

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

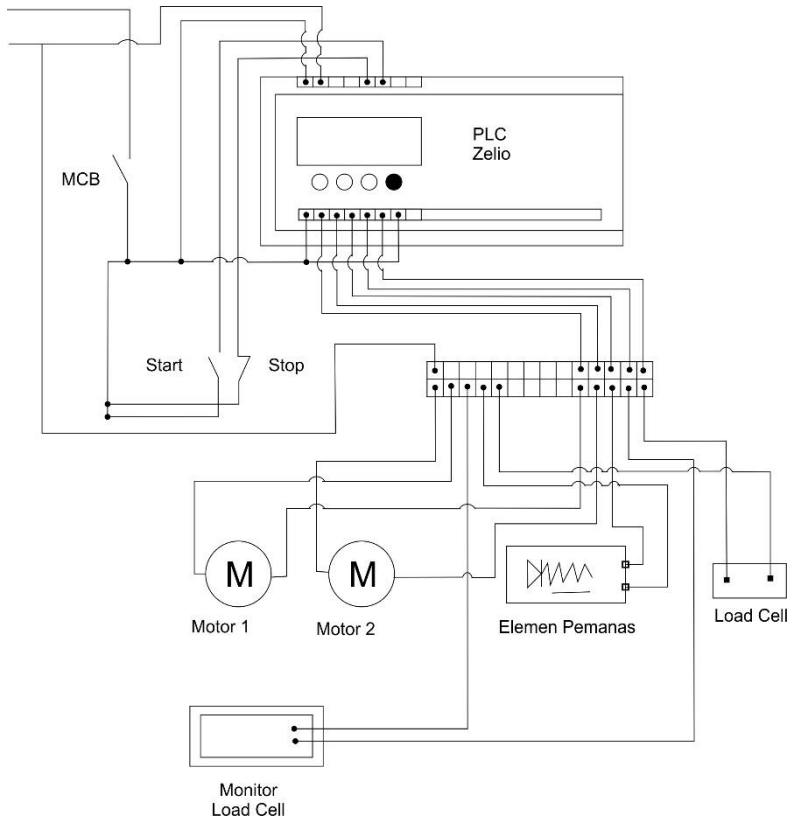
4.1 Alat dan Program

Penelitian ini membahas tentang alat dan program yang digunakan dalam Rancang Bangun Alat Penegamas Ikan Otomatis Berbasis Programmable Logic Control (PLC) Zelio. Sistem yang telah dirancang pada alat ini harus dilakukan pengujian. Pengujian ini bertujuan untuk melihat atau mengetahui keberhasilan dari alat serta program yang telah dibuat. Pengujian ini dilakukan tidak hanya satu kali saja, melainkan beberapa kali pengujian guna melihat keakuratan alat. Pengujian dilakukan dengan menguji alat yang sudah terkoneksi secara keseluruhan dan dilanjutkan dengan pengujian program yang sudah diupload pada alat. Setelah dilakukan beberapa kali pengujian, kemudian dilakukan pengambilan data untuk mengetahui hasil yang dihasilkan alat tersebut. Berikut rincian pengujian alat:

4.1.1 Wiring Diagram Elektrik

Pada dasarnya sistem kelistrikan di penelitian ini benar-benar dirancang untuk kebutuhan pengemasan. Sebelum dilakukan perakitan, maka dilakukan desain wiring diagram elektrik. Wiring diagram dirancang dan digunakan dalam rangkaian alat pengemas ikan otomatis untuk memudahkan pengguna dimana dalam hal ini adalah nelayan yang bergerak dibidang pengolahan ikan memahami cara kerja atau rangkaian alat hingga bekerja dengan baik dan sesuai yang diharapkan.

Wiring diagram yang terdapat pada alat ini ada 2 (dua) macam; yang pertama adalah wiring diagram pengkabelan atau instalasi, yang kedua adalah wiring diagram pada Programmable Logic Control (PLC).



Gambar 4. 1 Wiring Diagram

(Sumber : Peneliti, 2021)

Pada wiring diagram diketahui cara kerja alat pengemas ikan otomatis yang dikontrol oleh PLC Zelio. Push Button stop dan start pada input PLC kemudian Q1 pada motor stepper, Q2 pada motor servo, Q3 untuk output elemen pemanas dan Q4 pada sensor load cell. Komponen-komponen output terprogram baik dari timer maupun interlock pada PLC Zelio.



Gambar 4. 2 Gambar Alat

(Sumber : Peneliti, 2021)

Pada gambar 4.2 merupakan alat pengemas ikan otomatis berbasis PLC yang telah dirancang dan dilakukan pengujian beberapa kali untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Pengujian pertama dilakukan dengan menguji motor yang menggerakkan konveyor kemudian sensor load cell yang digunakan untuk mengukur berat beban yang masuk pada plastik sebelum dilakukan proses pengepresan dan selanjutnya dilihat juga kinerja alat secara keseluruhan sebelum mengukur seberapa besar penggunaan arus yang dikonsumsi oleh alat ini. Berikut merupakan data yang didapatkan pada tabel.

Tabel 4. 1 Tabel Pengukuran tegangan dan arus

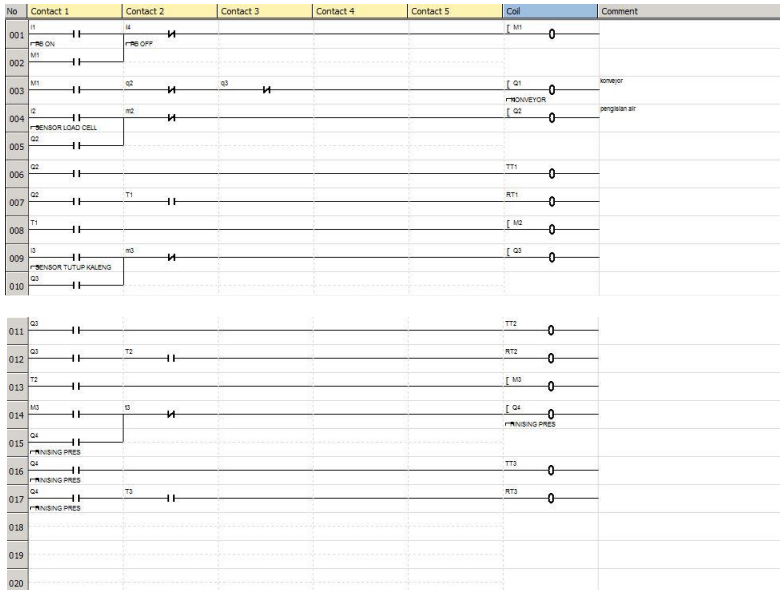
NO	Pengukuran	Tegangan	Arus
1	Kondisi ON	220 V	0,3 A
2	Kondisi OFF	220 V	0,0 A

3	Kondisi ON	220 V	0,3 A
4	Kondisi OFF	220 V	0,0 A
5	Kondisi ON	220 V	0,3 A
Rata-rata pada kondisi ON		220 V	0,3 A

Pada tabel 4.1 pengukuran tegangan dan arus pada MCB dalam posisi ON memperlihatkan semua komponen bekerja seperti yang diharapkan sesuai fungsinya masing-masing dan menunjukkan performa yang stabil.

4.1.2 PLC Zelio SRB121FU

Pada pengujian ini PLC Zelio dihubungkan dengan catu daya 220 VAC agar bisa bekerja secara normal. Pemrograman yang digunakan adalah software Zelio soft 2 seperti pada gambar 4.3. dengan spesifikasi yang sesuai dengan PLC tersebut. Untuk menghindari error atau malfungsi pada komponen, program yang diupload telah disimulasikan terlebih dahulu. Dalam program ini menggunakan 2 input, 4 output, 2 kontak bantu dan 2 timer. berikut program yang sudah diupload ke PLC



Gambar 4. 3 Gambar Program PLC

(Sumber: Peneliti, 2021)

Pada tabel 4.2. input dan output bertegangan 220 VAC yang dikoneksikan langsung dengan terminal tegangan AC, selanjutnya ketika PLC yang sedang memproses data input berada pada posisi ON maka relay yang ada di dalam PLC akan diaktifkan.

Tabel 4. 2 Tabel Pengukuran Output pada PLC

NO	Pengukuran	Tegangan ON	Tegangan OFF
1	Tombol Start	220 V	0 V
2	Tombol Stop	220 V	0 V
3	Tombol Emergency	220 V	0 V

4	Motor 1	220 V	0 V
5	Motor 2	220 V	0 V
6	Sensor Load Cell	220 V	0 V
7	Sensor Red Switch	220 V	0 V
8	Elemen Pemanas	220 V	0 V

4.1.3 Motor

Dalam pengujian ini menggunakan 2 (dua) jenis motor yaitu motor AC dalam hal ini adalah motor induksi yang digunakan untuk memutar konveyor dan motor DC yang digunakan adalah motor stepper untuk mengatur naik turunnya elemen pemanas. Pengujiannya seperti dibawah ini:

4.1.3.1 Motor Induksi

Pengujian diukur untuk mengetahui besar arus yang mengalir pada motor. Selain itu, kecepatan pada putaran motor hingga memutar konveyor juga dihitung guna memudahkan peneliti untuk memperkirakan waktu yang pas digunakan pada komponen lain karena alat ini mulai dilihat kinerjanya dari konveyor yang digerakkan oleh motor induksi.



Gambar 4. 4 Pengukuran pada motor induksi

(Sumber: Peneliti, 2021)

Tabel 4. 3 Tabel pengukuran pada motor induksi

NO	RPM	Arus	Tegangan
1	162,4	0,85	220
2	162,8	1	220
3	161,9	0,8	220
4	163	1,05	220

5	162,6	0,9	220
---	-------	-----	-----

Pada pengujian motor induksi yang digunakan untuk menggerakkan konveyor dilakukan pengukuran arus menggunakan tang amper dan pengukuran rpm menggunakan tachometer. Didapatkan hasil rata-rata pada rpm sebesar 162,6 dan rata-rata arus sebesar 0,9 ampere.

4.1.3.2 Motor Steper

Seperti pada motor servo, pengujian pada motor stepper juga dilakukan untuk mengukur besar arus yang mengalir pada motor stepper. Masing-masing dilakukan pengujian pada 2 (dua) motor stepper yang digunakan. Pertama, pada motor stepper yang digunakan untuk naik turunnya elemen pemanas. Kedua, pada motor stepper yang digunakan untuk menjatuhkan kemas. Berikut hasil pengujian yang dilakukan:



Gambar 4. 5 Pengukuran motor stepper

(Sumber: Peneliti, 2021)

Tabel 4. 4 Hasil pengukuran pada motor stepper

NO	RPM	Arus	Tegangan
1	48	1	220
2	50	1,04	220

3	49	1,02	220
4	48,6	1,001	220
5	49,2	1,021	220

Pada pengujian motor stepper yang digunakan untuk menggerakkan konveyor dilakukan pengukuran arus menggunakan tang amper dan pengukuran rpm menggunakan tachometer. Didapatkan hasil rata-rata pada rpm sebesar 49 dan rata-rata arus sebesar 1,001 ampere.

4.1.4 Sensor Load Cell

Sensor Load Cell digunakan untuk menggantikan timbangan konvensional atau manual. Pengujian kali ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan dari sensor load cell dengan timbangan manual. Pengujian dilakukan beberapa kali untuk mengetahui tingkat keakuratan dari sensor load cell tersebut. Pengujian tahap pertama dilakukan dengan memberi beban pada PLC selanjutnya beban tersebut dipindah pada timbangan manual untuk dilakukan pengecekan.



Gambar 4. 6 Pengukuran sensor load cell

(Sumber: Peneliti, 2021)

Tabel 4. 5 Hasil pengukuran sensor load cell

Pengujian	(Output Tegangan Regulator (volt) Sensor Load Cell	Timbangan Manual
1	501 g	500 g
2	503 g	500 g
3	502 g	500 g
4	501 g	500 g
5	502 g	500 g
Rata-rata	502,5 g	500 g

Dari tabel 4.5. diketahui pengukuran pada monitor sensor load cell dengan kalibrasi pada timbangan manual ditemukan error pada sensor load cell sebagai berikut:

$$error = \frac{\text{mean peng sensor load cell} - t \text{ manual}}{t \text{ manual}} \times 100\%$$

$$error = \frac{502,5 - 500}{500} \times 100\%$$

$$= 0,5 \%$$

Jadi error pada sensor load cell sebesar 0,5 % sehingga dapat disimpulkan keakuratan cukup baik.

4.1.5 Elemen Pemanas (Pengemas)

Pengujian pada elemen pemanas dilakukan untuk mengukur besarnya arus yang digunakan untuk melakukan pengemasan dalam waktu tertentu dan dengan temperatur tertentu. Pengujian pertama, temperatur pada elemen pemanas diukur setelah posisi ON dengan arus

yang mengalir 0,5 ampere diketahui temperaturnya 32,2° C. Dalam waktu 2 detik, temperatur pada elemen pemanas mengalami kenaikan 3,4° C menjadi 35,6° C . setelah 10 detik, temperatur pada elemen pemanas terus meningkat hingga 69° C dengan arus yang mengalir sebesar 0,6 ampere.



Gambar 4. 7 Pengukuran elemen pemanas

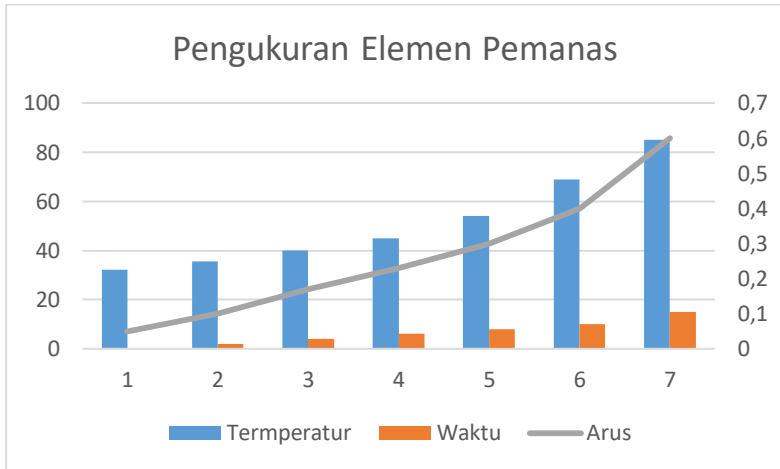
(Sumber: Peneliti, 2021)

Tabel 4. 6 Hasil Pengukuran elemen pemanas

NO	Temperatur	Waktu	Arus
1	32,2	0	0,05
2	35,6	2	0,1
3	40	4	0,17
4	45	6	0,23
5	54	8	0,3
6	69	10	0,4

7	85,1	15	0,6
---	------	----	-----

Dari tabel diatas didapatkan grafik sebagai berikut:



Dapat disimpulkan bahwa dengan temperatur 81,5° C arus mengalir sebesar 0,6 ampere selama 15 detik.

4.2 Sistem Operasional

Alat pengemas ikan otomatis berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Zelio memiliki panjang 2 meter. Kerja alat dimulai dari berputarnya motor yang dihubungkan dengan konveyor untuk membawa ikan asin diatasnya. Ikan asin yang berada diatas konveyor selanjutnya masuk pada plastik yang berada diatas load cell. Setelah plastik berisi 1kg, maka konveyor akan berhenti karena sudah dikontrol oleh PLC yang selanjutnya menjalankan elemen pemanas untuk melakukan pengemasan.

Dari pengujian yang dilakukan pada alat secara keseluruhan, maka didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 4. 7 hasil produksi alat

Waktu (Menit)	Hasil (Bungkus)	Arus (Ampere)
1	3	2,4

2	7	2,3
3	10	2,3
4	13	2,2
5	16	2,3

Dapat dilihat dari tabel tersebut, dengan arus 2,4 ampere didapatkan 3 bungkus ikan asin dalam waktu 3 menit. Dengan arus yang cukup stabil, waktu 5 menit menghasilkan 16 bungkus ikan asin.

Dengan tabel tersebut diatas, dengan waktu 1 jam dapat menghasilkan 180 bungkus ikan asin. Maka dapat dipastikan bahwa alat ini sangat efektif untuk mempercepat produksi.

Untuk operasional, alat ini membutuhkan 1 tenaga manusia saja. Hal ini juga dapat menghemat biaya produksi sehingga laba yang didapatkan bisa semakin banyak.