BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dibahas mengenai hasil yang diperoleh dari pengujian alat-alat meliputi catu daya, mikrokontroler, dan yang lainnya untuk melihat komponen-komponen tersebut bekerja dengan baik. Selanjutnya pengujian dilanjutkan pada sistem yang dibuat untuk melihat hubungan kinerja masing masing komponen tersebut dengan lainnya. Pengujian ini meliputi dua bagian, yaitu pengujian perangkat lunak dan pengujian perangkat keras.

4.1 Pengujian Perangkat Keras



Gambar 4.1 Blok Diagram Perangkat Keras



Gambar 4.2 Foto Rangkaian Perangkat Keras

Perangkat keras pada tugas akhir ini terdiri dari catu daya, mikrokontroler NodeMCU, relay, dan lampu. Penjelasan hasil pembuatan alat perangkat keras adalah sebagai berikut:

4.1.1 Pengukuran Catu Daya

Catu daya pada tugas akhir ini digunakan untuk menyuplai tegangan pada mikrokontoler NodeMCU dan relay. Catu daya yang digunakan memiliki keluaran tegangan DV 5V. Adapun hubungan antara keluaran tegangan pada adaptor dengan waktu bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

No.	Waktu (menit)	Tegangan Keluaran Adaptor (V)
1.	(0-5)	(5.12±0.01)
2.	(5-10)	(5.11±0.01)
3.	(10-15)	(5.11±0.01)
4.	(15-20)	(5.11±0.01)
5.	(20-25)	(5.11±0.01)
6.	(25-30)	(5.12±0.01)

Tabel 4.1 Pengujian Rangkaian Catu Daya 5V

Dari hasil pengujian (Tabel 4.1) menunjukan bahwa tegangan keluaran dari rangkaian catu daya hampir sesuai dengan yang dibutuhkan, yaitu sekitar +5V. Dari tabel diatas terlihat juga bahwa tegangan yang dikeluarkan oleh rangkaian catu daya ini selama percobaan 30 menit keadaannya cenderung stabil.



Gambar 4.3 Pengukuran Tegangan Catu Daya

4.1.2 Pengukuran Mikrokontroler dan Relay

Relay yang digunakan pada tugas akhir adalah relay 2 saluran, relay ini bersifat *active low*, jadi saat nilai tegangan masuk *low* maka relay akan aktif, dan berlaku sebaliknya. Pada mikrokontroler, pin D5 dan pin D6 digunakan sebagai output yang terhubung ke relay. Pin-pin pada mikrokontroler ini menggunakan tegangan 3,3V. Pengukuran dilakukan dengan mengukur tegangan pin D5 dan pin D6 saat relay dalam keadaan OFF dan ON, dengan tabel pengukuran diperlihatkan pada tabel 4.2 dibawah ini:

No.	Relay 1	Relay 2	Tegangan Pin D5 (V)	Tegangan Pin D6 (V)
1.	OFF	OFF	(3.27)	(3.28)

2.	ON	OFF	(0.05)	(3.27)
3.	OFF	ON	(3.27)	(0.04)
4.	ON	0N	(0.04)	(0.04)

Tabel 4.2 Pengukuran Tegangan Pin Mikrokontroler

Dari hasil pengujian (Tabel 4.2) menunjukan bahwa tegangan keluaran dari pin D5 dan pin D6 pada mikrokontroler sesuai dengan spesifikasi pabrikan, yaitu sekitar 3,3V saat kondisi keluaran *high*, dan sekitar 0V saat kondisi keluaran *low*.



Gambar 4.4 Pengukuran Tegangan Keluaran Mikrokontroler

4.2 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak pada tugas akhir ini meliputi pengujian sistem Wi-Fi pada alat, dan pengujian alat dan sistem terhadap respon perintah suara yang diberikan melalui aplikasi Google Assistant.

4.2.1 Pengujian Wi-Fi Manager pada Sistem

Seperti dijabarkan pada bab 3, pada saat sistem dinyalakan, mikrokontroler akan melakukan inisialisasi dan mencoba melakukan koneksi ke akses poin yang terakhir terhubung. Apabila koneksi berhasil terhubung, mode Wi-Fi pada alat akan menjadi station, jika koneksi gagal mode Wi-Fi pada alat akan menjadi access point dengan nama SSID: "SmartRelay", dan PASSWORD: "password123".

Pengujian dilakukan dengan menggunakan program Arduino IDE pada komputer, menggunakan fitur Serial Monitor pada program. Sebelumnya mikrokontroler dihubungkan dengan komputer dengan kabel micro usb. Wi-Fi akses poin internet pada pengujian ini menggunakan Portabel Wi-Fi hotspot smartphone android. Pada pengujian pertama Portabel Wi-Fi hotspot dimatikan, tujuannya untuk menguji mode access *point* pada alat.

💿 сомз

© СОМЗ	- 0	×
		Send
; 14/1 (14/1 10/2010) 100/101/101/101/101/101/101/101/101/101		
Mounting FS		
Mounted file system		
Reading config file		
Opened config file		
{"blynk_token":"b7de3163490546d4b49f64287edd793a"}		
parsed json		
b7de3163490546d4b49f64287edd793a		
*WM: Adding parameter		
*WH: blynk		
* 694:		
*WH: AutoConnect		
*WM: Connecting as wifi client		
*WM: Using last saved values, should be faster		
*WH: Connection result:		
****: 1		
*WH: SET AP STA		
× 19/1 :		
*WH: Configuring access point		
*WH: SmartRelay		
*WH: password123		
*WH: AF IF address:		
*WH: 192.168.4.1		
*WH: HITP server started		
2 Abund	Real-bit & CD	a autout
R vritisetoi	Soth NE & CR V 115200 Baud V Clea	sr output
	🔨 🛍 🎢 🗘 × ENG 8:23 PM	\Box

Gambar 4.5 Tampilan Serial Monitor Saat Wi-Fi akses poin dimatikan

Proses yang terjadi pada sistem pada pengujian ini bisa diliat di Serial Monitor pada gambar diatas. Setelah mode Wi-Fi pada alat menjadi access point, langkah selanjutnya adalah menyambungkan ke SSID alat, pada pengujian ini digunakan komputer untuk melakukan koneksinya. Setelah komputer terhubung ke access point pada alat, maka akan diarahkan ke portal Wi-Fi manager pada browser dengan IP Address "192.168.4.1".

Di dalam portal ini kita akan "mengarahkan" sistem untuk terkoneksi dengan internet Wi-Fi yang tersedia, mode pemilihan SSID ada dua, dengan scan atau manual.

Pada tab pilihan *Configure WiFi*, kita pilih SSID yang tersedia lalu masukan password WiFi jika ada. Setelah itu kita masukan *auth token* untuk koneksi ke server *Blynk Cloud*. Jika koneksi berhasil, maka alat akan terhubung ke server dan sistem siap digunakan. Proses pada sistem saat koneksi berhasil terhubung juga bisa dilihat pada *Serial Monitor*. Tampilan pada pengujian ini bisa dilihat pada gambargambar di bawah ini.



📲 🔎 💽 🖬 🧕 🛋		^ ‱ ∅x ENG &25PM 💭
Gambar 4.6	Fampilan portal Wi-Fi Manager p	ada browser
Config ESP ×		800 — Ø ×
← → C ③ Not secure 192.168.4.1/wifi?#p		or 🛧 🧱 💺 🥪 🖬 😫 🚺 🗓 :
	AndroidAP 🔒 98%	
	TP-LINK A504 24%	
	Awet kek a 16%	
	BOLTI-A1D7 A14%	
	AndroidAP	
	••••••	
	b7de3163490546d4b49f64287edd	
	save	
	Scan	
🏭 🔎 💼 🖸 💼 🙍		^ 1800 🕢 4× ENG 8≈25 PM 💭

Gambar 4.7 Tampilan tab "Configure WiFi" pada portal



Gambar 4.8 Tampilan pada "Serial Monitor" saat koneksi berhasil terhubung

4.2.2 Pengujian dengan Perintah Suara Google Assistant

Sistem yang dibuat ini bisa memungkinkan *user* untuk menyalakan dan mematikan lampu yang terhubung pada relay melalui perintah suara dengan aplikasi Google Assistant pada *smartphone*. Perintah suara menggunakan bahasa Inggris, dikarenakan untuk saat ini Google Assistant belum mendukung bahasa Indonesia. Selain bahasa Inggris, bahasa lain yang bisa digunakan adalah bahasa French, German, Hindi, Italian, Japanese, Korean, Portuguese, and Spanish. *Input* perintah suara yang diberikan untuk mengendalikan relay ada 6 perintah suara, antara lain:

- 1. Perintah suara untuk menyalakan lampu nomor 1.
 - "turn on light number one"
 - "light number one on"
- 2. Perintah suara untuk menyalakan lampu nomor 2.
 - "turn on light number two"
 - "light number two on"
- 3. Perintah suara untuk mematikan lampu nomor 1.
 - "turn off light number one"
 - "light number one off"

- 4. Perintah suara untuk mematikan lampu nomor 2.
 - "turn off light number two"
 - "light number two off"
- 5. Perintah suara untuk menyalakan lampu nomor 1 dan 2.
 - "turn on all the lights"
 - "all the lights on"
- 6. Perintah suara untuk mematikan lampu nomor 1 dan 2.
 - "turn off all the lights"
 - "all the lights off"

Selanjutnya untuk setiap perintah suara yang diberikan, Google Assistant akan memberikan respon sebagai berikut:

- Respon untuk perintah suara menyalakan lampu nomor 1: "light number one on"
- Respon untuk perintah suara menyalakan lampu nomor 2: "light number two on"
- Respon untuk perintah suara mematikan lampu nomor 1:
 "light number one off"
- 4. Respon untuk perintah suara mematikan lampu nomor 2:"light number two off"
- Respon untuk perintah suara menyalakan lampu nomor 1 dan 2:
 "all the lights on"
- 6. Respon untuk perintah suara mematikan lampu nomor 1dan 2:"all the lights off"

Untuk mendapatkan hasil percobaan yang lebih akurat, pengujian dilakukan dengan 2 buah *smartphone* yag berbeda, dan dengan 2 orang untuk *input* perintah suara. Spesifikasi *smartphone* yang digunakan dalam pengujian ini adalah sebagai berikut:

- 1. Letv One Pro
 - CPU: Qualcomm[®] Snapdragon[™] 810
 - RAM: 4GB
 - CPU Arch: ARM64

- OS: Stock ROM
- Android: 5.0.2

2. Motorola Moto X

- CPU: Qualcomm[®] Snapdragon[™] 801
- RAM: 2GB
- CPU Arch: ARM
- OS: Custom ROM
- Android: 7.1.2

Untuk penguji suara adalah sebagai berikut:

- 1. Pria, 34 tahun
- 2. Wanita, 27 tahun

Pengujian dilakukan di ruang tertutup dengan tingkat kebisingan rendah, bertujuan agar *input* suara yang didapat pada percobaan bisa maksimal. Tiap perintah suara pada Google Assistant dilakukan dua kali.

Percobaan pertama dilakukan dengan *smartphone* Letv One Pro dengan penguji suara pria. Dari 12 kali percobaan, terdapat 2 kali error. Hasil percobaan bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

No.	Perintah Suara yang	Respon dari Google	Kondisi yang		Kondisi Aktual	
	Diberikan	Assistant	Dihar	apkan		
			Lampu	Lampu	Lampu	Lampu
			1	2	1	2
1.	"turn on light number	"light number one on"	ON	-	ON	-
	one"					
2.	"turn on light number	"flight number one"	ON	-	OFF	-
	one"					
3.	"turn on light number	"light number two on"	-	ON	-	ON
	two"					
4.	"turn on light number	"light number two on"	-	ON	-	ON
	two"					
5.	"turn off light number	"light number one off"	OFF	-	OFF	-
	one"					

"turn off light number	"light number one off"	OFF	-	OFF	-
one"					
"turn off light number	"flight number two"	-	OFF	-	ON
two"					
"turn off light number	"light number two off"	-	OFF	-	OFF
two"					
"turn on all the lights"	"all the lights on"	ON	ON	ON	ON
"turn on all the lights"	"all the lights on"	ON	ON	ON	ON
"turn off all the lights"	"all the lights off"	OFF	OFF	OFF	OFF
"turn off all the lights"	"all the lights off"	OFF	OFF	OFF	OFF
	"turn off light number one" "turn off light number two" "turn off light number two" "turn off light number two" "turn on all the lights" "turn on all the lights" "turn off all the lights"	"turn off light number"light number one off"one""flight number one off""turn off light number"flight number two"two""light number two off""turn off light number"light number two off"two""light number two off""turn on all the lights""all the lights on""turn off all the lights""all the lights off""turn off all the lights""all the lights off"	"turn off light number"light number one off"OFFone""light number-"turn off light number"flight number two"-two""light number two off"-"turn off light number"light number two off"-two""light number two off"-"turn off light number"light number two off"-"turn on all the lights""all the lights on"ON"turn on all the lights""all the lights off"OFF"turn off all the lights""all the lights off"OFF	"turn off light number"light number one off"OFF-one""light number"flight number two"-OFF"turn off light number"flight number two off"-OFF"turn off light number"light number two off"-OFF"turn off light number"light number two off"-OFF"turn on all the lights""all the lights on"ONON"turn off all the lights""all the lights off"OFFOFF"turn off all the lights""all the lights off"OFFOFF	"turn off light number"light number one off"OFF-OFFone""fight number"fight number two"-OFF-"turn off light number"fight number two"-OFF-"turn off light number"light number two off"-OFF-"turn off light number"light number two off"-OFF-"turn off light number"light number two off"-OFF-"turn on all the lights""all the lights on"ONONON"turn off all the lights""all the lights off"OFFOFFOFF"turn off all the lights""all the lights off"OFFOFFOFF

Tabel 4.3 Percobaan Pertama Perintah Suara

Pengujian kedua dilakukan dengan dengan *smartphone* Letv One Pro dengan penguji suara wanita. Dari 12 kali percobaan, terdapat 5 kali error. Hasil percobaan bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

No.	Perintah Suara yang	Respon dari Google	Kondisi yang		Kondisi Aktual	
	Diberikan	Assistant	Diharapkan			
			Lampu	Lampu	Lampu	Lampu
			1	2	1	2
1.	"turn on light number	"number one"	ON	-	OFF	-
	one"					
2.	"turn on light number	"light number one on"	ON	-	ON	-
	one"					
3.	"turn on light number	"light number two on"	-	ON	-	ON
	two"					
4.	"turn on light number	"turn light number	-	ON	-	OFF
	two"	too"				
5.	"turn off light number	"light number one off"	OFF	-	OFF	-
	one"					
6.	"turn off light number	"light number one off"	OFF	-	OFF	-
	one"					
7.	"turn off light number	"flight number two"	-	OFF	-	ON
	two"					
8.	"turn off light number	"light number two off"	-	OFF	-	OFF
	two"					

9.	"turn on all the lights"	"turn wall like"	ON	ON	OFF	OFF
10.	"turn on all the lights"	"all the lights on"	ON	ON	ON	ON
11.	"turn off all the lights"	"all the lights off"	OFF	OFF	OFF	OFF
12.	"turn off all the lights"	"off wall lite"	OFF	OFF	ON	ON

Tabel 4.4 Percobaan Kedua Perintah Suara



Gambar 4.9 Percobaan perintah suara dengan smartphone LeTV Le One Pro

Pengujian ketiga dilakukan dengan dengan *smartphone* Motorola Moto X dengan penguji suara pria. Dari 12 kali percobaan, tidak ada error. Hasil percobaan bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

No.	Perintah Suara yang	Respon dari Google	Kondisi yang		Kondisi Aktual	
	Diberikan	Assistant	Diharapkan			
			Lampu	Lampu	Lampu	Lampu
			1	2	1	2
1.	"turn on light number	"light number one on"	ON	-	ON	-
	one"					
2.	"turn on light number	"light number one on"	ON	-	ON	-
	one"					
3.	"turn on light number	"light number two on"	-	ON	-	ON
	two"					

4.	"turn on light number	"light number two on"	-	ON	-	ON
	two"					
5.	"turn off light number	"light number one off"	OFF	-	OFF	-
	one"					
6.	"turn off light number	"light number one off"	OFF	-	OFF	-
	one"					
7.	"turn off light number	"light number two off"	-	OFF	-	OFF
	two"					
8.	"turn off light number	"light number two off"	-	OFF	-	OFF
	two"					
9.	"turn on all the lights"	"all the lights on"	ON	ON	ON	ON
10.	"turn on all the lights"	"all the lights on"	ON	ON	ON	ON
11.	"turn off all the lights"	"all the lights off"	OFF	OFF	OFF	OFF
12.	"turn off all the lights"	"all the lights off"	OFF	OFF	OFF	OFF

Tabel 4.5 Percobaan Ketiga Perintah Suara

Pengujian keempat dilakukan dengan dengan *smartphone* Motorola Moto X dengan penguji suara wanita. Dari 12 kali percobaan, terdapat 2 kali error. Hasil percobaan bisa dilihat pada tabel dibawah ini.

No.	Perintah Suara yang	Respon dari Google	Kondisi yang		Kondisi Aktual	
	Diberikan	Assistant	Diharapkan			
			Lampu	Lampu	Lampu	Lampu
			1	2	1	2
1.	"turn on light number	"light number one on"	ON	-	ON	-
	one"					
2.	"turn on light number	"turn flight number"	ON	-	OFF	-
	one"					
3.	"turn on light number	"light number two on"	-	ON	-	ON
	two"					
4.	"turn on light number	"light number two on"	-	ON	-	ON
	two"					
5.	"turn off light number	"light number one off"	OFF	-	OFF	-
	one"					
6.	"turn off light number	"light number one off"	OFF	-	OFF	-
	one"					

7.	"turn off light number	"term off like too"	-	OFF	-	ON
	two"					
8.	"turn off light number	"light number two off"	-	OFF	-	OFF
	two"					
9.	"turn on all the lights"	"all the lights on"	ON	ON	ON	ON
10.	"turn on all the lights"	"all the lights on"	ON	ON	ON	ON
11.	"turn off all the lights"	"all the lights off"	OFF	OFF	OFF	OFF
12.	"turn off all the lights"	"all the lights off"	OFF	OFF	OFF	OFF

Tabel 4.6 Percobaan Keempat Perintah Suara



Gambar 4.10 Percobaan perintah suara dengan smartphone Motorola Moto X

	Smartphone Pertama	Smartphone Kedua
	(Android 5.0.2)	(Android 7.1.2)
Penguji Pertama	Persentase Keberhasilan	Persentase Keberhasilan
(Pria, 34 tahun)	83,33%	100%
Penguji Kedua	Persentase Keberhasilan	Persentase Keberhasilan
(Wanita, 27 tahun)	58,33%	83,33%

Tabel 4.7 Persentase Keberhasilan Percobaan Perintah Suara

Dari tabel-tabel hasil percobaan diatas dapat dilihat masih terdapat error yang terjadi saat memberikan perintah suara pada aplikasi Google Assistant. Faktor spesifikasi pada *smartphone* dan pemberi perintah suara ternyata berpengaruh pada persentase error yang terjadi. *Smartphone* dengan sistem operasi android terbaru lebih akurat dalam memproses perintah suara dibanding *smartphone* dengan sistem operasi lama. Sedangkan dari sisi pemberi perintah suara, penguji dengan artikulasi saat pengucapaan perintah suara dalam bahasa Inggris yang baik, lebih akurat dibandingkan penguji dengan artikulasi yang kurang jelas.