



## **PERANCANGAN PENGISIAN GLYCERINE KE DALAM DRUM BERBASIS PLC KEYENCE KV-24R (STUDY CASE DI PT. XYZ BATAM)**

**Anton Viantika**

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Riau Kepulauan Batam

Email : [anton@ft.unrika.ac.id](mailto:anton@ft.unrika.ac.id)

### **ABSTRAK**

Kebutuhan akan kapasitas produksi yang semakin meningkat, menyebabkan banyak industri yang menerapkan sistem otomatisasi untuk menggantikan sistem manual. Pengembangan sistem pengisian gliserin untuk drum dimaksudkan untuk meningkatkan hasil produksi. Sistem menggunakan sel beban sebagai transduser untuk indikator penimbangan, yang terhubung langsung ke *Programmable Logic Controller* (PLC) untuk mengukur berat drum dan gliserin. Setelah ditimbang, drum diangkut menggunakan konveyor ke gudang penyimpanan sebelum didistribusikan ke pelanggan. Sistem ini menggunakan *Weighing Controller*, *reed switch*, *proximity switch*, dan rangkaian relai sebagai outputnya. Komponen-komponen tersebut dipilih berdasarkan kemampuannya untuk terhubung langsung dengan PLC dan memenuhi kebutuhan sistem. Pengujian yang dilakukan pada rangkaian alat *Weighing Controller*, *reed switch*, *proximity switch*, dan *driver relay*, menunjukkan bahwa sistem dapat digunakan untuk meningkatkan kapasitas produksi.

Kata kunci: Load cell, PLC, KEYENCE, KV-24R

### **ABSTRACT**

*The need for production capacity is increasing, leads many industries are implementing automation systems to replace manual systems. Development on glycerine filling system for drums are meant to increase the production output. The system uses load cells as transducers for weighing indicators, which are directly connected to a Programmable Logic Controller (PLC) to measure the weight of the drum and glycerine. After weighing, the drums are transported using a conveyor to the storage warehouse before being distributed to customers. The system uses a Weighing Controller, reed switch, proximity switch, and relay circuit as the output. These components were selected based on their ability to be directly connected to the PLC and meet the requirements of the system. Testing was conducted on the weighing controller, reed switch, proximity switch, and relay driver circuit, which showed that the system can be used to increase production capacity.*

*Keyword: Load cell, PLC, KEYENCE, KV-24R*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam dunia industri, alat pengontrol sistem otomatis digunakan untuk mengendalikan parameter-parameter sebuah proses. Hal ini sangat membantu dalam meningkatkan laju produksi dan mempercepat proses produksi, serta menggantikan pekerjaan yang tidak dapat dilakukan oleh manusia.

Proses “*drum filling*” pada PT. XYZ adalah sebuah proses pengisian *glycerine* ke dalam sebuah drum. Untuk memperbaiki sistem yang sudah ada dan meningkatkan laju produksi, perlu dilakukan analisis untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Proses *drum filling* ini memerlukan pengendali yang dilakukan oleh PLC (*Programmable Logic Controller*) yang merupakan peralatan yang bekerja secara digital dan dapat diprogram untuk mengontrol berbagai macam mesin dan proses melalui modul masukan dan keluaran baik dalam bentuk digital maupun analog.

Penggunaan PLC sebagai pengendali akan berpengaruh pada kerja sistem *drum filling* secara keseluruhan. Oleh karena itu, performa kerja sistem secara keseluruhan perlu dievaluasi untuk penyempurnaan sistem dan meningkatkan laju produksi.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1. Programmable Logic Controller (PLC)

PLC (*Programmable Logic Controller*) diperkenalkan pertama kali pada tahun 1969 oleh Richard E. Morley yang merupakan pendiri Modicon Corporation. Menurut National Electrical Manufacturing Assosiation (NEMA), PLC didefinisikan sebagai suatu perangkat elektronik digital dengan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi yang menjalankan fungsi-fungsi spesifik seperti: logika, sekuen, timing, counting dan aritmatika, melalui input baik analog maupun digital (*discrete*) untuk berbagai proses permesinan (Heru, Totok, 1994).

Jadi secara umum PLC dapat mengendalikan suatu sistem sebagai berikut:

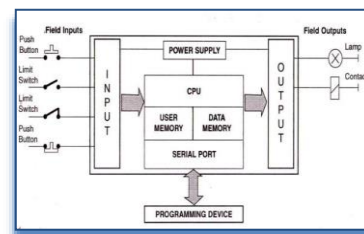
1. *Sequence control* (pengendali secara berurutan) sebagai pengganti relai *control logic, timers / counters*,

2. *Sophisticated control* (pengendali canggih) mengendalikan suatu operasi aritmatika (+, -, x, :),
3. *Supervisory control* (pengendali pengawasan), alarm (peringatan dini), diagnosa kesalahan.

Dengan komponen utama atau perangkat keras penyusun PLC sbb:

1. Catu Daya / Power Suplai,
2. CPU (*Central Processing Unit*) yang di dalamnya terdapat mikroprosesor, dan memori,
3. Modul Masukan (*Input Modul*), dan Modul Keluaran (*Output Modul*),
4. Perangkat Pemrograman

Seperti terlihat pada gambar berikut:

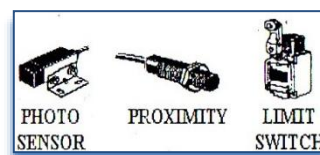


Gambar 2.1 Komponen-komponen utama PLC

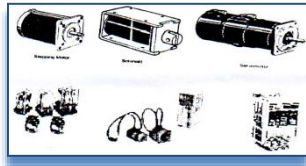
### Input-Output Device

*Input-output device* adalah peralatan yang dihubungkan dengan terminal *input-output modul* PLC. Contoh kategori peralatan yang termasuk *input device* dapat dilihat pada gambar di bawah terdapat photo sensor, proximity sensor, mechanical switch (limit switch), dan banyak lagi contoh peralatan lain yang termasuk kategori *input device*, seperti kontak relai, tombol, selector, dan lain-lain.

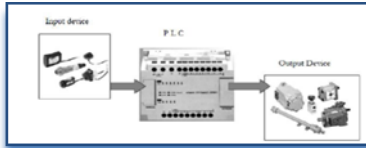
Sedangkan contoh peralatan yang termasuk kategori *output device* antara lain terdapat motor, relai, inverter, dan banyak lagi contoh peralatan yang termasuk kategori *output device*, seperti lampu, solenoid, buzzer, dan lain-lain



Gambar 2.2 Contoh Contoh Input device



**Gambar 2.3** Contoh-contoh *Output Device*



**Gambar 2.4** *Input devices, PLC dan Output Devices*

### Bahasa Pemrograman

Terdapat banyak pilihan bahasa untuk membuat program dalam PLC. Masing-masing bahasa mempunyai keuntungan dan kerugian tergantung dari sudut pandang kita sebagai *user* / pemrogram. Pada umumnya terdapat 2 bahasa pemrograman sederhana dari PLC, yaitu pemrograman diagram ladder dan bahasa *instruction list (mnemonic code)*. Diagram ladder adalah bahasa yang dimiliki oleh setiap PLC.

Diagram Ladder menggambarkan program dalam bentuk grafik. Diagram ini dikembangkan dari kontak-kontak relai yang terstruktur yang menggambarkan aliran arus listrik. Dalam diagram ladder terdapat dua buah garis vertikal dimana garis vertikal sebelah kiri dihubungkan dengan sumber tegangan positif catu daya dan garis sebelah kanan dihubungkan dengan sumber tegangan negatif catu daya.

Untuk memperlihatkan hubungan antara satu rangkaian fisik dengan ladder diagram yang mempresentasikannya.

1. Ladder diagram tersusun dari dua garis vertikal yang mewakili rel daya
2. Diantara garis vertikal tersebut disusun garis horizontal yang disebut rung (anak tangga) berfungsi untuk menempatkan komponen kontrol system.

*Instruction list language* merupakan penulisan program berbasis teks. Adapun ciri adalah sebagai berikut:

1. Bahasa program ditulis per baris.
2. Masing-masing baris program merupakan perintah yang dapat dimengerti.

### 2.2. Limit Switch

*Limit Switch* adalah bagian integral dari sistem kontrol yang berfungsi layaknya sakelar biasa. Bedanya adalah *limit switch* digerakkan oleh suatu mekanis yang biasa digunakan untuk keperluan *start, stop, actuator assembly* dan *internal contact*. *Housing* melindungi *internal contact* sehingga kokoh dan tahan ledakan. Sedangkan aktuatornya dapat bermacam-macam bentuk sesuai dengan kebutuhan antara lain yaitu bentuk rotari, level dan lain-lain. Kontaknya biasa *Normally Open (NO)* dan *Normally Close (NC)* (Sutopo, Bambang; Susanto, Adhi; Sujarwo, Anton, 2004).



**Gambar 2.5** Bentuk limit switch

### 2.3. Reed Switch

*Reed switch* disebut juga relai buluh, adalah alat yang akan terpengaruh medan magnet dan akan memberikan perubahan kondisi pada *output*. Seperti layaknya saklar dua kondisi (*on/off*) yang digerakkan oleh adanya medan magnet disekitarnya (Sutopo, Bambang; Susanto, Adhi; Sujarwo, Anton, 2004).



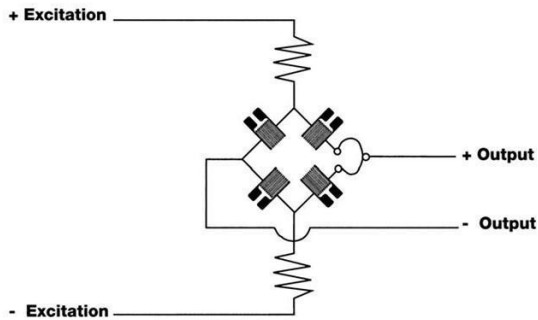
**Gambar 2.6** Prinsip kerja *Reed Switch*

### 2.4. Weighing Indicator

*Weighing Indicator* bekerja untuk menimbang berat gliserin yang ada didalam drum. Indikator berat menerima sinyal dari *Load cell*.

*Load cell* adalah alat yang mengeluarkan signal listrik proporsional dengan gaya/beban yang diterimanya. Alat ini bekerja berdasarkan teori dasar elektron. Untuk membuat *load cell*, sebuah *strain gauge* dilekatkan pada logam yang kuat sebagai bagian dari penerima beban (*load receptor*).

*Strain gauge* tersusun dari kawat yang sangat halus, yang dianyam secara berulang menyerupai kotak dan ditempelkan pada plastic atau kertas sebagai medianya. *Strain Gauge* ini disusun sedemikian rupa membentuk Jembatan *Wheatstone*.

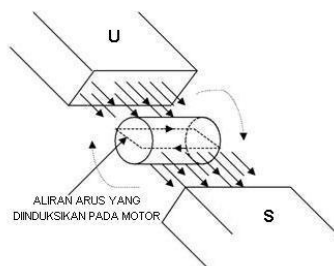


**Gambar 2.7** Load cell dengan menggunakan *Strain gauge* yang dikonfigurasi dengan Jembatan *Wheatstone*.

### 2.5. Motor Induksi tiga fasa (3Phase)

Untuk menggerakkan rantai konveyor sebagai alat transportasi drum pada sistem *drum filling*, digunakan motor induksi tiga fasa.

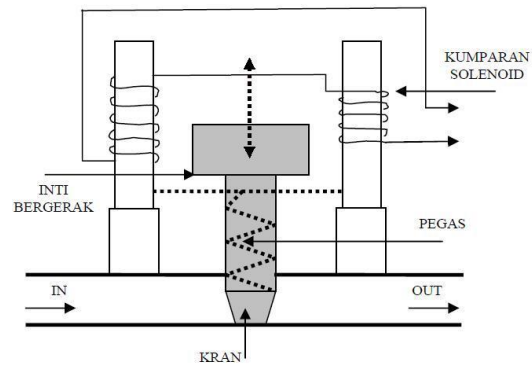
Motor induksi pada dasarnya adalah transformator, dengan stator adalah primer dan rotor yang dihubungkan singkat adalah *secondary*. Arus tanpa beban sama dengan arus penguatan pada transformator. Jadi, motor induksi tersusun atas komponen kemagnetan yang menimbulkan gaya tolak dan sedikit komponen aktif yang mensuplai kerugian angin dan gesekan pada rotor, ditambah kerugian besi pada stator. Apabila motor induksi dalam keadaan berbeban, arus membangkitkan fluks yang berlawanan arah dan karena itu memperlemah fluks stator. Hal ini mengakibatkan lebih banyak arus yang mengalir pada lilitan stator, sama seperti kenaikan arus sekunder dari transformator mengakibatkan kenaikan pada arus primer-nya.



**Gambar 2.8** Arus Induksi Rotor

### 2.6. Solenoid Valve

*Solenoid Valve* adalah kombinasi atas dua dasar unit fungsional, *solenoid* dengan inti dan badan kran yang berisi lubang mulut pada pipa untuk menghalangi atau meneruskan aliran. Pergerakan inti inilah yang akan membuka menutup aliran, yang tergantung pada apakah *solenoid* diberi energi atau tidak.

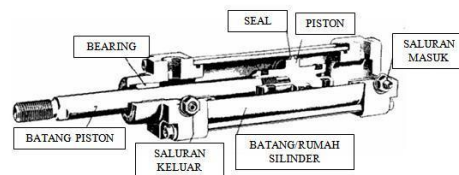


**Gambar 2.9** Solenoid Valve

### 2.7. Pneumatic Cylinder

*Pneumatic cylinder* digunakan sebagai *lift* pneumatis yang bergerak ke bawah untuk mengarahkan *ball valve* untuk pengisian drum pada bagian pengisian.

Adapun prinsip kerjanya yaitu dengan memberikan udara bertekanan pada satu sisi permukaan piston (arah maju), sedangkan sisi yang lain (arah mundur) terbuka ke atmosfer, maka gaya diberikan pada sisi permukaan piston tersebut sehingga batang piston akan terdorong keluar sampai mencapai posisi maksimum dan berhenti. Gerakan silinder kembali masuk jika diberikan oleh gaya pada sisi permukaan batang piston (arah mundur) dan sisi permukaan piston (arah maju) udaranya terbuka ke atmosfer.



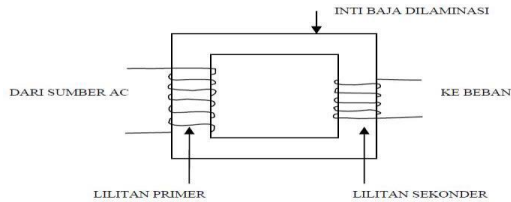
**Gambar 2.10** Kontruksi silinder penggerak ganda

### 2.8. Transformator

Transformator adalah alat statis yang digunakan untuk mentransfer energi dari satu rangkaian AC ke rangkaian yang lain. Transfer energi tersebut memungkinkan menaikkan atau



menurunkan tegangan, namun dengan frekuensi yang sama. Transformator yang digunakan untuk menaikkan tegangan, disebut Transformator *Step Up*, sedangkan yang digunakan untuk menurunkan tegangan disebut Transformator *Step Down*.



**Gambar 2.11** Transformator Dasar

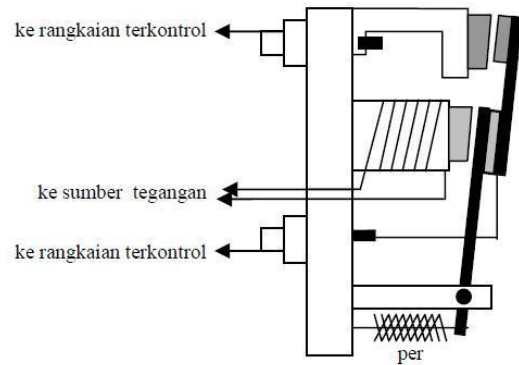
Dari gambar diatas, terlihat jumlah lilitan sekunder lebih sedikit dari pada lilitan primer. Tentunya hal ini akan berpengaruh terhadap tegangan, karena pada transformator ideal, tegangan induksi pada masing-masing lilitan sekunder sama dengan tegangan induksi pada masing-masing lilitan primer. Jadi perbandingan transformator sama dengan perbandingan lilitannya :

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_p}{I_s}$$

- $N_p$  = Jumlah lilitan primer
- $N_s$  = Jumlah lilitan sekunder
- $V_p$  = Tegangan primer
- $V_s$  = Tegangan sekunder
- $I_p$  = Arus primer
- $I_s$  = Arus sekunder

### 2.9. Relai

Relai adalah alat yang dioperasikan dengan listrik, yang secara mekanis mengontrol penghubungan rangkaian listrik. Relai bermanfaat untuk pengontrolan alat tegangan dan arus tinggi dengan sinyal kontrol tegangan dan arus rendah. Ketika arus mengalir melalui elektro magnet pada kontrol elektro mekanis relai, medan magnet yang menarik lengan besi dari jangkar inti terbentuk. Akibatnya, kontak pada jangkar dan kerangka relai terhubung. Relai dapat mempunyai kontak *Normally Open* (NO) maupun kontak *Normally Close* (NC) atau kombinasi keduanya.



**Gambar 2.12** Relai *Normally Open*

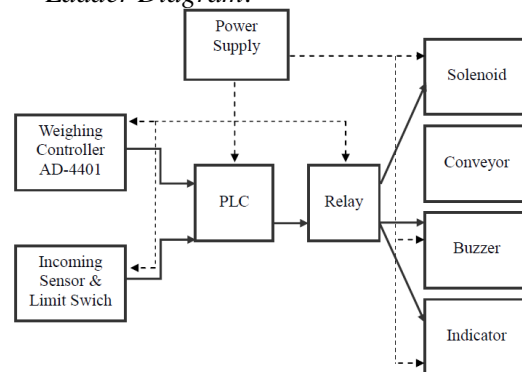
## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada tahap penelitian ini metode penelitian terdiri dari perancangan alat dan metode pengujian.

### 3.1. Perancangan Alat

Dalam perancangan alat ini meliputi :

1. Perancangan rangkaian *Power Suplai*,
2. Perancangan rangkaian *Wiring PLC*,
3. Perancangan rangkaian *Driver Relay*,
4. Perancangan rangkaian mekanik, dan
5. Perancangan *Flow Chart* untuk pembuatan *Ladder Diagram*.

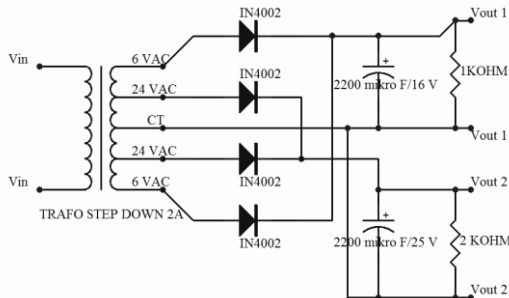


**Gambar 3.1** Blok Diagram Rangkaian Elektronika

#### 3.1.1. Perancangan rangkaian *Power Suplai*

Terlihat pada diagram blok diatas bahwa power suplai yang dirancang harus dapat mengakomodir semua rangkaian elektronika pada proses pengisian drum, maka dalam perancangan power suplai ini power suplai yg digunakan adalah trafo step down untuk menurunkan tegangan input 220 VAC menjadi

24 VAC dan 6 VAC serta disearahkan menjadi dua tegangan yang memiliki nilai yang berbeda, yaitu 24 VDC dan 6 VDC.



**Gambar 3.2** Perancangan Rangkaian Power Suplai

Perhitungan untuk rangkaian Power Suplai diatas adalah:

Untuk **Vout 1:**

$$V_{rms} = 0.707 \times V_m$$

$$= 0.707 \times 6 \text{ Volt}$$

$$= 4.24 \text{ Volt}$$

$$I_{rms} = (0.707 \times V_m) / R_l$$

$$= (0.707 \times 6) / 1k\Omega$$

$$= 4.2 \text{ mA}$$

$$V_{avg} = 0.6366 \times V_m$$

$$= 0.6366 \times 6 \text{ Volt}$$

$$= 3.81 \text{ Volt}$$

$$I_{avg} = (0.6366 \times V_m) / R_l$$

$$= (0.6366 \times 6) / 1k\Omega$$

$$= 3.8 \text{ mA}$$

$$V_{riple} = I_{load} / (f.C)$$

$$= 6.95 \text{ mA} / (50 \times 2200 \mu F)$$

$$= 0.063 \text{ Volt}$$

$$V_{dc} = V_m + (V_{riple} / 2)$$

$$= 6 + (0.063 / 2)$$

$$= 6.03 \text{ Volt}$$

Untuk **Vout 2:**

$$V_{rms} = 0.707 \times V_m$$

$$= 0.707 \times 24 \text{ Volt}$$

$$= 16.96 \text{ Volt}$$

$$I_{rms} = (0.707 \times V_m) / R_l$$

$$= (0.707 \times 24) / 1k\Omega$$

$$= 16.9 \text{ mA}$$

$$V_{avg} = 0.6366 \times V_m$$

$$= 0.6366 \times 24 \text{ Volt}$$

$$= 15.27 \text{ Volt}$$

$$I_{avg} = (0.6366 \times V_m) / R_l$$

$$= (0.6366 \times 24) / 1k\Omega$$

$$= 15.2 \text{ mA}$$

$$V_{riple} = I_{load} / (f.C)$$

$$= 16 \text{ mA} / (50 \times 2200 \mu F)$$

$$= 0.145 \text{ Volt}$$

$$V_{dc} = V_m + (V_{riple} / 2)$$

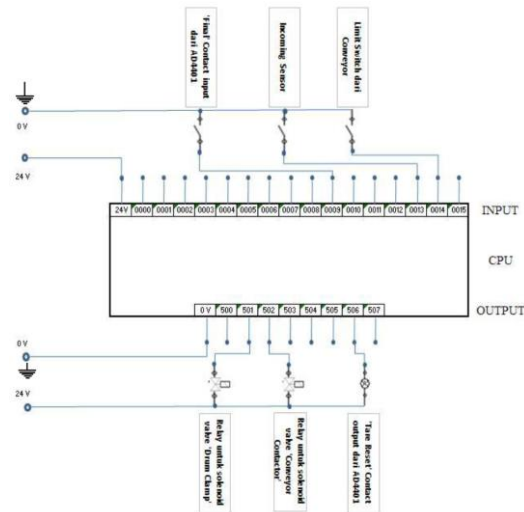
$$= 24 + (0.145 / 2)$$

$$= 24.07 \text{ Volt}$$

Kedua tegangan tersebut (6V dan 24V) akan didistribusikan sesuai dengan peralatan yang membutuhkan.

### 3.1.2. Perancangan Rangkaian Wiring PLC

Dalam perancangan wiring PLC ini menggunakan common input positif maka rangkaian switch yang akan masuk ke PLC harus diberi tegangan negatif, sedangkan untuk common output menggunakan common ground.



**Gambar 3.3** Perancangan Rangkaian Wiring PLC

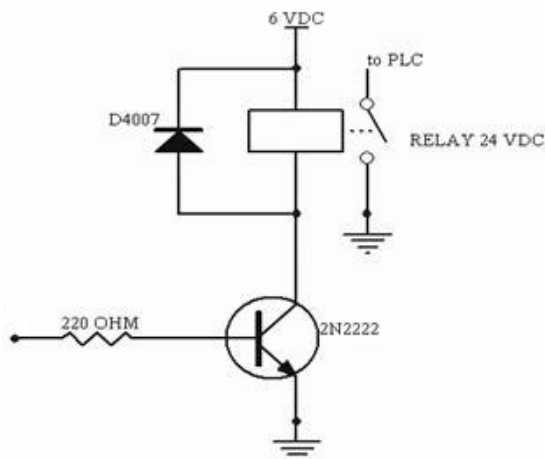
Di bawah ini adalah daftar alat dan komponen yang digunakan dalam perancangan rangkaian wiring PLC :

**Tabel 3.1** Daftar Alat dan Komponen Rangkaian Wiring PLC

No	Komponen	Type	Qty
1	PLC	KEYENCE	1
2	Weighing	AD 4401	1
3	Power Suplai	S8VS-015	1
4	Solenoid Valve	Pull	4
5	Conveyor	+24 VDC	4
6	Buzzer	+6 VDC	1
7	Lampu Indicator	+24 VDC	1

### 3.1.3. Perancangan Rangkaian Driver Relay

Untuk dapat mengalirkan sinyal output 6 Volt atau 0 Volt dari limit switch ke PLC yang tegangan kerjanya adalah 24 VDC maka diperlukanlah sebuah driver tegangan menggunakan relay yang fungsinya adalah memberikan tegangan 24 VDC kepada input PLC.



**Gambar 3.4** Perancangan Rangkaian Driver Relay

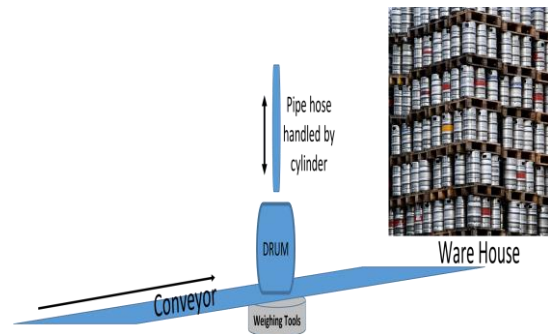
Di bawah ini adalah daftar komponen yang digunakan dalam perancangan rangkaian driver relay :

**Tabel 3.2** Daftar Komponen Rangkaian driver relay

No	Komponen	Tipe	Qty
1	Relay	5 VDC	3
2	Transistor	2N2222	3
3	Dioda	D4007	3
4	Resistor	220 Ω	3

### 3.1.4. Perancangan Rangkaian Mekanikal

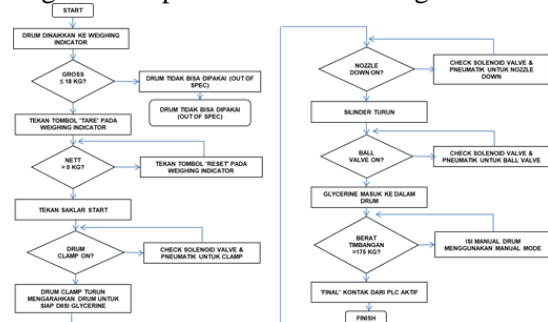
Desain mekanikal meliputi rangka dari konveyor, penempatan dan tinggi *pneumatic cylinder* yang menjadi *carrier* dari selang pengisi gliserin, *Box control* untuk penempatan semua control elektronika, dan alat penimbang yang akan menjadi alat penentu apakah drum telah terisi penuh atau belum.



**Gambar 3.5** Sketsa general rangkaian mekanikal

### 3.1.5. Perancangan Flow Chart untuk pembuatan Ladder Diagram

Secara umum di bawah ini digambarkan diagram alur pembuatan ladder diagram:



**Gambar 3.6** Flow chart untuk pembuatan Ladder Diagram

## 3.2. Metode Pengujian.

Metode pengujian yang akan dilakukan pada perancangan alat ini adalah perbandingan nilai perhitungan teoritis dari alat dibandingkan dengan nilai actual pengukuran, serta seberapa baik kinerja alat setelah dibuat yang meliputi:

1. Perbandingan hasil perhitungan dan pengukuran pengukuran power suplai,
2. Perbandingan hasil perhitungan dan pengukuran pengukuran rangkaian driver relay,
3. Kinerja alat dinilai dari effectivitas ladder diagram yg dibuat.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Pengukuran Power Suplai

Dalam perancangan power suplai di bab sebelumnya, power suplai memiliki dua tegangan dengan nilai yang berbeda, yaitu 24 VDC dan 6 VDC seperti ditunjukkan pada Gambar 3.2, hasil pengukuran dan perbandingan tegangan masukan dan tegangan keluaran power suplai adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1** Tabel perbandingan perancangan power supplai

Item yang diperiksa	Perhitungan / Teori (V)	Pengukuran (V)	Error (%)
Vin	220	223	1.4%
Vout 1	6.03	6.01	0.3%
Vout 2	24.07	24.02	0.2%

Terlihat pada tabel maka tegangan keluaran yang didapatkan adalah sesuai yang diinginkan dengan nilai error yang kecil, dengan data diatas power supplai ini bisa digunakan untuk mencatu dayakan rangkaian wiring PLC, sensor dan driver relay.

#### 4.2. Pengukuran Driver Relai

Pada pengukuran rangkaian driver relay, tegangan output yang diukur yaitu pada tegangan masing-masing coil relay. Masing-masing relay harus diukur agar switching tegangan 24 Volt untuk input PLC benar benar terjadi.

**Tabel 4.4** Hasil Pengukuran Driver Relay

Penggunaan Relay	Vrelay saat tidak aktif (V)	Vrelay saat aktif (V)
<b>Final</b>	0	5.87
<b>Incoming Sensor</b>	0	5.78
<b>Conveyor Limit Switch</b>	0	5.74

Agar transistor dapat bekerja sebagai sakelar ada hal yang harus diperhatikan diantaranya  $I_c$ .  $I_c$  adalah arus beban yang akan mengalir dari kaki kolektor ke emitor. Besarnya arus beban ini tidak boleh lebih besar dari  $I_c$  maksimum yang dapat dilewatkan oleh transistor.  $I_c$  dapat dicari dengan persamaan berikut :

$$I_c = \frac{V_{cc}}{R_{load}} = \frac{6}{250} = 0.024 \text{ A} \quad (I_c \text{ Maks} = 0.8 \text{ A})$$

Sesuai data sheet dari transistor 2N2222 didapatlah  $h_{fe}$  atau  $\beta=75$ . Dari data tersebut didapatlah :

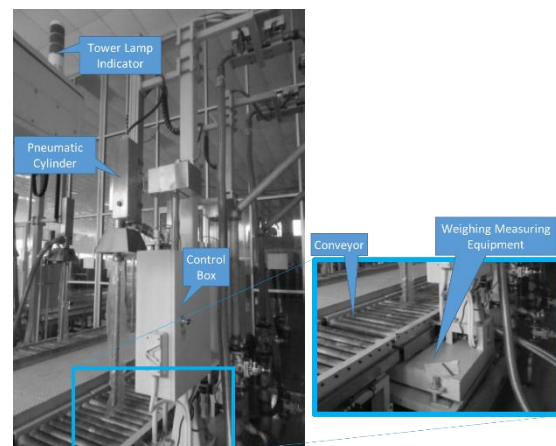
$$I_b = \frac{I_c}{\beta} = \frac{0.024}{75} = 320 \mu\text{A}$$

$$V_{be} = V_{bb} - (I_b \times R_b) = 5.96 - (320 \mu\text{A} \times 220 \text{ohm}) = 5.88 \text{ Volt}$$

Dari hasil perhitungan, nilai  $V_{be}$  actual sudah melebihi dari nilai  $V_{be}$  yang ada dalam datasheet yaitu 1.3 Volt. Ini berarti transistor sudah dapat bekerja sebagai saklar dan dari hasil pengukuran juga menunjukkan bahwa tegangan pada masing-masing coil relay sudah sesuai dengan yang diharapkan. Ini berarti bahwa switching tegangan 24 Volt untuk input PLC berfungsi dengan baik.

#### 4.3. Pembuatan Struktur Mekanik.

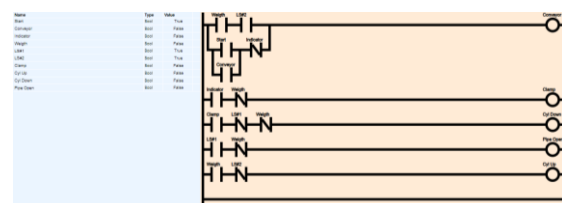
Pembuatan struktur mekanikal mengikuti sketsa yang telah di persiapkan oleh perusahaan sebelumnya dengan mengacu kepada sketsa general pada gambar 3.5 diatas.



**Gambar 4.1** Struktur Mekanikal yang telah dibuat.

#### 4.4. Ladder Diagram dan Pengujian Program.

Ladder diagram dibuat mengacu pada flow chart pada gambar 3.6 dan diuji langsung pada proses aktual gliserin *filling*.



**Gambar 4.2** Ladder Diagram drum filling untuk satu line.

Setelah di lakukan pengukuran dan pengujian terhadap rangkaian-rangkaian yang dibuat,



hasil yang di dapat menunjukkan bahwa semua rangkaian pada alat ini telah dapat berfungsi sesuai dengan yang diinginkan, sehingga pengisian glycerine ke dalam drum secara otomatis dapat bekerja dengan baik.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil perancangan pengisian glycerine ke dalam drum berbasis PLC KEYENCE KV-24R ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Cara menghubungkan perangkat keras (*hardware*) yang bekerja secara otomatis dan berkelanjutan serta dapat menggantikan proses pengisian drum secara manual dapat dilakukan dengan menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*) Keyence tipe KV-24R. Dibutuhkan masing-masing satu buah *Personal Computer* (PC), PLC, kabel data Serial RJ-11, kabel konektor ke RJ-11 Model OP-26487, kabel konektor ke RS-232 D-Sub 9-pin type serial port Model 26486, *Keyence Builder Software*. PC berfungsi membuat program, compile program dan men-download program ke PLC dan meng-upload nya ke PC kembali untuk kebutuhan koreksi. *Software* yang digunakan dalam perancangan sistem ini yaitu adalah *Keyence Builder*.
2. Cara pembuatan programming dari PLC Keyence KV-24R supaya dapat menghasilkan *output* sebagai perintah untuk mengendalikan perangkat keras pada *Drum Filling Glycerine* yaitu dengan menggunakan diagram alir terlebih dahulu baru kemudian diterjemahkan dalam bentuk ladder diagram ataupun *mnemonic program*. Setelah program telah sesuai dengan diagram alir, dilanjutkan dengan meng-*compile*-nya di PC. Untuk *software* ini dapat di-*compile* dengan atau tanpa terhubung ke PLC. Dari hasil perancangan ini ditambahkan pemrograman solenoid untuk menggerakkan piston untuk membuka / menutup *drum clamp* (sebelumnya manual menggunakan manual handle), pemrograman untuk menjalankan konveyor (sebelumnya didorong manual di atas *roller*), pemrograman untuk *safety* dengan tambahan *limit switch* untuk

meminimalisir cedera kaki / tangan dari terjepit drum.

### 5.2. Saran

Untuk mempermudah proses perancangan ini, maka perlu untuk mengerti dan memahami secara jelas mengenai sistem kerja dari setiap alat, komponen atau perangkat elektronika serta basis pemrograman yang digunakan pada sistem ini. Agar perancangan pengisian glycerine ke dalam drum yang berbasis PLC KEYENCE KV-24R ini kedepannya jauh lebih tinggi tingkat ketelitian, keakuratan dan kecepatannya, maka perlu dilakukan penambahan terhadap sistem tersebut antara lain seperti :

1. Hasil penelitian ini masih perlu dilanjutkan untuk penambahan penggunaan dengan pengontrolan untuk berbagai berat drum dan media yang akan diukur sebagai pilihan mode yang nantinya dapat digunakan untuk menimbang cairan selain *glycerine*.
2. Jika diinginkan membuat pengisian drum dengan penggunaan *transduser load cell* secara langsung dan controller dibuat sendiri, maka dapat menggunakan PLC yang memiliki Analog Input yang dapat mendeteksi arus 0/4...20 mA atau tegangan 0...5/10 Volt.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Anonim, User's Manual KV Series. PLC KEYENCEKV SERIES, <http://www.alldatasheet.com>. [24 November 2012].
- [2]. Sutopo, Bambang; Susanto, Adhi; Sujarwo, Anton, 2004. Analisis Kerja Sistem Bin Filling Dengan Menggunakan Programmable Logic Controller Pada PT. Sari Husada, Jurusan Teknik Elektro FT UGM, Yogyakarta,
- [3]. Satibi, Loekman; Purnawan, Irfan; Sari, Alvitka Meta. Analisis Sistem Pengendalian Proses, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta,.
- [4]. Heru, Totok, 1994. Programmable Logic Controller Modul, PT. Elex Media Komputindo Gramedia, Jakarta.



- [5]. Malvino, Barmawi, 1985. Prinsip-Prinsip Elektronika Jilid 1, Penerbit Erlangga, Jakarta.
- [6]. Rusmadi, Dedy, 1999. Mengenal Teknik Elektronika, CV Pionir Jaya, Bandung.
- [7]. Sutrisno, 1986. Elektronika : Teori Dasar dan Penerapannya, Jilid 1, ITB, Bandung.
- [8]. Tooley, Michael, 2003. Rangkaian Elektronik Prinsip dan Aplikasi, Penerbit Erlangga Jakarta.