

## BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

Proses pengujian dilakukan dalam beberapa tahapan berdasarkan keseluruhan kebutuhan yang ada, proses ini dilakukan untuk memperoleh informasi sistem yang dibuat sudah berfungsi dan sesuai dengan analisis kebutuhan. Sedangkan Proses analisis dilakukan untuk memperoleh kesimpulan pada masing-masing fitur yang telah diuji.

### 6.1 Pengujian *State A* (Program Penghematan Listrik)

#### 6.1.1 Tujuan Pengujian

Tahapan dimulai dengan membandingkan jumlah biaya listrik pada sistem penghematan dan sistem tanpa penghematan listrik. Kedua sistem tersebut akan diuji dengan memakai asumsi yang telah ditentukan oleh peneliti, asumsi tersebut bernilai sama pada kedua sistem.

#### 6.1.2 Prosedur Pengujian

Proses Pengujian dilakukan dengan menjalankan program secara bergantian selama 10 jam pada kedua proses pengujian. Untuk bisa mendapatkan hasil yang sesuai peneliti mengasumsikan data yang sama pada kedua sistem, data asumsi bisa dilihat pada tabel 6.1.

**Tabel 6. 1 Asumsi Penggunaan listrik**

No	Perangkat Elektronik	Rata-Rata penggunaan listrik Perhari
1	Lampu	10 Jam
2	AC	8 jam
3	Pompa	3 jam

Lampu akan dijalankan selama 10 jam, AC akan dijalankan selama 8 jam, dan Pompa akan dijalankan selama 3 jam, proses pengujian ini dilakukan untuk mendapat jumlah total penggunaan listrik dalam rupiah pada semua sistem. Pada pengujian sistem tanpa penghematan listrik, peneliti tidak akan memberikan limit penggunaan perhari. Pada pengujian dengan penghematan listrik, penguji akan memberi limit sebesar 7000 rupiah. Kemudian jumlah total listrik yang didapatkan dari kedua proses pengujian akan dibandingkan dan akan disimpulkan.

#### 6.1.3 Hasil Pengujian

##### 6.1.3.1 Hasil Pengujian pada Sistem Tanpa Penghematan Listrik

**Tabel 6. 2 Hasil Pengujian tanpa Program Penghematan listrik**

No	Waktu	Lampu(Rp)	AC(Rp)	Pompa Air(Rp)	Total Biaya Listrik(Rp)
1.	1 jam	13,96	1049,4	349,8	1412,76

2.	2 Jam	27,92	2098,8	699,6	2826,32
3.	3 Jam	41,88	3148,2	1049,4	4239,48
4.	4 Jam	55,84	4197,6	1049,4	5302,84
5.	5 Jam	69,8	5247	1049,4	6366,2
6.	6 Jam	83,79	6296,4	1049,4	7429,56
7.	7 Jam	97,72	7347,8	1049,4	8497,92
8.	8 jam	111,68	8395,2	1049,4	9555,88
9.	9 jam	125,64	8395,2	1049,4	9510,24
10.	10 jam	139,6	8395,2	1049,4	9584,2

Pada tabel 6.2 pengujian dilakukan dengan menyalakan lampu selama 10 jam, AC selama 8 Jam dan Pompa selama 3 jam, dengan hasil total sebagai berikut.

**Tabel 6. 3Ringkasan Hasil Pengujian tanpa Program Penghematan listrik**

Waktu	Pompa Air(Rp)	AC(Rp)	Lampu(Rp)	Jumlah Keseluruhan (Rupiah)
3 Jam	1049,4	-	-	
8 Jam	-	8395,2	-	
10 Jam	-	-	139,6	
Total Listrik	1049.4	8395,2	139,6	9584,2

Diacu pada Tabel 6.3 penggunaan listrik dengan pengujian tanpa sistem penghematan listrik pada pompa air yaitu sebesar 1049.4, AC 8395,3, dan Lampu 139,6, jumlah keseluruhan listrik yang harus dibayar dengan asumsi pada tabel 6.1 adalah 9584,2.

#### 6.1.3.2 Hasil Pengujian pada Sistem Dengan Penghematan Listrik

**Tabel 6. 4 Hasil Pengujian dengan Program Penghematan listrik**

No	Waktu	Lampu(Rp)	AC (Rp)	Pompa Air(Rp)	Total Biaya Listrik (Rp)
1.	1 jam	13,96	1049,4	349,8	1412,76
2.	2 Jam	27,92	2098,8	699,6	2826,32
3.	3 Jam	41,88	3148,2	1049,4	4239,48
4.	4 Jam	55,84	4197,6	1049,4	5302,84
5.	5 Jam	69,8	5247	1049,4	6366,2
6.	5 jam 35 menit 50 detik	78,66	5873,78	1049,4	7001,84

7.	6 Jam	83,79	5873,78	1049,4	7006,968
8.	7 Jam	97,72	5873,78	1049,4	7020,928
9.	8 jam	111,68	5873,78	1049,4	7034,888
10.	9 jam	125,64	5873,78	1049,4	7048,848
11.	10 jam	139,6	5873,78	1049,4	7062,808

Pada tabel 6.4 pengujian dilakukan dengan menyalakan lampu selama 10 jam, AC selama 8 Jam dan Pompa selama 3 jam, dengan hasil total sebagai berikut.

**Tabel 6. 5 Ringkasan Hasil Pengujian dengan Program Penghematan listrik.**

Waktu	Pompa Air(Rp)	AC(Rp)	Lampu(Rp)	Jumlah Keseluruhan (Rupiah)
3 Jam	1049,4	-	-	
8 Jam	-	8395,2	-	
10 Jam	-	-	139,6	
Total Listrik	1049,4	5873,78	139,6	7485,4

Diacu pada Tabel 6.5 penggunaan listrik dengan pengujian dengan sistem penghematan listrik pada pompa air yaitu sebesar 1049,4, penggunaan AC sebesar 5873,78, dan penggunaan Lampu 139,6, jumlah keseluruhan listrik yang harus dibayar dengan asumsi pada tabel 6.1 adalah 7485,4

#### 6.1.4 Analisis

**Tabel 6. 6Perbandingan Total Listrik pada Kedua Sistem.**

Tanpa Program Penghematan Listrik (Rupiah)	Dengan Dengan Penghematan Listrik (Rupiah)
9584,2	7062,808

Berdasarkan hasil tabel 6.6 total listrik untuk pengujian tanpa program penghematan listrik adalah 9584,2, sedangkan total penggunaan listrik untuk pengujian dengan program penghematan listrik adalah 7062,808. Terdapat perbedaan sebesar 2521,34 untuk pengujian yang telah dilakukan ini, dengan angka tersebut, sistem penghematan pada penelitian ini dapat menghemat pengeluaran listrik perhari mencapai 25%. Hal ini telah membuktikan bahwa sistem telah berhasil menghemat penggunaan listrik.

## 6.2 Pengujian State B (Sensor PIR)

### 6.2.1 Tujuan Pengujian

Tahap pengujian pada sensor *PIR* dilakukan dengan mendeteksi keberadaan manusia pada ruangan, kemudian hasil pembacaan tersebut akan dibandingkan dengan respon sensor dan aktuator pada sistem.

### 6.2.2 Prosedur Pengujian

Untuk memulai proses pengujian hal pertama yang dilakukan adalah memastikan sensor *PIR* serta aktuator telah terhubung pada pin arduino, dan kemudian peneliti meletakkan sensor pada tempat tertentu dalam ruangan. Ketika sistem sudah dinyalakan, peneliti masuk dan keluar dalam ruangan tersebut untuk menilai respon sistem terhadap adanya manusia, hal ini dilakukan peneliti sebanyak 10 kali.

### 6.2.3 Hasil Pengujian

**Tabel 6. 7 Pengujian Sensor PIR**

No	Keberadaan Manusia	Sensor	Actuator
1.	Ada	Terdeteksi	Menyala
2.	Tidak	Tidak Terdeteksi	Tidak Menyala
3.	Ada	Terdeteksi	Menyala
4.	Tidak	Terdeteksi	Menyala
5.	Ada	Tedeteksi	Menyala
6.	Tidak	Tidak Terdeteksi	Tidak Menyala
7.	Ada	Terdeteksi	Menyala
8.	Tidak	Tidak Terdeteksi	Tidak Menyala
9.	Ada	Terdeteksi	Menyala
10.	Tidak	Tidak Terdeteksi	Tidak Menyala

Pada tabel 6.7 terlihat ketika peneliti masuk dalam ruangan sensor akan membaca keberadaan manusia dan memberi sinyal aktif (Menyala) kepada aktuator, sedangkan bila peneliti keluar ruangan maka sensor akan membaca tidak terdeteksinya keberadaan manusia dan kemudian memberi sinyal non-aktif(Tidak Menyala) kepada aktuator.

### 6.2.4 Analisis

Berdasarkan hasil pengujian sensor *PIR* HC-SR501 dari 10 percobaan terdapat sekali kegagalan sistem dalam membaca sensor. Hal ini berarti keakuratan sistem mencapai 90%. Kegagalan sensor sendiri disebabkan

keterbatasan sensor dalam pembacaan. Sekali sistem tidak dapat membaca gerakan disebabkan karena keterbatasan. Pada datasheet Sensor *PIR* HC-SR501 kemampuan baca hanya mencapai jarak 3-5 M dari jarak sensor.

### 6.3 Pengujian *State C* (Sensor *LDR*)

#### 6.3.1 Tujuan Pengujian

Tahap pertama pengujian pada sensor *LDR* dilakukan dengan mencari nilai lux yang sesuai dengan cara mengetes pembacaan sensor, kemudian peneliti mengkategorikan nilai pembacaan tersebut dan membandingkan dengan respon aktuator pada sistem.

#### 6.3.2 Prosedur Pengujian

Untuk memulai proses pengujian hal pertama yang dilakukan adalah memastikan sensor *LDR* serta aktuator telah terhubung pada pin arduino, dan kemudian peneliti meletakkan sensor pada tempat tertentu dalam ruangan. Ketika sistem sudah dinyalakan, peneliti mencoba meredupkan dan mencerahkan sumber cahaya dalam ruangan tersebut.

#### 6.3.3 Hasil Pengujian

**Tabel 6. 8 Pengujian Sensor *LDR***

No	Cahaya Pada Ruangan	Hasil Pembacaan Pada Sistem	Proses Pengujian	Actuator (LED)
1.	Gelap	<15	Lampu Dimatikan	Menyala
2.	Redup	$15 > x < 35$	Sensor Ditutupi	Menyala
3.	Terang	>35	Lampu Dinyalakan	Mati

Pada tabel 6.8 terlihat ketika peneliti mematikan lampu, nilai pembacaan sensor adalah <15. Ketika sensor ditutupi dengan kertas atau tangan dengan lampu yang menyala, nilai pembacaan sensor adalah 15 sampai 35. Kemudian, jika lampu dinyalakan maka nilai pembacaan sensor yaitu lebih dari 35.

#### 6.3.4 Analisis

Berdasarkan hasil pengujian sensor *LDR*, didapatkan bahwa sistem otomatis pada lampu rumah sudah sesuai target, hasil pembacaan tersebut telah dilakukan beberapa kali dan mendapatkan hasil yang sama, maka hal ini membuktikan bahwa sistem otomatis pada lampu sudah lolos proses pengujian.

## 6.4 Pengujian State D (Sensor LM35)

### 6.4.1 Tujuan Pengujian

Tahap pertama pengujian pada sensor LM35 dilakukan dengan mencari nilai suhu yang sesuai dengan cara menyetes pembacaan sensor, kemudian peneliti mengkategorikan nilai pembacaan tersebut dan membandingkan dengan respon actuator pada sistem.

### 6.4.2 Prosedur Pengujian

Untuk memulai proses pengujian hal pertama yang dilakukan adalah memastikan sensor LM35 dan aktuator telah terhubung pada pin arduino. Ketika sistem sudah dinyalakan, peneliti menguji sensor dengan 3 tahap yaitu mendekatkan sensor dengan lilin, mendekatkan sensor dengan kipas dan membiarkan sensor pada kondisi normal.

### 6.4.3 Hasil Pengujian

**Tabel 6. 9 Pengujian Sensor LM35**

No	Cahaya Pada Ruangan	Hasil Pembacaan Pada Sistem	Proses Pengujian	Actuator (LED)
1.	Dingin	<24	Mendekatkan Sensor dengan Kipas	Menyala
2.	Normal	$24 > x < 29$	Membiarkan Pada kondisi normal	Mati
3.	Panas	>29	Mendekatkan sensor dengan lilin	Menyala

Pada tabel 6.9 terlihat ketika peneliti mendekatkan sensor dengan kipas, nilai pembacaan sensor adalah <24 dan indikator untuk menyalakan AC ke suhu tinggi menyala. Ketika sensor dibiarkan pada kondisi normal, nilai pembacaan sensor adalah 24 sampai 29 dan actuator AC mati. Kemudian, jika sensor didekatkan dengan lilin, nilai pembacaan sensor adalah >29 dan indikator untuk AC ke suhu rendah menyala.

### 6.4.4 Analisis

Berdasarkan hasil pengujian sensor LM35, didapatkan bahwa sistem otomatis pada AC rumah sudah sesuai target, hasil pembacaan tersebut telah dilakukan beberapa kali dan mendapatkan hasil yang sama, maka hal ini membuktikan bahwa sistem otomatis pada AC, sudah lolos proses pengujian.

## 6.5 Pengujian State E (*Sensor IR Barrier Module Obstacle Avoidance*)

### 6.5.1 Tujuan Pengujian

Proses pengujian pada tahap ini yaitu dengan membandingkan jarak peletakan penghalang didepan prototype tandon dan pembacaan kedua sensor pada sistem. Prototype tandon telah diatur oleh peneliti dengan tinggi 10 cm.

### 6.5.2 Prosedur Pengujian

Langkah awal pada proses pengujian ini yaitu memastikan kedua sensor IR telah terhubung dengan pin *Arduino*, Kedua sensor tersebut telah diatur agar dapat membaca pada jarak yang berbeda. Kemudian peneliti menggunakan penghalang yang diletakan didepan *prototype* dan kemudian membandingkan hasil pembacaan sensor pada sistem sebanyak 10 kali.

### 6.5.3 Hasil Pengujian

**Tabel 6. 10 Pengujian Sensor IR Obstacle**

No	Jarak	Penghalang	Sensor 1	Sensor 2	<i>Actuator</i>
1.	1 cm	Ada	1	1	Mati
2.	2 cm	Ada	1	1	Mati
3.	3 cm	Ada	1	1	Mati
4.	4 cm	Ada	0	1	Nyala
5.	5 cm	Ada	0	1	Nyala
6.	6 cm	Ada	0	1	Nyala
7.	7 cm	Ada	0	1	Nyala
8.	8 cm	Ada	0	1	Nyala
9.	9 cm	Ada	0	1	Nyala
10.	10 cm	Ada	0	1	Nyala

Pada tabel 6.10 terlihat ketika terdeteksi adanya penghalang pada sensor 2 maka actuator pompa akan menyala dan ketika sensor 1 mendeteksi penghalang maka actuator pompa akan mati.

### 6.5.4 Analisis

Berdasarkan hasil pengujian sensor *IR Obstacle* sebanyak 10 kali, hasil pengujian tidak terdapat kegagalan sistem dalam membaca sensor, hal ini berarti sistem sudah dapat berjalan sesuai dengan perancangan. Sensor 1 telah dirancang agar dapat membaca pada jarak maksimal 3 cm sedangkan sensor 2 dirancang untuk dapat membaca maksimal 11 cm. Kesimpulan dari pengujian membuktikan bahwa sistem sudah lolos proses pengujian.

## 6.6 Pengujian *State F* (Pengiriman Email dan Mematikan AC)

### 6.6.1 Tujuan Pengujian

Pengujian pada tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa sistem pengiriman pemberitahuan kepada user dapat bekerja dengan baik.

### 6.6.2 Prosedur Pengujian

Pada proses pengujian ini, peneliti akan mencoba mengetes ketepatan waktu untuk pengiriman, pengujian dilakukan dengan membuat kondisi dimana sistem harus mengirimkan pemberitahuan melalui email dan mematikan AC, pengujian ini dilakukan sebanyak 8 kali.

### 6.6.3 Hasil Pengujian Pengiriman Email

**Tabel 6. 11 Pengujian Ketepatan Waktu Pengiriman Email dan Mematikan AC**

No	Kondisi	Pengiriman Email	Mematikan AC
1	Mencapai Limit	Tepat Waktu	AC Mati
2	Mencapai Limit	Tepat Waktu	AC Mati
3	Mencapai Limit	Tepat Waktu	AC Mati
4	Mencapai Limit	Tepat Waktu	AC Mati
5	Mencapai Limit	Delay	AC Mati
6	Mencapai Limit	Tepat Waktu	AC Mati
7	Mencapai Limit	Tepat Waktu	AC Mati
8	Mencapai Limit	Tepat Waktu	AC Mati

Pengujian pengiriman email yang dilakukan sebanyak 8 kali didapatkan bahwa sistem telah berhasil mengirim email sebanyak 7 kali dan terjadi delay 1 kali. Sedangkan untuk proses mematikan AC, program telah mampu dijalankan dengan presentasi 100 %.

### 6.6.4 Analisis

Berdasarkan hasil pengujian Pengiriman email yang dilakukan sebanyak 8 kali didapatkan bahwa sistem telah berhasil mengirim email sebanyak 7 kali dan gagal 1 kali. Penyebab kegagalan pengiriman dikarenakan terkadang jaringan internet mengalami gangguan dan menyebabkan delay atau gagal mengirim pemberitahuan. Untuk hasil yang dengan 1 kali kegagalan maka keakuratan sistem mencapai 87,5%, yang berarti sistem lolos proses pengujian.



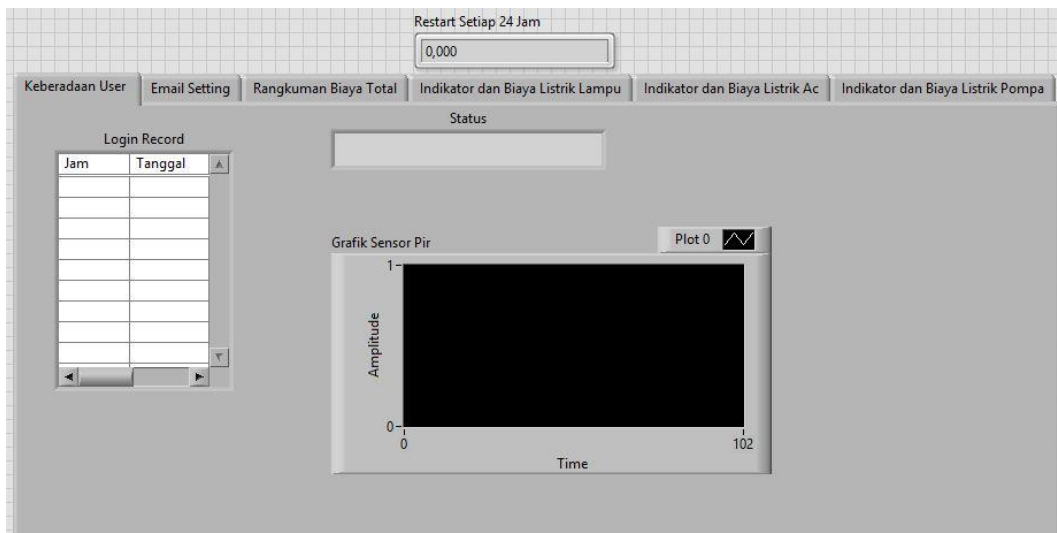
## 6.7 Pengujian Antarmuka *Front Panel*

### 6.7.1 Tujuan Pengujian

Pengujian pada tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa antarmuka sistem yang dibuat pada *front panel* labview sudah sesuai dengan kebutuhan yaitu mudah dipahami oleh pengguna. Antarmuka ini melingkupi tiga hal yaitu, kontrol, indikator dan rangkuman biaya listrik. Dengan adanya pengujian ini diharapkan peneliti dapat memahami bagaimana kemauan user tentang antarmuka sistem, sehingga user dapat memperbaiki jika ada kesalahan.

### 6.7.2 Prosedur Pengujian

Pada proses pengujian ini, user akan dipersilahkan untuk melihat dan mencoba *front panel* antarmuka sistem, kemudian user yang telah mencoba diminta untuk mengisi form penilaian. Pengujian pada tahap ini dilakukan untuk memastikan bahwa antarmuka sistem telah memenuhi syarat untuk diterapkan.



**Gambar 6. 1 *Front Panel* Sistem**

### 6.7.3 Hasil Pengujian

**Tabel 6. 12 Hasil Pengujian Antarmuka Sistem**

No.	Pengujian	Sangat Buruk	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik
1.	Tampilan Antarmuka	0	0	2	12	1
2.	Ketepatan Sistem	0	0	5	9	1
3.	Kemudahan Kontrol	0	0	4	6	5
4.	Manfaat Sistem	0	0	2	7	6
Jumlah		0	0	13	34	13

Terdapat 4 poin pengujian yaitu tampilan Antarmuka, ketepatan sistem, kemudahan kontrol dan manfaat sistem, serta terdapat 5 poin penilaian yaitu sangat buruk, buruk, cukup, baik dan sangat baik. Terdapat 15 responden yang telah bersedia untuk mengisi kuosioner penelitian ini, karakteristik responden sendiri terdiri dari kalangan mahasiswa dari berbagai jurusan.

#### **6.7.4 Analisis**

Maka hasil perhitungan dari jawaban responden sebagai berikut:

1. Responden yang menjawab sangat buruk (0) =  $0 \times 1 = 0$
2. Responden yang menjawab Buruk (0) =  $0 \times 2 = 0$
3. Responden yang menjawab cukup (13) =  $13 \times 3 = 39$
4. Responden yang menjawab baik (34) =  $34 \times 4 = 139$
5. Responden yang menjawab sangat baik (13) =  $13 \times 5 = 65$

Total Skor =  $0 + 0 + 39 + 139 + 65 = 243$

Untuk mendapatkan hasil presentase kesuksesan pengujian dihitung menggunakan rumus:  $(\text{Total nilai yang didapat} / \text{Total Nilai Tertinggi}) * 100$

Persentase:  $(243 / 300) * 100 = 81\%.4$