

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1. Hasil Pengujian Alat

4.1.1. Pengujian komponen *input*

Pada pengujian komponen input terdiri dari *push button* dan *out temperature control*. Pengujian yang dilakukan untuk mengukur besar tegangan pada setiap titik peralatan *input* yang diuji.

Pengujian dilakukan pada perbedaan tegangan yang didapat dengan hasil pengukuran pada *push button* dalam keadaan kondisi tidak ditekan dan saat *push button* dalam keadaan kondisi ditekan. Hasil pengujian *input push button* yang terkoneksi dengan alamat *input* PLC dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Hasil Pengukuran Tegangan Tombol Start-Stop dan *out 1-out 2* pada *Temperature Control*

NO	Komponen	Alamat <i>Input</i> PLC	Tegangan (Volt)	
			Tidak ditekan	Ditekan
1	Tombol <i>START</i>	0.00	0,01	24,1
2	Tombol <i>STOP</i>	0.01	0,01	24,1
3	OUT TC 1	0.02	0,01	24,1
4	OUT TC 2	0.03	0,01	24,1

4.1.2. Hasil pengujian pengatur suhu

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Waktu Suhu Naik Dengan Temperatur Kontrol TZ4H

NO	VOLUME AIR (LITER)	ALAT UKUR SUHU	SUHU NAIK (0°C)	WAKTU (MENIT)
1	0,6	Temperatur Kontrol TZ4H	30 – 35	0,34
2			35 – 40	0,35
3			40 – 45	0,35
4			45 – 50	0,36
5			50 – 55	0,37
6			55 – 60	0,37
7			60 – 65	0,38
8			65 – 70	0,39
9			70 – 75	0,39
10			75 – 80	0,40

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Waktu Suhu Turun Dengan Temperatur Kontrol TZ4H

NO	VOLUME AIR (LITER)	ALAT UKUR SUHU	SUHU TURUN (0°C)	WAKTU (MENIT)
1	0,6	Temperatur Kontrol TZ4H	80 – 75	3,55
2			75 – 70	3,17
3			70 – 65	3,10
4			65 – 60	2,95
5			60 – 55	2,80
6			55 – 50	2,69
7			50 – 45	2,57
8			45 – 40	2,45
9			40 – 35	2,33
10			35 – 30	2,21

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Waktu Suhu Naik Dengan Temperatur Digital

NO	VOLUME AIR (LITER)	ALAT UKUR SUHU	SUHU NAIK (0°C)	WAKTU (MENIT)
1	0,6	Temperatur Digital	30 – 35	0,29
2			35 – 40	0,29
3			40 – 45	0,31
4			45 – 50	0,32
5			50 – 55	0,32
6			55 – 60	0,33
7			60 – 65	0,34
8			65 – 70	0,34
9			70 – 75	0,35
10			75 – 80	0,37

Tabel 4.5. Hasil Pengujian Waktu Suhu Turun Dengan Temperatur Digital

NO	VOLUME AIR (LITER)	ALAT UKUR SUHU	SUHU TURUN (0°C)	WAKTU (MENIT)
1	0,6	Temperatur Digital	80 – 75	3,34
2			75 – 70	3,30
3			70 – 65	3,27
4			65 – 60	2,27
5			60 – 55	2,25
6			55 – 50	2,25
7			50 – 45	2,24
8			45 – 40	2,23
9			40 – 35	2,23
10			35 – 30	2,22

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Instruksi Kontak NO – NC pada PLC

No	Alamat Input PLC	Kondisi Kontak PLC	
		Sebelum kerja	Sesudah Kerja
1	0.00	NC	NO
2	0.01	NO	NC
3	0.02	NO	NC
4	0.03	NO	NC

Tabel 4.7. Hasil Pengujian Warna Koil Pada PLC

No	Alamat Output PLC	Warna Koil PLC	
		Sebelum kerja	Sesudah Kerja
1	1.00	hitam	Hijau
2	1.01	hitam	Hijau
3	1.02	hitam	Hijau
4	1.03	hitam	Hijau
5	1.04	hitam	Hijau

Tabel 4.8. Hasil Pengujian Tegangan Pada Termokopel

No	Suhu (°C)	Tegangan (miliVolt)
1	30	0,1
2	40	0,5
3	50	1,1
4	60	1,5
5	70	2
6	80	2,7

4.1.3. Hasil pengujian rangkaian output

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Tegangan Output Pada PLC

No	Alamat Output PLC	Tegangan output PLC (Volt)	
		Sebelum kerja	Sesudah kerja
1	1.00	0	24
2	1.01	0	24
3	1.02	0	24
4	1.03	0	24
5	1.04	0	24

4.2. Analisa Hasil Pengujian

4.2.1. Analisa Hasil Pengujian Peralatan *Input*

Pada peralatan *input*, kondisi *Push button* saat ditekan didapatkan hasil pengukuran tegangan sebesar 24,0 sampai 24,1 VDC sehingga dapat berfungsi untuk memberikan logika "1". Sedangkan pada kondisi tidak ditekan *input push button* didapat hasil pengukuran tegangan sebesar 0 Volt DC yang memberikan logika low sehingga data yang terbaca alamat input PLC adalah logika "0".

Pada temperatur kontrol terdapat kontak output relay yaitu out 1 dan out 2, kontak- kontak tersebut akan digunakan untuk memberi masukan ke inputan PLC. Out 1 dan out 2 akan bekerja setelah ada intruksi key shift pada temperatur kontrol dan termokopel. Pengukuran out 1 sebelum bekerja 0 Volt DC yang memberikan logika low sehingga data yang terbaca alamat input PLC adalah logika "0". Pengukuran out 1 setelah bekerja 24 Volt DC yang memberikan logika high sehingga data yang terbaca alamat input PLC adalah logika "1". Pengukuran out 2 sebelum bekerja 0 Volt DC yang memberikan logika low sehingga data yang terbaca alamat input PLC adalah logika "0". Pengukuran out 2 setelah bekerja 24 Volt DC yang memberikan logika high sehingga data yang terbaca alamat input PLC adalah logika "1".

4.2.2. Analisa Hasil Pengujian Peralatan Pengatur suhu pada PLC dan Termokopel

Sebelum program dijalankan alamat input 0.00 adalah kontak *NC (normally Close)* dan ketika dijalankan tetap jadi kontak *NC (normally Close)*, alamat 0.00 akan menjadi kontak *NO (normally Open)* ketika tombol stop ditekan. Sebelum program dijalankan alamat input 0.01 adalah kontak *NO (normally Open)* dan ketika tombol ON ditekan maka alamat 0.01 akan menjadi kontak *NC (normally Close)*. Alamat 0.02 dan 0.03 merupakan kontak *NO (normally Open)*. Alamat 0.02 akan menjadi kontak *NC (normally Close)* jika ada intruksi memanaskan air. Alamat 0.03 akan menjadi kontak *NC (normally Close)* jika ada intruksi mendinginkan air.

Alamat output PLC 1.00 merupakan kontak koil PLC, kontak koil tersebut bisa bekerja berwarna hijau setelah tombol on ditekan. Alamat output PLC 1.01 merupakan kontak koil PLC, kontak koil tersebut bisa bekerja berwarna hijau setelah kontak out 1 dari temperatur kontrol bekerja. Alamat output PLC 1.02 merupakan kontak koil PLC, kontak koil tersebut bisa bekerja berwarna hijau setelah kontak out 2 dari temperatur kontrol bekerja.

Alamat output PLC 1.03 merupakan kontak koil PLC, kontak koil tersebut bisa bekerja berwarna hijau setelah *auxalary* ouput 1.01 bekerja. Alamat output PLC 1.04 merupakan kontak koil PLC, kontak koil tersebut bisa bekerja berwarna hijau setelah *auxalary* ouput 1.02 bekerja.

Pada saat seven segment temperatur kontrol menunjukkan angka 30⁰C hasil pengukuran tegangan 0.1 miliVolt DC, tegangan tersebut akan selalu bertambah mengikuti panasnya suhu air.

4.2.3. Analisa Hasil Pengujian Peralatan *Output*

Ketika alat trainer belum dihidupkan maka output 1.00, 1.01, 1.02, 1.03, dan 1.04 tidak ada tegangannya atau 0 Volt DC. Ketika alat trainer sudah dihidupkan maka output 1.00, 1.01, 1.02, 1.03, dan 1.04 bertegangan 24 Volt DC.

4.3. Kelebihan dan Kekurangan Alat

4.3.1. Kelebihan Alat

- a. Mudah digunakan dan perawatanya mudah.
- b. Dapat mengendalikan suhu panas air sesuai dengan keinginan manusia.
- c. Trainer yang dibuat sudah menggunakan PLC Omron CJ1M yang sudah banyak digunakan pada dunia industri dan dunia pendidikan.
- d. Dapat mengubah energi listrik menjadi energi panas.

4.3.2. Kekurangan alat

- a. Harga komponen pemanas suhu air mahal.
- b. Pengisian air yang dipanasi masih secara konvensional.
- c. Tidak adanya indikator bahwa air didalam mug habis.