

BAB IV

PENGUJIAN DAN HASIL ANALISA

4.1. Metode Pengujian

Pengujian alat dilakukan setelah alat yang digunakan telah selesai dikerjakan dan dirakit sesuai dengan perencanaan pembuatan alat pada bab 1, 2, dan 3. Pada percobaan ini dilakukan untuk membandingkan apakah peralatan yang dikerjakan sudah sesuai dengan yang sebelumnya dan bisa dijadikan sebagai evaluasi pada setiap peralatan yang dibuat, untuk kemudian diperoleh hasil kinerja yang sesuai. Jika pada pengujian masih mendapatkan hasil yang tidak sama dengan perencanaan awal, maka dilakukan perbaikan terhadap peralatan atau komponen yang mengalami kekeliruan.

4.2. Langkah-langkah Untuk Pengujian

Untuk mengetahui alat yang sudah dibuat dapat bekerja sesuai dengan fungsinya maka perlu melakukan percobaan. Percobaan yang dilakukan dengan langkah–langkah sebagai berikut :

- Untuk rangkaian PLC dihubungkan dengan sumber tegangan 220 volt AC sedangkan untuk pengaturan putaran motor dihubungkan dengan sumber 24 Volt DC.
- Dari perancangan diatas, terlihat bahwa semua input dan output terhubung pada plc. Inputan ke adalah sensor, load cell, weighing indicator dan komputer.

- Output dari plc adalah dua buah motor listrik dan komputer sebagai umpan balik data dari plc yang dihubungkan dengan relay sebagai driver agar motor listrik dapat dikontrol oleh plc.

4.3. Hasil Pengujian Alat Penimbang Buah

Pengujian yang dilakukan adalah sesuai dengan langkah-langkah diatas, maka didapatkan hasil sebagai berikut :

a. Torsi Motor

- Motor 1 (Penggerak Konveyor Satu)

Untuk mencari torsi motor 1, digunakan rumus:

$$T = (F \times G) \times r$$

Dimana $T = \text{torsi}$

$F = \text{gaya}$

$G = \text{gravitasi}$

$r = \text{jarak konveyor satu}$

$$T = (5 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) \times 100 \text{ cm}$$

$$T = 49 \text{ Nm} \times 1 \text{ m}$$

$$T = 5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 \times 1 \text{ m}$$

$$T = 5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

Jadi, motor 1 yang menggerakkan konveyor 1 untuk mengantarkan buah menuju timbangan dengan torsi $5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$.

- Motor 2 (Penggerak Konveyor Dua)

Untuk mencari torsi motor 2, digunakan rumus:

$$T = (F \times G) \times r$$

Dimana $T = \text{torsi}$

$F = \text{gaya}$

$G = \text{gravitasi}$

$r = \text{jarak konveyor dua}$

Dari rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$T = (5 \text{ kg} \times 9,8 \text{ m/s}^2) \times 100 \text{ cm}$$

$$T = 49 \text{ Nm} \times 1 \text{ m}$$

$$T = 5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2 \times 1 \text{ m}$$

$$T = 5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$$

Jadi, motor 2 yang menggerakkan konveyor 2 untuk mengantarkan buah menuju kasir dengan torsi $5 \text{ kg} \cdot \text{m/s}^2$.

b. Daya Motor

- Motor 1 (Penggerak Konveyor Satu)

Untuk mencari daya motor 1, digunakan rumus:

$$P = \frac{T \cdot N \text{rad}}{2\pi/60}$$

Dimana $P = \text{daya}$

$T = \text{torsi}$

$N = \text{kecepatan}$

Dari rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$P = \frac{49 \times 18,84}{2 \times 3,14/60}$$

$$P = \frac{923,16}{2 \times 3,14/60}$$

$$P = 24,15 \text{ watt}$$

Jadi, motor 1 yang menggerakkan konveyor 1 untuk mengantarkan buah menuju timbangan, memerlukan daya *24,15 watt*.

- Motor 2 (Penggerak Konveyor Dua)

Untuk mencari daya motor 2, digunakan rumus:

$$P = \frac{T \cdot N \text{rad}}{2\pi/60}$$

Dimana $P = \text{daya}$

$T = \text{torsi}$

$N = \text{kecepatan}$

Dari rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$P = \frac{49 \times 18,84}{2 \times 3,14/60}$$

$$P = \frac{923,16}{2 \times 3,14/60}$$

$$P = 24,15 \text{ watt}$$

Jadi, motor 2 yang menggerakkan konveyor 2 untuk mengantarkan buah menuju kasir dengan daya *24,15 watt*.

c. Kecepatan Motor

- Motor 1 (Penggerak Konveyor Satu)

Untuk menemukan kecepatan motor 1 yang dibutuhkan, digunakan rumus:

$$w = (2 \times P \times \frac{N}{60})$$

Dimana $w = \text{kecepatan yang dibutuhkan}$

$P = \text{daya}$

N = Kecepatan real dari motor 1 yang digunakan

Dari rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$w = (2 \times 24,15 \times \frac{180}{60})$$

$$w = (48,3 \times 3)$$

$$w = 144,9 \text{ RPM}$$

Dengan kecepatan motor 1 yang di butuhkan *144,9 RPM*.

- Motor 2 (Penggerak Konveyor Dua)

Untuk menemukan kecepatan motor 2 yang dibutuhkan, digunakan rumus:

$$w = (2 \times P \times \frac{N}{60})$$

Dimana *w = kecepatan yang dibutuhkan*

P = daya

N = Kecepatan real dari motor 2 yang digunakan

Dari rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$w = (2 \times 24,15 \times \frac{180}{60})$$

$$w = (48,3 \times 3)$$

$$w = 144,9 \text{ RPM}$$

Dengan kecepatan motor 2 yang di butuhkan *144,9 RPM*.

d. Diameter Puli

- Keliling Lingkaran

Untuk menghitung diameter puli, digunakan rumus:

$$k = \pi \times d$$

Dimana $k = \text{keliling lingkaran}$

$$\pi = 3,14$$

$d = \text{diameter lingkaran puli}$

Dari rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$k = 3,14 \times 5 \text{ cm}$$

$$k = 15,7 \text{ cm}$$

Jadi, keliling lingkaran pada diameter puli untuk konveyor
 $15,7 \text{ cm}$.

e. Jarak Waktu Tempuh Buah

- Konveyor 1

Untuk mendapatkan waktu tempuh buah digunakan rumus:

$$t = \frac{s}{v} + k$$

Dimana $t = \text{waktu}$

$s = \text{jarak konveyor 1}$

$v = \text{kecepatan real dari motor yang digunakan}$

$k = \text{keliling diameter puli}$

Dari rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$t = \frac{100 \text{ cm}}{180 \text{ Rpm}} + 15,7 \text{ cm}$$

$$t = 16,2 \text{ s}$$

Jadi, untuk membawa buah menuju timbangan di perlukan
waktu tempuh $16,2 \text{ detik}$.

- Konveyor 2

Untuk mendapatkan waktu tempuh kardus buah digunakan rumus:

$$t = \frac{s}{v} + k$$

Dimana $t = waktu$

$s = jarak\ konveyor\ 2$

$v = kecepatan\ real\ dari\ motor\ yang\ digunakan$

$k = keliling\ diameter\ puli$

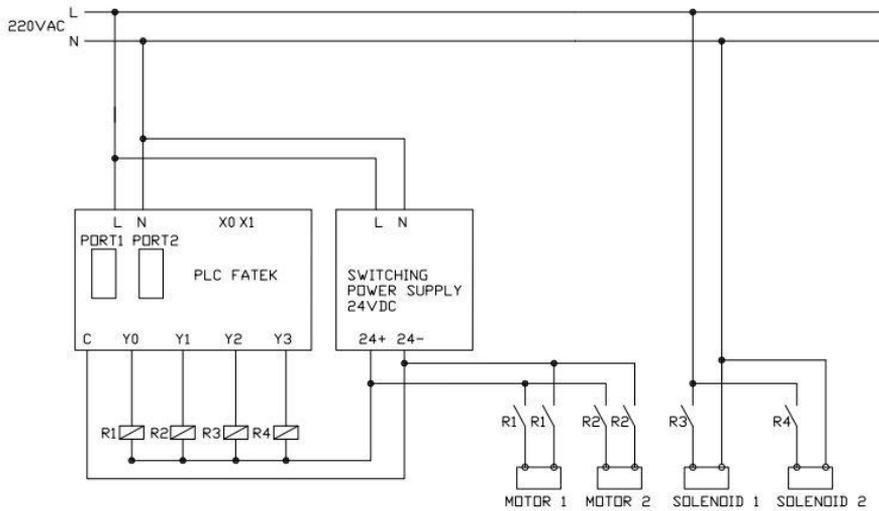
Dari rumus diatas dapat ditulis sebagai berikut:

$$t = \frac{100\ cm}{180\ Rpm} + 15,7\ cm$$

$$t = 16,2\ s$$

Jadi, untuk membawa kardus buah menuju kasir di perlukan waktu tempuh 16,2 detik.

4.4. Wiring Diagram



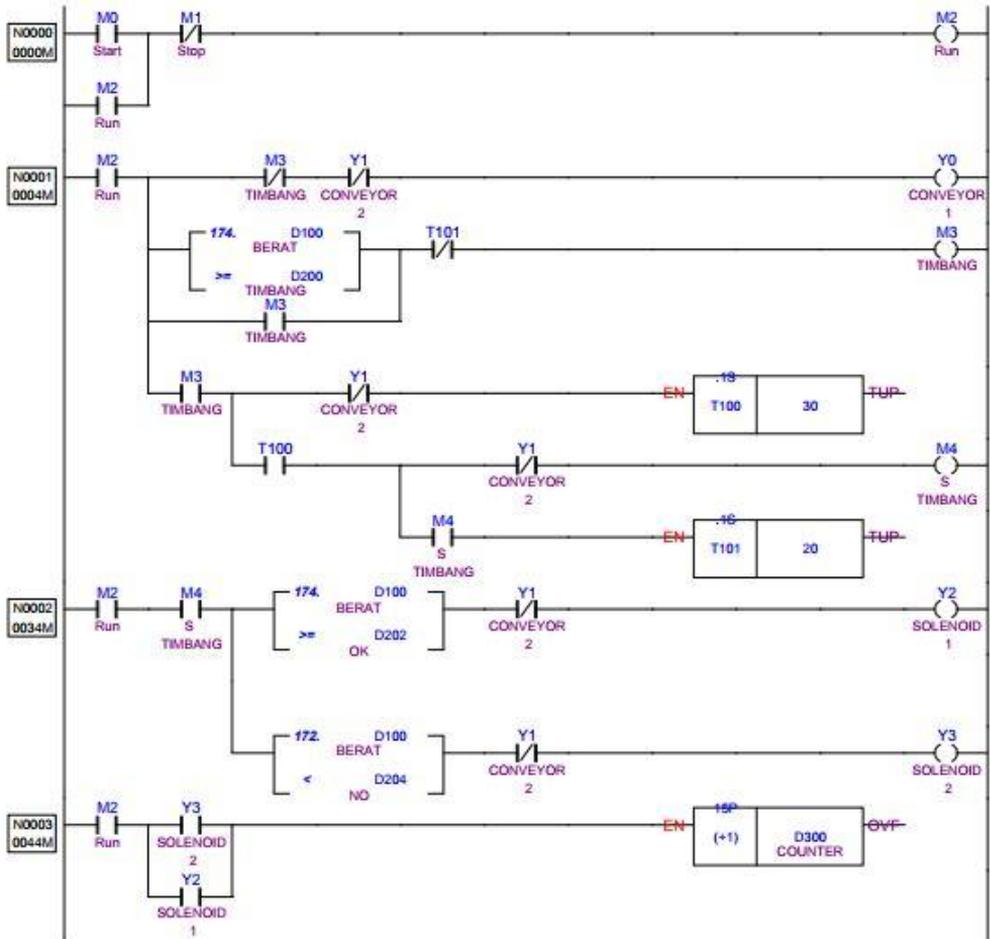
Gambar 4.1. *Wiring Diagram*

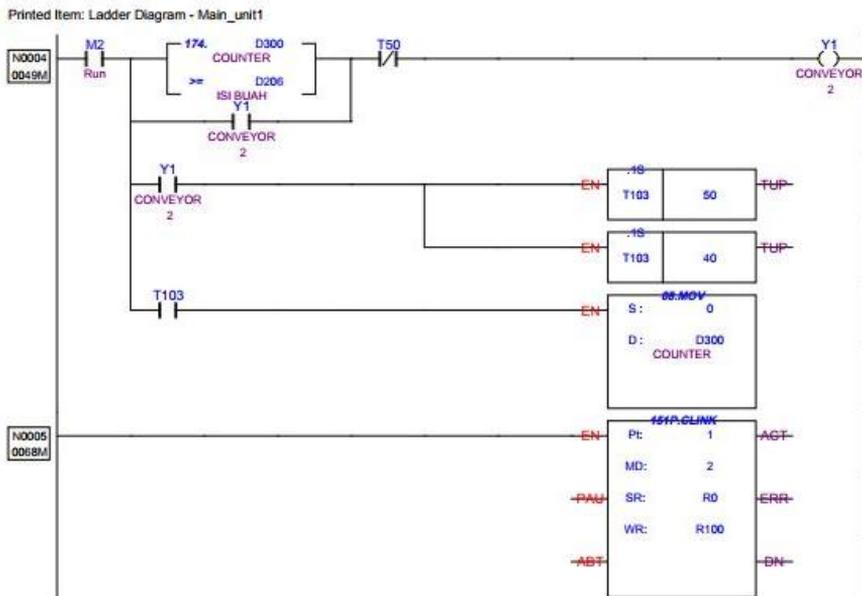
Keterangan:

Berdasarkan gambar wiring diagram diatas, plc, switching power supply dan selenoid dihubungkan dengan sumber tegangan 220VAC dimana keluaran dari switching power supply 24VDC akan digunakan sebagai sumber tegangan untuk motor 1 dan motor 2. Output dari PLC (Y0, Y1, Y2, Y3) dihubungkan ke driver relay untuk mengontrol kerja motor dan selenoid.

4.5. Leader Diagram

Printed Item: Ladder Diagram - Main_unit1





Gambar 4.2. *Leader Diagram*

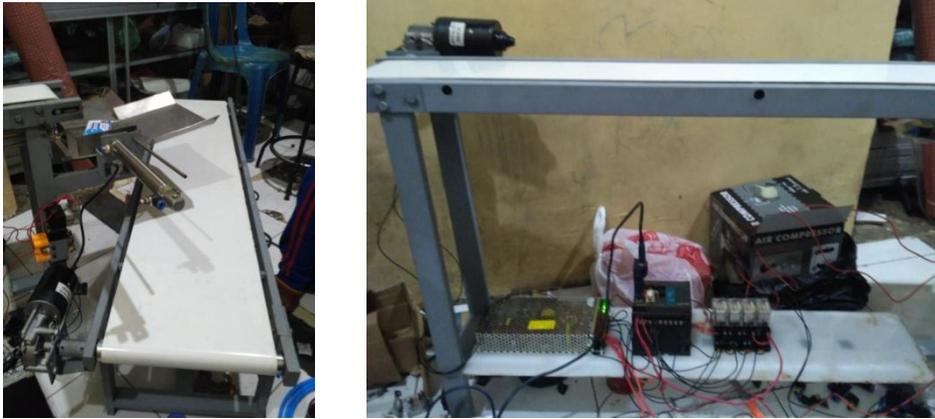
Keterangan:

- M0 dan M1 digunakan sebagai *start* dan *stop*, ketika M0 *on* maka M2 *on* dan M1 *off*. Sebaliknya ketika M1 *on* maka M0 dan M2 *off*.
- Ketika data berat buah pemesanan dalam satuan kilo gram telah di input melalui komputer maka M2 *on* maka Y0 (konveyor 1) akan bergerak menuju sensor berat. Pada posisi ini M3 (sensor berat) dan Y1 (konveyor 2) dalam posisi *off*. Ketika buah berada dalam wadah timbangan maka M3 akan *on* untuk menimbang berat buah sedangkan Y0 (konveyor 1) dan Y1 (konveyor 2) *off*.
- Pada proses penimbangan ini, data berat buah akan di tampilkan pada layar weighing indicator. Di tahap ini ada dua kriteria, yaitu berat yang sesuai (≥ 174 gram) dan berat yang tidak sesuai (< 174 gram). Jika berat sesuai,

maka Y2 (solenoid 1) *on*, Y0 (konveyor 1), Y1 (konveyor 2), Y3 (solenoid 2) *off*. Pada posisi ini, solenoid 1 akan bekerja mendorong buah kedalam kardus yang berada di atas konveyor 2. Jika berat tidak sesuai maka Y3 (solenoid 2) *on* dan Y2 (solenoid 1) *off*. Sebaliknya pada posisi ini, solenoid 2 akan bekerja mendorong buah yang beratnya tidak sesuai kedalam wadah *reject*.

- Jika berat buah dalam kardus belum sesuai dengan data pemesanan yang di input, maka proses akan kembali dari awal hingga mencakupi data pemesanan yang di input.
- Hingga proses penimbangan sesuai data yang di input, maka Y1 (konveyor 2) *on*, Y0 (konveyor 1), Y2 (solenoid 1) dan Y3 (solenoid 2) *off*. Data berat perbuah dan jumlah harga dalam rupiah akan di print.

4.6. Bentuk Keseluruhan Alat



Gambar 4.3. *Bentuk Keseluruhan Alat Penimbang Buah*

Bentuk keseluruhan alat penimbang buah terdapat beberapa komponen yaitu :

- Body
- PLC Fatek
- Motor DC
- Weighing Indikator
- Swiching Power Supply
- Relay