

RANCANG BANGUN TRAINER KENDALI PNEUMETIC BERBASIS PLC CPM1A 40CDR_A SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN DI PT SUKORINTEX

Ghoni Musyaha¹, Nurcolis Satria Pratama, M Hammam

Teknik Elektronika
 Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan
 Jl. Raya Pahlawan No. Gejlig – Kajen Kab. Pekalongan
 Telp.: (0285) 385313, e-mail: ^[1]poltekmuh_pkl@yahoo.com

ABSTRAKSI

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan Dibengkel Teknik Elektronika Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan dengan kondisi sebenarnya.

media pembelajaran trainer PLC yang minim Sedangkan Mahasiswa dituntut

untuk mampu mengembangkan pengetahuannya secara aplikatif sesuai dengan pembelajarannya. Maka dari itu penulis dengan nama Nurcolis Satria Pratama. membuat penelitian dengan judul TRAINER KENDALI PNEUMETIK BERBASIS PLC CPM1A 40CDR_A. Trainer ini dibuat untuk membuktikan bawa Pneumatik bisa di atur oleh sistem PLC dan mampu digunakan untuk media pembelajaran di PT Sukorintex bagi mahasiswa atau siswa magang dan juga untuk calon karyawan dan teknisi.

Pneumatik adalah sebuah sistem penggerak yang menggunakan tekanan udara sebagai tenaga penggerak. Cara kerja Pneumatik sama saja dengan hidrolik yang membedakannya hanyalah tenaga penggerak. Jika pneumatik menggunakan udara sebagai tenaga penggerak, dan sedangkan hidrolik menggunakan cairan oli sebagai tenaga penggerak. Dalam pneumatik tekanan udara inilah yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah cylinder kerja. Cylinder kerja inilah yang nantinya mengubah tenaga/tekanan udara tersebut menjadi tenaga mekanik (gerakan maju mundur pada cylinder).

Sedangkan PLC adalah suatu peralatan kontrol yang dapat diprogram untuk mengontrol proses atau operasi mesin. Kontrol program dari PLC adalah menganalisa sinyal input kemudian mengatur keadaan output sesuai dengan keinginan pemakai.

Kata Kunci : PLC CPM1A 40CDR_A, LCD, Laptop, *Komponen Kendali Yang Terpasang di Trainer.*

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

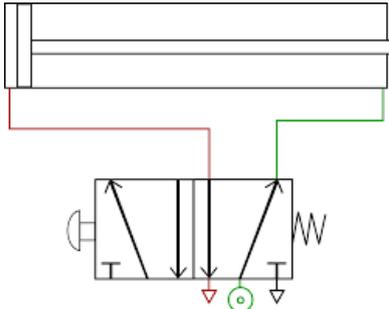
Pneumatik adalah sebuah sistem penggerak yang menggunakan tekanan udara sebagai tenaga penggerak. Cara kerja Pneumatik sama saja dengan hidrolik yang membedakannya hanyalah tenaga penggerak. Jika pneumatik menggunakan udara sebagai tenaga penggerak, dan sedangkan hidrolik menggunakan cairan oli sebagai tenaga penggerak. Dalam pneumatik tekanan udara inilah yang berfungsi untuk menggerakkan sebuah cylinder kerja. Cylinder kerja inilah yang nantinya mengubah tenaga/tekanan udara tersebut menjadi tenaga mekanik (gerakan maju mundur pada cylinder). ⁽¹⁾

2. Sedangkan PLC adalah suatu peralatan kontrol yang dapat diprogram untuk mengontrol proses atau operasi mesin. Kontrol program dari PLC adalah menganalisa sinyal input kemudian mengatur keadaan output sesuai dengan keinginan pemakai.

3. Keadaan input PLC digunakan dan disimpan didalam memory dimana PLC melakukan instruksi logika yang di program pada keadaan inputnya. Peralatan input dapat berupa sensor photo elektrik,

push button pada panel kontrol, limit switch atau peralatan lainnya dimana dapat menghasilkan suatu sinyal yang dapat masuk ke dalam PLC. Peralatan output dapat berupa switch yang menyalakan lampu indikator, relay yang menggerakkan motor atau peralatan lain yang dapat digerakkan oleh sinyal output dari PLC. ⁽²⁾

Kegiatan belajar mengajar mata kuliah Elektronika Industri di semester 4 jurusan Teknik Elektronika di UMPP (Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan). Dihadapkan pada lemahnya mahasiswa dalam memahami dan mengembangkan materi yang dipraktikan di bengkel Teknik Elektronika UMPP saat ini. Lemahnya pemahaman dan penerimaan materi mahasiswa ini disebabkan kurangnya alat praktik sebagai media pembelajaran. Permasalahan tersebut maka penulis bermaksud untuk mengembangkan alat praktik yang dibuat untuk membuktikan bawa Pneumatik bisa di atur oleh sistem PLC dan mampu digunakan untuk media pembelajaran di PT Sukorintex bagi mahasiswa atau siswa magang dan juga untuk calon karyawan dan teknisi.



Maka dari pertimbangan-pertimbangan sebagai berikut penulis bermaksud untuk mengabungkan antara cara kerja Pneumatic dengan kendali PLC. Oleh karena itu penulis mengambil Penelitian yang berjudul Trainer Kendali Pnematic Berbasis PLC CPM1A 40 CDR_A. Perancangan Trainer kendali Pnematic

berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) yang dibuat ini menggunakan PLC tipe CPM1A 40CDR_A. Tipe ini mempunyai input 24 point dan output 16 point.

Sebuah Trainer Kendali Pnematic Berbasis PLC CPM1A 40 CDR_A. yg berguna untuk memudahkan kita mengenal dan belajar ataupun mempraktikan tentang komponen-komponen kendali dan pemanfaatan PLC untuk mengerjakan disistem di sistem Pnematic tersebut.

Kemajuan teknologi mendorong manusia berpikir untuk mengatasi masalah di sekitarnya. Teknologi yang berkembang saat ini adalah PLC. PLC (*Programmable Logic Controller*) merupakan alat kendali yang populer di kalangan industri, seiring berkembangnya PLC orang mulai berpikir untuk menggunakan PLC sebagai alat yang digunakan untuk membantu memudahkan manusia dalam menyelesaikan masalah yang ada. Oleh karena itu Trainer Kendali Pnematic Berbasis PLC CPM1A 40 CDR_A. ini berguna untuk memudahkan penulis dan mahasiswa UMPP lainya untuk lebih memahami dan mengembangkannya.

Trainer Kendali Pnematic Berbasis PLC CPM1A 40 CDR_A yang dibuat ini juga mempunyai komponen-komponen inti seperti Silinder Pneumatic double acting, Silinder Pneumatic sigle acting, Shut up valve, Regulator, dan Selenoid Valve,. Trainer ini juga mempunyai komponen-komponen kendali tambahan seperti Push Botton. Lampu pilot.. Limit switch. Volt meter AC untuk mengukur teggangan yang masuk di rangkaian tersebut. Dan Mcb untuk pengamanan rangkaian.

3.1 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah diuraikan tersebut, maka rumusan masalah dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Bagaimana cara membuat Trainer Pneumatic kendali berbasis Plc (*Programmable Logic Controller*) CPM1A 40CDR_A
- Bagaimana cara kerja Trainer Pneumatic kendali berbasis Plc (*Programmable Logic Controller*) CPM1A 40CDR_A

- Bagaimana cara mengoprasikan Trainer Pneumatic kendali berbasis Plc (*Programmable Logic Controller*) CPM1A 40CDR_A yang benar dan tepat.?

3.2 Batasan Masalah

Perancangan alat ini dibangun dengan beberapa Perancangan alat ini dibangun dengan beberapa batasan masalah agar penyusun tidak keluar dari lingkup pembahasan, batasan masalahnya sebagai berikut:

- Alat Trainer ini menggunakan PLC CPM1A-40DR
- Alat Trainer ini menggunakan teggangan 220 VAC
- Alat Trainer ini juga menggunakan komponen-komponen inti seperti Silinder Pneumatic double acting, Silinder Pneumatic sigle acting, Shut up valve, Regulator, Selenoid Valve, dan adaptor Dc. Trainer ini juga mempunyai komponen-komponen kendali tambahan seperti Push Botton. Lampu pilot.. Limit switch. Volt meter AC untuk mengukur teggangan yang masuk di rangkaian tersebut. Dan Mcb untuk pengamanan rangkaian.

3.3 Tujuan

Adapun tujuan dan manfaat dari rancang bangun Trainer kendali pneumatic berbasis Plc (*Programmable Logic Controller*) CPM1A 40adr yang saya buat ini sebagai berikut.

- Dapat merancang alat Trainer Pneumatic kendali berbasis Plc ini dengan cermat dan benar
- Trainer dapat bekerja sesuai dengan Target yang di inginkan sebelumnya.
- Dapat dioprasikan mahasiwa umumnya di Teknik Elektronika mata kuliah Elektronika Industri.

Manfaat

- Sebagai alat bantu mahasiswa dalam belajar tentang komponen komponen kendali dan Plc.
- Trainer ini bisa menjadikan media referensi untuk dikembangkan di sekolahan ataupun universitas untuk media pembelajaran yang mudah dalam pemahamanya.
- Dapat bermanfaat untuk adik tingkatan bawaan dalam mempraktikan mata kuliah elektronika industri di UMPP (Universitas Muhammadiyah Pekalongan)

3.4 Metode Penulisan

Didalam pembuatan laporan Penelitian ini. Penulis melakukan dengan beberapa metode, dengan tujuan agar mendapatkan masukan-masukan yang berhubungan dengan pembuatan Penelitian ini. Adapun beberapa Metode adalah sebagai berikut:

- Melakukan tanya jawab langsung dengan pembimbing dan Mahasiswa lain yang berkompeten dibidang PLC.

- Melakukan pengamatan dan mempelajari secara langsung cara kerja dari Trainer PLC CPM1A-40adr .
- Diskusi dan konsultasi dengan pembimbing yang merupakan masukan ilmu secara praktis dan perbandingan ilmu secara teoritis.
- Mencari sumber-sumber Reverensi dari buku dan perbagai media, baik media cetak, media eltronik, internet dan perpustakaan.

3.5 Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

2.1 Pengertian Pneumatic

Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Pneumatik berasal dari kata Yunani “pneuma” yang berarti “napas” atau “udara”, jadi pneumatic dapat diartikan sebagai: terisi udara atau digerakkan oleh udara mampat. Pneumatik merupakan cabang teoritis atau mekanika fluida dan tidak hanya meliputi penelitian aliran-aliran udara melalui suatu system saluran, selang-selang, gawai (device) dan sebagainya, tetapi juga aksi dan penggunaan udara mampat. ⁽³⁾

Gambar 2.1 skema Pneumatic. ⁽³⁾

Pneumatik menggunakan hukum-hukum aeromekanika, yang menentukan keadaan keseimbangan gas dan uap pada adanya gaya – gaya luar(aerostatika), dan teori aliran (aerodinamika).Suatu pembagian secara garis besar lainnya dari pelaksanaan-pelaksanaan teknis pneumatic ini membeda-bedakan :

2.2 PLC CPM1A

PLC Omron CPM1A merupakan salah satu tipe PLC yang memiliki kecepatan yang tinggi yang dirancang untuk operasi kontrol yang memerlukan jumlah I/O dari 10 sampai 100 buah I/O. Selain itu, PLC ini memiliki kemudahan dalam penginstalan, pengembangan, dan pemasangan sistem.

2.2.1 Sistem PLC

Sistem PLC CPM1A_40CDR [2]:

- Mudah dalam pengoperasian,
- Mudah dalam perawatan,
- Mudah dalam pelacakan gangguan,
- Konsumsi daya listrik relative rendah,
- Modifikasi sistem lebih sederhana.

2.2.2 Panel Kontrol PLC Konvensional

Panel Kontrol Konvensional PLC jenis CPM1A_40CDR [2]:

- Perawatan relatif kompleks,
- Komplek dalam pengoperasian,
- Mahal dalam perawatan,
- Pelacakan kesalahan sistem lebih sulit,
- Konsumsi daya listrik relatif tinggi,
- Modifikasi sistem membutuhkan waktu yang lama.

2.2.3 Keuntungan dari penggunaan PLC

Keuntungan dari penggunaan PLC dalam otomasi, antara lain [2]:

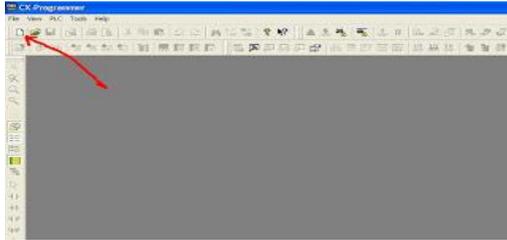
- Waktu implementasi proyek singkat,
- Modifikasi lebih mudah dilakukan,
- Biaya proyek dapat dikalkulasi dengan akurat,
- Training penguasaan teknik lebih cepat,
- Perancangan mudah diubah dengan *software*, perubahan dan penambahan dapat dilakukan pada *software*.
- Aplikasi kontrol yang luas,
- Perawatan yang mudah, Indikator dan output dengan cepat dan mudah dapat segera diketahui.
- Keandalan tinggi,

Setiap PLC yang digunakan memiliki spesifikasi khusus yang dijadikan pedoman dalam pengaplikasiannya. Berikut ini adalah tabel spesifikasi khusus PLC Omron CPM1A yang saya pakai:

SPESIFIKASI UMUM		
Nama	Tipe	Spesifikasi
Power Supply	CPM1A – CPU 40	100 - 240 VAC ; 50/60 Hz
Operating Voltage Range		85 – 264 VAC
Inrush Current		30 A max.
Power Consumption		60 VA max.
External Power Supply (Output Capacity)		24 VDC ; (300mA)
Dimension		150 x 90 x 85 mm (Width x Heightx Depth)
Weight		700 gram max.
Communication connector		RS 232C/USB SIF02

2.3 Pengiriman Program Ke PLC CPMIA

Isikan informasi pada tempat yang telah disediakan antara lain nama Project dan type Device.



Setelah penulisan ladder diagram selesai dan di simpan, maka selanjutnya PLC dapat di *download*. Pertama tama program yang telah selesai di *compile* dengan menekan tombol pada menu *Toolbar*, dan periksa apakah terdapat *error* pada program yang telah dibuat . Ada tiga cara untuk fungsi *Online*, yaitu sebagai berikut [4]:

Normal Online, yaitu online pada saat project masih aktif , yaitu dengan menekan tombol

Auto Online, Yaitu online yang secara otomatis mengenali PLC yang terhubung dan memungkinkan untuk PLC *online*, yaitu dengan menekan tombol

Online with simulator, yaitu dengan menekan tombol

Setelah *Online* kita dapat melihat hasil dari program setelah terlebih dahulu menekan tombol. Yang perlu diperhatikan saat akan online yaitu memilih port yang digunakan untuk berkomunikasi dari PC ke PLC, dari menu *Auto online* akan terdapat menu pilihan jenis port yang dapat digunakan

2.4 Komponen Kontrol

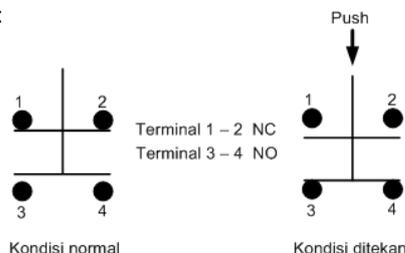
Pada type control panel listrik di bagi menjadi 2 kategori yaitu rangkaian konvensional dan rangkaian digital, rangkaian konvensional menggunakan relay, timer counter sedangkan digital menggunakan PLC ,Microcontroller untuk prosesnya.

Pada komponen control panel terdapat 2 kategori komponen, yaitu komponen control dan komponen daya. Komponen control berfungsi menggerakkan komponen daya , komponen daya berfungsi menggerakkan beban.

Contoh komponen control yaitu push button, relay, fuse, timer, dll sedangkan komponen daya yaitu: kontaktor, MCCB, motor dll

2.4.1 Push Button

Push button switch (saklar tombol tekan) adalah perangkat / saklar sederhana yang berfungsi untuk menghubungkan atau memutuskan aliran arus listrik dengan sistem kerja tekan unlock (tidak mengunci). Sistem kerja unlock disini berarti saklar akan bekerja sebagai device penghubung atau pemutus aliran arus listrik saat tombol ditekan, dan saat tombol tidak ditekan (dilepas), maka saklar akan kembali pada kondisi normal. [5]:

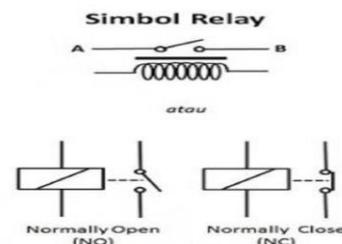


Sebagai device penghubung atau pemutus, push button switch hanya memiliki 2 kondisi, yaitu On dan Off (1 dan 0). Istilah On dan Off ini menjadi sangat penting karena semua perangkat listrik yang memerlukan sumber energi listrik pasti membutuhkan kondisi On dan Off.

Karena sistem kerjanya yang unlock dan langsung berhubungan dengan operator, push button switch menjadi device paling utama yang biasa digunakan untuk memulai dan mengakhiri kerja mesin di industri. Secanggih apapun sebuah mesin bisa dipastikan sistem kerjanya tidak terlepas dari keberadaan sebuah saklar seperti push button switch atau perangkat lain yang sejenis yang bekerja mengatur pengkondisian On dan Off.

2.4.2 Relay

Relay merupakan komponen elektronika berupa saklar atau switch elektrik yang dioperasikan secara listrik dan terdiri dari 2 bagian utama yaitu Elektromagnet (coil) dan mekanikal (seperangkat kontak Saklar/Switch). Komponen elektronika ini menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Berikut adalah simbol dari komponen relay. [5]:



Fungsi Relay Seperti yang telah di jelaskan tadi bahwa relay memiliki fungsi sebagai saklar elektrik, namun jika di aplikasikan ke dalam rangkaian elektronika, relay memiliki beberapa fungsi yang cukup unik. Berikut beberapa fungsi saat di aplikasikan ke dalam sebuah rangkaian elektronika. [5]:

- Mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan menggunakan bantuan signal tegangan rendah.
- Menjalankan logic function atau fungsi logika.
- Memberikan time delay function atau fungsi penundaan waktu.
- Melindungi motor atau komponen lainnya dari korsleting atau kelebihan tegangan.

2.4.3. Air Service Unit

Pada sistem pneumatik udara yang dihisap dan ditekan masih mengandung partikel debu dan uap air.

partikel ini akan menyebabkan gangguan pada silinder dan katup kontrol. uap air akan mengembun dan menyebabkan karat, debu akan mengakibatkan gesekan pada piston dan karet seal. oleh karena itu sebelum di hantarkan ke sistem udara terlebih dahulu melalui unit air service.

Air service terdiri dari Filter (Penyaring), Regulator (Pengatur tekanan) dan Lubricator (Pelumasan) atau disingkat FRL. filter menyaring udara dari partikel debu dan uap air, regulator mengatur tekanan yang di salurkan ke sistem, Lubricator memberikan pelumasan agar udara yang disalurkan mengandung minyak pelumas untuk memperlancar gerakan.



2.4.4. Solenoid Valve

Solenoid Valve adalah katup yang digerakan oleh energi listrik melalui solenoida, mempunyai kumparan sebagai penggerak yang berfungsi untuk menggerakan piston yang dapat digerakan oleh arus AC maupun DC, solenoid valve pneumatic atau katup (valve) solenoida mempunyai lubang keluaran, lubang masukan dan lubang exhaust.

Lubang masukan, berfungsi sebagai terminal / tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), sedangkan lubang keluaran berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan ke pneumatic, dan lubang exhaust, berfungsi sebagai saluran untuk mengeluarkan udara bertekanan yang terjebak saat plunger bergerak atau pindah posisi ketika solenoid valve pneumatic bekerja. Solenoid valve adalah elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam fluidics. Tugas dari solenoid valve adalah untuk mematikan, release, dose, distribute atau mix fluids. Solenoid Valve banyak sekali jenis dan macamnya tergantung type dan penggunaannya, namun berdasarkan modelnya solenoid valve dapat dibedakan menjadi dua bagian yaitu solenoid valve single coil dan solenoid valve double coil keduanya mempunyai cara kerja yang sama.



2.4.5. Silinder Pneumatik

Silinder pneumatik adalah aktuator atau perangkat mekanis yang menggunakan kekuatan udara bertekanan (udara yang terkompresi) untuk menghasilkan kekuatan dalam gerakan bolak – balik

piston secara linier (gerakan keluar - masuk). Silinder pneumatik merupakan alat atau perangkat yang sering kita jumpai pada mesin – mesin industri, baik itu dalam industri otomotif, industri kemasan, elektronik, dan berbagai industri maupun instansi – instansi yang lain. Silinder pneumatik biasa digunakan untuk menjepit benda, mendorong mesin pemotong, penekan mesin pengepresan, peredam getaran, pintu penyortiran, dan lain sebagainya. Silinder pneumatik mungkin memang memiliki banyak fungsi kegunaan, akan tetapi fungsi dasar silinder tidak pernah berubah, dimana mereka berfungsi mengkonversi tekanan udara atau energi potensial udara menjadi energi gerak atau kinetik.



3.1 Perancangan Alat Trainer

Dalam perancangan dan pembuatan Trainer Kendali Pneumatic Berbasis PLC CPM1A-40CDR_A ini menjelaskan cara pembuatan, tata letak komponen-komponen Trainer Kendali Pneumatic Berbasis PLC. Dan instalasi Trainer Kendali berbasis PLC CPM1A 40CDR_A . dalam pembuatan Trainer ini menggunakan alat bantu kerja sebagai berikut:

- a. Tang Kombinasi.
- b. Tang Potong.
- c. Tang pengupas Kabel.
- d. Palu.
- e. Mesin Las 120 A.
- f. Gergaji.
- g. Gerenda. dan
- h. Alat pemotong akrelit

Dalam pembuatan rangka Trainer ini menggunakan bahan dari besi tipe hollo 3x3cm, dan alat kerja pengelesan seperti Travo Las Listrik 120A untuk metode pengelasan dari rangka besi yang sudah di potong, Gerinda Listrik untuk memotong besi dan menghasluskan sisa-sisa pengelasan, dan alat cat untuk mengecat rangka yg sudah selesai di las.





Pada Gambar diatas adalah gambar proses pemotongan triplek melamin putih dan akrelit bening ukuran 3 mm. Media triplek dan akrelit ini akan di jadikan papan Trainer Pneumatic yang akan di buat.



Setelah media papan trainer sudah jadi tahap selanjutnya adalah pengeboran sesuai gambar sketsa yang sudah di ukur. Tahapan ini berguna untuk penempatan komponen komponen Trainer Pneumatic yang akan di rakit.



Pada tahap selanjutnya adalah penempelan Stiker ke papan Trainer. Proses ini bertujuan untuk menamai komponen yang akan di tempelkan. Penempelan stiker ini juga bermaksud untuk memudahkan setelah trainer pneumatik jadi akan lebih mudah untuk mempraktekan dan memahaminya.



Di tahap selanjutnya adalah tahap pemasangan komponen pada Trainer Kendali Pneumatic berbasis PLC CPM1A 40CDR_A. Pada tahap ini komponen komponen yang di pasang yaitu Mcb 1 fasa. PLC CPM1A 40 CDR_A. Lampu pilot. Push botton. Air suply unit. Selenoid valve. Silinder acting pneumatik. Limit swit. dan banana pint untuk megabungkan antara kompen satu ke komponen lain.



4.1 Pengujian Alat Trainer dengan cara membuat Job Trainer

Di dalam bab ini penulis akan menguji coba cara kerja Trainer Kendali Pneumatik berbasis PLC CPM1A 40CDR_A . Trainer ini terdapat komponen pneumatik yang cara kerjanya akan di kombinasikan dengan kendali elektrik. Komponen pneumatik berupa 1 buah Air Suply. 1 buah Selenoid Valve 220 VAC. dan 1 buah Single acting. Sedangkan komponen eletrik yang di digunakan pada trainer ini berupa 1 buah mcb 1 Fasa. 1 buah PLC CPM1A 40 CDR_A. 1 buah Lampu pilot berwarna merah. 1 buah Lampu pilot berwarna kuning. 1 buah Lampu pilot berwarna hijau. 1 buah Push botton berwarna merah. 1 buah Push botton berwarna kuning. 1 buah Push botton berwarna hijau. 2 buah relay 220 VAC.

PLC yang di digunakan pada trainer ini adalah jenis PLC CPM1A 40 CDR_A yang memiliki 24 inputan, 16 Outputan dan menggunakan tegangan 220 VAC. Untuk inputan atau masukan terdiri dari L1, L2. COM0. 00, 01, 02, 03, 04, 05 ,06, 07, 08, 09, 10, 11, 00, 01, 02, 03, 04, 05 ,06, 07, 08, 09, 10, 11, dan untuk outputan atau keluaran terdiri dari -, +, COM00, COM01, COM 02, COM 03, COM 04, COM 05, 00, 01, 02, 03, 04, 05 ,06, 07, 00, 01, 02, 03, 04, 05 ,06, 07.

Oleh karna itu untuk mempermudah menjelaskan cara kerja Trainer Kendali Pneumatik Berbasis PLC CPM1A 40CDR_A ini. Komponen pneumatik dan komponen kendali akan di pasang ke inputan dan outputan PLC CPM1A.

Tabel 4.1 Alamat input dan output pada Trainer

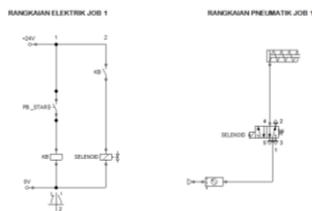
Pada **Tabel 4.1** Menjelaskan tentang jalur komponen-komponen masukan/input dan keluaran/output ke alamat PLC CPM1A 40CDR_A yang di gunakan. Berikut contoh-contoh job trainer yang bisa di terapkan di Trainer Kendali Pneumatik Berbasis PLC CPM1A 40CDR_A.

- Job latihan 1 (Mengerakan Pneumetik dengan 1 tombol push botton)
- Job latihan 2 (Mengerakan dan memperhentikan Pneumatik dengan 2 tombol push botton)
- Job Latihan 3 (Mengerakan Pneumetik dari dua tempat berbeda)
- Job Latihan 4 (Mengerakan Pneumatik dengan cara 2 tombol push botton berurutan)
- Job Latihan 5 (Mengerakan Pneumatik dengan jeda Taimer waktu)

4.1. Job latihan 1 (Mengerakan Pneumetik dengan 1 tombol push botton)

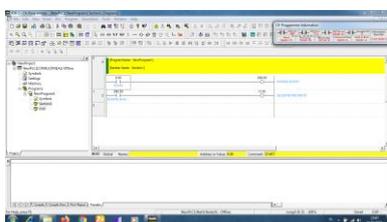
Pada job 1 menjelaskan cara kerja Pneumatik yang di gerakan oleh 1 tombol push botton hijau. Job 1 ini biasa nya digunakan pada aplikasi mesin pneumatik yang hanya membutuhkan gerak sesaat pada silinder single acting. Jadi silinder single acting akan bergerak ketika push botton hijau di tekan. Dan ketika push botton hijau di lepas silinder sigle acting otomatis akan berhenti bekerja.

Langkah pertama merakit job 1 ini adalah membuat gambar rangkaian diagram eletrik dan diagram pneumatik terlebih dahulu. Gambar diagram elektrik dan dan diagram pneumatik bertujuan untuk memastikan bahwa rangkain akan bekerja sesuai perintah gambar yang dibuatnya. Seperti pada **Gambar 4.1.** di bawah ini.



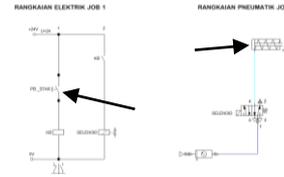
Gambar 4.1. Diagram elektrik dan Pneumatik job 1

Setelah langkah pertama selesai dikerjakan langkah berikutnya adalah membuat programmer dari diagram kendali elektrik dirubah menjadi diagram Ladder pada aplikasi CX. Programers, tahap ini bertujuan untuk membuat rangkaian job ini di operasikan melewati PLC CPM1A yang digunakan pada Trainer ini.



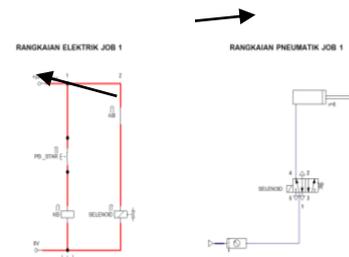
Gambar 4.2. Diagram Ladder Job 1

4.1.1. Cara Kerja Job 1



Gambar 4.3. cara kerja job 1

Pada **Gambar 4.3.** diatas menjelaskan rangkaian sebelum push botton star di tekan arus tidak bisa masuk ke kontak bantu yang mengerakan selenoid sigle acting karena arus terhenti pada inputan start yang belum ditekan.



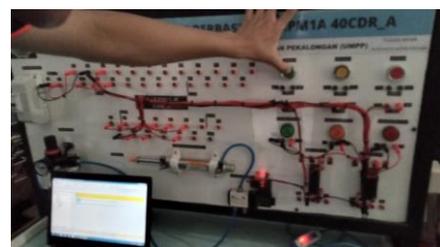
Gambar 4.4. cara kerja job 1 rangkaian ketika bekerja

Ketika tombol start di tekan arus akan masuk ke kontak

INPUT		
No	Nama Komponren	Alamat Input
1	Push Botton Hijau	000.00
2	Push Botton Kuning	000.01
3	Push Botton Merah	000.02

OUTPUT		
No	Nama Komponen	Alamat Output
1	Lampu Merah	010.00
2	Lampu Kuning	010.01
3	Lampu Hijau	010.02
4	Relay 1	010.03
5	Relay 2	010.04
6	Solenoid Valve	010.05

bantu dan kontak bantu akan mengerakan silinder sigle acting. **Gambar 4.3.** di atas mengibaratkan arus yg berwarna merah masuk menghidupkan silinder sigle acting.



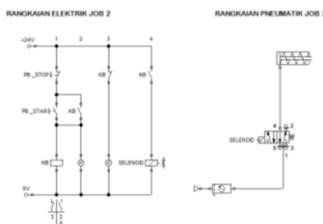
Gambar 4.5. Bentuk Trainer saat menjalankan Job 1

4.2. Job latihan 2 (Mengerakan dan memperhentikan Pneumatik dengan 2 tombol push botton)

Pada job 2 ini hampir sama persis dengan job 1 yang menjadi pembeda pada job 2 ini adalah cara kerjanya yang mengunci. Jadi untuk mengerakan silinder single acting tombol start cukup di tekan dan ketika tombol star di lepaskan silinder single acting tetap bekerja. Dan ketika ingin mematikan silinder sigle acting cukup di tekan tombol stop yang berwarna merah. Pada job 2 ini dilengkapi dengan lampu indikator . merah dan hijau. Ketika silinder single acting belum bekerja lampu indikator merah akan menyalah. Dan lampu indikator hijau akan menyalah. Dan ketika silinder single acting bekerja lampu indikator merah akan mati dan lampu indikator hijau akan menyalah.

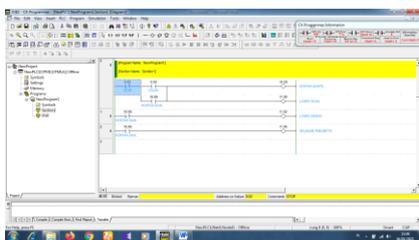
Job 2 ini biasa di aplikasikan di industri yang memerlukan cara kerja tekanan pneumatik yang berterus terusan.

Sama halnya job 1 langkah pertama merakit job 2 ini adalah membuat gambar diagram elektrik dan diagram pneumatik. Langka ini bertujuan untuk memastikan bahwa rangkaian akan bekerja sesuai gambar perintah. Pada **Gambar 4.6.** di bawah ini yang menunjukkan gambar diagram eletrik dan diagram Pneumatik.



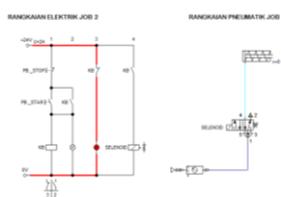
Gambar 4.6. diagram elektrik dan diagram pneumatik job 2.

Setelah langkah pertama selesai dikerjakan langkah berikutnya adalah membuat programmer dari diagram kendali eletrik dirubah menjadi diagram Ladder pada aplikasi CX. Programers, tahap ini bertujuan untuk membuat rangkaian job ini di operasikan melewati PLC CPM1A yang digunakan pada Trainer ini.



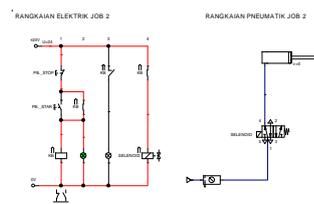
Gambar 4.7. diagram ladder Job 2.

4.2.1. Cara kerja Job 2



Gambar 4.8. cara kerja Job 2 ketika rangkaian belum bekerja.

Pada **Gambar 4.8.** di atas menunjukan ketika push botton star belum di tekan di saat itu silinder pneumatik belum bekerja dan di ikuti oleh lampu merah menyalah dan lampu hijau menyalah. Semua itu di sebabkan karena arus belum masuk pada kontak bantu yang mengerakan silinder single acting dan lampu hijau pada rangkaian tersebut. Arus yang di ibaratkan dengan warna merah terhenti di inputan star. Harus hanya masuk pada lampu merah sehingga lampu merah menyalah. Dan alasan kenapa lampu hijau mati bisa di lihat dari **Gambar 4.8.** diatas. arus yang di ibaratkan warna merah itu belum bisa masuk ke lampu hijau karna terhalang oleh pengunci NO pada kontak bantu.



Gambar 4.9. cara kerja Job 2 ketika rangkaian ketika bekerja.

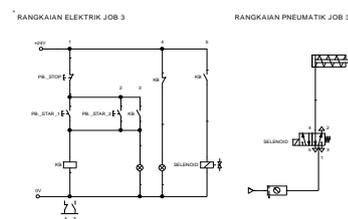
Ketika tombol start ditekan arus akan masuk pada kontak bantu dan menghidupkan silinder selenoid single acting dan lampu hijau akan menyalah seketika juga lampu merah akan berubah mati. Lampu merah akan mati karena arus yang tadinya mengalir lampu merah akan terhenti di karenakan pengunci NC kontak bantu berubah menjadi menjadi NO ketika kontak bantu bekerja.

4.3. Job Latihan 3 (Mengerakan Pneumatik dari dua tempat berbeda)

Pada job latihan 3 ini membaas tentang bagaimana cara mengerakan pneumatik dari dua tempat berbeda. Aplikasi ini biasa nya digunakan pada industri yang mempunya lahan yang luas. Untuk memudahkan menghidupkan mesin pneumatik tidak harus dengan di tempat yang sama.

Pada job ini membutuhkan dua buah push botton star dan satu push botton stop. Biasa nya push botton satu di letakan di panel kontrol belakang mesin dan push botton satunya di letakan di depan mesin. Job 3 ini jg di lengkapi dengan lampu indikator sama halnya dengan job 2 sebelumnya.

Seperti sebelumnya untuk bisa megoprasikan job 3 ini langka pertama adalah membuat diagram garis elektrik dan diagram garis pneumatik. Karena tanpa pertama ini akan menghambat langkah berikutnya. Dibawah ini **Gambar 4.11.** adalah diagram eletrik dan diagram pneumatik job 3.



berubah menjadi menjadi NO ketika kontak bantu bekerja.

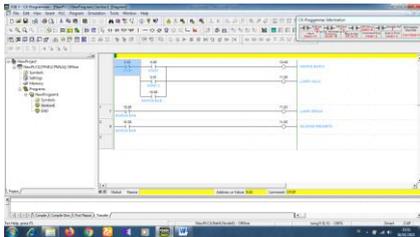
Gambar 4.11. diagram elektrik dan diagram pneumatik job 3.

Setelah langkah pertama selesai dikerjakan langkah berikutnya adalah membuat programmer dari diagram kendali elektrik dirubah menjadi diagram Ladder pada aplikasi CX. Programers, tahap ini bertujuan untuk membuat rangkaian job ini di operasikan melewati PLC CPM1A yang digunakan pada Trainer ini.



Gambar 4.15. Bentuk Job 3 ketika di jalankan dilihat dari gambar di atas. kita bisa menyimpulkan bahwa cara kerja job 3 ini sebagai berikut.

Tabel 4.4 Tabel Kesimpulan kerja Job 3 .



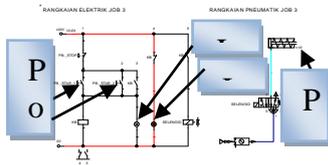
Gambar 4.12. diagram ladder Job 3.

4.4. Job Latihan 4 (Mengerakan Pneumatik dengan cara 2 tombol push botton berurutan)

Pada job 4 yang akan kita bahas ini menerangkan cara kerja pneumatik dengan cara berurutan jadi disini ada 2 tombol push botton yang berfungsi untuk mengoprasikan rangkaian job ini. Untuk mengoprasikan rangkaian ini harus menekan tombol push botton satu terlebih dahulu baru push button dua akan bisa ditekan dan mengoprasikan silinder single acting. Push botton dua tidak akan bisa ditekan bila mana tombol satu belum ditekan terlebih dahulu.

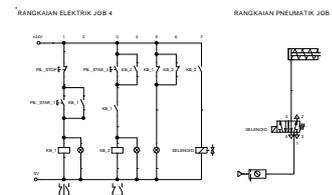
Langsung saja seperti job job sebelumnya langkah pertama dalam membuat rangkaian job ini adalah membuat diagram elektrik dan diagram pneumatik terlebih dahulu. Di bawah ini adalah **Gambar 4.16.** yang menunjukan gambar diagram elektrik dan diagram pneumatik pada job 4 ini.

4.3.1. Cara kerja Job 3



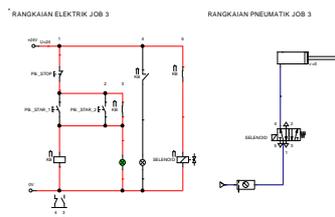
Gambar 4.13. Cara kerja Job 3 sebelum pus botton satu dan 2 belum ditekan.

Pada **Gambar 4.13.** diatas menunjukan kondisi ketika pus botton satu dan push botton dua di tekan. Arus tidak akan masuk ke kontak bantu karena terhenti di tombol star. Arus hanya masuk pada lampu merah seingga lampu merah menyalah. Dan lampu hijau mati karena lampu hijau mengikuti kontak bantu. Job ini sama halnya dengan job 2 sebelumnya yang menjadi pembeda adalah adanya dua pus botton star yang berfungsi untuk menghidupkan rangkaian.



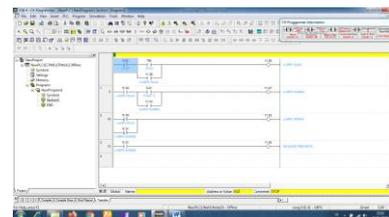
Gambar 4.16. diagram elektrik dan diagram pneumatik job 4.

Setelah langkah pertama selesai dikerjakan langkah berikutnya adalah membuat programmer dari diagram kendali elektrik dirubah menjadi diagram Ladder pada aplikasi CX. Programers, tahap ini bertujuan untuk membuat rangkaian job ini di operasikan melewati PLC CPM1A yang digunakan pada Trainer ini.



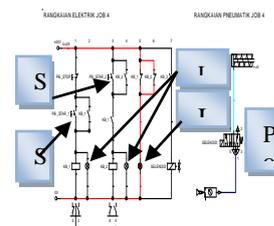
Gambar 4.14. Cara kerja Job 3 push botton satu dan 2 ditekan.

Ketika tombol start 1 atau 2 ditekan arus akan masuk pada kontak bantu dan menghidupkan silinder selenoid single acting dan lampu hijau akan menyalah seketika juga lampu merah akan beruba mati. Lampu merah akan mati karena arus yang tadinya mengalir lampu merah akan terhenti di karenakan pengunci NC kontak bantu



Gambar 4.17. diagram ladder Job 4.

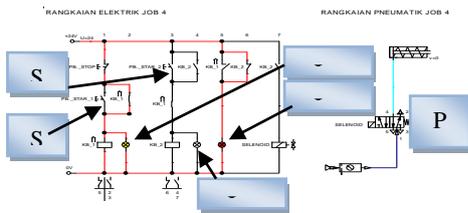
4.4.1. Cara kerja Job 4



Dan untuk mematikan rangkain tinggal memencet push botton stop

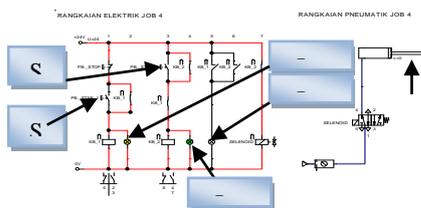
Gambar 4.18. Cara kerja Job 4 sebelum pus botton satu dan 2 ditekan.

Pada **Gambar 4.18.** diatas menerangkan bahwa seperti itulah rangkaian yang belum di tekan pada push botton star 1 maupun 2. Pada posisi ini lampu yang menyalah hanya merah karena arus yang di ibaratkan dengan warna merah tidak terhenti oleh pengunci kontak bantu satu maupun dua. Dan lampu kuning dan hijau posisi mati.



Gambar 4.19. Cara kerja Job 4 ketika push botton satu ditekan.

Ketika push botton satu ditekan lampu kuning akan menyalah dikarenakan mengikuti perintah kontak bantu satu. Lampu hijau tetap mati dikarenakan lampu hijau di kendalikan oleh kontak bantu dua yang di operasikan oleh push botton star dua. Lampu merah tetap menyalah karena pengunci kontak bantu dua belum berubah menjadi NO. Dan silinder single acting belum bekerja. Karena selenoid di operasikan melalu perintah kontak bantu dua.



Gambar 4.20. Cara kerja Job 4 ketika push botton satu dan dua ditekan.

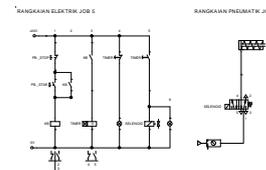
Bisa dilihat pada **Gambar 4.20.** ini . ketika posisi push botton start satu dan star dua ditekan . posisi lampu merah yang tadinya nyala akan mati. Dan lampu kuning yang dioperasikan oleh kontak bantu satu akan menyalah lampu hijau yang dioperasikan oleh kontak bantu dua akan meyalah juga dan di ikuti bekerjanya silinder single acting.



Gambar 4.21. Bentuk Trainer Menjalankan Job 4

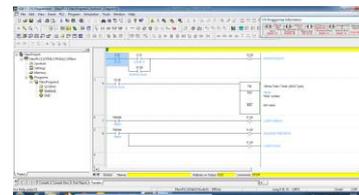
4.5. Job Latihan 5 (Mengerakan Pneumatik dengan jeda Taimer waktu)

Pada job yang terakhir ini penulis bermaksud untuk memadukan antara timer dengan pneumatic. Timer yang kita pakai adalah timer yang suda tersedia di dalam program PLC CPM1A 40CDR_A ini. Job ini mengerkan pneumatic dengan perhitungan timer. Langsung saja seperti job sebelumnya langkah pertama adalah membuat diagram eletrik dan diagram pneumaticnya.



Gambar 4.22. diagram elektrik dan diagram pneumatik job 5.

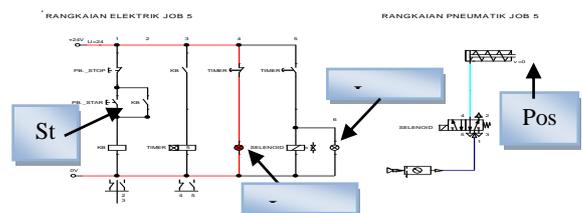
Setelah langkah pertama selesai dikerjakan langkah berikutnya adalah membuat programmer dari diagram kendali eletrik dirubah menjadi diagram Ladder pada aplikasi CX. Programers, tahap ini bertujuan untuk membuat rangkaian job ini di operasikan melewati PLC CPM1A yang digunakan pada Trainer ini.



Gambar 4.23. Posisi program ladder Job 5.

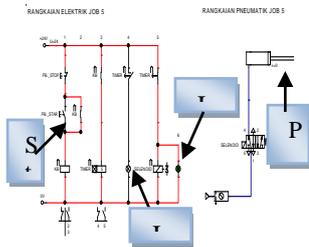
4.5.1. Cara kerja

Posisi pneumatic bekerja



Gambar 4.24. Cara kerja Job 5 ketika tombol start belum ditekan.

Ketika tombol star belum di tekan pneumatik belum bisa bekerja dikarenakan kontak bantu belum teraliri arus. Yang menyalah hanyalah lampu indikator merah. Seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 4.24.** diatas.



Gambar 4.25. Cara kerja Job 5 ketika tombol start ditekan.

Pada **Gambar 4.25.** menunjukan ketika tombol start di tekan kontak bantu akan bekerja dan pengunji kontak bantu yang tadinya no berubah menjadi nc begitu pun sebaliknya. Timer akan mengitung selama 5 detik untuk menjalankan silinder sigle acting di ikuti lampu ijau menyala dan lampu merah mati



Gambar 4.26. Foto Pemograman Job 5

5.1 Kesimpulan

Dari Hasil pembahasan secara keseluruhan dari Bab 1 Pendahuluan hingga Bab 4 pengujian Trainer Kendali Pneumatik Berbasis PLC CPM1A 40CDR_A. Serta pengujian alat tersebut, dapat di ambil kesimpulan :

- Bisa disimpulkan cara membuat Trainer Pneumatic kendali berbasis Plc (*Programmable Logic Controller*) CPM1A 40CDR_A adalah dengan beberapa tahap yang bisa dilihat di Bab 3 yaitu tahap pertama membuat skema gambar trainer yang akan di buat, yang kedua memotong triplek dan akrelit untuk papan ttrainer, yang ketiga menempelkan stiker nama komponen yang akan di pasang, yang ke empat memasang komponen yg sudah di sediakan tempatnya dan yang terakhir memasang perkabelan komponen kompponen Trainer,
- Cara kerja Trainer Pneumatic kendali berbasis Plc (*Programmable Logic Controller*) CPM1A 40CDR_A yaitu PLC CPM1A menggunakan Tegangan Outputan AC dan sistem Pneumatik megunakan angin dengan kapasitas 10bar, yang di atur buka tutupnya dengan katup valve selenoid. Di lengkapi juga komponen komponen pendukung kendali seperti push botton lampu pilot, relay , mcb 1

fasa, dan tainer ini didukung oleh softwer CX Programers yang berguna untuk membuat job job pada trainer.

- Ada banyak cara dalam mengoprasikan Trainer Pneumatic kendali berbasis Plc (*Programmable Logic Controller*) CPM1A 40CDR_A , penulis sudah membuat 5 contoh cara yang bisa dioperasikan dalam Trainer ini. Job latihan pertama Mengerakan Pneumatik dengan 1 tombol push botton, kedua Mengerakan dan memperhentikan Pneumatik dengan 2 tombol push botton. Ketiga Mengerakan Pneumatik dari dua tempat berbeda. Ke empat Mengerakan Pneumatik dengan cara 2 tombol push botton berurutan dan yang kelima Mengerakan Pneumatik dengan jeda Taimer waktu.

5.2 Saran

- Masih banyaknya kekurangan dari Trainer Kendali Pneumatik berbasis PLC CPM1A 40CDR_A untuk sistem pengendalian yang terlalu sederhana, untuk menyempurnakan alat ini bisa menambah komponen-komponen pendukung dan mengganti PLC yang lebih banyak input dan outputannya.
- Trainer kendali Pneumatik berbasis PLC CPM1A 40CDR_A ini masih sangat jauh dari kata sempurna, Trainer kendali Pneumatik Berbasis PLC CPM1A 40CDR_A bisa diganti dengan tipe PLC yang lebih modern mengikuti jaman.
- Pembuatan diagram ladder pada BAB 4. Job Trainer yang penulis buat masih sangat sederhana, kurang bervariasi dan kurang canggih lagi. Maka dari itu kami menghimbau kepada pembaca dari semua kalangan, apabila akan mempraktekan atau memakai alat ini bisa membuat diagram ladder agar dibuat secanggih mungkin agar tidak terkesan rangkaian sederhana.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewanto, Adi. 2013. "Pembelajaran Sistem Hidrolik dan Pneumatik dengan Menggunakan Automation Studio". Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Jakarta.
- Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd., M.Eng, Juli 2015, Definisi *Programmable Logic Controllers* (PLC), Jurnal Sitrotika Vol.4 No. 2, Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
- Anonim.2011. Komponen System Pneumatik.
- Agfianto Eko Putra, 2017, PLC : Konsep, Pemograman dan Aplikasi (Omron CPM1A/CPM2A dan ZEN Programmable Rilay) 2/E-, Penerbit Grava Media, Yogyakarta.
- Bolton, William._____. Programmable Logic Controller (PLC) Sebuah Pengantar Edisi Ketiga (Jakarta: Erlangga, 2003).

- [6]. Sakti Elang. 2013. Pengertian Fungsi Prinsip dan Cara komponen kendali.
- [7]. Sutimbul Catur, 2006, “Analisis Kerja Mesin Hidrolik Langkah Naik Dan Turun Silinder Hidrolik”, Unnes, Semarang.
- [8]. [Datasheet omron automation cpm1a-40cdr-a pdf](#)
- [9]. Veriyanto, Eko. 2020. “Trainer Kendali Berbasis PLC CPM1A 40 CDR”. UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PEKAJANGAN PEKALONGAN.