

---

## PERANCANGAN MODUL LATIH ELEKTRO PNEUMATIC BERBASIS PLC

Ria Gazali<sup>1)</sup>, Lukas Fedianto<sup>2)</sup>, M. Ganda Arya Permana<sup>3)</sup>, Syaifuddin Susilo Utomo<sup>4)</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Teknik Elektronika, Fakultas Teknologi, ITB Swadharma Jakarta

Correspondence author: R.Gazali, riagazali67@gmail.com, Jakarta, Indonesia

### Abstract

Pneumatics at this time plays an important role in the development of automation technology, in addition to hydraulics and electronics. The pneumatic automation system generally consists of a power source element, an input signal element, a signal processing element, a signal control element and an output element (actuator). To support knowledge about pneumatics, it is necessary to have pneumatic practicum supporting tools to increase student knowledge, one of which is props or electro pneumatic system practicum. The purpose of making this tool is so that students are able to design electro pneumatic training module tools and can also provide examples of applications using pneumatic automation systems in the industrial world. In the process of making this tool, the main process stages are the design of the pneumatic circuit and the framework of the pneumatic tool box, preparation of the main pneumatic circuit materials, manufacture of the framework, and installation of pneumatic components. All these processes are carried out correctly and result in a well-functioning electro pneumatic training module.

**Keywords:** pneumatic, plc, training module

### Abstrak

Pneumatic pada masa sekarang ini memegang peranan penting dalam pengembangan teknologi otomatisasi, disamping hidrolik dan elektronik. Sistem otomatisasi pneumatic secara umum terdiri dari elemen sumber daya, elemen sinyal input, elemen pemroses sinyal, elemen pengendali sinyal dan elemen output (akuator). Untuk menunjang pengetahuan tentang pneumatic maka perlu adanya alat-alat pendukung praktikum pneumatic untuk menambah pengetahuan mahasiswa, salah satunya alat peraga atau praktikum elektro pneumatic system. Tujuan dari pembuatan alat ini agar mahasiswa mampu merancang alat modul latihan elektro PLC dan juga dapat memberikan contoh aplikasi penggunaan sistem otomatisasi pneumatic pada dunia industri. Dalam proses pembuatan alat ini memiliki tahapan proses yang utama yaitu pembuatan desain rangkaian pneumatic dan kerangka kotak alat pneumatic, persiapan bahan utama rangkaian pneumatic, pembuatan kerangka, dan pemasangan komponen pneumatic. Semua proses itu dilakukan dengan benar dan menghasilkan alat modul latihan elektro pneumatic yang berfungsi dengan baik.

**Kata Kunci:** pneumatic, plc, modul latihan

## A. PENDAHULUAN

Dijaman yang serba kekinian dan teknologi yang semakin canggih, maka diperlukan suatu alat penunjang yang memenuhi segala kriteria yang dibutuhkan oleh pasar sehingga alat tersebut akan berguna dan berfungsi dengan baik di pasaran. Dengan demikian kita dituntut untuk terus mengembangkan ide-ide tentang bagaimana peralatan sederhana dengan sistem yang serba praktis menjadi peralatan dengan sistem yang lebih kompleks dan otomatis dapat mendukung proses produksi.

*Electro Pneumatic System* biasanya dipergunakan untuk keperluan antara lain untuk menggenggam benda kerja, menggeser benda kerja, memposisikan benda kerja, mengarahkan aliran barang ke berbagai arah secara otomatis menggunakan PLC (Irawati & Kartikasari, 2020).

Penggunaan secara nyata pada industri antara lain untuk keperluan membungkus (*verpacken*), mengisi barang, mengatur distribusi barang, membuka dan menutup pintu, transportasi barang, memutar benda kerja, menumpuk dan menyusun barang, menahan dan menekan benda kerja. (Iskandar et al., 2017).

Melalui gerakan rotasi pneumatic dapat digunakan untuk mengebor, memotong, membentuk profil, dll. Untuk mendukung keperluan tersebut maka diperlukan modul latih PLC. Dengan adanya alat modul latih ini diharapkan dapat membantu mengurangi minimnya pengetahuan terhadap sistem pneumatik. *Electro Pneumatic System* ini dapat mengendalikan resiko bahaya. Misalnya, di daerah pertambangan, *heavy industries*, dan industri otomatisasi.

### Prinsip Kerja Solenoid Valve

*Solenoid Valve* akan bekerja bila kumparan / *coil* mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja (kebanyakan tegangan kerja *solenoid valve* adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC). Kemudian sebuah pin akan

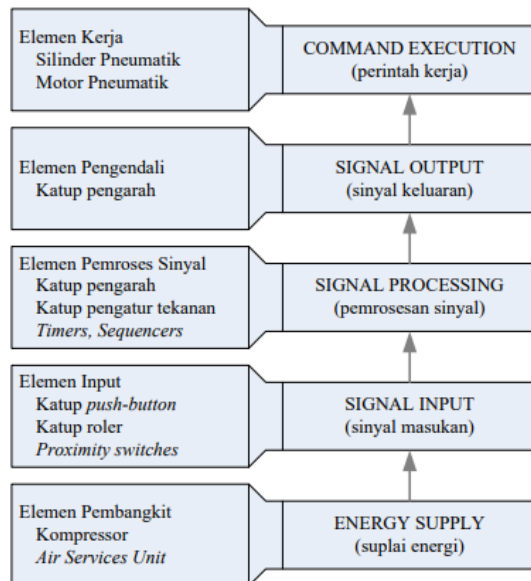
tertarik karena gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan solenoida tersebut. Dan saat pin tersebut ditarik naik maka fluida akan mengalir dari ruang C menuju ke bagian D dengan cepat. Sehingga tekanan di ruang C turun dan tekanan fluida yang masuk mengangkat diafragma. Sehingga katup utama terbuka dan fluida mengalir langsung dari A ke F.

### Konfigurasi Sistem PLC

Komunikasi antara Komputer dengan peralatan yang di kontrol adalah syarat mutlak yang harus dipenuhi dalam suatu sistem komunikasi data. Untuk bisa berkomunikasi antara komputer dengan PLC perlu adanya setting atau penyesuaian agar sesuai dengan COM yang digunakan. PLC yang digunakan adalah type SR3B261FU terdiri atas 10 buah input diskrit, 6 buah input analog, dan 10 buah output Relay, jika PLC type lain tinggal menyesuaikan dengan langkah langkah yang sesuai. Sebelum menggunakan PLC ini, komputer harus sudah ada program PLC Zelio Logic seperti menggunakan software Zelio Sof.

### Konfigurasi Pneumatik

Pneumatik merupakan salah satu cabang ilmu teknik yang mempelajari udara bertekanan, baik gerakan, kondisi maupun pemanfaatannya. Dalam dunia industry terutama pada sistem otomasi, pemanfaatan pneumatik banyak digunakan sebagai media penggerak. Sistem pneumatik merupakan sistem yang menggunakan tenaga yang dihasilkan oleh udara bertekanan sebagai media kerja maupun pengendali. Sebuah sistem pneumatik terdiri atas 5 elemen dasar yaitu: (1) elemen penyedia udara bertekanan; (2) elemen input (sensor-sensor); (3) elemen pemroses sinyal; (4) elemen pengendali; dan (5) elemen kerja (Gazali & Ismuharram, 2021). Sistem kontrol penumatik dengan elemen-elemen dasarnya ditunjukkan pada Gambar dibawah ini :



Gambar 1. Sistem Kendali Pneumatik

Sistem pneumatik dapat dikendalikan secara manual, mekanik, pneumatik, elektrik, ataupun dengan kombinasi dari beberapa cara sebelumnya. Dalam dunia industri khususnya yang menggunakan sistem otomatisasi, sistem pneumatik umumnya dikendalikan secara elektrik agar lebih fleksibel dalam pengendalian dan jangkauan kerjanya lebih luas (Ahyar, M. dan Zulkarnain, 2017).

## B. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan suatu Langkah - langkah sistematis yang akan menjadi acuan dalam penyelesaian masalah. Adapun tujuan Penelitian adalah penemuan, pembuktian dan pengembangan ilmu pengetahuan. Maka dari itu penelitian ini mengacu pada tahapan di bawah ini. Berikut pelaksanaannya secara sistematis dan berstruktur prosedur penelitian (Irawati et al., 2022) adalah :

### 1. Observasi

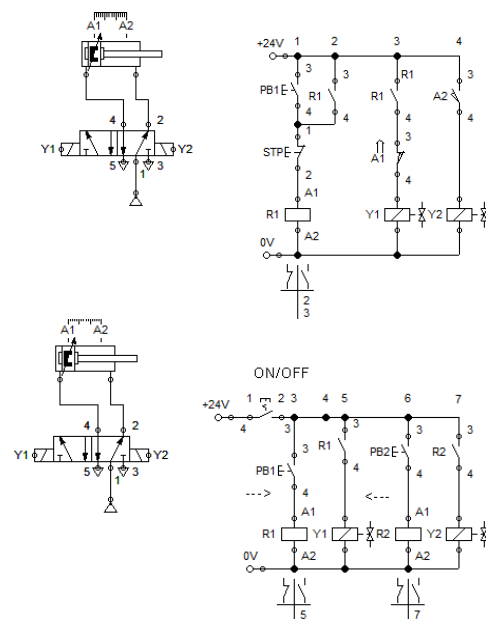
Merupakan metode pengumpulan data dengan mengamati secara langsung terhadap hal – hal yang dipelajari selama pembuatan perancangan alat ini.

### 2. Studi Kepustakaan

Merupakan suatu metode pengumpulan data dengan cara membaca atau mempelajari buku - buku ataupun materi – materi dari internet dan jurnal.

### 3. Proses Perancangan

Perancangan ini dimaksudkan untuk memperoleh desain perangkat keras dan juga perangkat lunak yang baik. Berikut adalah gambaran proses sederhana dari perancangan perangkat lunak :



Gambar 2. Simulasi Perancangan Auto dan Manual

### 4. Pembuatan Alat

Pembuatan alat merupakan proses utama dimana alat yang dibuat sesuai dengan hasil pemikiran dan perancangan pada tahap sebelumnya.

### 5. Pengujian

Pengujian alat dilakukan untuk melihat bagaimana kemampuan alat dalam merealisasikan perancangan.

### 6. Analisis Data

Analisa yang dilakukan dari hasil pengujian alat dan mengambil beberapa informasi dari penelitian ini.

### 7. Pembuatan Laporan

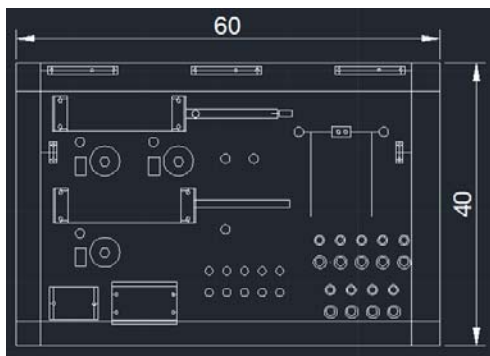
Setelah mempunyai data – data yang cukup dari hasil pengamatan dan perwujudan alat Modul Latih Elektro *Pneumatik* Berbasis PLC, maka di buatlah laporan penelitiannya.

### C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam proses pembuatan alat praktikum *pneumatic* menggunakan dua *shuttle valve* ini mempunyai 3 tahapan proses. Berikut dibawah ini 3 tahapan proses tersebut:

1. Proses pembuatan kerangka dan pemasangan.

Langkah pertama yang dilakukan untuk membuat kerangka kotak modul latihan elektro peneumatik berbasis PLC ini dengan membaca dan memahami desain gambar kerangka seperti di bawah ini.



Gambar 3. Desain Kerangka Modul Latih

Langkah kedua lakukan pengukuran pada akrilik dan kayu sesuai dengan desain gambar kerangka yaitu dengan panjang ukuran 60 cm dan ukuran lebar 40 cm dan tinggi 18 cm.

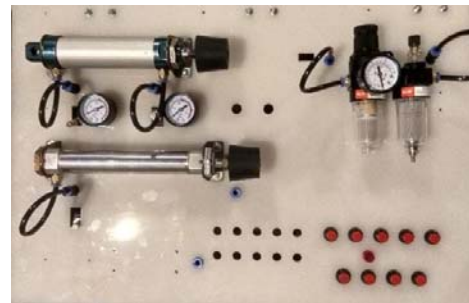
Langkah ketiga melakukan pemotongan sesuai ukuran yang sudah ditandai yaitu 60 cm menjadi 4 bagian dan 40 cm menjadi 4 bagian dan juga 18 cm menjadi 4 bagian.

Langkah keempat yaitu melakukan pemotongan triplek dan akrilik untuk body kotak nya dengan ukuran 60x40 dan tinggi 18 cm.

Setelah itu lakukan pemasangan bagian yang telah dipotong menjadi satu yang akan menjadi sebuah kotak yang berukuran 60x40x18 cm.

2. Proses pemasangan komponen rangkaian elektro *pneumatic system*

Pasangkan komponen elektro *pneumatic* pada akrilik dan kotak yang meliputi *regulator*, *push button*, *check valve*, *fitting pneumatic*, *solenoid valve 5/2*, *solenoid valve 5/2 dual coil*, *solenoid valve 3/2* pada *block manifold*, *pressure gauge*, silinder ganda dan tunggal menggunakan skrup lalu kencangkan dengan obeng. Setelah itu hubungkan antar komponen *pneumatic* dengan selang *pneumatic*. Berikut gambar alat modul latihan elektro *pneumatic* berbasis PLC:



Gambar 4. Proses pemasangan komponen rangkaian elektro *pneumatic system*

3. Proses Pengujian

Setelah kita mengetahui cara pembuatan alat alat modul latihan elektro *pneumatic* berbasis PLC, selanjutnya kita akan membahas cara kerja alat ini :

- a. Hidupkan kompresor dan biarkan beberapa menit hingga tangki udara kompresor penuh.
- b. Hubungkan selang regulator *pneumatic* pada saluran keluaran udara kompresor.
- c. Lalu buka *knob* regulator hingga tekanan udara menunjukkan 5 bar.
- d. Setelah udara bertekanan siap maka tekan *push button*, udara masuk ke *fitting pneumatic* lalu ke *check valve*

dan *solenoid valve 5/2* dan *solenoid valve* lainnya secara bergantian. Jika posisi *check valve* dalam keadaan *open*, maka silinder *pneumatic double acting* atau *single acting* akan bergerak maju hanya dengan menekan tombol *push button* pada alat.

- e. Dan terakhir fungsi PLC disini sebagai *controller* supaya modul latihan elektro *pneumatic* ini bekerja secara otomatis melalui tombol *push button* saja.

Perbedaan silinder *double acting* dengan *single acting* adalah:

1. *Double acting* ketika menerima tekanan udara maka udara akan mengalir melalui *inlet port* dan *rod piston* silinder akan bergerak maju dan ketika mencapai batas jarak maksimal udara yang melalui *inlet port* akan keluar melalui *outlet port* dan *rod piston* akan kembali seperti semula jika tombol *push button* ditekan secara manual tetapi juga bisa secara otomatis.
2. Berbeda dengan *double acting*, *single acting* ini bekerja dengan cara *one way flow* atau udara bergerak satu arah dikarenakan hanya ada satu lubang *inlet port* dan tidak mempunyai *outlet port* hanya saja mempunyai *exhaust port* untuk pembuangan udara, jadi ketika silinder *single acting* menerima tekanan udara maka udara akan mengalir melalui *inlet port* dan *rod piston* akan bergerak maju dan ketika mencapai batas jarak maksimal maka *rod piston* akan kembali ke posisi semula nya dikarenakan udara yang mengalir tersebut keluar melalui *exhaust port* atau lubang pembuangan.

#### D. PENUTUP

Dari hasil penelitian dan pembahasan maka dapat dirangkum beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Dalam proses rancang bangun alat modul latihan elektro pneumatic berbasis PLC ini mempunyai dua tahapan proses yang harus dilakukan diantaranya Proses pembuatan kerangka dan pemasangan. Bahan kotak yang digunakan pada alat ini adalah triplek, kayu renk dan akrilik sebagai atasannya.
2. Persiapan komponen rangkaian pneumatic modul latihan elektro pneumatic berbasis PLC harus diperhatikan dan harus mengacu pada desain modul latihan elektro pneumatic berbasis PLC, karena jika ada yang tidak sesuai dengan desain modul latihan elektro pneumatic berbasis PLC rangkaian yang dibuat tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya.
3. Dalam rangkaian ini terdapat dua Air Cyclinder yang digunakan. Yaitu Air Cyclinder Double Acting dan Single Acting. Dan Check Valve difungsikan sebagai katup pembatas tekanan udara untuk mengatur cepat atau lambat nya rod piston bergerak. Rangkaian ini bisa menggunakan sistem secara manual dan otomatis. Jika manual maka hanya cukup menekan bergerak kanan kiri dan jika ingin menggunakan sistem otomatis cukup dengan menekan tombol Auto.

#### E. DAFTAR PUSTAKA

- Ahyar, M. dan Zulkarnain, A. (2017). Rancang Bangun Media Praktikum Sistem Pneumatik Berbasis PLC. *Seminar Nasional Universitas Cokroaminoto Palopo*, 03, 219–228.
- Gazali, R., & Ismuharram. (2021). PROTOTYPE MODUL LATIH PNEUMATIC DAN MOTOR DC BERBASIS PLC. *Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma (JEIS)*, 1(2), 26–32.
- Irawati, & Kartikasari, D. (2020). Sistem Smart Parking Berbasis PLC dan Mikrokontroler. *Multinetics*, 6(1), 59–

66.

<https://doi.org/10.32722/multinetics.v6i1.2706>

Irawati, Kartikasari, D., & Karyadi. (2022). RANCANG BANGUN SABLON JALUR LAYOUT PCB OTOMATIS BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL (PLC). *Jurnal Elektro Dan Informatika Swadharma (JEIS)*, 2(1), 15–20.

Iskandar, A., Rosyidin, A., & Prasetyo, A. T. (2017). Rancang Bangun Alat Praktikum Pneumatic Dua Silinder Menggunakan Dua Shuttle Valve. *Motor Bakar : Jurnal Teknik Mesin*, 1(2). <https://doi.org/10.31000/mbjtm.v1i2.733>