

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pengertian Pneumatik

Sistem pneumatik yang dalam bahasa Yunani '*pneuma*' yang artinya udara atau angin. Dengan kata lain pneumatik adalah semua sistem yang menggunakan tenaga yang disimpan dalam bentuk udara yang dimampatkan. Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Pneumatik menggunakan hukum-hukum aerodinamika yang menentukan keadaan keseimbangan gas dan uap.

Pneumatik dalam pelaksanaan teknik udara mampat dalam industri merupakan ilmu pengetahuan dari semua proses mekanik dimana udara memindahkan suatu gaya atau gerakan. Jadi pneumatik meliputi semua komponen mesin atau peralatan, dalam mana terjadi proses-proses pneumatik. Dalam bidang kejuruan teknik pneumatik dalam pengertian yang lebih sempit lagi adalah teknik udara mampat (udara bertekanan).

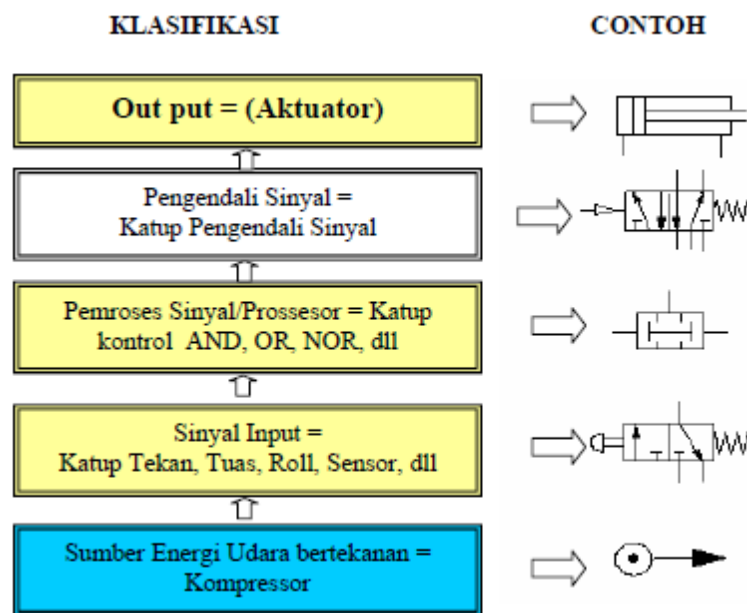
Memang sistem elektronik mempunyai respon yang sangat cepat terhadap sinyal control. Tetapi sistem pneumatik mempunyai daya tahan yang lebih baik. Dalam beberapa aplikasi sistem pneumatik dapat bekerja dalam atmosfer yang tidak bisa dilakukan oleh sistem elektronik dan sistem pneumatik juga dapat digunakan dalam kondisi basah

Pneumatik dibeda-bedakan ke dalam bidang menurut tekanan kerjanya, dari bidang tekanan sangat rendah (1,001-1,1 bar), pneumatik tekanan rendah (1,2-2,0 bar), pneumatik tekanan menengah atau disebut juga pneumatik tekanan normal (2-8 bar) dan pneumatik tekanan tinggi (>8 bar).



2.1.1 Klasifikasi Elemen Pneumatik

Elemen pada pneumatik memiliki bagian-bagian yang mempunyai fungsi berbeda. Secara garis besar pembagian elemen pada pneumatik dijelaskan pada gambar 2.1



Gambar 2.1. Klasifikasi Elemen Sistem Pneumatik

(Festech, 2015)

Fungsi setiap komponen perlu dimengerti agar dapat menempatkan secara tepat, memperlakukan secara benar dan merawat secara proporsional. Seperti kita ketahui bahwa menurut fungsinya komponen tersebut dikelompokkan :

- Unit tenaga yaitu *air generation and distribution*
- Unit pengatur atau control elemen yaitu mulai dari yang berfungsi sebagai pemberi isyarat masukan (signal input) sampai dengan final control element.
- Unit penggerak atau working element baik berupa silinder pneumatik , motor pneumatik atau limited rotary actuator.



- Konduktor dan konektor yang berfungsi menghubungkan komponen yang satu ke komponen yang lain.

2.2 Peralatan Sistem Pneumatik

2.2.1 Kompresor

Kompresor berfungsi untuk membangkitkan/menghasilkan udara bertekanan dengan cara menghisap dan memampatkan udara tersebut kemudian disimpan di dalam tangki udara kempa untuk disuplai kepada pemakai (sistem pneumatik). Kompresor dilengkapi dengan tabung untuk menyimpan udara bertekanan, sehingga udara dapat mencapai jumlah dan tekanan yang diperlukan. Tabung udara bertekanan pada kompresor dilengkapi dengan katup pengaman, bila tekanan udaranya melebihi ketentuan, maka katup pengaman akan terbuka secara otomatis.

2.2.1.1 Penggerak Kompresor

Penggerak kompresor berfungsi untuk memutar kompresor, sehingga kompresor dapat bekerja secara optimal. Penggerak kompresor yang sering digunakan biasanya berupa motor listrik dan motor bakar seperti gambar 12. Kompresor berdaya rendah menggunakan motor listrik dua phase atau motor bensin. sedangkan kompresor berdaya besar memerlukan motor listrik 3 phase atau mesin diesel. Penggunaan mesin bensin atau diesel biasanya digunakan bilamana lokasi disekitarnya tidak terdapat aliran listrik atau cenderung *non stasioner*. Kompresor yang digunakan di pabrik-pabrik kebanyakan digerakkan oleh motor listrik karena biasanya terdapat instalasi listrik dan cenderung stasioner (tidak berpindah-pindah).



Gambar 2.2 Kompresor Torak berpindah (*Moveble*)

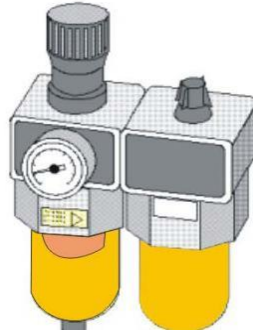
2.2.2 Unit Pengolahan Udara Bertekanan (Air Service Unit)

Udara bertekanan (kempa) yang akan masuk dalam sistem pneumatik harus harus diolah terlebih dahulu agar memenuhi persyaratan, antara lain ;

- tidak mengandung banyak debu yang dapat merusak keausan komponen-komponen dalam sistem pneumatic
- mengandung kadar air rendah, kadar air yang tinggi dapat menimbulkan korosi dan kemacetan pada peralatan pneumatic
- mengandung pelumas, pelumas sangat diperlukan untuk mengurangi gesekan antar komponen yang bergerak seperti pada katup-katup dan actuator

2.2.3 Regulator udara bertekanan

Udara yang telah memenuhi persyaratan, selanjutnya akan disalurkan sesuai dengan kebutuhan. Untuk mengatur besar kecilnya udara yang masuk, diperlukan keran udara yang terdapat pada regulator, sehingga udara yang disuplai sesuai dengan kebutuhan kerjanya. Adapun unit pengolahan udara dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 2.3 Tabung Pelumas (Festech, 2015)

2.2.4 Konduktor dan Konektor

2.2.4.1 Konduktor (Penyaluran)

Penginstalan sirkuit pneumatik hingga menjadi satu system yang dapat dioperasikan diperlukan konduktor, sehingga dapat dikatakan bahwa fungsi konduktor adalah untuk menyalurkan udara kempa yang akan membawa/mentransfer tenaga ke aktuator.

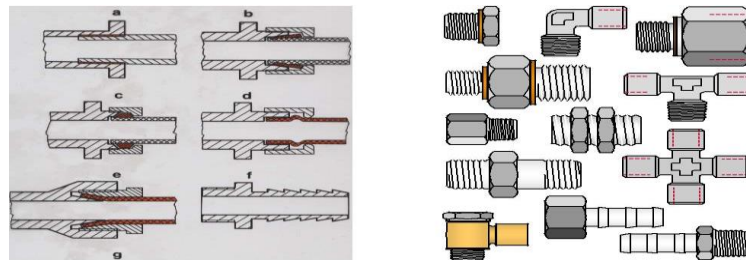
Macam-macam konduktor :

- Pipa yang terbuat dari tembaga, kuningan, baja, galvanis atau *stenlees steel*. Pipa ini juga disebut konduktor kaku (*rigid*) dan cocok untuk instalasi yang permanen.
- Tabung (*tube*) yang terbuat dari tembaga, kuningan atau aluminium. Ini termasuk konduktor yang semi fleksible dan untuk instalasi yang sesekali dibongkar-pasang.
- Selang fleksible yang biasanya terbuat dari piastik dan biasa digunakan untuk instalasi yang frekuensi bongkar-pasangnya lebih tinggi.



2.2.4.2 Konektor

Konektor berfungsi untuk menyambungkan atau menjepit konduktor (selang atau pipa) agar tersambung erat pada bodi komponen pneumatik. Bentuk ataupun macamnya disesuaikan dengan konduktor yang digunakan. Adapun macam-macam konektor dapat kita lihat pada gambar berikut.

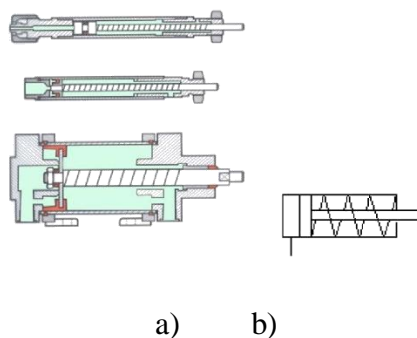


Gambar 2.4 Macam-Macam Konektor (Festech, 2015)

2.2.5 Unit Pengerak (*Working Element* = Aktuator)

2.2.5.1 *Single Acting Cylinder*

Silinder ini mendapat suplai udara hanya dari satu sisi saja. Untuk mengembalikan keposisi semula biasanya digunakan pegas. Silinder kerja tunggal hanya dapat memberikan tenaga pada satu sisi saja. Gambar berikut ini adalah gambar silinder kerja tunggal.



Gambar 2.5 Jenis *Single Acting Cylinder* (a) dan Simbolnya (b)

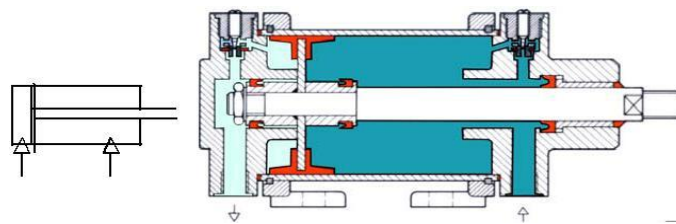
(Festech, 2015)



Silinder Pneumatik sederhana terdiri dari beberapa bagian, yaitu torak, seal, batang torak, pegas pembalik, dan silinder. Silinder sederhana akan bekerja bila mendapat udara bertekanan pada sisi kiri, selanjutnya akan kembali oleh gaya pegas yang ada di dalam silinder pneumatik. Secara detail silinder pneumatik sederhana pembalik pegas dapat dilihat pada gambar 39a.

2.2.5.2 Silinder Penggerak Ganda (*Double Acting Cylinder*)

Silinder ini mendapat suplai udara kempa dari dua sisi. Konstruksinya hampir sama dengan silinder kerja tunggal. Keuntungannya adalah bahwa silinder ini dapat memberikan tenaga kepada dua belah sisinya. Silinder kerja ganda ada yang memiliki batang torak (*piston rod*) pada satu sisi dan ada pada kedua pula yang pada kedua sisi. Konstruksinya yang mana yang akan dipilih tentu saja harus disesuaikan dengan kebutuhan.



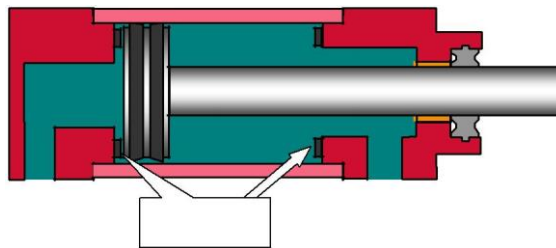
Gambar 2.6 *Double Acting Cylinder* dan simbolnya (Festech, 2015)

Silinder pneumatik penggerak ganda akan maju atau mundur oleh karena adanya udara bertekanan yang disalurkan ke salah satu sisi dari dua saluran yang ada. Silinder pneumatik penggerak ganda terdiri dari beberapa bagian, yaitu torak, seal, batang torak, dan silinder. Sumber energi silinder pneumatik penggerak ganda dapat berupa sinyal langsung melalui katup kendali, atau melalui katup sinyal ke katup pemroses sinyal (*processor*) kemudian baru ke katup kendali. Pengaturan ini tergantung pada banyak sedikitnya tuntutan yang harus dipenuhi pada gerakan aktuator yang diperlukan. Secara detail silinder pneumatik dapat dilihat seperti **gambar 2.6**



2.2.5.3 Double Acting Cylinder With Cushioning

Cushion ini berfungsi untuk menghindari kontak yang keras pada akhir langkah. Jadi dengan sistem *cushion* ini kita memberikan bantalan atau pegas pada akhir langkah.



Gambar 2.7 *Double Acting Cylinder with Cushioning* (Festech, 2015)

2.2.6 Katup-Katup Pneumatik

Katup berfungsi untuk mengatur atau mengendalikan arah udara kempa yang akan bekerja menggerakkan aktuator, dengan kata lain katup ini berfungsi untuk mengendalikan arah gerakan aktuator. Katup- katup pneumatik diberi nama berdasarkan pada:

- Jumlah lubang/saluran kerja (*port*)
- Jumlah posisi kerja
- Jenis penggerak katup
- Nama tambahan lain sesuai dengan karakteristik katup.

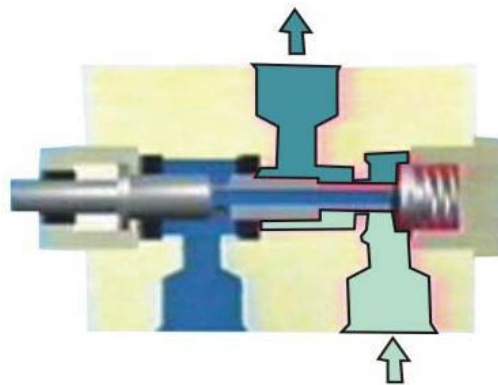
Menurut fungsinya katup-katup dikelompokkan sebagai berikut :

1. Katup Pengarah (*Directional Control Valves*)
2. Katup Satu Arah (*Non Return Valves*)
3. Katup Pengatur Tekanan (*Pressure Control Valves*)
4. Katup Pengontrol Aliran (*Flow Control Valves*)
5. Katup buka-tutup (*Shut-off valves*)



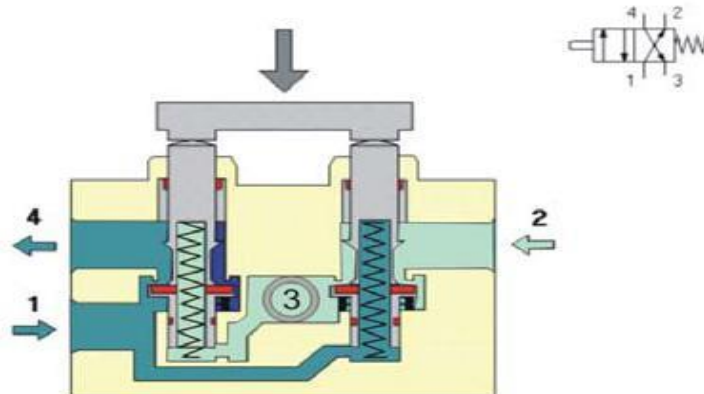
2.2.6.1 Katup Pengarah (*Directional Control Valves*)

- Katup 3/2 Way valve (WV) penggerak plunyer, pembalik pegas (*3/2 DCV plunger actuated, spring centered*), termasuk jenis katup piringan (*disc valves*) *normally closed (NC)*.



Gambar 2.8 Katup 3/2 Knop Pembalik Pegas (Festech, 2015)

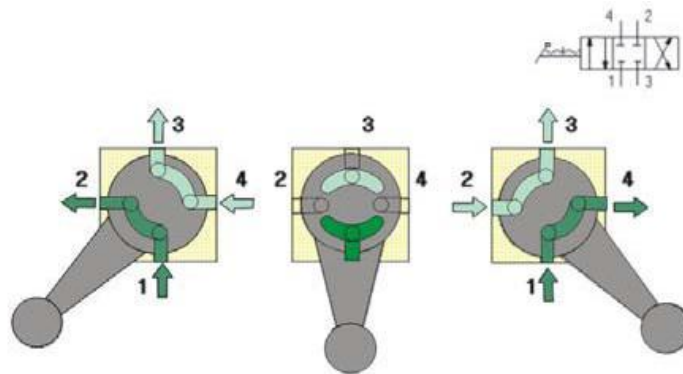
- Katup 4/2 penggerak plunyer, kembali pegas (*4/2 DCV plunger actuated, spring centered*), termasuk jenis katup piringan (*disc seat valves*)



Gambar 2.9 Katup 4/2 Knop Pembalik Pegas (Festech, 2015)

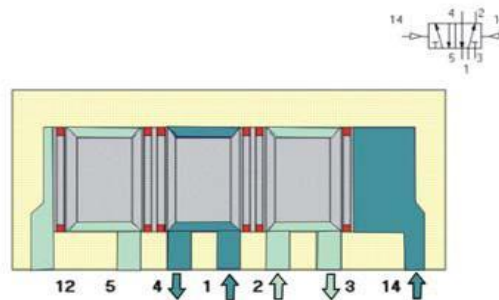


- Katup 4/3 *manually* jenis *plate slide valves*.



Gambar 2.10 Katup 4/3 Plunyer Pembalik Pegas (Festech, 2015)

- Katup 5/2, *DCV-air port* jenis *longitudinal slide*.



Gambar 2.11 Katup 5/2 Plunyer Penggerak Udara Bertekanan

(Festech, 2015)

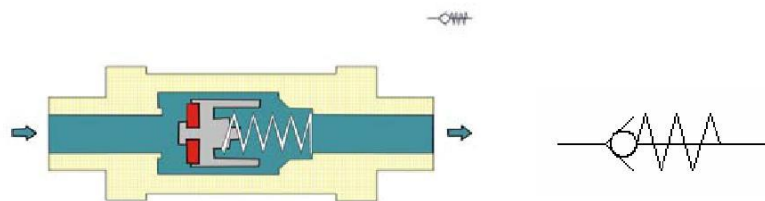
2.2.6.2 Katup Satu Arah (*Non Return Valves*)

Katup ini berfungsi untuk mengatur arah aliran udara kempa hanya satu arah saja yaitu bila udara telah melewati katup tersebut maka udara tidak dapat berbalik arah. Sehingga katup ini juga digolongkan pada katup pengarah khusus. Macam-macam katup searah :



- *Katup Satu Arah Pembalik Pegas*

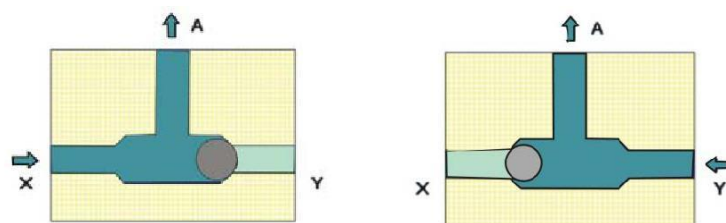
Katup satu arah hanya bisa mengalirkan udara hanya dari satu sisi saja. Udara dari arah kiri (lihat gambar 30) akan menekan pegas sehingga katup terbuka dan udara akan diteruskan ke kanan. Bila udara mengalir dari arah sebaliknya, maka katup akan menutup dan udara tidak bisa mengalir ke arah kiri. Katup satu arah dalam sistem elektrik identik dengan fungsi dioda yang hanya mengalirkan arus listrik dari satu arah saja.



Gambar 2.12 Katup satu arah dan simbolnya (Festech, 2015)

- *Shuttle Valve*

Katup ini akan mengalirkan udara bertekanan dari salah satu sisi, baik sisi kiri saja atau sisi kanan saja. Katup ini juga disebut katup “OR” (*Logic OR function*).



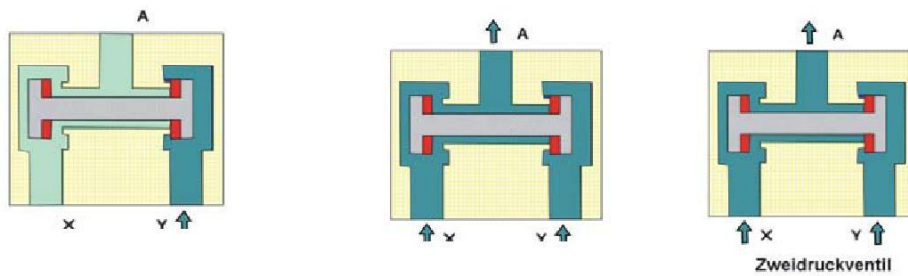
Gambar 2.13 Shuttle Valve (Festech, 2015)

- *Katup Dua Tekan*

Katup ini dapat bekerja apabila mendapat tekanan dari kedua saluran masuknya, yaitu saluran X, dan saluran Y secara bersama-sama (lihat gambar 32). Bila udara yang mengalir dari satu sisi saja, maka katup akan menutup, namun bila udara mengalir secara bersamaan dari kedua sisinya, maka katup

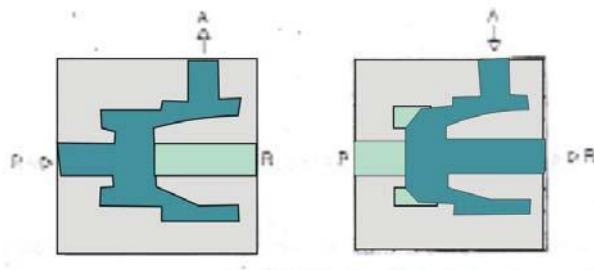


akan membuka, sehingga katup ini juga disebut “AND” (*Logic AND function*).



Gambar 2.14 Katup Dua Tekan (Festech, 2015)

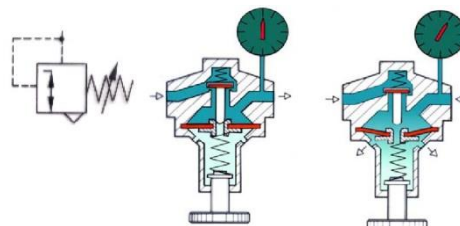
- Katup Buang Cepat (*Quick Exhaust Valve*)



Gambar 2.15 Katup Buang Cepat (Festech, 2015)

2.2.6.3 Katup Pengatur Tekanan (*Pressure Relief Valve*)

Pressure Regulation Valve, katub ini berfungsi untuk mengatur besar-kecilnya tekanan udara kempa yang akan keluar dari *service unit* dan bekerja pada sistim pneumatik (tekanan kerja).

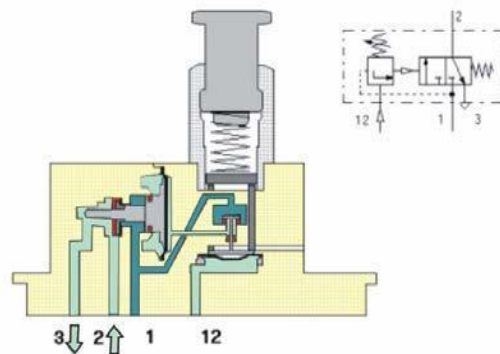


Gambar 2.16 *Pressure Regulation Valve* (Festech, 2015)



- *Sequence Valve*

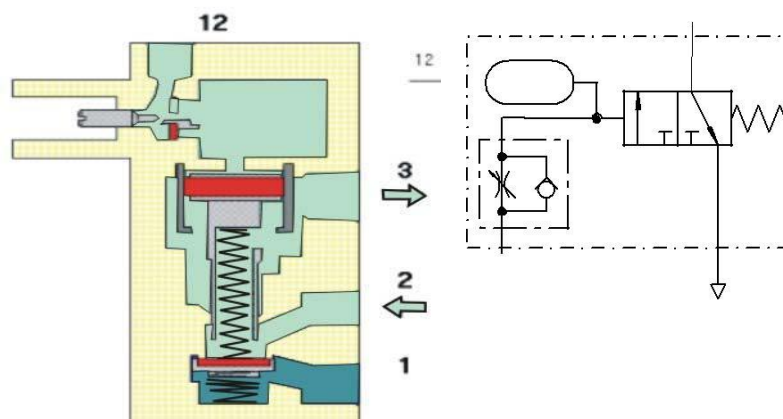
Prinsip kerja katup ini hampir sama dengan *relief valve*, hanya fungsinya berbeda yaitu untuk membuat urutan kerja dari sistem. Perhatikan gambar berikut :



Gambar 2.17 *Sequence Valve* (Festech, 2015)

- *Time Delay Valve* (Katup Penunda)

Katup ini berfungsi untuk menunda aliran udara hingga pada waktu yang telah ditentukan. Udara akan mengalir dahulu ke tabung penyimpan, bila suda penuh baru akan mengalir ke saluran lainnya. Katup penunda ini juga dikenal pula dengan timer.



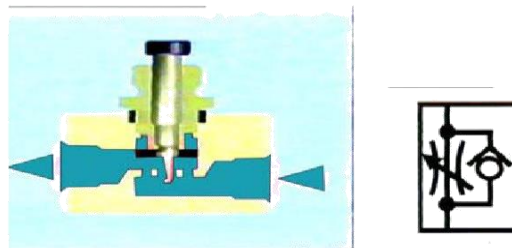
Gambar 2.18 *Time Delay Valve* (Festech, 2015)



2.2.6.4 Katup Pengatur Aliran (*Flow Control Valve*)

Katup ini berfungsi untuk mengontrol/mengendalikan besar-kecilnya aliran udara kempa atau dikenal pula dengan katup cekik, karena akan mencekik aliran udara hingga akan menghambat aliran udara. Hal ini diasumsikan bahwa besarnya aliran yaitu jumlah volume udara yang mengalir akan mempengaruhi besar daya dorong udara tersebut.

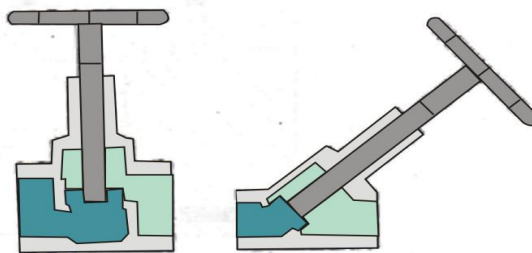
Macam-macam *flow control*: a) *Fix flow control* yaitu besarnya lubang laluan tetap (tidak dapat disetel), b) *Adjustable flow control* yaitu lubang laluan dapat disetel dengan baut penyetel., c) *Adjustable flow control* dengan *check valve by pass*. Adapun penampang dan simbol *flow control valve* adalah sebagai berikut:



Gambar 2.19 Katup Pengatur Aliran Udara (Festech, 2015)

2.2.6.5 *Shut of Valve*

Katup ini berfungsi untuk membuka dan menutup aliran udara. Lihat gambar berikut :



Gambar 2.20 *Shurt of Valve* (Festech, 2015)



2.3 Push Button Switch

Swich Push Button adalah saklar tekan yang berfungsi untuk menghubungkan atau memisahkan bagian – bagian dari suatu instalasi listrik satu sama lain (suatu sistem saklar tekan push button terdiri dari saklar tekan start. Stop reset dn saklar tekan untuk emergency. Push button memiliki kontak NC (normally close) dan NO (normally open), yang mana bentuk fisik jenis push button dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 2.21 Push Button Switch (Festech, 2015)

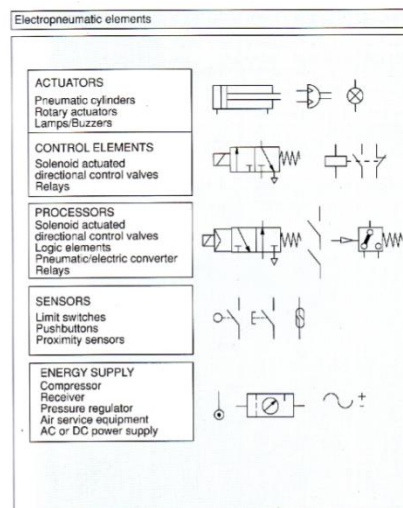
2.4 Tinjauan Elektropneumatik

Elektropneumatik merupakan pengembangan dari pneumatik, dimana prinsip kerjanya memilih energi pneumatik sebagai media kerja (tenaga penggerak) sedangkan media kontrolnya mempergunakan sinyal elektrik ataupun elektronik. Sinyal elektrik dialirkan ke kumparan yang terpasang pada katup pneumatik dengan mengaktifkan sakelar, sensor ataupun sakelar pembatas (*limit switch*) yang berfungsi sebagai penyambung ataupun pemutus sinyal. Sinyal tersebut akan dikirimkan ke kumparan dan akan menghasilkan medan elektromagnetik serta akan mengaktifkan/mengaktuasikan katup pengatur arah sebagai elemen akhir pada rangkaian kerja pneumatik. Sedangkan media kerja pneumatik akan mengaktifkan atau menggerakkan elemen kerja pneumatik seperti silinder yang akan menjalankan sistem.



2.4.1 Struktur Elektro pneumatik

Dibawah pada **Gambar 2.22** dapat dilihat elemen-elemen dari sistem elektropneumatik



Gambar 2.22 Element elektropneumatik (farida atmadja, 2017)

Dalam elemen diatas elektropneumatik terdiri dari empat bagian yaitu:

- Supply energi (Compressor air &Electrical)
- Input elements (Limit switch/push button/proximity sensors)
- Processing elements (switching logic,solenoid valves,pneumatic to electric converter)
- Actuator and final control elemens (sylinder,motors,directional control valves)

2.4.2 Komponen Elektropneumatik

Adapun komponen dari pneumatik adalah:

2.4.2.1 Sinyal Masukan Listrik (Electrical Signal Input)

Sinyal listrik pada teknik kontrol elektropneumatik diperlukan dan diproses tergantung pada gerakan langkah kerja elemen kerja. Sinyal listrik ini




didapatkan bisa dengan cara mengaktifkan sakelar atau bisa juga dengan mengaktifkan sensor, misalkan sensor mekanik ataupun elektronik.

Sinyal masukan listrik kerjanya tergantung kepada fungsi sinyal itu. Ada yang disebut “Normally open” (NO, pada kondisi tidak aktif sambungan tidak tersambung), “Normally closed” (NC, kondisi tidak aktif sambungan tersambung) dan “Change Over” (tersambung bergantian, kombinasi dari NO dan NC).

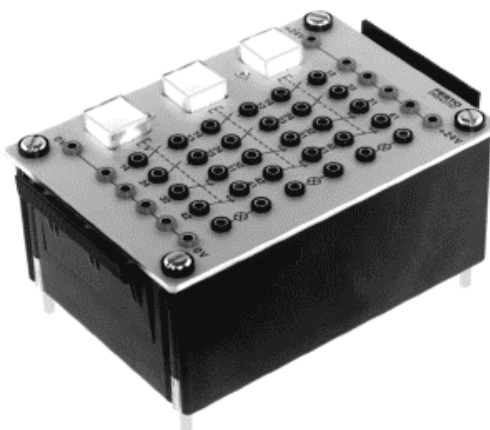
1. Saklar

Elemen sinyal masukan diperlukan untuk memungkinkan sebuah sistem kontrol dinyalakan. Yang paling umum dipakai adalah sakelar tekan (Push-button switch). Disebut sakelar tekan karena untuk mengalirkan sinyal, mengaktuasikannya dengan menekan tombol atau sakelar. Simbol yang digunakan:

Sakelar tekan manual secara umum untuk kontak NO (General Push-button switch, NO) 

Sakelar tekan manual, diaktifkan dengan cara ditekan untuk kontak NO 

Sakelar tekan manual, diaktifkan dengan cara ditekan untuk kontak NC 



Gambar 2.23 Saklar mekanis dan push button (farida atmadja, 2017)

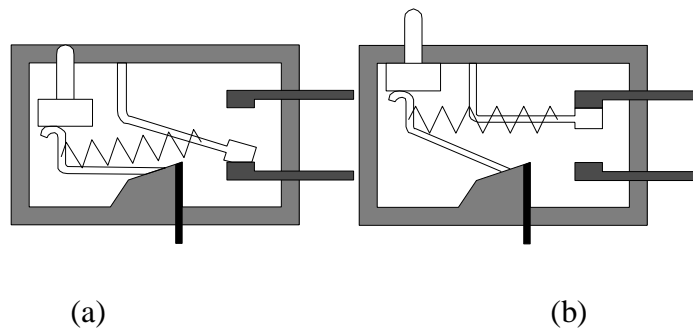


Gambar diatas merupakan salah satu contoh dari saklar tekan

2. Sakelar Pembatas (Limit Switches)

- Mekanik Tipe Sentuh (Mechanical Limit Switches Contacting Type)

Sakelar pembatas ini dipakai sebagai indikasi dalam kontrol otomasi yang menyatakan bahwa posisi ini merupakan posisi akhir baik itu untuk mesin ataupun untuk silinder. Biasanya sistem kontak yang dipakai adalah sistem tersambung bergantian (Change over). . Dibawah ini pada **Gambar 2.24** merupakan konstruksi dan simbol sakelar pembatas



Gambar 2.24 a. Posisi awal limit switch

b. Posisi limit switch setelah tertekan

(farida atmadja, 2017)

Sakelar pembatas ini akan bekerja bila tuas sakelar tertekan yang apabila disambungkan ke indikator maka akan mengaktifkan indikator tersebut.

- Tipe tidak Sentuh (Non-Contacting Proximity Limit Switch)

Sakelar pembatas tipe ini biasanya dipakai bila sakelar pembatas mekanik tidak dapat digunakan. Dan juga biasanya dijadikan sensor yang akan menggantikan sakelar mekanik. Macam sakelar pembatas tipe ini contohnya: Sakelar Pembatas Induktif , Sensor ini memberi respon pada benda yang berbahan logam kerja.

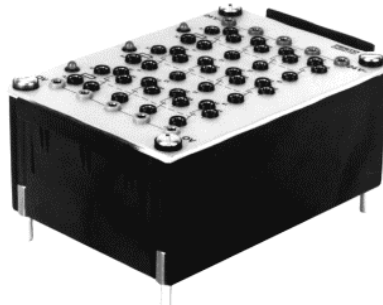


Gambar 2.25 *Optical Sensor Proximity (festo, 2015)*

2.4.2.2 Pengolah Sinyal Listrik

- Relay

Relay adalah komponen untuk penyambung saluran dan pengontrol sinyal, yang kebutuhan energinya relatif kecil. Relay ini biasanya difungsikan dengan elektromagnet yang dihasilkan dari kumparan. Pada awalnya relay ini digunakan pada peralatan telekomunikasi yang berfungsi sebagai penguat sinyal. Tapi sekarang sudah umum didapatkan pada perangkat kontrol, baik pada permesinan ataupun yang lainnya, dibawah ini gambar fisik dari relay.

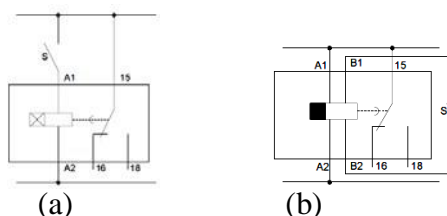


Gambar 2.26 *Relay (farida atmadja, 2017)*

Cara kerja dari relay diatas yaitu Apabila pada lilitan dialiri arus listrik maka arus listrik tadi akan mengalir melalui lilitan kawat dan akan timbul medan magnet yang mengakibatkan pelat yang ada di dekat kumparan akan tertarik ataupun terdorong sehingga saluran dapat tersambung ataupun terputus. Hal ini tergantung apakah sambungannya NO atau NC. Bila tidak ada arus listrik maka pelat tadi akan kembali ke posisi semula karena ditarik dengan pegas.



Salah satu jenis relay yang dipakai yaitu: Relay Tunda Waktu yang berfungsi untuk menyambung kontaktor NO atau memutus kontaktor NC, di mana hubungan kontaktor diputuskan ataupun disambungkan tidak langsung seketika pada saat relay diaktifkan, melainkan perlu waktu. Waktu yang diperlukan untuk memutuskan ataupun menyambungkannya bisa diatur. Ada dua jenis relay tunda waktu, yaitu relay tunda waktu hidup (*time delay switch on*) dan relay tunda waktu mati (*time delay switch off*).



Gambar 2.27 a. *time delay on*

b. *time delay off*

(doddy kusuma, 2017)

Pada *time delay on*, Bila sakelar S diaktifkan maka relay tunda waktu mulai bekerja. Ketika waktu yang ditentukan tercapai maka terminal 18 akan tersambungkan. Sinyal output (keluaran) akan ada selama sinyal input ada. Elemen tunda waktu digambarkan, sedangkan pada *time delay off* Bila sakelar S diaktifkan maka relay tunda waktu mulai bekerja. Sinyal output akan ada selama sinyal input ada. Tapi bila sinyal input diputus maka sinyal output tidak akan langsung hilang, melainkan tetap ada sampai batas waktu yang telah ditentukan. Elemen tunda waktu digambarkan pada kotak yang dibatasi dengan garis strip.

- Solenoid Valve

Solenoid yang sering digunakan pada Electro-pneumatik adalah Solenoid DC. *Solenoid Valve* adalah komponen elektrikal yang berfungsi untuk menggerakkan *valve* udara bertekanan untuk menggerakkan *valve* mekanik. *Solenoid valve* menggunakan tegangan kerja DC, yaitu : 12 Volt, 24 Volt, 48 Volt dan 110 VDC.



Solenoid DC secara konstruktif selalu mempunyai inti yang pejal dan terbuat dari besi lunak. Dengan demikian mempunyai bentuk yang simple dan kokoh. Berikut bentuk fisik solenoid dapat dilihat pada gambar dibawah ini



Gambar 2.28 Solenoid Valve 3/2 (dokpri, 2019)

Bila solenoid DC diaktifkan (*switched on*) maka arus listrik yang mengalir meningkat secara perlahan. Ketika arus listrik dialirkan ke dalam kumparan akan terjadi elektromagnet. Selama terjadinya induksi akan menghasilkan gaya yang berlawanan dengan tegangan yang digunakan. Bila solenoid dipasifkan (*switched off*) maka medan magnet yang pernah terjadi akan hilang dan dapat mengakibatkan tegangan induksi yang besarnya bisa beberapa kali lipat dibandingkan dengan tegangan yang ada pada kumparan. Tegangan induksi ini dapat mengakibatkan rusaknya isolasi pada gulungan koil, selanjutnya bila hal ini terjadi terus akan terjadi percikan api.



Berikut sistem kerjanya, yaitu :

- a) Pada saat *coil magnet* teraliri arus (*on*), maka *solenoid valve* tertarik menuju *coil magnet* dan *inlet hole* terbuka dan udara tekan masuk menekan batang *actuator* menggerakkan *valve actuator on*.
- b) Pada saat *coil magnet* tidak teraliri arus (*off*), maka *solenoid valve* terdorong menjauh dari *coil magnet* karena adanya pegas pembalik dan *outlet hole* terbuka dan udara tekan masuk menekan batang *actuator* menggerakkan *valve actuator off*.

Sistem *coil magnetic* pada *solenoid valve* ini sama seperti relay. *Solenoid valve* hanya mempunyai 2 kondisi, yaitu *energized* (kondisi *on*) dan *de-energized* (kondisi *off*). *Solenoid valve* membutuhkan tekanan angin untuk bekerja menggerakkan *valve actuator* yang nilai tekanannya disesuaikan dengan jenis *actuator valve* tersebut. Responsibilitas jenis *valve type solenoid* ini sangat cepat. Sehingga sangat cocok digunakan pada sistem kontrol yang membutuhkan kecepatan reaksi tinggi.

Solenoid valve digunakan untuk mengendalikan hidrolis, pneumatik, dan aliran air. *Solenoid valve* ini cocok digunakan untuk aliran dalam satu arah saja dengan tekanan yang diberikan pada bagian atas dari piringan saluran

