

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan hasil dan analisis terhadap sistem yang telah dibuat secara keseluruhan. Pengujian tersebut berupa pengujian terhadap perangkat keras serta pengujian perangkat lunak yang telah dibuat.

4.1 Pengujian Tombol, *Minimum system Microcontorller ATmega16*, Dan LCD

Pengujian tombol, *minimum system microcontorller ATmega16*, dan LCD dilakukan dengan cara memberikan tegangan untuk tombol melalui kabel yg telah terhubung pada Vcc 5 volt DC dan kaki satunya dihubungkan ke inputan yang terdapat pada *microcontroller*. Sehingga pada saat terjadi penekanan tombol sistem dapat membaca tombol mana yang telah ditekan, dan dapat ditampilkan ke LCD.

4.1.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengetahui apakah tombol pemilihan mode pada alat ini sudah terhubung dan dapat berjalan dengan baik. Serta mampu memberi inputan pada *microcontroller*. Sehingga dapat ditampilkan pada LCD dan disimpulkan bahwa tombol pemilihan mode telah berjalan dengan baik.

4.1.2 Alat Yang Digunakan

- a). Tiga buah tombol pemilihan mode.
- b). *Power supply* 9 volt DC.
- c). LCD 16x2.
- d). *Minimum system microcontroller* Atmega16.

4.1.3 Prosedur Pengujian

- a). Menghubungkan Tombol pemilihan mode pada kabel *output* dari Vcc dan *ground* ke *minimum system microcontroller* Atmega16, untuk data pada tombol lihat tabel 4.1.

Tabel 4.1. Tabel Pengujian Tombol.

PINB.0	PINB.1	PINB.2
Tombol mode A	Tombol mode B	Tombol mode C

- b). Hubungkan PORT.C pada *minimum system microcontroller* Atmega16 dengan LCD seperti pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Tabel konfigurasi LCD.

<i>Minimum system</i> Atmega16	LCD 16x2
PORTC.2	D7
PORTC.3	D6
PORTC.4	D5
PORTC.5	D4
PORTC.6	EN
PORTC.7	RS

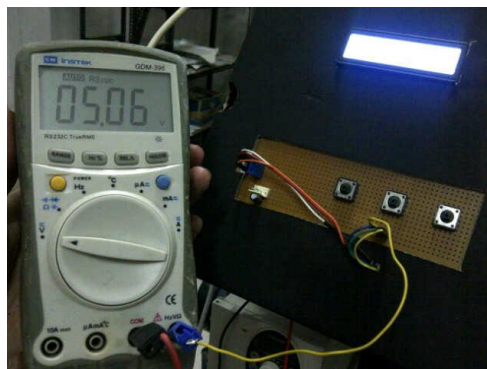
4.1.4 Hasil Pengujian

Hasil dari pengujian bahwa tombol pemilihan mode sudah tersambung dengan baik pada *microcontroller*, serta dapat memberikan *input* pada port *microcontroller*. Sehingga saat terjadi penekanan tombol sistem akan berjalan sesuai dengan proses yang telah ditanam dalam *chip microcontroller*. Dan proses penekanan tombol yang aktif akan ditampilkan pada LCD yang telah dipasang pada alat ini. Proses dari penekanan tombol dan *output* tegangan dari tombol dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Tabel Pengujian Tombol.

Tombol Mode			Tegangan Microcontroller		
A	B	C	Port Pin	Sebelum ditekan	Sesudah ditekan
√	-	-	PB.0	05.06 V	024.7 mV
-	√	-	PB.1	05.06 V	024.7 mV
-	-	√	PB.2	05.06 V	024.7 mV

Dari Tabel 4.3 dapat dilihat proses tombol yang ditekan, serta *output* tegangan yang dikeluarkan oleh masing-masing tombol yang akan diproses pada *microcontroller* ATmega 16 untuk melakukan proses selanjutnya.



Gambar 4.1. Pengukuran tegangan dari tombol pada pin input mikrokontroler.



Gambar 4.2. Tampilan Tombol pemilihan modeA, modeB, dan modeC pada LCD.

4.2 Pengujian Relay

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah masing-masing *relay* akan aktif jika dipicu dengan tegangan yang diberikan dari *power supply*. Jika *relay* aktif akan ditandai dengan menyala lampu LED indikator.

4.2.1 Tujuan

Tujuan dari pengujian modul *relay* adalah untuk mengetahui apakah *relay* dapat berfungsi dengan baik sehingga dapat melakukan proses *switching* untuk mengaktifkan *heater* dan pompa air. Sehingga dapat disimpulkan *relay* dapat berjalan sesuai prosedur pada alur program.

4.2.2 Alat Yang Digunakan

- a). *relay*.
- b). *Power supply* 5 volt DC.

- c). Lampu LED indikator.
- d). Resistor 220 ohm.

4.2.3 Prosedur Pengujian

- a). Hubungkan *power supply* 5 volt DC pada kaki koil *relay*.
- b). Pada kaki tegangan sumber dihubungkan dengan 5 volt DC.
- c). Hubungan kaki *output relay* dengan salah satu kaki lampu LED.
- d). Hubungkan kaki LED kedua dengan *resistor* 220 ohm, lalu hubungkan dengan *ground*.

4.2.4 Hasil Pengujian

Dari pengujian ini dapat diperoleh *output* dan *input* yang sesuai dengan prosedur percobaan yang telah dilakukan. Dan untuk mengetahui *relay* aktif atau tidak pada *relay*, dapat diketahui dengan nyala indikator LED pada masing-masing *relay*. Untuk mengetahui *relay* aktif dan tidak dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Tabel Pengujian Modul *Relay*.

No	<i>Input</i>	<i>Output</i>
	<i>Relay</i>	LED <i>Relay</i>
1.	√	nyala
2.	-	Mati

Keterangan :

- √ = Aktif
- = Tidak aktif

4.3 Pengujian motor tiga fasa dengan *inverter* VF-S11

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *inverter* dapat bekerja dengan baik, dan motor tiga fasa dapat berputar sesuai dengan yang di inputkan *inverter*. Dengan menggunakan mode *sink* pada *inverter*, maka digunakan cc sebagai pemicu fw, s1-s3 pada *terminal board*.

4.3.1 Tujuan

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *inverter* dapat bekerja dengan baik, dan motor tiga fasa dapat berputar sesuai dengan yang di inputkan *inverter*.

4.3.2 Alat Yang Digunakan

- a). *Inverter* VF-S11.
- b). Sebuah motor tiga fasa.
- c). kabel.

4.3.3 Prosedur Pengujian

- a). Hubungkan *inverter* VF-S11 dengan motor tiga fasa, sesuaikan U,V,W .
- b). Pasang kabel pada cc, fw, s1, s2, s3 yang terdapat pada *terminal board*.
- c). Mengeset besaran frekuensi.
- d). Hubungan kabel cc dan kabel fw untuk mengaktifkan putaran searah jarum jam .

- e). Hubungkan kabel cc dengan tabel dibawah ini untuk variasi kecepatan motor sesuai tabel 4.5.

Tabel 4.5. Tabel variasi kecepatan.

S3	S2	S1	Kecepatan
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	2
0	1	1	3
1	0	0	4
1	0	1	5
1	1	0	6
1	1	1	7

4.3.4 Hasil Pengujian

Dari pengujian ini dapat diperoleh *output* dan *input* yang sesuai dengan prosedur percobaan yang telah dilakukan. Dan motor dapat berputar sesuai dengan frekuensi yang telah di set pada *inverter*. Tabel 4.6 adalah pengaturan frekuensi pada *inverter*.

Tabel 4.6. Tabel pengaturan frekuensi *inverter*.

S3	S2	S1	Frekuensi
0	0	0	15
0	0	1	17.5
0	1	0	20
0	1	1	22.5
1	0	0	25
1	0	1	27.5
1	1	0	30

Tabel 4.6 adalah frekuensi *inverter* yang di atur pada prosedur percobaan. Karena besar frekuensi yang diatur dimulai dari 15 Hz dan berakhir 30

Hz, maka kenaikan frekuensi setiap kecepatan adalah 2.5 Hz. Pada mesin ini R (*reverse*) tidak digunakan, karena hanya memerlukan satu arah putaran.

4.4 Evaluasi Sistem Secara Keseluruhan

Dalam hal ini pengujian sistem dilakukan mulai dari awal proses yaitu : pemilihan mode, pemanasan air, penyiraman air panas dengan pompa, hingga proses pengurangan kadar air ampas tahu berlangsung. Dan juga untuk mengetahui apakah *inverter* VF-S11 mampu mengontrol kecepatan dari motor 3 fase.

4.4.1 Tujuan

Tujuan dari evaluasi sistem ini adalah untuk mengetahui apakah mesin pengurang kadar air ampas tahu menggunakan metode pengendalian motor 3 fase dapat berjalan sesuai dengan yang diinginkan oleh penulis. Yang dapat menjalankan proses pemanasan ampas menggunakan air yang telah dipanaskan kemudian disemprotkan pada ampas tahu sebelum dikurangi kadar airnya atau dikeringkan. Sesuai dengan *input* yang dikehendaki oleh pengguna.

4.7.2 Alat Yang Digunakan

- a). *Power supply* 9 volt DC.
- b). *Minimum system* ATmega16
- c). Tabung pemanas air (*heater*).
- d). *Inverter* VF-S11.

- e). Pompa Air.
- f). Ampas tahu.
- g). Motor AC 3 fase.
- h). *Stopwatch*

4.4.3 Prosedur Pengujian

- a). Hubungkan *power supply* 9 volt DC pada *input minimum system* ATmega16.
- b). Hubungkan pin 4 pada ULN2803 ke PORTD.4
- c). Hubungkan pin 15 pada ULN2803 ke *relay* untuk proses *switching heater*.
- d). Menghubungkan tombol pemilihan mode pada kabel *output* dari Vcc dan *Ground* ke *microcontroller*.
- e). Hubungkan pin 5 pada ULN2803 ke PORTD.5 untuk proses *switching* pompa air.
- f). Hubungkan salah satu kabel pompa dengan tegangan 220 VAC.
- g). Hubungkan salah satu kaki *heater* dengan tegangan 220 VAC.
- h). Hubungkan kabel LCD dengan tegangan 5 volt DC dari *minimum system*.
- i). Hubungkan sensor temperatur LM35 kaki 1 pada *ground*, kaki 2 pada PortA0 ATmega16, kaki 3 pada *input* 5 volt DC.
- j). Hubungkan kabel *output* U,V,W dari *inverter* pada terminal U,V,W motor 3 fasa.
- k). *Setting* kecepatan untuk motor 3 fasa pada *inverter* VF-S11.

- l). Pastikan semua kabel tersambung dengan benar.
- m). Masukkan program lampiran 1 pada *microcontroller* ATmega16.
- n). Siapkan 20 liter air yang akan dipanaskan untuk proses penyiraman ampas tahu ke dalam tabung pemanas air.
- o). Siapkan maksimal 3 Kg Ampas tahu yang akan diproses.
- p). Sebelum proses pengurangan kadar air pada ampas tahu dilakukan, pastikan ampas dimasukkan ke dalam kain kaos yang telah disiapkan, dan diikat rapat-rapat.
- q). Pilih mode pengeringan, dan tunggu sampai proses selesai.
- r). Pengukuran kadar air ampas tahu pada lima titik.

4.4.4 Hasil Pengujian

Sesudah melakukan proses evaluasi sistem secara keseluruhan mulai dari pengecekan *software* hingga pengecekan *hardware* alat dapat berjalan sesuai sistem yang telah dimasukkan dalam *microcontroller* ATmega16. Dari beberapa proses diatas dimulai dari awal proses yaitu pemilihan mode pengeringan, dimana terdapat 3 buah tombol antara lain : ModeA, modeB, dan modeC. Setelah itu proses akan berlanjut pada pemanasan air sesuai dengan temperatur yang diharapkan yaitu 60°C untuk semua mode tombol. Proses selanjutnya jika temperatur air sudah mencapai suhu yang diharakan akan berlanjut pada proses penyiraman air yang telah dipanaskan pada ampas tahu sebelum dilakukan proses pengeringan. Pada proses pengeringan terdapat 3 pilhan pengeringan basah, sedang, kering. Semua proses dapat berjalan dengan stabil dan lancar. Pengukuran

kadar air ampas tahu dilakukan pada empat titik di tepi dan tengah ampas. Hasil dari proses pengeringan ampas tahu sesuai dengan masing-masing mode dapat dilihat pada Tabel dan Gambar dibawah ini.

Tabel 4.7. Tabel proses dan hasil mode A.

Proses	Interval waktu	Keterangan
Pengukuran kadar air awal	60 detik	Kadar air 60%
Penekanan Tombol	-	Pemilihan Mode A
Pemanasan air	59 menit	Suhu air dapat mencapai 60°C
Pengaliran air	35 detik	Air dari tangki dialirkan ke tabung
Pengurangan kadar air ampas mode A	3 menit	Pengukuran titik 1 = 40% Pengukuran titik 2 = 40% Pengukuran titik 3 = 38% Pengukuran titik 4 = 38% Pengukuran titik 5 = 36% Kadar air rata-rata 38 % setelah dilakukan mode A



Gambar 4.3. Ampas tahu setelah diproses mode A.

Tabel 4.8. Tabel proses dan hasil mode B.

Proses	Interval waktu	Keterangan
Pengukuran kadar air awal	60 detik	Kadar air 60%
Penekanan Tombol	-	Pemilihan Mode B
Pemanasan air	59 menit	Suhu air dapat mencapai 60°C
Pengaliran air	35 detik	Air dari tangki dialirkan ke tabung
Pengurangan kadar air ampas mode B	5 menit	Pengukuran titik 1 = 18% Pengukuran titik 2 = 16% Pengukuran titik 3 = 16% Pengukuran titik 4 = 16% Pengukuran titik 5 = 14% Kadar air rata-rata 16% setelah dilakukan mode B



Gambar 4.4. Ampas setelah diproses dengan ModeB.

Tabel 4.9. Tabel proses dan hasil mode C.

Proses	Interval waktu	Keterangan
Pengukuran kadar air awal	60 detik	Kadar air 60%
Penekanan Tombol	-	Pemilihan Mode C

Proses	Interval waktu	Keterangan
Pemanasan air	59 menit	Suhu air dapat mencapai 60°C
Pengaliran air	35 detik	Air dari tangki dialirkan ke tabung
Pengurangan kadar air ampas mode C	9 menit	Pengukuran titik 1 = 12% Pengukuran titik 2 = 10% Pengukuran titik 3 = 10% Pengukuran titik 4 = 12% Pengukuran titik 5 = 8% Kadar air rata-rata 10% setelah dilakukan mode C



Gambar 4.5. Ampas setelah diproses dengan ModeC.