

MODIFIKASI MESIN GREASE FILLING MENJADI BERBASIS PLC FX2N-48MR DI PT. X

Dindin Komarudin

Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

ABSTRAK -- Mesin grease filling adalah mesin yang digunakan untuk memberikan lapisan grease pada oil seal. Pemberian lapisan grease merupakan proses tambahan sesuai dengan permintaan pelanggan. Hampir seluruh mesin grease filling existing di PT. X, menggunakan kontrol konvensional (menggunakan relay). Sedangkan untuk saat ini hampir seluruh mesin yang dibuat untuk PT. X menggunakan PLC. Sehingga pada permintaan mesin selanjutnya dibuat dengan kontrol PLC. Namun dalam pembuatannya tidak ada perubahan langkah kerja mesin. Tujuan utama dari perancangan adalah merancang kontrol mesin grease filling menjadi berbasis PLC FX2N-48MR. Dan mengetahui unjuk kerja hasil rancangan atau modifikasi. Fungsi kontrol mesin ini secara umum adalah untuk membuka dan menutup metering valve. Metering valve berfungsi ketika mendapat tekanan udara dari solenoid valve. Membuka dan menutupnya katup udara bertekanan pada solenoid valve di kontrol langsung oleh PLC. Berdasarkan fungsi tersebut dibuatlah program berupa diagram ladder dengan software programming GX-Developer. Kemudian software tersebut di download ke PLC FX2N-48MR yang sebelumnya telah di rangkai dengan komponen mesin lainnya. Setelah itu, fungsi dari setiap komponen dan program diuji untuk memastikan fungsi dari masing-masing komponen. Pada modifikasi kontrol mesin Grease Filling menjadi berbasis PLC FX2N-48MR, diketahui telah mengurangi komponen timer sebanyak 3 buah dan limit switch 1 buah. Komponen yang tidak digunakan digantikan oleh program pada PLC FX2N-48MR. Penggunaan kontrol mesin dengan PLC FX2N-48MR juga meingkatkan unjuk kerja mesin dibanding versi kontrol mesin konvensional. Pada mode bleeding nilai unjuk kerja menjadi 2,04 detik, dibanding versi konvensional 2,23 detik. Dan pada mode normal cycle – manual nilai unjuk kerja menjadi 2,18 detik, dibanding mode konvensional 2,24 detik. Dan pada mode normal cycle – otomatis nilai unjuk kerja menjadi 2,02 detik, dibanding mode konvensional 2,22 detik. Penggunaan PLC FX2N-48MR juga berpengaruh pada produktifitas mesin. Pada mode normal cycle – manual secara ideal dapat meningkatkan 1769,33 Pcs dan pada mode normal cycle – otomatis secara ideal dapat meningkatkan 6422,26 Pcs. Kemudian penggunaan kontrol mesin berbasis PLC FX2N-48MR telah mempermudah pengecekan pada saat terjadi kerusakan mesin.

Kata kunci: PLC, unjuk kerja, solenoid valve, metering valve.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keperluan terhadap mesin grease meningkat seiring bertambahnya kapasitas produksi. Tren menggunakan kontrol saat ini adalah menggunakan PLC, selain kemudahan proses engineering terdapat pula kelebihan dalam kemudahan proses perbaikan dan kecepatan unjuk kerja mesin.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penulis akan mencoba menguraikan rumusan masalah mengenai:

1. Bagaimana merancang kontrol untuk mesin Grease Filling menjadi berbasis PLC FX2N-48MR?
2. Bagaimana unjuk kerja mesin Grease Filling hasil modifikasi?

1.3 Batasan Masalah

Didalam penulisan Tugas Akhir ini agar pembahasan lebih terarah dan focus maka

penulis hanya akan membatasi masalah hanya pada satu hal yaitu merancang kontrol mesin Grease Filling menjadi berbasis PLC FX2N-48MR di PT. X dengan tidak merubah langkah kerja mesin yang sudah ada.

1.4 Tujuan Perancangan

Adapun tujuan perancangan ini adalah :

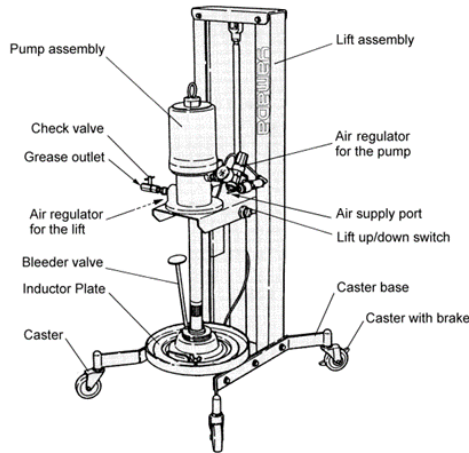
1. Dapat merancang kontrol mesin Grease Filling menjadi berbasis PLC FX2N-48MR di PT. X.
2. Dapat menjelaskan unjuk kerja mesin hasil modifikasi.

2. KOMPONEN MESIN DAN PRINSIP KERJA

Berikut komponen mesin grease filling yang diperlukan untuk membuat mesin:

2.1 Grease Lubricator Pump SKR-110 50PAL

Grease lubricator pump SKR-110 50PAL adalah pompa grease yang beroperasi dengan tekanan udara. Pompa ini di rancang untuk mentrasfer grease dalam kemasan pail (ember) 20 liter.



Gambar 1. Grease Lubricator Pump SKR-110 50PAL (YAMADA Grease Lubricator, 2013:1)

Prinsip kerja Grease Lubricator Pump SKR-110 50PAL adalah ketika mendapat suplay udara bertekanan melalui *air supply port*, Maka *lift assembly* yang merupakan silinder penggerak akan menekan *pump assembly*. *Pump assembly* kemudian akan menekan inductor plate sehingga *grease* dalam pail tertekan. Kemudian *grease* akan naik melalui *plunger* dan keluar lewat saluran *grease outlet*.

2.2 Metering Valve

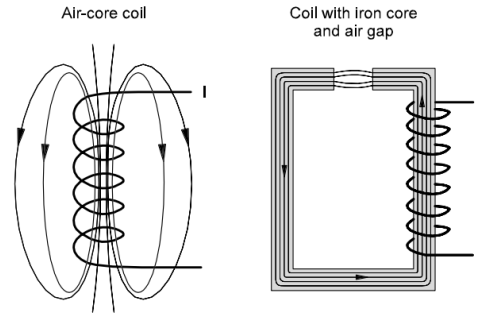
Komponen utama yang kedua adalah *metering valve*, alat ini berfungsi seperti flow regulator. Namun memiliki fungsi spesifik yaitu untuk mengatur aliran fluida khusus grease.



Gambar 2. Metering Valve (YAMADA Metering Valve Manual, 2011:1)

2.3 Katup Solenoid

Katup solenoid merupakan bagian dari elektro pneumatic. Solenoid bekerja berdasarkan prinsip dasar electromagnet, apabila konduktor (kabel tembaga) dibentuk menjadi sebuah lilitan (koil) dan arus listrik mengalir melalui konduktor, maka terjadi *Electromotive Force* (EMF). Garis-garis gaya yang terjadi di sekitar konduktor terpusat dalam suatu kumparan. Bentuk kumparan ini memusatkan EMF dalam satu arah, dimana arah aliran EMF terjadi sepanjang kumparan.



Gambar 3. Prinsip Kerja Solenoid (Prede, 1997:24)

2.3 Dasar Sistem Pneumatik

Pneumatik adalah salah satu cabang ilmu fisika yang mempelajari fenomena udara yang dimampatkan sehingga tekanan yang terjadi akan menghasilkan gaya sebagai penyebab gerak atau aktuasi pada aktuator.

2.4 PLC (Programmable Logic Controller)

Sebuah PLC (*Programmable Logic Controller*) adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan *relay* yang ada pada sistem kontrol konvensional.

2.5. Dasar Pemrograman PLC

Pada dasarnya PLC tidak dapat melakukan apa-apa tanpa adanya program di dalam memori proses. Program ini dapat berupa *Ladder diagram* ataupun *Mnemonic/ Instruction List Program*.

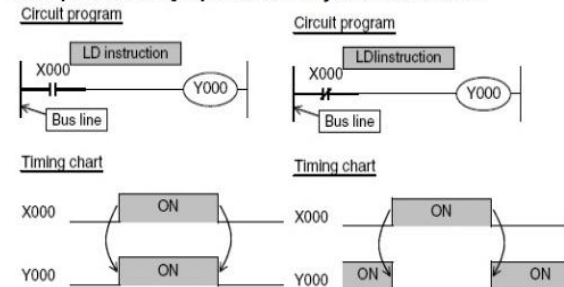
2.6 Ladder Diagram PLC

Ladder diagram terdiri dari garis vertikal yang di sebut garis bar. Instruksi yang dinyatakan dengan simbol digambarkan dan disusun sepanjang garis horizontal dimulai dari kiri dan dari atas ke bawah.

2.7 Instruction List Language

Contoh Logika Ladder PLC

Example: Normally Open & Normally Closed Contacts



Gambar 4. Contoh LD dan LDI Instruction



Gambar 5. Contoh AND dan AND NOT Instruction



Gambar 6. Contoh OR dan OR NOT Instruction

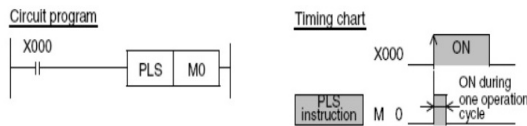


(a) OUT

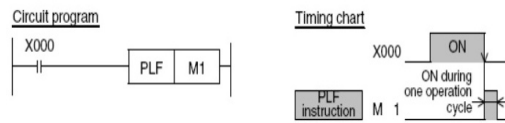


(b) OUT NOT

Gambar 7. Contoh OUT dan OUT NOT Instruction

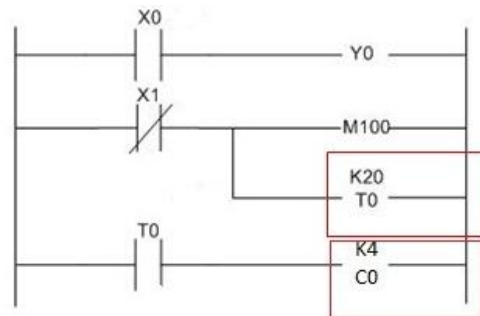


(a) Rising Edge Pulse (PLS) Instruction



(b) Falling Edge Pulse (PLF) Instruction

Gambar 8. Contoh PLS dan PLF Instruction

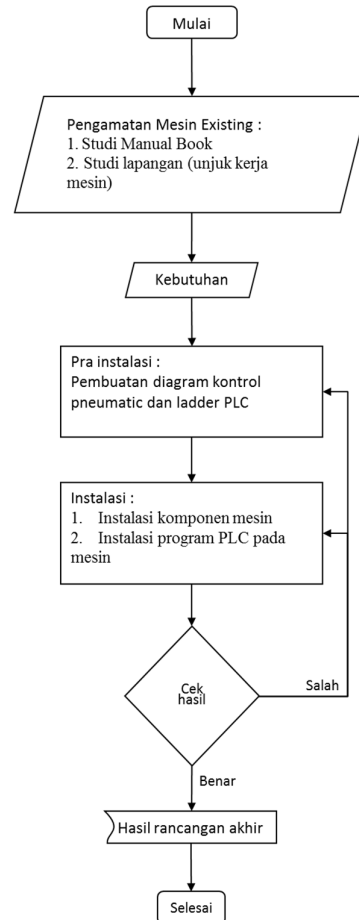


Gambar 9. Contoh Timer dan Counter Instruction



Gambar 10. Contoh Move Instruction

3. METODE PERANCANGAN



Gambar 11. Flow Chart Kegiatan Perancangan

3.1 Mesin Grease Filling (Existing)

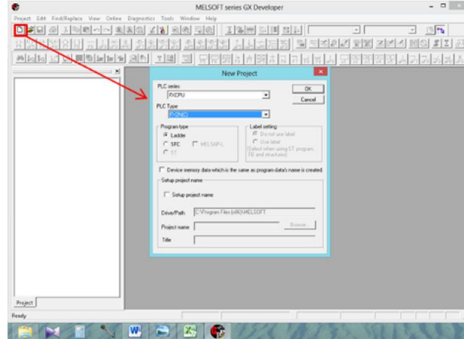
Mesin grease filling merupakan mesin sederhana yang fungsinya memberi lapisan grease pada bagian oil seal yaitu bagian *alpha lip*. Alpha lip merupakan bagian oil seal yang kontak secara langsung dengan poros pada mesin. Fungsi dari grease ini adalah sebagai tambahan pelumasan antara oil seal dan poros.

3.3 Perancangan Perangkat Lunak

Pada tahap perancangan perangkat lunak, perlu diketahui langkah-langkah mulai dari pemilihan perangkat hingga setting parameter program untuk perangkat. Berikut adalah tahapan pembuatan perangkat lunak untuk memprogram PLC FX2N-48MR:

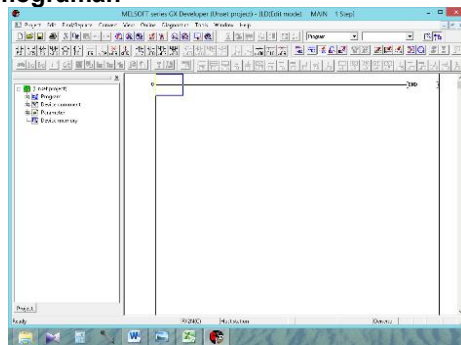
- Membuka aplikasi GX-Developer
- Membuat proyek baru pada aplikasi GX-Developer

Pada tahap ini klik “PLC series” dan pilih tipe FXCPU. Dan pada “PLC type” pilih FX2N(C), kemudian klik “OK”



Gambar 12. Penentuan Perangkat PLC

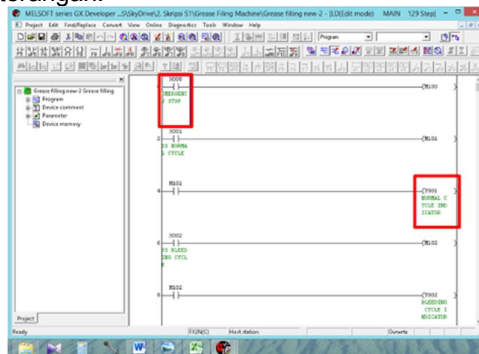
3.4 Memulai pembuatan ladder di halaman pemrograman



Gambar 13. Pembuatan Program PLC

3.5 Memberikan keterangan (comment) pada setiap perintah input (X) maupun output (Y)

Klik menu “Device Comment” untuk memberikan keterangan.



Gambar 14. Pemberian keterangan pada input (X) dan output (Y) PLC

Setelah pemrograman selesai akan dihasilkan rangkaian diagram ladder.

4. KESIMPULAN

a. Modifikasi kontrol mesin grease filling menggunakan PLC FX2N-48MR pada mesin *grease filling* memiliki langkah kerja yang sama dengan kontrol mesin versi konvensional. Namun dapat bisa mengurangi 3 komponen timer dan 1 limit switch.

- b. Penggunaan kontrol PLC FX2N-48MR pada mesin *grease filling* meningkatkan nilai unjuk kerja mesin dari yang sebelumnya menggunakan kontrol konvensional. Sehingga meningkatkan produktifitas mesin.
- c. Penggunaan PLC FX2N-48MR pada mesin *grease filling* dapat membantu mempermudah pengecekan mesin pada saat terjadi kerusakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Engineering Department PT. X. 2004. *Grease Filling Manual Book*. Bekasi: PT. X.
2. Education Department PT. X. 2005. *Departement Section & Organization Training (DSOT)*. Bekasi: PT. X.
3. Yamada. 2013. *Instruction Grease Lubricator*. Yamada Corp: Tokyo
4. Yamada. 2011. *Instruction Metering Valve*. Yamada Corp: Tokyo
5. Omron Data Sheet. 2009. *General Purpose Relay*. Omron Electronic Component: Schaumburg.
6. Omron Data Sheet. 2009. *Digital Timer H5N*. Omron Corporation: <http://www.i.a.omron.com>
7. Omron Data Sheet. 2009. *Multifunction Counter/Tachometer H7CX*. Tokyo: Omron Corporation.
8. Keyence Manual. 2002. *PZ2 Series Manual*. Osaka: Keyence Corporation.
9. Ariosuko. 2010. *Pneumatik Hidrolik – Modul 12*. Jakarta: Universitas Mercu Buana.
10. SMC Product Catalogue. 2010. *Pressure Gauge for General Purpose*. USA: SMC.
11. Prede, G. dan Scholz D. 1997. *Electropneumatic Basic level*. Denkendorf.: Festo.
12. Ebel, Frank. Croser, peter. 2002. *Pneumatic Basic Level*. Denkendorf.: Festo.
13. Sugihartono. 1985. *Dasar-dasar kontrol pneumatik*. Bandung: Tarsito.
14. Mitsubishi Electric Industrial Automation. 2001. *Melsec FX2N Series Prorammmable Controller Hardware Manual*. Ratingen-Germany: Mitsubishi Electric EUROPE.
15. Mitsubishi Electric Industrial Automation. 2011. *GX Works 2 Programing Documentation System*. Tokyo-Japan: Mitsubishi Electric.
16. Wirawan. Pramono. 2004. *Bahan Ajar Pneumatik-Hidrolik*. Semarang: UNES.
17. Parr, Andrew. 1998. *Hydraulics And Pneumatics, A Technician And Engineer’s Guide*. Elsevier Ltd. UK: Oxford.
18. Mitsubishi Electric Training Manual. 2006. *FX-Series PLC Training Manual using GX-Developer*. Mitsubisi Electric Cooperation.
19. Omron Training. 2009. *PLC Basic & HMI Training Manual*. Jakarta: PT. Omron Electronics.