

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini akan dibahas pengujian sisyem yang telah dirancang. Pengujian dilakukan secara terpisah, kemudian dilakukan secara terintegrasi atau keseluruhan. Pengujian setiap bagian dimaksudkan untuk mengetahui unjuk kerja rangkaian. Sehingga rangkaian layak diterapkan dalam sistem. Pengujian keseluruhan dimaksudkan untuk menguji kehandalan sistem terhadap kesalahan. Pembahasan setipa pengujian dibahas pada penjelasan berikut ini.

### 4.1 Pengujian sensor PIR

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui tegangan keluaran sensor PIR pada saat berlogika 1 dan 0. Pengujian ini juga diperlukan untuk mengetahui nilai tegangan output sensor *passive infrared (PIR)* ketika mendeteksi gerakan manusia dan tidak mendeteksi gerakan manusia. Cara melakukan pengujian ini adalah sensor harus mendapat tegangan *input* sebesar 5 *Vdc*. Kemudian mengukur tegangan *input* dan *output* sensor menggunakan *voltmeter*. Adapun gambar 4.1 yaitu saat melakukan pengukuran tegangan *output* sensor *passive infrared (PIR)*.

**Tabel 4. 1 Jarak Yang Terdeteksi Oleh Sensor PIR**

No	Jarak pengujian	Kondisi Sensor PIR	Hasil	Waktu yang dibutuhkan
1.	0.5 Meter	Ada gerakan	Sensor mendeteksi	1 detik
2.	1 Meter	Ada gerakan	Sensor mendeteksi	2 detik
3.	1,5 Meter	Ada gerakan	Sensor mendeteksi	3 detik
4.	2 Meter	Ada gerakan	Sensor tidak mendeteksi	4 detik
5.	2.5 Meter	Ada gerakan	Sensor tidak mendeteksi	5 detik

Berdasarkan tabel pembacaan sensor PIR diatas dapat disimpulkan bahwa sensor PIR dapat bekerja dengan baik dan mendeteksi pergerakan dengan jarak objek dari sensor sejauh 2.5 meter. Semakin jauh jarak sensor dengan pergerakan maka semakin lama waktu yang dibutuhkan pergerakan untuk mencapai daerah deteksi dari sensor PIR. Hal ini disebabkan semakin jauh jarak pergerakan , perubahan suhu yang dihasilkan oleh benda yang bergerak juga akan semakin kecil dan sulit untuk dideteksi.



**Gambar 4. 1** Pengujian Sensor PIR Jarak kurang dari 0.5m

Pengujian sensor PIR pada gambar 4.1 dengan jarak kurang dari setengah meter berdasarkan dari hasil percobaan sensor PIR dapat mendeteksi gerakan dengan jarak 0,5. Saat pada jarak 0,5 meter sensor PIR cenderung lebih sensitif terhadap perubahan suhu yang diakibatkan oleh pergerakan. Semakin dekat jarak benda yang bergerak dengan sensor PIR maka respon sensor PIR terhadap pergerakan juga semakin cepat.



**Gambar 4. 2** Pengujian Sensor PIR Jarak 1.5m

Pengujian sensor PIR pada gambar 4.2 dengan jarak 1.5 meter berdasarkan dari hasil percobaan yang telah dilakukan sensor PIR dapat mendeteksi gerakan dengan waktu 3 detik. Saat pada jarak 1.5 meter sensor PIR memberikan respon dengan waktu lebih lama dari sebelumnya. Hal ini dikarenakan perubahan suhu pada jarak ini lebih kecil dari objek dibandingkan pengujian sebelumnya.



**Gambar 4. 3 Pengujian Sensor PIR Jarak 2.5m**

Pengujian sensor PIR pada gambar 4.2 dengan jarak 2.5 meter berdasarkan dari hasil percobaan yang telah dilakukan sensor PIR dapat mendeteksi gerakan dengan waktu 5 detik. Saat pada jarak 2.5 meter sensor PIR memberikan respon dengan waktu lebih lama dari sebelumnya. Hal ini dikarenakan pada jarak yang lebih jauh perubahan suhu lingkungan dapat memiliki pengaruh yang lebih besar terhadap sensitivitas sensor.



**Gambar 4. 4 Pengujian Sensor PIR Saat Jam Kerja**

Dari gambar 4.4 menampilkan kondisi sensor PIR saat pada jam kerja. Dimana sensor PIR saat pada jam kerja tidak mendeteksi adanya pergerakan dan pada LCD tidak menampilkan keterangan mengenai sensor PIR. saat diluar jam kerja sensor PIR akan bekerja dengan mendeteksi adanya pergerakan. Dan pada tampilan LCD akan menampilkan kondisi dan keterangan dari sensor PIR. jika terdapat pergerakan maka pada LCD akan menampilkan keterangan ada pergerakan, jika tidak ada pergerakan maka pada tampilan LCD juga akan menampilkan keterangan tidak ada pergerakan. Kondisi sensor PIR pada saat jam kerja sensor PIR tidak mendeteksi adanya pergerakan.

#### 4.2 Pengujian Sensor *Voice Recognition*

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini yaitu bertujuan untuk memastikan apakah system berjalan dengan baik hingga suara/kalimat yang diucapkan terdeteksi pada aplikasi Arduino IDE. Indikator yang dapat membuktikan bahwa system telah terinisialisasi dengan baik adalah melalui suara buzzer yang mana menandakan bahwa pembacaan sensor voice recognition telah terinisialisasi dengan baik.

**Tabel 4. 2** Pembacaan Sensor *Voice Recognition*

No.	Pembacaan Voice	Kondisi AC	Status
1.	“ ya “	Nyala	Berhasil
2.	“ tidak “	Mati	Berhasil

Berdasarkan tabel pembacaan sensor *Voice Recognition* diatas dapat disimpulkan bahwa sensor *Voice Recognition* dapat bekerja dengan baik dengan dapat menerima perintah berupa “ya” dan “tidak” untuk menyalakan dan mematikan AC.



**Gambar 3. 10** Pengujian Voice Recognition

**Tabel 4. 3 Tabel Pengujian Sensor *Voice Recognition***

No.	Percobaan	Perintah	Banyak Percobaan	Kondisi ruangan	Kondisi AC
1.	Pertama	YA	2 kali	Sepi	Menyala
2.	Kedua	YA	5 kali	Ramai	Menyala
3.	Ketiga	TIDAK	2 kali	Sepi	Mati
4.	Keempat	YA	2 kali	Sepi	Menyala
5.	Kelima	YA	4 kali	Ramai	Menyala
6.	Keenam	TIDAK	3kali	Ramai	Mati
7.	Ketujuh	TIDAK	1 kali	Sepi	Mati
8.	Kedelapan	YA	2 kali	Sepi	Menyala

Berdasarkan dari tabel pengujian sensor *Voice Recognition* pada tabel 4.3 mendapatkan hasil dimana pada pengujian sensor *Voice Recognition* di tempat ramai sensor akan sulit untuk menerima perintah karena sensor *Voice Recognition* tidak dapat untuk *Multiple Voice Sources*. Sensor *Voice Recognition* hanya dapat mengenali suara yang sudah direkam saja. Semakin ramai keadaan ruangan semakin sulit untuk sensor *Voice Recognition* mengenali suara perintah. Dan semakin sunyi keadaan pada ruangan semakin mudah juga sensor *Voice Recognition* untuk menerima perintah yaitu untuk menyalakan AC atau mematikan AC.

#### **4.3 Pengujian Sensor DS18B20**

Pengujian yang dilakukan pada tahap ini yaitu bertujuan untuk memastikan apakah sistem berjalan dengan baik hingga sensor dapat membaca suhu ruangan dengan benar.

**Tabel 4. 4 Pembacaan Sensor DS18B20 dan *Thermometer***

No.	Thermometer	Sensor DS18B20	Selisih	Error %	Akurasi %
1.	25,5°C	25,63°C	0,13	0.005	99.90
2.	27,7°C	27,69°C	0,01	3,61	96.39
3.	38,5°C	38,6°C	0,1	0.002	99.99
4.	41,7°C	40,3°C	1,4	0.003	99.99
5.	37,9°C	36,19°C	1,71	0.045	99.95
6.	36,5°C	34,8°C	1,7	0.046	99.95
7.	35,7°C	34,06°C	1,64	0.046	99.95
8.	34,9°C	33,31°C	1,59	0.045	99.95
9.	33,7°C	33°C	0,7	0.02	99.98
10.	32,8°C	32°C	0,8	0.024	99.97

Berdasarkan pada tabel pembacaan sensor DS18B20 dan juga Thermometer diketahui bahwa pada saat sensor DS18B20 dan juga. Thermometer didekatkan dengan sumber panas maka suhu akan bernilai tinggi dan apabila diletakkan diruang berAC suhu akan bernilai rendah.

**Gambar 4. 5 Pengujian Sensor DS18B20 dan *Thermometer***

#### 4.4 Pengujian Sensor *IR Transmitter*

Pengujian ini dilakukan pada tahap ini yaitu bertujuan untuk memastikan apakah sistem dapat berjalan dengan baik hingga sensor IR Transmitter dapat bekerja dengan mengirimkan sinyal ke ac untuk menyalakan atau mematikan ac.

**Tabel 4. 5 Pembacaan Sensor IR Transmitter**

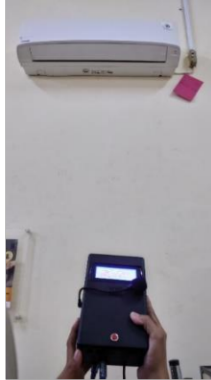
No.	Kasus Uji	Jarak Uji	Hasil
1.	IR Transmitter	½ meter	Berhasil mengirimkan perintah ke AC
2.		1 meter	Berhasil mengirimkan perintah ke AC
3.		2 meter	Berhasil mengirimkan perintah ke AC
4.		3 meter	Berhasil mengirimkan perintah ke AC
5.		5 meter	Berhasil mengirimkan perintah ke AC

Berdasarkan tabel pembacaan sensor IR Transmitter dapat diketahui bahwa sensor IR Transmitter dapat mengirimkan perintah untuk menyalakan ac hingga jarak yang cukup jauh yaitu lebih dari jarak 3 meter. Semakin jauh sensor *IR Transmitter* dengan AC terdapat peluang lebih besar bagi sinyal *IR Transmitter* untuk memantul atau tersebar oleh objek disekitarnya. Semakin jauh jarak antara sensor IR dengan AC semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk AC menerima sinyal IR. Dan Semakin dekat jarak sensor IR Transmitter dengan AC maka waktu yang diperlukan semakin singkat. Sehingga waktu yang diperlukan AC untuk merespon sinyal IR Transmitter lebih cepat. Semakin dekat sensor IR Transmitter dengan AC maka semakin kuat sinyal tersebut.

**Gambar 4. 6 Pengujian Sensor IR Transmitter Jarak 1m**

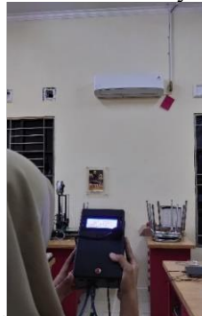
Dari gambar pengujian sensor IR Transmitter pada gambar 4.10 dengan jarak 1 meter IR Transmitter mengirimkan sinyal untuk menyalakan dan mematikan AC dengan waktu yang singkat. Semakin

dekat jarak sensor IR Transmitter dengan AC maka waktu yang diperlukan semakin singkat. Sehingga waktu yang diperlukan AC untuk merespon sinyal IR Transmitter lebih cepat.



**Gambar 4. 7 Pengujian Sensor IR Transmitter Jarak 0.5m**

Dari gambar pengujian sensor IR Transmitter pada gambar 4.11 dengan jarak 0.5 meter IR Transmitter mengirimkan sinyal untuk menyalakan dan mematikan AC dengan waktu yang singkat. Semakin dekat jarak sensor IR Transmitter dengan AC maka waktu yang diperlukan semakin singkat. Sehingga waktu yang diperlukan AC untuk merespon sinyal IR Transmitter lebih cepat. Semakin dekat sensor IR Transmitter dengan AC maka semakin kuat sinyal tersebut.



**Gambar 4. 8 Pengujian Sensor IR Transmitter Jarak 3m**

Dari gambar pengujian sensor IR Transmitter pada gambar 4.12 dengan jarak 3 meter IR Transmitter mengirimkan sinyal untuk menyalakan dan mematikan AC dengan waktu yang lebih lambat dari



pengujian sebelumnya. Semakin jauh sensor *IR Transmitter* dengan AC terdapat peluang lebih besar bagi sinyal *IR Transmitter* untuk memantul atau tersebar oleh objek disekitarnya. Semakin jauh jarak antara sensor IR dengan AC semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk AC menerima sinyal IR.

#### 4.5 Pengujian Real Time Clock

Pengujian ini dilakukan pada tahap ini yaitu bertujuan untuk memastikan apakah sistem dapat berjalan dengan baik hingga sensor IR Transmitter dapat bekerja dengan mengirimkan sinyal ke ac untuk menyalakan atau mematikan ac.

**Tabel 4. 6 Pembacaan Real Time Clock**

No.	Setting Waktu	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1.	07.00	AC menyala secara otomatis	Berhasil
2.	16.00	Ac mati secara otomatis	Berhasil
3.	>16.00	Pir akan bekerja mendeteksi adanya gerakan	Berhasil
4.	> 07.00	PIR tidak akan bekerja meskipun terdapat gerakan	Berhasil



a.



b.

**Gambar 4. 9 Pengujian RTC Jam Kerja dan Otomatis**

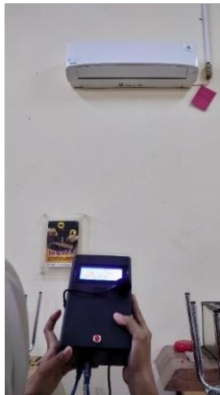
Dari hasil pengujian dan tabel pengujian dapat disimpulkan bahwa pengaturan waktu RTC pada sistem berjalan dengan sesuai dimana pada saat pukul 7 pagi sistem dapat menyalakan AC secara otomatis dan pada saat pukul 4 sore AC dapat mati secara otomatis. Dan pada saat diluar jam kerja sensor PIR dapat bekerja dan mendeteksi adanya pergerakan. Pada gambar a menunjukkan pada saat masih jam kerja pada tampilan LCD tidak menampilkan keterangan sensor PIR bekerja. Dan pada gambar a juga menunjukkan saat sistem menyalakan AC secara Otomatis. Pada gambar b menunjukkan sistem bekerja pada saat diluar jam kerja. Dimana sensor PIR bekerja dan pada LCD menampilkan keterangan sensor PIR.

#### **4.6 Pengujian Keseluruhan**

Pengujian keseluruhan pada alat bertujuan untuk mengetahui apakah sistem pada alat bekerja dengan baik. Pengujian dilakukan mulai dari kondisi alat masih mati. Untuk mengaktifkan perangkat elektrik pada sistem kendali ac kita harus menyalakan tombol sakral dari posisi *off* ke *on*. Tombol sakral berada pada sisi bawah bagian box saat tombol sakral dinyalakan, tampilan waktu dan suhu akan ditampilkan pada layar LCD.



**Gambar 4. 10 Pengujian Keseluruhan Saat Diluar Jam Kerja**



**Gambar 4. 11 Pengujian Keseluruhan Saat Jam Kerja**

Dari gambar 4.14 dan 4.15 dapat diambil kesimpulan bahwa alat pada saat jam 7 pagi alat dapat menyala secara otomatis dan pada saat jam 4 sore sistem akan mematikan AC secara otomatis. *Real time clock* bekerja sesuai waktu nyata. Saat selebihnya jam 4 sistem akan bekerja dengan cara mendeteksi sensor PIR jika terjadi adanya pergerakan dan *Voice Recognition* akan menerima perintah berupa menyalakan dan mematikan AC.

**Tabel 4. 7 Tabel Pengujian Keseluruhan**

No	RTC	Sensor PIR	Speaker	Sensor Voice Recognition	IR Transmitter	Kondisi AC
1.	07.00	Tidak mendeteksi pergerakan	Tidak ada output suara	Tidak menerima perintah suara	Mengirimkan sinyal untuk menyalakan AC	AC Menyala
2.	Pukul 16.00	Tidak mendeteksi pergerakan	Tidak ada output suara	Tidak menerima perintah suara	Mengirimkan sinyal untuk mematikan AC	AC Mati
3.	> 16.00	Sensor PIR mendeteksi pergerakan	Terdapat output "apakah ac ingin dinyalakan?"	Menerima perintah "ya"	Mengirimkan sinyal untuk menyalakan AC	AC Menyala
				Menerima perintah "tidak"	Mengirimkan sinyal untuk mematikan AC	AC Mati

Berdasarkan dari tabel hasil pengujian keseluruhan sistem dapat bekerja sesuai dengan pengaturan. Pada saat RTC bekerja dan waktu menunjukkan pukul tujuh pagi sistem akan bekerja secara otomatis untuk menyalakan AC melalui sensor *IR Transmitter*. Pada saat jam kerja pukul 7 sampai dengan pukul 4 sore sensor PIR dan sensor *Voice Recognition* tidak bekerja saat jam kerja. Pada saat RTC bekerja dan pada tampilan LCD menunjukkan pukul 4 sore sistem akan otomatis mematikan AC melalui *IR Transmitter*. Saat RTC pada tampilan LCD menunjukkan waktu sudah lebih dari jam kerja maka sistem akan bekerja berdasarkan sensor gerak yaitu sensor PIR. pada saat sudah diluar jam kerja apabila pada ruangan terdapat pergerakan sensor PIR akan mendeteksi adanya pergerakan tersebut dan terdapat output dari speaker "apakah AC ingin dinyalakan?" jika pengguna mengatakan "ya" perintah tersebut akan diterima melalui sensor *Voice Recognition* dan akan dikirimkan ke *IR Transmitter* untuk menyalakan AC. Jika pengguna mengatakan "tidak"

maka perintah tersebut akan diterima melalui sensor *Voice Recognition* dan akan dikirimkan ke *IR Transmitter* untuk mematikan AC atau tidak sama sekali.

*~Halaman ini sengaja dikosongkan~*