

Mekatronika

Modul – 12

Pneumatik (2)

Hasil Pembelajaran :

Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan karakteristik dari komponen Pneumatik

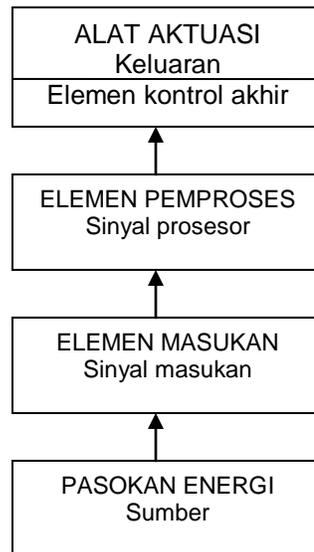
Tujuan

Bagian ini memberikan informasi mengenai karakteristik dan penerapan komponen Pneumatik

12.1 Pendahuluan

Sistem pneumatik terdiri dari beberapa tingkatan yang mencerminkan perangkat keras dan aliran sinyal.

Berbagai tingkatan yang membentuk lintasan kontrol untuk aliran sinyal mulai dari sinyal masukan menuju sinyal keluaran, seperti ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 12-1. Aliran sinyal kontrol

12.2 Pneumatik (2)

Sistem kontrol pneumatik terdiri dari beberapa komponen sinyal dan bagian kerja. Komponen-komponen sinyal dan kontrol menggunakan rangkaian atau urutan kerja dari bagian kerja yang disebut sebagai katup (*valve*). Ada sementara orang yang menyebut *ventil* (dari bahasa Jerman atau Belanda). Jadi katup pneumatik adalah perlengkapan pengontrol ataupun pengatur, baik untuk mulai (*start*), berhenti (*stop*), arah aliran angin.

Untuk memudahkan membaca fungsi dari setiap jenis katup yang akan digunakan, maka secara internasional digunakan sebagai fungsi katup-katup tersebut. Katup-katup yang dimaksud misalnya dari jenis konstruksi katup bola, katup cakra, katup geser, dan sebagainya. Hal ini tidak ubahnya dengan perlengkapan listrik bahwa yang digambar pada suatu gambar kerja adalah bukan benda-benda atau alat-alat listrik secara fisik, melainkan digambar secara simbol-simbol dari setiap komponen peralatan listrik tersebut. Sejauh ini simbol-simbol katup pneumatik (bahkan untuk bidang hidrolik pun) secara internasional yang sudah beredar dan diakui oleh beberapa banyak negara adalah seperti yang telah ditegaskan oleh DIN 24300 yaitu yang mengikuti rekomendasi *CETOP (Comite Europeen des Transmissions Oleohydrauliques et Pneumatiques)* dan ISO/R 1219 –1970.

Katup-katup pneumatik secara garis besar dibagi menjadi 6 (enam) kelompok menurut fungsinya, yaitu: 1) katup pengarah atau *directional way valve*, 2) katup non-balik atau *non-return valve*, 3) katup pengontrol tekanan atau *pressure control valve*, 4) katup pengontrol aliran atau *flow control valve*, 5) katup penutup atau *shut-off valve*, dan 6) katup-katup kombinasi atau *combination valves*.

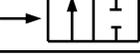
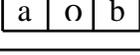
Yang menjadi penekanan pada modul ini adalah katup pengarah saja. Katup-katup lainnya akan dibahas pada modul yang lain.

Katup Pengarah (*directional way valve*)

Katup pengarah adalah perlengkapan yang menggunakan lubang-lubang saluran kecil yang akan dilewati oleh aliran angin, terutama untuk mulai (*start*) dan berhenti (*stop*) serta mengarahkan aliran itu.

1. Simbol-simbol katup pengarah dan cara penggambarannya

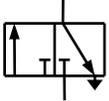
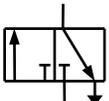
Dalam membuat diagram rangkaian (*circuit diagram*) pneumatik, setiap jenis katup yang digunakan harus digambarkan secara simbol-simbol saja. Simbol-simbol ini hanya untuk menunjukkan fungsinya, bukan merupakan prinsip kerja dari konstruksi katupnya. Untuk memahami dan cara menggambar katup, perhatikan petunjuk pada Gambar 12.2. Harap dibaca atau disimak secara urut mulai dari atas ke bawah.

	Perubahan posisi kerja katup digambarkan dengan bentuk segi empat bujur sangkar.
	Jumlah bujur sangkar yang berdekatan menunjukkan banyaknya perubahan posisi yang dimiliki oleh katup tersebut.
	Fungsi dan prinsip kerja digambarkan di dalam kotak bujur sangkar. Garis menunjukkan aliran, anak panah menunjukkan arah aliran.
	Posisi penutupan lubang-lubang katup ditunjukkan di dalam kotak oleh garis tegak lurus (bentuk siku-siku).
	Persimpangan aliran digambarkan oleh sebuah titik yang tebal atau lingkaran kecil yang diblok hitam.
	Sambungan (lubang saluran masuk dan keluar) ditunjukkan oleh garis dan digambar di luar kotak yang menyatakan posisi normal (awal).
	Posisi lain diperoleh dengan merubah kotak bujur sangkar sampai arah alirannya sesuai terhadap sambungannya (jumlah lubang-lubangnya).
	Perubahan posisi katup dapat dinyatakan dengan huruf kecil, misalnya huruf : a, b, c, dan seterusnya.
	Katup dengan 3 perubahan posisi, maka posisi tengah adalah sebagai posisi netral (posisi normal) dengan ditandai huruf kecil o.

Gambar 12.2 Cara Menggambar dan Membaca Katup Pneumatik

Pada katup-katup yang dapat diatur (disetel) kembali, misalnya dengan pegas pengembali (*spring return*) maka posisi normal ditentukan sebagai posisi perubahan diambil dengan menggerakkan bagian-bagian dari katup ketika katup tersebut tidak dihubungkan. Posisi awal adalah bahwa posisi diambil dengan meng-gerakkan bagian-bagian katup setelah pemasangan dalam sistem dan menghubungkan tekanan yang mencatu (*men-supply*), misalnya secara manual, mekanik, elektrik, dan yang dimaksud dalam perubahan program awal. Dengan kata lain, posisi normal adalah posisi katup sebelum mendapat gerakan kontrol.

Setiap katup dilengkapi dengan pembuangan udara yang telah dianggap selesai melakukan tugas. Model pembuangan udara bekas itu ada dua alternatif yaitu dibuang secara langsung dan lewat saluran penghubung (Gambar 12.3). Pada umum-nya juga telah dilengkapi dengan peredam (*silencer*) supaya saat udara angin tidak menimbulkan kebisingan. Alat peredam suara ini biasanya tidak nampak dari luar secara fisik, melainkan dibuat sembunyi sehingga tidak akan nampak sama sekali.

	<p>Pembuangan aliran udara bekas tanpa harus ada pipa penghubung (langsung dibuang secara bebas), digambarkan dengan segitiga langsung pada kotak di bawah lubang saluran buang.</p>
	<p>Untuk pembuangan udara bekas dengan pipa saluran (menyalurkan pembuangan), digambarkan dengan segitiga dan garis tambahan pada saluran buangnya.</p>

Gambar 12.3 Penandaan dan Cara Pembuangan Udara Bekas dari Katup Pneumatik

Untuk menjamin bahwa katup dipasang dengan tepat maka setiap saluran penyambungannya diberi tanda huruf besar atau angka. Tanda-tanda itu dibuat supaya saat membuat rangkaian diagram pneumatik menjadi lebih mudah mengkonstruksinya. Tanda-tanda saluran yang umum digunakan seperti ditunjukkan pada Tabel 1. Tanda dan penomoran itu telah merujuk kepada ISO-1219.

Tabel 1.
Tanda-tanda dan Penomoran pada Lubang-lubang Katup Pneumatik

Jenis saluran:	Diberi tanda :		
Kerja (keluar dari katup)	A, B, C, ...	atau	2, 4, 6, ...
Tenaga (<i>pressure</i>)	P (<i>Pressure</i>)	atau	1
Pembuangan dari katup	R, S, T, ...	atau	3, 5, 7, ...
Kontrol atau sinyal	X, Y, Z, ...	atau	1.2 ; 1.4 ; 1.6 ; ...

Manfaat pemberian tanda-tanda ini adalah untuk memudahkan saat pemasangan awal atau membuat konstruksi baru, atau mungkin untuk pengecekan karena harus melakukan rekonstruksi, perbaikan, dan sebagainya. Hal ini penting jika jumlah katup-katup sebagai komponen rangkaian diagram pneumatik banyak sekali.

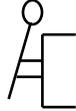
Jumlah katup pengarah banyak sekali (lihat ringkasannya pada Gambar 12.4). Jika sedang mengamati katup dari jenis katup pengarah maka yang pertama diperhatikan adalah jumlah lubangnya. Dihitung dulu jumlahnya, misalnya 2, 3, 4, 5, 6, dan seterusnya. Setelah itu baru melihat jumlah posisinya, misalnya 2, 3, dan mungkin 4 posisi. Terakhir adalah mengambil kesimpulan bahwa katup pengarah itu berpenandaan 2/2-way, 3/2-way, 4/2-way, 5/2-way, 3/3-way, 4/3-way, dan sebagainya.

Simbol Katup	Penandaan Katup	Posisi Normal (Awal)	Simbol Katup	Penandaan Katup	Posisi Normal (Awal)
	2/2-way	menutup		4/2-way	1 Pemasukan 1 Pembuangan
	2/2-way	membuka		4/3-way	posisi tengah menutup
	3/2-way	menutup		4/3-way	A & B posisi pembuangan
	3/2-way	membuka		5/2-way	Ada 2 saluran pembuangan
	3/3-way	menutup		6/3-way	Ada 3 posisi aliran

Gambar 12.4 Ringkasan Katup Pengarah dari Macam-macam Katup Pneumatik

2. Jenis-jenis penggerak katup pneumatik pada katup pengarah (lihat Gambar 12. 5 sampai dengan Gambar 12.8).

a) Dikontrol secara manual (*manual control*)

	Secara umum		Tuas (<i>Lever</i>)
	Tombol Tekan (<i>Push Button</i>)		Pedal / injakan

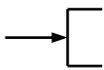
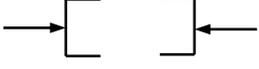
Gambar 12.5 Jenis Kontrol katup Pneumatik secara manual

b) Dikontrol secara mekanik (*mechanical control*)

	Plunyer		Rol (<i>Rooler</i>)
	Pegas (<i>Spring</i>)		Rol tuas dengan kembali bebas

Gambar 12.6. Jenis Kontrol Katup Pneumatik secara Mekanik

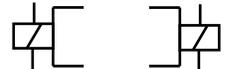
c) Dikontrol oleh tekanan angin (*pressure control*) atau secara pneumatik

	<p>Memakai tekanan udara dari satu arah</p>
	<p>Memakai tekanan udara dari dua arah secara bergantian</p>

Gambar 12.7.

Jenis Kontrol Katup Pneumatik dengan Udara Bertekanan

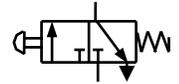
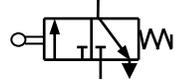
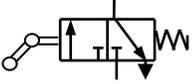
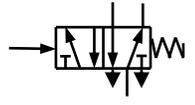
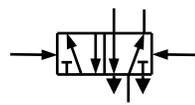
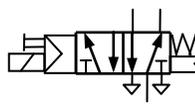
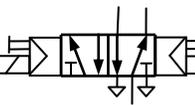
d) Dikontrol secara elektrik (*electrical control*)

	<p>Sebuah solenoid (<i>single solenoid</i>)</p>
	<p>Dua buah solenoid (<i>double solenoid</i>) secara bergantian</p>

Gambar 12.8

Jenis Kontrol Katup Pneumatik secara Elektrik (*Solenoid*)

3. Contoh penggambaran katup pneumatik secara operasional

	<p>Katup 3/2-way digerakkan oleh tombol tekan (PB) atau secara manual dan kembali ke posisi awal karena <i>spring return</i> (pegas pengembali)</p>
	<p>Katup 3/2-way digerakkan secara mekanik sebagai <i>Limit Switch</i> (LS) model biasa dan kembali ke posisi awal karena <i>spring return</i> (pegas pengembali)</p>
	<p>Katup 3/2-way digerakkan secara mekanik sebagai <i>Limit Switch</i> (LS) model rol tuas kembali bebas (<i>idle return</i>) dan kembali ke posisi awal karena <i>spring return</i></p>
	<p>Katup 5/2-way digerakkan/dikontrol oleh udara bertekanan (secara pneumatik) dari satu arah dan kembali ke posisi awal (normal) karena <i>spring return</i>. Biasa disebut <i>Monostable Distributor</i></p>
	<p>Katup 5/2-way digerakkan/dikontrol oleh udara bertekanan (secara pneumatik) dari dua arah secara bergantian. Biasa disebut <i>Bistable Distributor</i></p>
	<p>Katup 5/2-way digerakkan/dikontrol secara elektrik dari satu arah dan kembali ke posisi awal (normal) karena <i>spring return</i>. Biasa disebut <i>Monostable Electric Distributor</i></p>
	<p>Katup 5/2-way digerakkan/dikontrol secara elektrik dari dua arah secara bergantian. Biasa disebut <i>Bistable Electric Distributor</i></p>

Gambar 12.9. Contoh Katup Pneumatik secara Operasional

12.3 Latihan Soal

1. Katup-katup pneumatik adalah komponen pengontrol untuk silinder-silinder pneumatik atau aktuator yang lain. Untuk keperluan pembacaan dan penerangan maka katup-katup tersebut digambar secara simbol-simbol saja. Mengapa demikian ?
2. Gambar dan jelaskan katup pneumatik secara operasional !
3. Buatlah sebuah diagram rangkaian kontrol pneumatik menggunakan dengan menggunakan simbol-simbol yang telah dijelaskan pada modul ini beserta cara kerjanya !