

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Dasar Teori Pneumatik

Elektro-pneumatik merupakan suatu sistem operasi otomatis yang mengaplikasikan integrasi rangkaian pneumatik dalam elektro. Karena itu, tinjauan pustaka meliputi : (i) dasar teori pneumatik, dan (ii) dasar elektro-pneumatik.

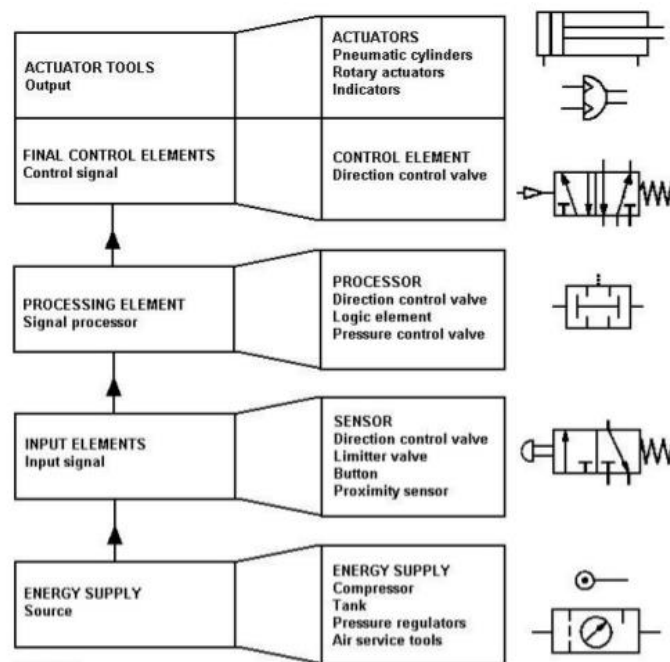
Pneumatik merupakan ilmu yang mempelajari teknik pemakaian udara bertekanan. Sejalan dengan pengenalan terhadap sistem keseluruhan pada pneumatik, secara individu elemen pneumatik pun mengalami perkembangan pesat, misalnya dalam pemilihan bahan/material, manufaktur dan proses disain. Contohnya silinder pneumatik memegang peranan penting sebagai elemen kerja, dimana silinder ini murah harganya, mudah pemasangannya, sederhana dan kuat konstruksinya serta tersedia dalam berbagai ukuran dan panjang langkah. Penggunaan silinder dan elemen pneumatik yang lain dapat digunakan untuk pengekleman, pengangkat, penepat, pengukur, pencari, orientasi, pengepak, pengatur gerakan, pengendali, pemutar, dan sebagainya.

Pada proses pneumatik dapat dipakai sebagai aktuator pada mesin bor, mesin milling, mesin bubut, mesin gergaji, mesin pembentuk, dan juga *quality control*. Komponen - komponen dalam pneumatik bisa dibagi dalam: aktuator, sensor, prosesor, sistem kontrol dan perlengkapan.

Untuk menjalankan fungsinya, sistem pneumatik dirancang dalam suatu rangkaian pneumatik yang terdiri dari komponen - komponen pneumatik yang diintegrasikan.

2.1.1 Rangkaian Dasar dalam Sistem Pneumatik

Suatu rangkaian pneumatik terdiri dari elemen – elemen rangkaian yang meliputi: (i) elemen suplai energi, (ii) elemen sinyal masukan, (iii) elemen pemroses, (iv) elemen akhir, dan (v) aktuator.



(Sumber : Teddy Prabowo (2012:6))

Gambar 2.1. Diagram Kerja Rangkaian Pneumatik

Setiap elemen rangkaian pneumatik dapat terdiri dari atau lebih komponen pneumatik. Untuk memudahkan penggambaran rangkaian

pneumatik, setiap komponen pneumatik disimbolkan dalam suatu gambar simbol yang telah distandarkan pada ISO.

2.1.2 Komponen Pneumatik

a) Aktuator

Aktuator adalah bagian terakhir dari *output* suatu sistem kontrol pneumatik. *Output* biasanya digunakan untuk mengidentifikasi suatu sistem kontrol ataupun aktuator. Pada pneumatik, aktuator dikategorikan kedalam 2 kategori yaitu aktuator gerak linear dan aktuator gerakan rotasi.

1. Aktuator gerakan linier:

Aktuator gerakan linear berbentuk silinder dan disebut silinder pneumatik. Terdapat 2 jenis silinder pneumatik yaitu silinder kerja tunggal dan silinder kerja ganda. Kedua jenis silinder dan simbolnya dapat dilihat berturut-turut pada Gambar 2.2 dan Gambar 2.3.



(Sumber : Teddy Prabowo (2012:6))

Gambar 2.2. Gambar dan Simbol pada Rangkaian untuk Aktuator *Single Acting*

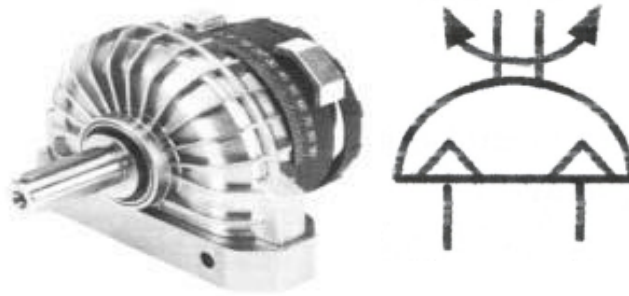


(Sumber : Teddy Prabowo (2012:6))

Gambar 2.3 Gambar dan Simbol pada Rangkaian untuk Aktuator *Double Acting*

2. Aktuator gerakan berputar (*rotary*):

Aktuator gerakan berputar merupakan aktuator pneumatik yang bekerjanya dengan cara berputar. Aktuator berputar ganda disebut aktuator motor pneumatik. Terdapat 4 jenis motor pneumatik, yaitu *piston motors*, *sliding vane motors*, *gear motors*, dan turbin. Salah satu contoh aktuator berputar ganda dapat dilihat pada Gambar 2.4



(Sumber : Teddy Prabowo (2012:6))

Gambar 2.4 Gambar dan Simbol pada Rangkaian Aktuator Gerakan Berputar

b) Sensor

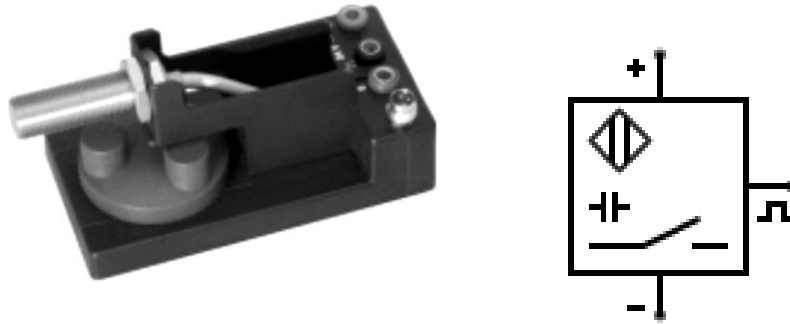
Sensor merupakan alat yang digunakan untuk mendeteksi sesuatu (suhu, kecepatan, jarak, dll). Berikut ini merupakan macam – macam sensor beserta fungsinya :

1. Sensor elektronik

Sensor ini menggunakan tenaga elektrik dalam bentuk sinyal elektrik. Alat penerima dan perekamannya berupa pita magnetik atau detektor lainnya. Sinyal elektrik yang direkam pada pita magnetik ini kemudian diproses menjadi data visual maupun data digital yang siap dikomputerkan.

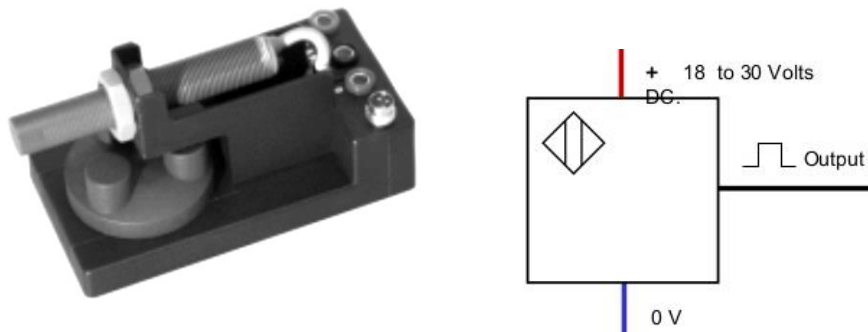
2. Sensor optik

Sensor optik digunakan terhadap objek – objek yang memiliki bentuk warna atau cahaya yang diubah menjadi daya yang berbeda – beda.



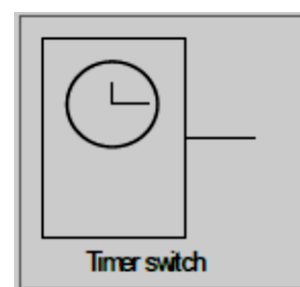
(Sumber : Teddy Prabowo (2012:7))

Gambar 2.5 Gambar dan Simbol pada Rangkaian untuk Sensor *Optic Capacitive Proximity Switch*



(Sumber : Teddy Prabowo (2012:7))

Gambar 2.6 Gambar dan Simbol pada Rangkaian untuk sensor *Optic Inductive Proximity Switch*



(Sumber : Teddy Prabowo (2012:7))

Gambar 2.7 Gambar dan Simbol pada Rangkaian untuk *Timer*

Dengan menggunakan warna, indikator optik mewakili fungsi pada jaringan kerjanya. Di bawah ini tabel arti dari warna-warna sensor optik.

Tabel 2.1 Warna Sensor Optik dan Pengertian

WARNA	ARTI	CATATAN
MERAH	Bahaya	Status mesin dalam situasi membutuhkan pertolongan/bantuan dengan segera
KUNING	Perhatian	Pengertian atau minta perhatian
HIJAU	Aman	Operasi normal
BIRU	Info Khusus	
PUTIH	Info Umum	

(Sumber : Teddy Prabowo (2012:7))

c) Katup

Katup pneumatik disimbolkan sesuai dengan standar ISO.

1. Katup pengarah (*Directional Control Valve*), terdiri dari 2 jenis katup:

- Katup *poppet*, yang bekerja dengan cara melepas dan menempelkan bola/piringan terhadap dudukannya yang terpasang 'seal' yang bersifat elastis namun kuat. Gaya untuk menggerakkan katup *poppet* relatif besar karena harus melawan gaya pegas pada saat posisi kerja.
- Katup geser (*slide valve*), yang bekerja dengan menggeser silinder atau piringan. Berdasarkan DIN ISO 5599 - 3 *Fluid Technologies Pneumatik* – 5 way penomoran port pada katup dikualifikasikan sebagai berikut :

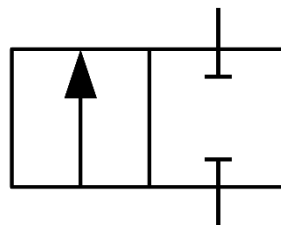
1 = *supply* udara bertekanan

2, 4 = *output* udara bertekanan

3,5 = buangan udara bertekanan (*exhaust*)

Ada beberapa jenis dari katup ini, yaitu :

- *2/2 way valve* : mempunyai 2 port dan 2 ruang. Penggerak katup

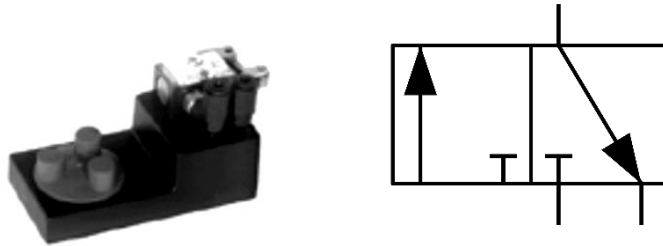


berupa udara bertekanan dari sisi kiri dan kanan.

(Sumber : Teddy Prabowo (2012:8))

Gambar 2.8 Komponen dan Simbol dari 2/2 way valve

- 3/2 way valve : mempunyai 3 port dan 2 ruang. Penggerak katup

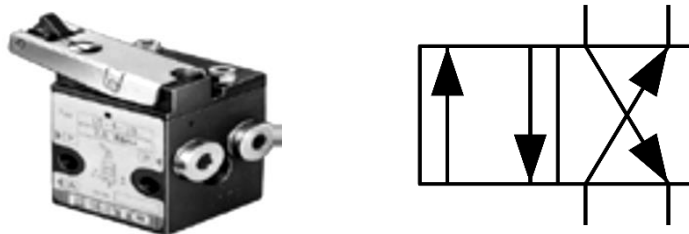


berupa udara bertekanan dari sisi kiri dan kanan.

(Sumber : Teddy Prabowo (2012:8))

Gambar 2.9 Komponen dan Simbol dari 3/2 way valve

- 4/2 way valve : mempunyai 4 port dan 2 ruang. Penggerak



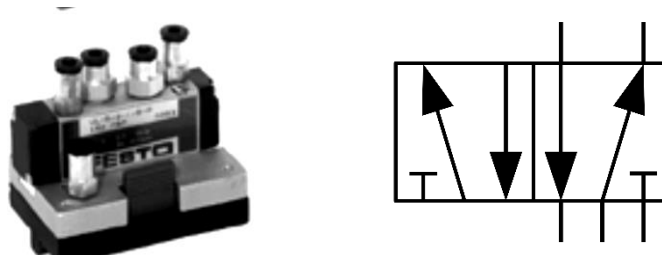
katupberupa udara bertekanan dari sisi kiri dan kanan.

(Sumber : Teddy Prabowo (2012:8))

Gambar 2.10 Komponen dan Simbol dari 4/2 way valve

- 5/2 way valve : mempunyai 5 port dan 2 ruang. Penggerak katup

berupa udara bertekanan dari sisi kiri dan kanan.



(Sumber : Teddy Prabowo (2012:8))

Gambar 2.11 Komponen dan Simbol dari 5/2 way valve

2. Katup searah (*Non return valve*), yang jenisnya antara lain:
- *Check valves*: hanya mempunyai 1 *inlet* dan 1 *outlet*, dapat menutup aliran pada satu arah aliran.
 - *Two pressure valve*: mempunyai 2 *inlet* dan 1 *outlet*. Udara mampat mengalir melalui katup ini bila sinyal udara terdapat pada kedua sambungan *inlet*. (*Logic AND function*).
 - *Shuttle valve*: Udara mampat dapat mengalir dari salah satu atau kedua saluran *inlet* menuju *outlet*. (*Logic OR function*)
 - *Quick exhaust valve*: berfungsi sebagai penambah kecepatan silinder. Dengan ini memungkinkan waktu yang diperlukan untuk langkah kerja



silinder terutama untuk *single act cylinder* lebih singkat lagi.

(Sumber : Teddy Prabowo (2012:9))

Gambar 2.12 Gambar (a) *Two pressure valve*,(b) *Quick exhaust valve*,(c) *Check valve*

3. Katup pengatur aliran (*Flow control valve*), berfungsi mengatur aliran udara secara volumetrik.
- *Bi-directional flow control valve*, mengatur udara ke dua arah.