yang berbeda dalam mengakses *database server* yang nantinya akan memberikan perintah pda PLC.

#### 4.1.7 Pengujian Aplikasi Android

Pengujian Aplikasi *android* bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi telah otomatis men-*direct link web* sistem kontrol ketika dibuka atau tidak. Apabila iya berarti aplikasi yang dirancang sesuai dengan kebutuhan sistem.

**Tabel 4.8 Uji Kelayakan Aplikasi Android**

No.	Jenis Perintah	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1	SB “ <i>click to operate home</i> ”	ketika ditekan men- <i>direct</i> ke halaman <i>web</i> kontrol	ketika ditekan men- <i>direct</i> ke halaman <i>web</i> kontrol

Pengujian Aplikasi *Android* berhas tombol “*click to operate home*” dapat masuk ke halaman *web* yang dibuat peneliti untuk mengendalikan kelistrikan rumah.

#### 4.2 Pembahasan

Berdasarkan pengujian keseluruhan yang telah dilakukan diketahui bahwa PLC OMRON CS1GH, *Router* Tenda W316R, *Server*, *Driver Relay*, Maket, Halaman *Web* Kontrol, dan Aplikasi *Android* dapat berfungsi sesuai perencanaan.

Saat pengujian simulasi kontrol rumah pada maket, terdapat beberapa kekurangan yang kadang menyebabkan kontrol tidak normal, yaitu terjadi *bugs* pada tampilan *web* antara *Database server* dan *Cogent Datahub* dikarenakan *delay* sebesar

1 detik pada saat *database* mengirim data ke *Cogent Datahub*. Sehingga menyebabkan terkadang *value* dari halaman *web* tidak masuk ke *database* dan *OPC server* tidak merespon dikarenakan tidak ada perintah yang masuk dari *database*.

Simulasi pengujian sistem menggunakan jaringan *WLAN*. Pengujian dibuat *LocalNetwork*. Agar dapat mensimulasikan sistem apabila diterapkan di jaringan internet. Untuk simulasi jaringan lokal peneliti menggunakan *router* Tenda W316R sebagai akses poin agar dapat meregistrasi alamat ip *PLC* dan *Server*.

Hasil dari semua sistem berjalan sesuai yang direncanakan. Untuk *interface* pada tampilan *web* dan *android* pun dapat mengakses *PLC* tanpa halangan yang berarti.