

RANCANG BANGUN SIMULASI SISTEM PNEUMATIK UNTUK PEMINDAH BARANG

Anhar Khalid⁽¹⁾, H. Raihan⁽¹⁾

⁽¹⁾Stap Pengajar Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Banjarmasin

ABSTRAK

Rancang bangun simulasi pneumatik ini dilakukan dengan mengetahui metode penelitian berdasarkan buku pedoman dan serana yang telah di sediakan yang berupa komponen-komponen utama pneumatik pada 2 buah silinder, diperlukan langkah-langkah dan urutan-urutan secara matematis yang dibutuhkan untuk memudahkan seseorang agar dapat membuat diagram rangkaian sesuai dengan gerakan-gerakan silinder yang kita inginkan.

1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perguruan Tinggi merupakan pendidikan yang mengutamakan memasuki dunia kerja (Industri). Dimana dunia industri saat ini banyak yang mengembangkan teknologi otomatisasi didalam meningkatkan kualitas dan kuantitas hasil produksi dengan mempergunakan mesin-mesin yang bekerja secara system pneumatik.

Tujuan Perancangan

1. Untuk mengetahui teknik dan cara merancang diagram rangkaian system kerja pneumatic untuk 2 silinder secara benar dan tepat .
2. Sebagai media pembelajaran simulasi pneumatic berdasarkan diagram rangkaian yang telah dibuat dan langsung dipraktekkan kepada mahasiswa

2. LANDASAN TEORI

Sistem Pneumatik

Pneumatik berasal dari bahasa Yunani yang berarti udara atau angin.

Semua system yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan untuk menghasilkan suatu

kerja disebut dengan system Pneumatik. Dalam penerapannya, system pneumatik banyak digunakan sebagai automasi.

3. KOMPONEN UTAMA YANG DI PERGUNAKAN

A. Kompresor

Kompresor adalah sebuah alat yang berfungsi untuk menyimpan dan memampatkan udara menggunakan pompa khusus . Biasanya kompresor beroperasi mengisi tangki udara dan berfungsi sebagai cadangan udara untuk jangka waktu tertentu . Hal ini dilakukan guna mengurangi kerja compressor untuk hidup mati dalam siklus pendek .

Tipe kompresor yang dipergunakan adalah kompresor motor listrik sbb :

- Tipe OB / 24 – 6 , V 24 L , Tekanan maksimal (PS) = 8-10 Bar .
- Motor : V = 230 Volt , I = 7 Amper , Daya (p) = 1,1 Kw , frek = 50 Hz.



Gambar. 3.1 Kompresor

B. Unit Pelayanan Udara

Unit pelayanan udara adalah kombinasi suatu alat yang berfungsi untuk menyaring udara, mengatur udara tekanan udara melalui alat pengukur tekanan dan memberikan pelumasan berupa oil yang dikabutkan untuk dipergunakan sebagai sumber kerja dari system pneumatic.

Merk : Festo, Type : FRC-1/8-S,
Serie : 3478



Gambar. 3.2 Unit Pelayanan Udara

C. Katup Pembagi Udara

Katup Pembagi Udara adalah berfungsi untuk membagi udara yang diperlukan pada tiap tiap saluran dengan jumlah 8 saluran yang mana katup ini dapat ditutup dan dibuka (posisi On / Off).

Merk : Festo, Type : FR-8-1/8

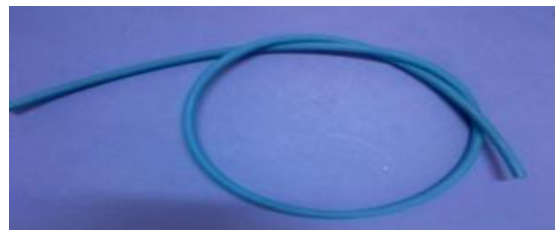


Gambar.3.3 Katup Pembagi Udara

D. Selang Udara Pneumatik

Selang udara pneumatic adalah berfungsi untuk menyalurkan udara pada bagian komponen komponen pneumatic.

Merk : Festo



Gambar. 3.4 Selang Udara

E. Silinder Pneumatik Kerja Ganda (Double Acting Cylinder)

Silinder Pneumatik kerja ganda adalah merupakan sebuah torak atau Tabung yang dapat bergerak maju dan mundur berdasarkan tekanan udara yang diterima.

Merk : SMC, Type : CDM2B25 -100, Max Press : 145 Psi / 1.0 Mpa



Gambar. 3.5 Silinder Pneumatik

F. Katup 5/2 Kontrol Arah Aliran

Katup Kontrol Arah 5/2 adalah berfungsi untuk mengarahkan udara yang masuk pada katup tersebut apabila mendapat tekanan dari salah satu lubang pemasukan pada katup tersebut.

Merk : Festo, Type : 8823-JH-5-1/8,
Serie : K 802, Max Press : 10 Bar



Gambar. 3.6 Katup Kontrol Arah 5/2

G. Katup Pengontrol Kecepatan Aliran

Katup Pengontrol Aliran adalah berfungsi untuk mengatur besar kecilnya aliran udara

yang akan masuk kesilinder pneumatic, sehingga kecepatan gerak dari silinder pneumatic dapat dikendalikan.

Merk : Festo, Serie : 5.88

Type : GR-1/8-0.1-10 Bar



Gambar. 3.7 Katup Pengatur Kecepatan aliran

H. Sensor Operasi Roll

Sensor Operasi Roll adalah merupakan sensor yang berfungsi untuk membuka dan menutup aliran udara apabila pada roll tersebut mendapat sentuhan. Pada posisi normal aliran udara tertutup(*Normally Closed*).

Merk : Festo , Type : R3-M5 , Serie : 788



Gambar. 3.8 Sensor Operasi Roll

I. Tombol Start

Tombol Start adalah berfungsi untuk menghidupkan system kerja pneumatic yaitu membuka aliran udara yang masuk ke sistem pneumatic dan kembali menutup aliran udara dengan dorongan pegas. (*Normally Closed*).

Merk : Festo , Type : 6817/SV- 3-M5 , Serie : 987 R



Gambar 3.9 Tombol Start

J. Alat Pengukur Tekanan Udara

Alat pengukur tekanan udara adalah mengukur besarnya tekanan udara yang terjadi pada saat melalui alat tersebut. Merk : Festo, Tekanan Maksimal : 10 Bar



Gambar. 3.10 Alat Pengukur Tekanan Udara

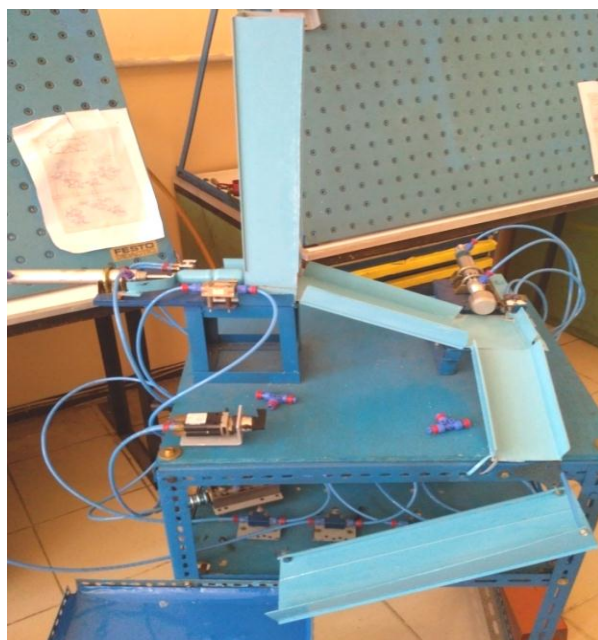
K. Meja Panel Simulasi Pneumatik

Meja Panel Simulasi Pneumatik adalah berfungsi sebagai tempat dudukan bagian-bagian komponen pneumatic yang dipergunakan untuk merangkai hubungan aliran udara pada komponen tersebut dengan menggunakan selang pneumatic. Merk : Festo

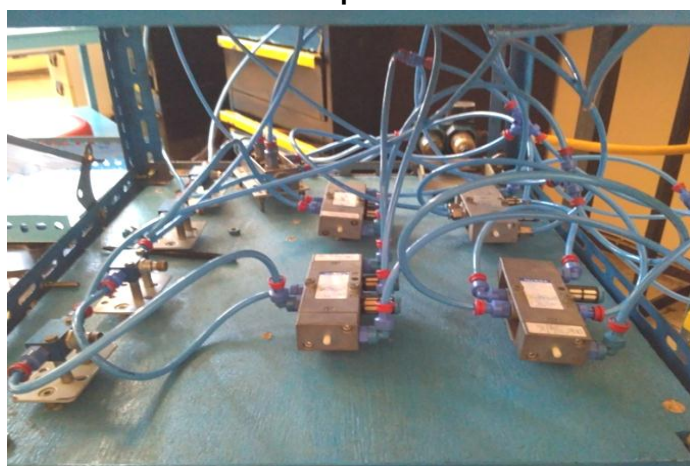


Gambar 3.12 Meja Panel Simulasi

L. Design Experimen Rangkaian Pnuematik Pada Meja Semulasi



Gambar Dari Tampak Atas



Gambar Dari Tampak Bawah

4. Pembahasan

Aspek Teknisi

Dengan pembelajaran berdasarkan teori dan mempraktekkannya langsung bagaimana cara membuat dan merancang diagram rangkaian pneumatik untuk 2 buah silinder dengan gerakan yang telah deprogram ini, dengan langkah-langkah teorinya secara berurutan, maka akan lebih mudah dipahami dan dimengerti. Dari segi teknis baik untuk mencari kerusakan-kerusakan pada system pneumatic maupun kesalahan hubungan dari saluran-saluran udara pada komponen

pneumatic berdasarkan pada gambar diagram rangkaiannya.

Hasil uji coba (Praktikan)

Untuk udara pada unit pelayanan udara adalah sebesar 6 Bar.

- Gaya yang dihasilkan oleh silinder 1

Tekanan udara yang terdapat pada silinder 1 setelah melalui selang penghubung besarnya menjadi 5,5 Bar setelah dilihat pada alat pengukur tekanan udara (Pressure Gauge). Sehingga gaya yang dihasilkan oleh silinder untuk langkah maju adalah :

Diketahui :

- Diameter silinder
(D) = 25 mm = 2,5 cm

Diameter batang piston
(d) = 10 mm = 1 cm

Tekanan udara yang dipergunakan
(P = 5,5 (Bar) = 55 (N/cm²)

Gaya gesk rata-rata (Rr = 10 %)

Perbandingan Kompresi
(Pk = 1,031 + 6) / 1,031 = 6,8

Panjang langkah batang piston
(h = 100 mm = 10 cm)

Berdasarkan rumus Gaya (F) :

$$F = P \times A \text{ (Newton)}$$

$$P = \text{Tekanan udara (N/cm}^2 \text{)}$$

$$A = \frac{3,14}{4} (D)^2$$

$$A = \text{Luas penampang silinder (cm}^2 \text{)}$$

A. Luas penampang silinder tanpa batang torak adalah :

$$A = \frac{3,14}{4} (2,5^2)$$

$$A = 4,906^2 \text{ cm}$$

B. Gaya (F) torak teoritis pada langkah maju adalah :

$$F = P \times A \text{ (Newton)}$$

$$F = 55 \text{ (N/cm}^2 \text{)} \times 4,906 \text{ (cm}^2 \text{)}$$

$$F = 269,83 \text{ Newton}$$

- Gaya gesek(R_r) diambil rata-rata 10 % dari gaya torak teoritis (F) adalah :

$$R_r = F \times 10 \% = 4.019,2 \times 10 \% = 269,83 \text{ Newton}$$

C. Gaya torak efektif pada langkah maju adalah :

$$F = P \times A - R_r$$

$$F = 55 \text{ N / cm}^2 \times 4,906 \text{ cm}^2 - 26.983 \text{ N} \\ = 242,847 \text{ Newton}$$

D. Luas penampang silinder dengan batang torak adalah :

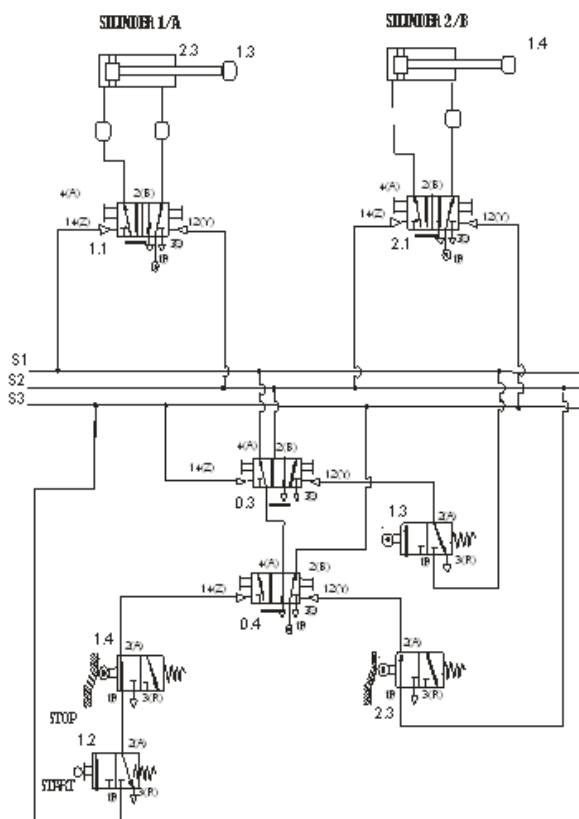
$$A = \frac{3.14}{4} (D^2 - d^2)$$

$$A = 0,785 (8^2 - 3,5^2)$$

$$A = 0,785 (64 - 12,25)$$

$$A = 4,121 \text{ cm}^2$$

Gambar Diagram Rangkaian Pneumatik 2 Buah Silinder Kerja Ganda



Gambar Diagram pneumatic 2 buah silinder

A. Keterangan Diagram Rangkaian Pneumatik

Silinder kerja ganda (A/1.0) Katup
 Pengatur Kecepatan Aliran (1.01 , 1.02)

B. Jenis dan jumlah komponen

1. Silinder kerja ganda
2. Tombol Start katup 3/2 1 buah
3. Sensor Roll katup 3/2 1 buah
4. Katup 5/2 kontrol arah aliran 1 buah
5. Katup pengatur kecepatan aliran 2 buah
6. Alat pengukur tekanan udara 1 buah
7. Selang penghubung pneumatik
8. Meja panel simulasi pneumatik 1 buah
9. Unit pemelihara udara 1 buah
10. Katup pembagi udara 1 buah

5. Penutup

Kesimpulan

Dari hasil perancangan simulasi yang kami buat, maka kesimpulan yang dapat kami ambil adalah sebagai berikut :

Sebelum membuat rancang bangun / konstruksi simulasi yang akan kita buat beserta diagram rangkaian nya, maka terlebih dahulu kita harus menentukan bagaimana benda kerja yang akan kita pindahkan dari suatu tempat ketempat yang lain.

Setelah kontruksi dan rangkaian kontrol kita buat, maka langkah selanjutnya adalah merangkai rangkaian kedalam meja simulasi dengan meperhatikan notasi/nomor-nomor pada setiap element yang kita gunakan agar rangkaian dapat berfungsi sesuai dengan apa yang kita inginkan.

Dengan menggunakan metode

CASCADE akan memudahkan kita untuk membuat rangkain control pneumatik.

sampai ditumpuk, apabila sudah selesai dipergunakan.

Saran

1. Apabila perakitan selang penghubung pada rangkaian sudah terpasang semua, dan saat dihidupkan (on) sistem pneumatik tidak berfungsi, maka yang harus dicek kembali adalah apakah perakitan pada selang penghubung sudah terpasang dengan benar dan tepat sesuai dengan gambar diagram rangkaian tersebut.
2. Pastikan bahwa udara yang masuk pada komponen pneumatik sudah benar-benar bersih dan tidak mengandung air atau kotoran yang dapat merusak komponen.
3. Usahakan komponen-komponen pneumatik jangan sampai kotor dan terjatuh pada saat praktikan, karena dapat merusak bagian-bagian komponen tersebut.
4. Komponen-komponen pneumatik harus disimpan didalam lemari serta disusun rapi dan jangan

DAFTAR PUSTAKA

- Ach. Muhib Zainuri, ST, MT, *Mesin Pemindah Bahan*, Malang, 2009
- Katalog Festo Didactic Gmbh & Co.KG. 541088
- Krist. Dr Ing Thomas, 1993, *Dasar – Dasar Pneumatik*, Erlangga, Jakarta 1989
- Kamarudin Sidharta. S 1995, *Pneumatik & Hidrolik*, Universitas Indonesia
- Sugiharto, 1985, *Dasar – Dasar Kontrol Pneumatik*, Penerbit Tarsito Bandung
- Sularso, *Pompa dan Kompresor*, Pradnya Paramita, Jakarta, 1987
- Rudenko, *Mesin pengangkat pneumatic*, Terj. Foad, Erlangga, Jakarta, 1996