

MATERI AJAR

Rangkaian Elektropneumatik dengan Logika AND dan OR



Disusun oleh :
Chusniati Dhonny

SMK ANTARTIKA 2 SIDOARJO
TAHUN AJARAN 2025-2026

Pendahuluan

Sebuah program pasti membutuhkan sebuah logika yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah dalam pemrograman. Untuk menangani permasalahan dalam pemrograman, biasanya seorang programmer membutuhkan sebuah logika yang dapat menyelesaikan logika pada program yang diciptakan. Logika tersebut yaitu “Gerbang Logika”. Pada gerbang logika, kamu bakalan mengenal yang namanya gerbang OR, AND, NOT dan masih banyak lagi. Selain sebagai penyelesaian dalam pemrograman, ternyata gerbang logika juga dapat digunakan sebagai solusi untuk menangani masalah dari mekanik, contohnya yaitu pada sistem pneumatic dan hidrolik.

Seperti yang kita ketahui, pneumatik adalah sebuah sistem penggerak yang menggunakan tekanan udara sebagai penggeraknya. Dalam dunia industri biasanya untuk menggerakkan sebuah mesin rata-rata menggunakan sistem pneumatik, seperti pada mesin yang digunakan untuk memindahkan barang, mesin yang digunakan untuk meletakkan komponen elektronika, mesin untuk mengepress benda, dan masih banyak lagi. Biasanya terdapat sistem gerbang logika yang digunakan pada setiap mesin untuk menangani permasalahan dan sebagai safety dalam kinerja mesin maupun operator yang menggunakananya

Materi

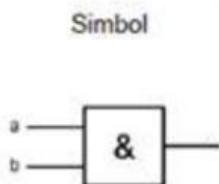
1. Gerbang logika AND dan OR

a. Gerbang Logika AND

Logika AND merupakan Logika yang akan aktif **jika semua input aktif**. logika AND dapat diterjemahkan dalam bentuk tabel kebenaran seperti pada gambar. Pada gambar a dan b adalah masukan, sedangkan y adalah keluaran. Pada saat a dan b sama dengan nol (0), y sama dengan 0. Artinya pada saat itu a dan b tidak ada sinyal masukan, maka tidak ada hasil keluaran dari y. Keluaran akan ada (1) jika semua masukan bernilai 1 artinya ada masukan pada masukannya. Bisa dibilang gerbang logika AND menggunakan sistem perkalian. Dalam penerapan sistem pneumatik, biasanya rangkaian ini merupakan rangkaian safety untuk mesin press. Ketika satu tombol yang di tekan dan tombol yang satunya tidak di tekan, maka silinder tidak akan bekerja.

Tabel 7.1 Tabel Kebenaran		
a	b	y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Persamaan:
 $y = a \wedge b$
 (baca : y = a dan b)

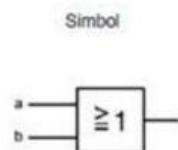


b. Gerbang Logika OR

Gerbang logika ini menggunakan sistem tambah, jika ke dua input yang salah satunya bernilai 1, maka output akan menghasilkan nilai “1”. Jika ke dua input di beri nilai 1, maka output akan menghasilkan nilai “1”. Jika ke dua input menghasilkan nilai 0, maka output akan menghasilkan nilai “0”. Pada rangkaian pneumatik penggunaan gerbang logika OR cukup sering diterapkan, Pada tabel a dan b adalah masukan, sedangkan y adalah keluaran. Pada saat a dan b sama dengan nol (0), y sama dengan 0. Artinya pada saat itu a dan b tidak ada sinyal masukan, maka tidak ada hasil keluaran dari y. Keluaran akan ada (1) jika salah satu atau semua masukan bernilai 1 artinya ada masukan pada masukannya.

Tabel 7.2 Tabel Kebenaran		
a	b	y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Persamaan:
 $y = a \vee b$
 (baca : y = a atau b)

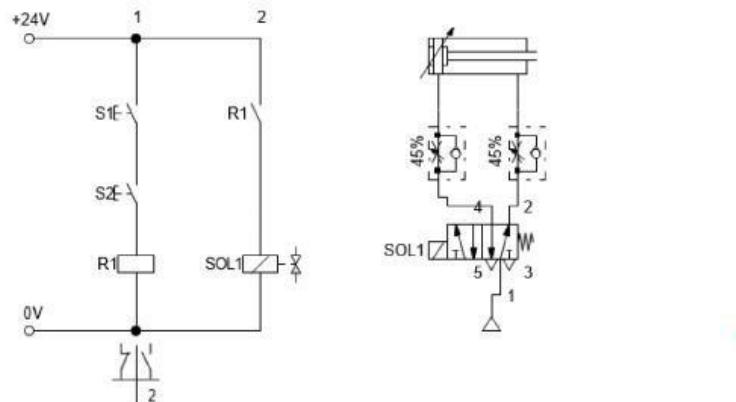


2. Komponen Utama Rangkaian Elektropneumatik

Komponen	Fungsi
Double acting Cylinder	Aktuator pneumatic yang bergerak maju-mundur
Push Button No(Normally Open)	Saklar Tekan untuk memberi sinyal kontrol
5/2 Way Valve Single Solenoid	Katup arah untuk mengatur aliran udara ke silinder
Power supply 24 V DC	Sumber tegangan sistem control
Relay	Penghubung logika kelistrikan
Pneumatic hose	Penghubung udara bertekanan
Air Service Unit	Mengatur dan menyaring tekanan udara
Compressor	Sumber udara bertekanan
FluidSIM	Perangkat lunak simulasi rangkaian pneumatic

3. Rangkaian elektropneumatik dengan Logika AND dan OR

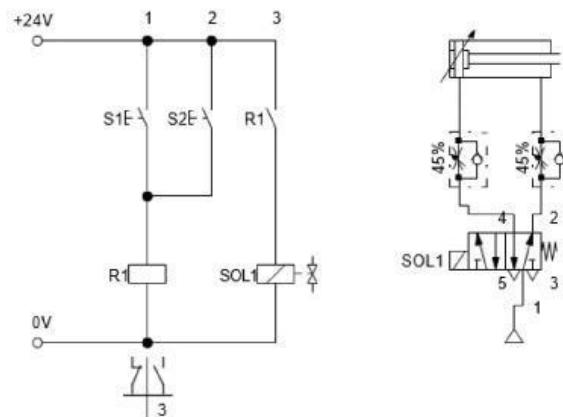
a. Rangkaian Elektropneumatik dengan logika AND



Dalam sistem dengan dua tombol (S1 dan S2) dihubungkan dalam logika AND, keduanya harus ditekan secara bersamaan untuk mengaktifkan suatu perangkat atau silinder

- Jika S1 ditekan tetapi S2 tidak, maka output (silinder bergerak) tidak akan terjadi
- Jika S2 ditekan tetapi S1 tidak, Output tidak akan terjadi
- Hanya Jika S1 dan S2 ditekan secara bersamaan, maka sistem akan memberikan output (silinder bergerak maju)

b. Rangkaian Elektropneumatik dengan logika OR



Dalam sistem dengan dua tombol (S1 dan S2) dihubungkan dalam logika OR, cukup menekan salah satu tombol untuk mengaktifkan suatu perangkat atau silinder. Tidak perlu menekan kedua tombol untuk menggerakkan sistem.

- Jika S1 ditekan, silinder akan bergerak maju
- Jika S2 ditekan, silinder juga akan bergerak maju
- Jika S1 dan S2 ditekan secara bersamaan, silinder tetap bergerak maju

4. Contoh kasus pada IGD Rumah Sakit

- a. Pintu pusat perbelanjaan hanya terbuka jika sensor gerak mendekteksi orang dan sensor tombol tekan ditekan oleh petugas. Hal ini mencegah terbukanya pintu karena gerakan tidak penting, sehingga menjaga sterilisasi ruangan. Hal ini menggunakan logika AND

b. Pasien datang dari luar → sensor gerak luar aktif → pintu terbuka.
Petugas dari dalam IGD ingin keluar → sensor gerak dalam aktif → pintu juga terbuka.
Pintu bisa dibuka dari **dalam maupun luar** tanpa harus menunggu sensor ganda.
menggunakan logika OR.

5. Kesimpulan

- a. Logika AND dan OR merupakan dasar penting dalam sistem kontrol otomatis.
- b. Aplikasi pada pintu otomatis IGD menunjukkan pentingnya pemilihan logika untuk efisiensi dan keamanan.

6. Daftar Pustaka

- a. Sutrisno, B. (2017). *Teknik Kontrol Mekatronika*. Direktorat Pembinaan SMK, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- b. Festo Didactic. (2012). *Basic Pneumatics and Electro-Pneumatics Training Manual*. Esslingen: Festo.
- c. Ridwan, M. (2019). *Rangkaian Kontrol Elektropneumatik*. Bandung: Penerbit Deepublish.
- d. Direktorat SMK. (2021). *Modul Ajar Mekatronika – Sistem Robotik dan Pneumatik*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.