

Mekatronika

Modul – 13

Praktikum Pneumatik

Hasil Pembelajaran :

Mahasiswa dapat memahami dan melaksanakan praktikum Pneumatik

Tujuan

Bagian ini memberikan informasi mengenai penerapan komponen Pneumatik dalam praktikum

13.1 Pendahuluan

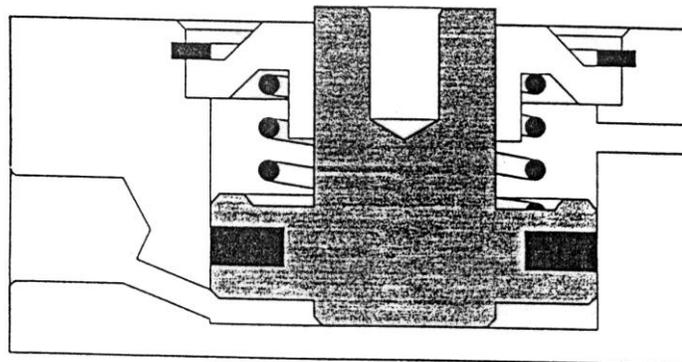
Kontrol rangkaian pneumatik, berdasarkan aliran udaranya dapat dibedakan menjadi 2 sistem yaitu: Sistem pengontrolan langsung dan sistem pengontrolan tak langsung. Kontrol yang paling sederhana dari silinder kerja tunggal atau kerja ganda adalah kontrol langsung. Kontrol langsung digunakan untuk silinder yang membutuhkan aliran udara sedikit, ukuran katup kontrol kecil dan gaya aktuasinya rendah. Jika katupnya besar, gaya aktuasi yang diperlukan akan terlalu besar untuk dilakukan operasi manual secara langsung. Silinder yang keluar dan masuk dengan cepat atau silinder dengan diameter piston besar memerlukan udara yang banyak. Untuk pengontrolannya harus dipasang sebuah katup kontrol dengan ukuran besar juga. Jika tenaga yang digunakan untuk mengaktifkan katup tidak mungkin dilakukan secara manual karena terlalu besar, maka harus dibuat rangkaian pengontrol tak langsung. Pada sistem ini, sebuah katub kecil digunakan untuk memberikan sinyal untuk mengaktifkan katup kontrol yang lebih besar.

13.2 Lembar informasi Praktikum Pneumatik

Rangkaian Silinder Kerja Tunggal

Rangkaian ini mempunyai satu lubang masukan udara dan satu lubang pembuangan serta pegas untuk gerakan kembali. Batang piston silinder kerja tunggal bergerak keluar pada saat silinder menerima udara bertekanan. Jika udara bertekanan dihilangkan, secara otomatis piston kembali lagi ke posisi awal.

Dengan memberikan udara bertekanan pada satu sisi permukaan piston, sisi yang lain terbuka ke atmosfer. Silinder hanya bisa memberikan gaya kerja pada satu arah. Gerakan piston kembali masuk diberikan oleh gaya pegas yang ada di dalam silinder atau memberi gaya dari luar. Gaya pegas yang ada di dalam silinder direncanakan hanya untuk mengembalikan silinder pada posisi mulai dengan alasan agar kecepatan kembali tinggi pada kondisi tanpa beban.

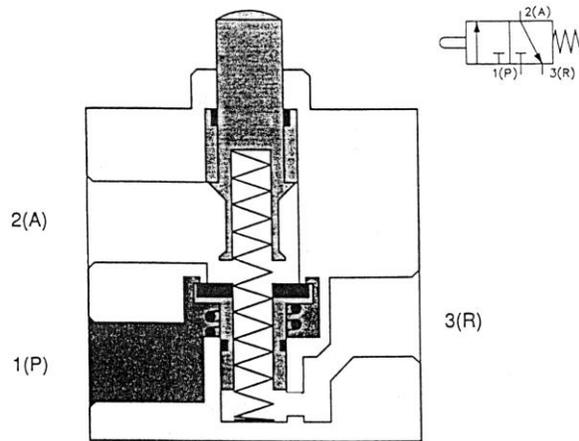


Gambar 13.1 Silinder Kerja Tunggal

Konstruksi silinder kerja tunggal mempunyai seal piston tunggal yang dipasang pada sisi suplai udara bertekanan. Pembuangan udara pada sisi batang piston silinder dikeluarkan ke atmosfer melalui saluran pembuangan. Jika lubang pembuangan tidak diproteksi dengan sebuah penyaring akan memungkinkan masuknya partikel halus dari debu ke dalam silinder yang dapat merusak seal silinder.

Katup tombol 3/2 (3/2 way push button valve) mempunyai 3 lubang yaitu lubang masukan, lubang keluaran, lubang pembuangan, dan 2 posisi kontak yang akan menentukan variasi aliran udara, tombol tekan untuk mengaktifkan dan pegas untuk kembali. Katup akan mengeluarkan sinyal ketika sebuah tombol tekan ditekan dan sinyal hilang bila tombol dilepas.

Katup 3/2 pegas kembali (3/2 way pneumatic valve) mempunyai 4 lubang yaitu lubang masukan, lubang keluaran, lubang pembuangan, dan lubang sinyal. Bila lubang sinyal diberi aliran udara maka akan mengaktifkan katup dan sebaliknya bila aliran udara diputus maka katup akan kembali ke posisi awal karena terdorong oleh pegas kembali.

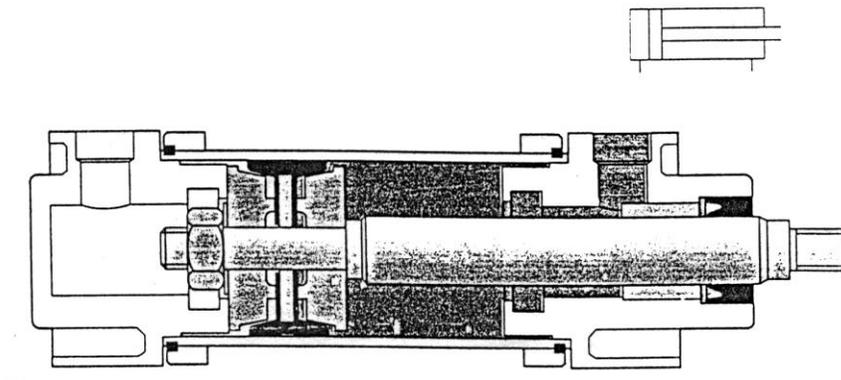


Gambar 13.2. Katup 3/2 Pegas Kembali

Rangkaian Silinder Kerja Ganda

Prinsip konstruksi silinder kerja ganda adalah sama dengan silinder kerja tunggal, tetapi tidak memiliki pegas pengembali, dan dua lubang saluran dapat dipakai sebagai saluran masukan maupun saluran keluaran secara bergantian. Silinder kerja ganda mempunyai keuntungan yaitu bisa dibebani pada kedua arah gerakan batang pistonnya. Hal ini memungkinkan pemasangan yang lebih fleksibel. Seperti pada silinder kerja tunggal, pada silinder kerja ganda, piston dipasang dengan seal jenis O atau membran.

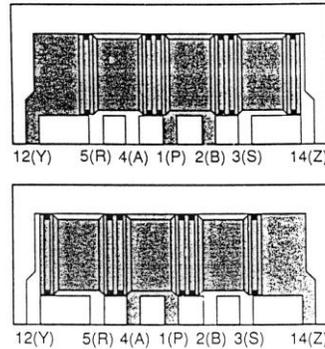
Jika silinder harus menggerakkan massa yang besar, maka dipasang peredam di akhir langkah untuk mencegah benturan keras dan kerusakan silinder. Proses peredaman dilakukan dengan jalan pada saat piston akan mencapai akhir langkah, peredam piston memotong langsung jalan arus pembuangan udara ke udara bebas. Untuk itu disisakan sedikit sekali penampang pembuangan yang umumnya dapat diatur. Sepanjang bagian terakhir dari jalan langkah, kecepatan masuk dikurangi secara drastis.



Gambar 13.3 Silinder Kerja Ganda

Katup 4/2 atau 5/2 dapat dipakai untuk mengontrol silinder kerja ganda. Katup tombol 4/2 (4/2 way push button valve) mempunyai 4 lubang yaitu dua lubang masukan, lubang keluaran, dan lubang pembuangan. Posisi kontak akan menentukan variasi aliran udara, tombol tekan untuk mengaktifkan dan pegas untuk kembali. Katup tombol 5/2 (5/2 way push button valve) mempunyai 5 lubang yaitu dua lubang masukan, lubang keluaran, dan dua lubang pembuangan.

Katup 4/2 pegas kembali (4/2 way pneumatic valve) mempunyai 5 lubang yaitu dua lubang masukan, lubang keluaran, lubang pembuangan, dan lubang sinyal. Bila lubang sinyal diberi aliran udara maka akan mengaktifkan katup dan sebaliknya bila aliran udara diputus maka katup akan kembali ke posisi awal karena terdorong oleh pegas kembali. Sedangkan katup 5/2 pegas kembali (5/2 way pneumatic valve) mempunyai 6 lubang yaitu dua lubang masukan, lubang keluaran, dua lubang pembuangan, dan lubang sinyal. Bila lubang sinyal diberi aliran udara maka akan mengaktifkan katup dan sebaliknya bila aliran udara diputus maka katup akan kembali ke posisi awal karena terdorong oleh pegas kembali.



Gambar 13.4 Katup 5/2 Pegas Kembali

Rangkaiana Kontrol Aktuator Jamak

Dalam aplikasi industri penggunaan rangkaian kontrol dengan dua atau lebih aktuator adalah hal yang sangat lazim. Adapun hal-hal yang perlu diperhatikan untuk memilih media kontrol yang sesuai, diantaranya adalah:

1. Tuntutan kerja dan keluaran yang dibutuhkan.
2. Metode pengontrolan yang diprioritaskan.
3. Sumber daya manusia untuk menunjang proyek.
4. Lingkungan sistem yang sudah ada dimana sistem yang baru akan dipakai.

Sistem secara keseluruhan membutuhkan gabungan dan media kontrol dan kerja oleh karena itu peralatan pengubah akan menjadi elemen penting dari suatu proses untuk menjamin kelangsungan dan keseragaman dari sinyal dan data.

Penelaahan permasalahan secara jelas diperlukan untuk mengembangkan pemecahan sistem kontrol. Tersedia beberapa kemungkinan untuk menjabarkan masalah dalam bentuk teks maupun dalam bentuk grafik. Metode penjabaran dalam sistem pengontrolan yang digunakan untuk identifikasi permasalahan adalah sebagai berikut:

1. Tata letak.
2. Diagram rangkaian.
3. Diagram gerakan langkah.
4. Diagram gerakan waktu.
5. Diagram kontrol.
6. Diagram aliran.

7. Diagram fungsi.

Untuk pengontrolan pneumatik banyak menggunakan metode tata letak, diagram rangkaian, diagram gerakan langkah dan diagram gerakan waktu.

Tata letak menunjukkan hubungan antara aktuator dengan mesinnya. Aktuator ditunjukkan dalam orientasi yang benar. Diagram yang digunakan adalah penggabungan antara uraian proses kerja mesin dan diagram gerakan.

Diagram rangkaian memperlihatkan aliran sinyal dan hubungan antara komponen dan lubang saluran udara, juga tidak menjelaskan tata letak secara mekanik. Rangkaian digambar dengan aliran energi dari bawah ke atas. Rangkaian meliputi sumber energi, masukan sinyal, pengolah sinyal, elemen kontrol akhir dan aktuator.

Diagram gerakan langkah digunakan untuk menggambarkan gerakan yang berurutan di dalam daerah kerja pneumatik. Apabila sistem kontrol lebih dari satu aktuator, aktuator kedua dan seterusnya digambarkan dibawahnya dalam daerah yang sama. Hubungan antar aktuator dapat dilihat melalui langkah-langkahnya.

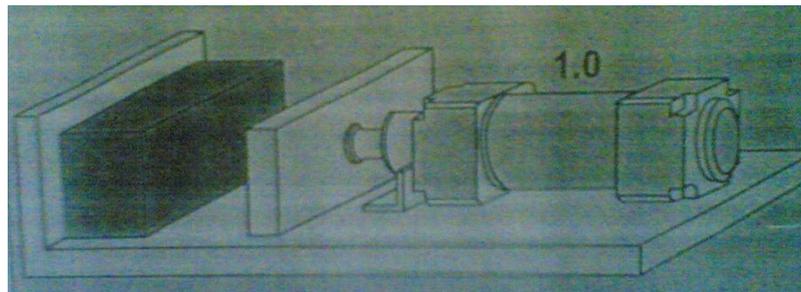
Penggunaan rangkaian kontrol pneumatik dengan aktuator jamak di industri diantaranya adalah kontrol pembalik beban, pemindah benda kerja datar oleh pengayun, kontrol untuk perbedaan tingkat distribusi benda kerja, kontrol perubahan arah dari konveyor, alat distribusi untuk 2 atau lebih lintasan, alat pembuang dan pemutar, dan sebagainya.

13.3 Praktikum Pneumatik

1. Rangkaian Silinder Kerja Tunggal

a. Kontrol Langsung

Silinder kerja tunggal dengan dengan diameter 25 mm harus mencekam benda kerja, apabila tombol ditekan. Silinder harus tetap berada dalam posisi mencekam, selama tombol ditekan. Jika tombol dilepas, maka alat pencekam harus terbuka.



Gambar 13-5. Alat Pencekam

1. Gambar diagram rangkaian !
2. Jelaskan cara kerja rangkaian tersebut !

b. Kontrol tak Langsung

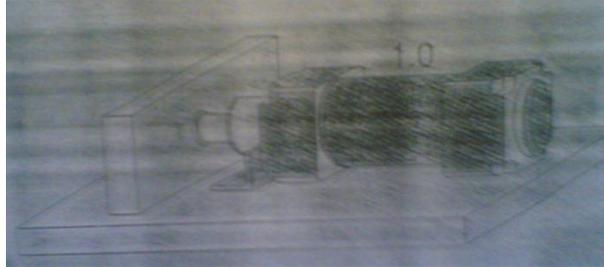
Silinder kerja tunggal dengan diameter piston besar harus bergerak keluar, pada saat tombol ditekan dan silinder harus masuk kembali, pada saat tombol dilepas.(alat pencekam menggunakan Gambar 13-5)

1. Gambar diagram rangkaian !
2. Jelaskan cara kerja rangkaian tersebut !

2. Rangkaian Silinder Kerja Ganda

a. Kontrol Langsung

Batang piston silinder kerja ganda harus keluar setelah tombol ditekan dan segera masuk kembali apabila tombol dilepas. Silinder ini berdiameter 25mm dan memerlukan sedikit udara untuk mengontrolnya.

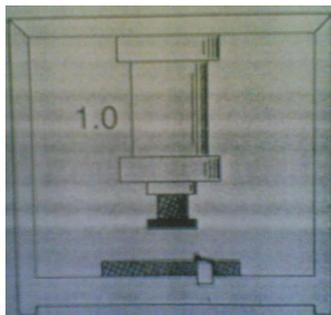


Gambar 13-6. Sketsa Posisi 1

- a. Gambar diagram rangkaian !
- b. Beri tanda pada katup dan nomor pada tiap lubang !
- c. Jelaskan cara kerja rangkaian tersebut !
- d. Bagaimanakah silinder bereaksi apabila sesaat setelah tombol diaktifkan langsung dilepas ?

b. Kontrol tak Langsung

Silinder kerja ganda harus keluar pada saat tombol ditekan dan kembali lagi setelah tombol dilepas. Silinder berdiameter 250mm, sehingga memerlukan udara banyak.



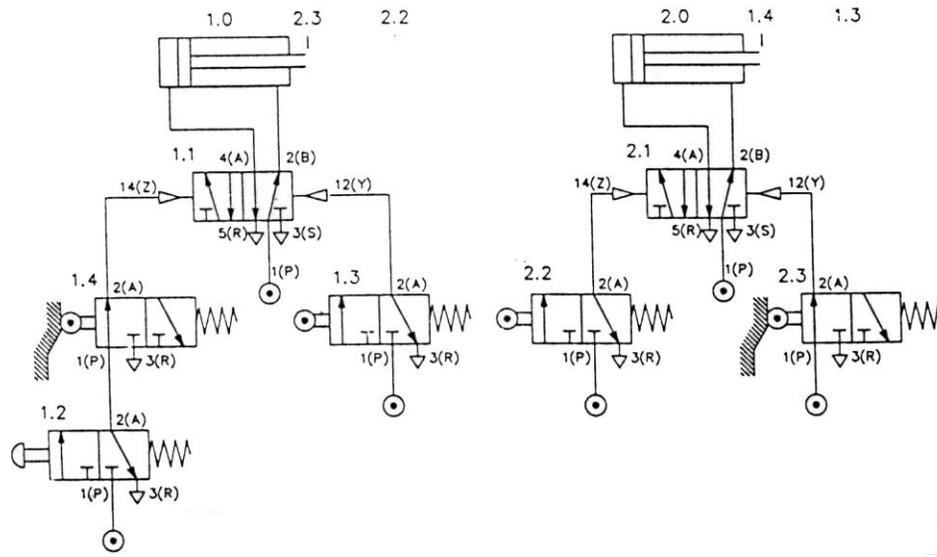
Gambar 13-7. Sketsa Posisi 2

- a. Gambar diagram rangkaian !
- b. Beri tanda pada katup dan nomor pada tiap lubang !
- c. Jelaskan cara kerja rangkaian tersebut !

- d. Bagaimanakah silinder bereaksi apabila sesaat setelah tombol diaktifkan langsung dilepas ?

3. Rangkaian Kerja Aktuator Jamak

Rangkaian Kontrol Dua Silinder yang Bekerja Berurutan



- Jelaskan cara kerja rangkaian diatas !
- Pada satu sistem produksi terdapat sub sistem pengecapan produk dengan menggunakan rangkaian pneumatik. Dua buah silinder kerja ganda digunakan untuk membuat sub sistem ini. Proses dimulai dengan menekan tombol pada katup 3/2 yang menyebabkan silinder A maju, sesudah silinder A maju diikuti oleh silinder B maju untuk mengecap produk dan kemudian silinder B mundur, mundurnya silinder B menyebabkan silinder A kembali mundur ke posisi semula. Buatlah rangkaian kontrol dari permasalahan tersebut !