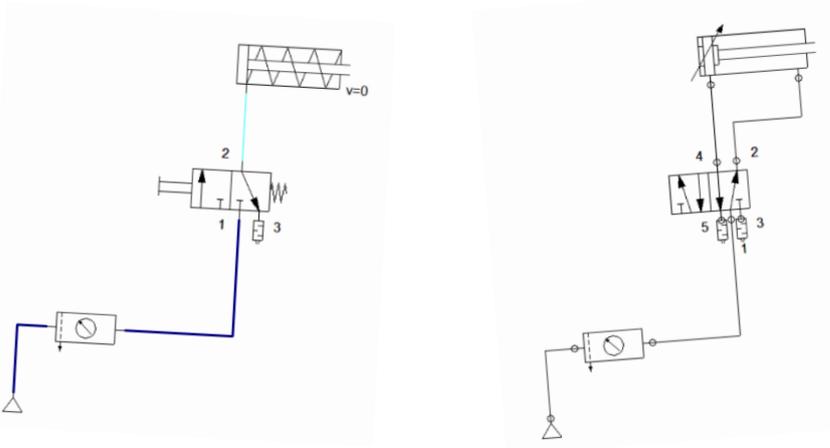
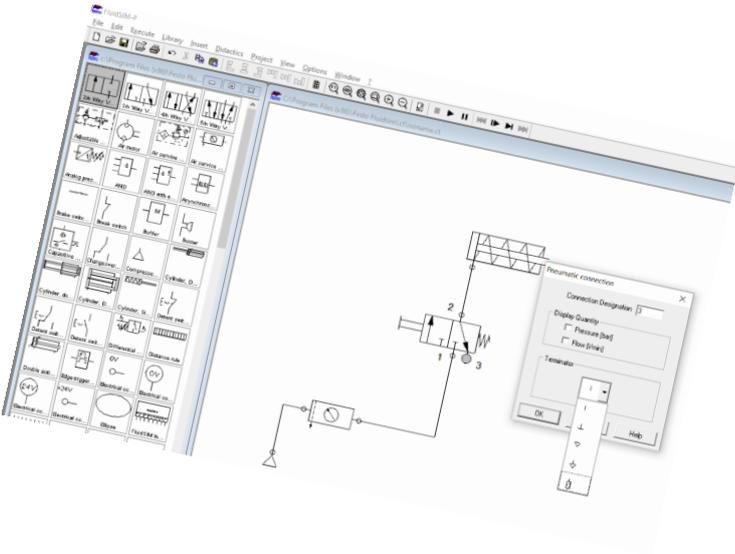


PRAKTIKUM AKTUATOR & KONTROL

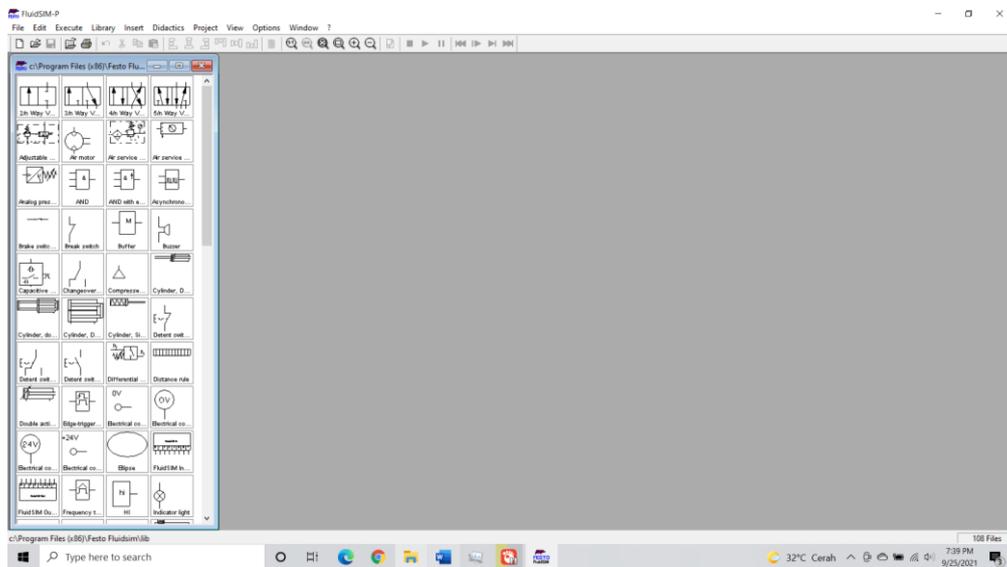
PLC SIEMENS S7-1200 WITH PNEUMATIK

(PART 1)



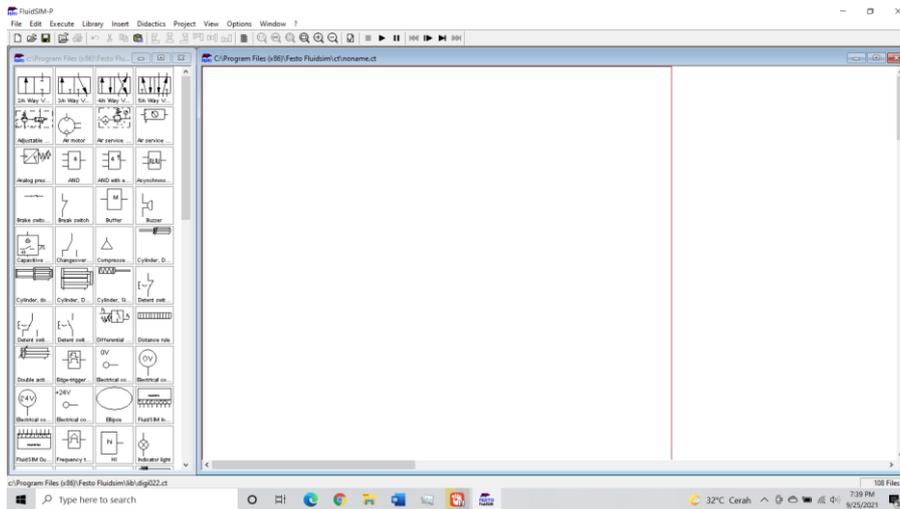
LABORATORIUM ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG

Pada materi kali ini tentang penggunaan pneumatik sebagai teknologi yang mangacu pada aktuator dan control dimana system pada pneumatic memanfaatkan tekanan angin untuk menggerakkan actuator baik single acting maupun double acting. Banyak sekali manfaat penggunaan pneumati dalam bidang industry sebagai salah satu teknologi yang membantu proses kelancaran produksi dengan tingkat presisi yang tinggi. Pada system pneumatik memiliki suatu system aliran sinyal yang didalamnya terdapat proses masukan dan keluaran sinyal yang dituju. Sebelum terjun langsung ke perangkat keras yang digunakan, dapat melakukan simulasi terlebih dahulu system yang diinginkan menggunakan aplikasi Fluid-SIM. Aplikasi ini dapat digunakan dalam simulasi instalasi maupun system pneumatic.



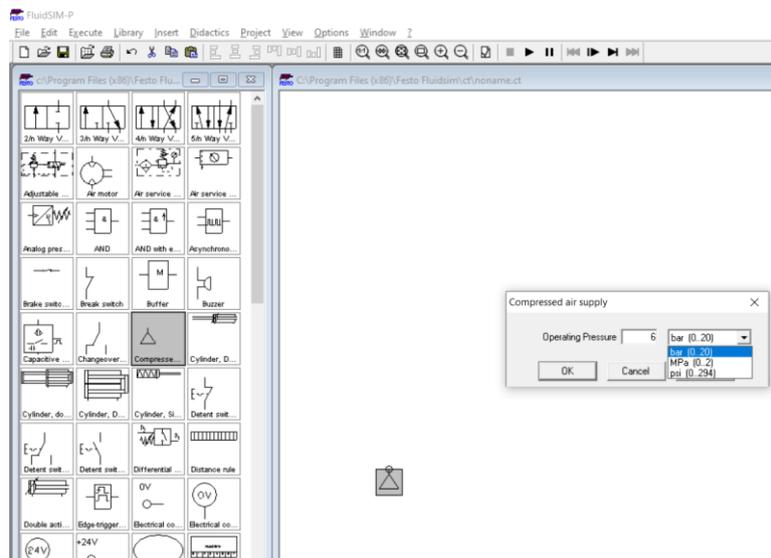
Gambar 1 Tampilan Awal Fluid-SIM

Saat membuka palikasi akan muncul tampilan sesuai gambar 1 dimana seperti aplikasi pada umumnya terdapat menu dan kotak dialog yang berisi library untuk simulasi seperti perangkat penggunaan penumatik KKA 2/2, KKA 3/2, KKA 4/2 KKA 5/2, dll. Tidak hanya untuk melakukan simulasi pneumatic saja tetapi juga dapat digunakan untuk mensimulasikan instalasi listrik. Terdapat gambar abu-abu berarti belum terdapat lembar project yang digunakan, jika melanjutkan ke project dapat memiliki icon kertas pada pojok kiri atas atau CTRL+N untuk memulai membuat lembar project sehingga akan tampil pada gambar di bawah ini.



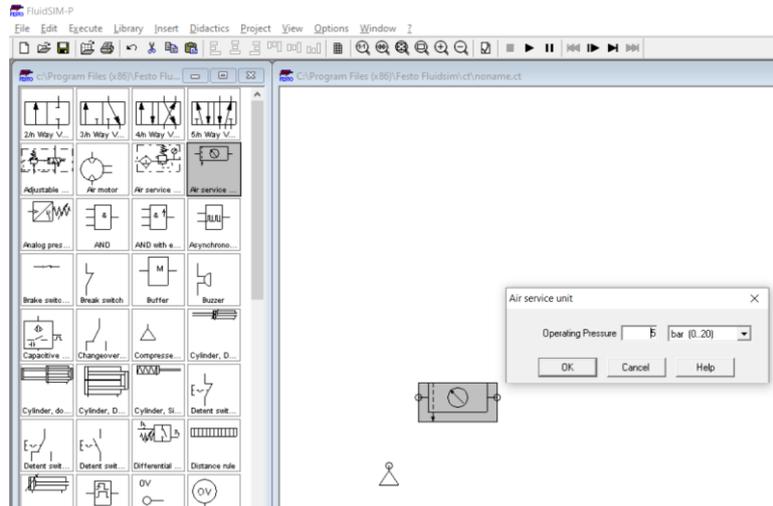
Gambar 2 Tampilan Project dibuat

Selanjutnya merupakan pembahasan dasar mengenai pemanfaatan perangkat dasar yang digunakan pada system pneumatic seperti compressor yang digunakan untuk menghasilkan udara bertekanan sesuai dengan kebutuhan pada system pneumatic. Pada simulasi seperti gambar dibawah ini merupakan symbol dari unit kompresor.



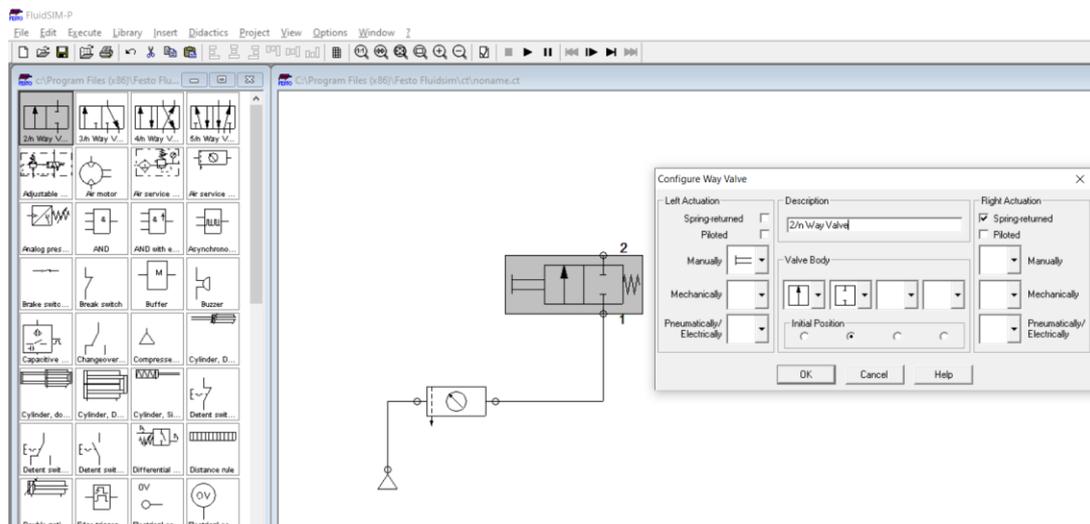
Gambar 3 Simbol Unit Kompresor

Pada aplikasi Fluid-SIM hanya men-drag icon agar dapat digunakan, sedangkan dalam mengatur konfigurasi pada kompresor dapat dilakukan dengan meng-klik 2 kali pada icon kompresor sehingga muncul kotak dialog seperti gambar diatas. Pada pemilihan baik bar, MPA maupun psi tergantung kebutuhan yang diinginkan. Selanjutnya hal dasar yang diperlukan selain kompresor merupakan *Air Service Unit* dimana digunakan untuk mengatur tekanan yang dibutuhkan pada system pneumatic.



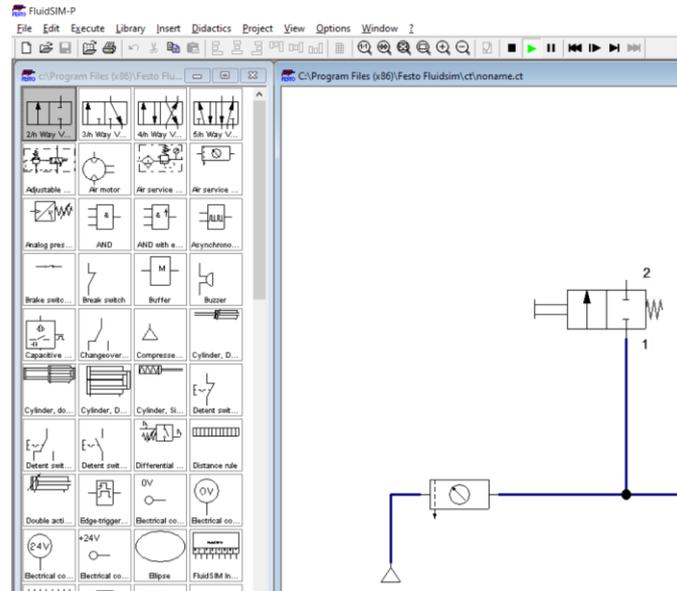
Gambar 4 Simbol Air Service Unit

Materi selanjutnya merupakan Katup Kontrol Arah atau yang dikenal dengan KKA yang memiliki beberapa macam jenis. Pada gambar dibawah ini merupakan KKA 2/2 dimana pada perangkat ini memiliki 2 lubang yaitu masukan dan keluaran serta posisi 2 hubungan katub.



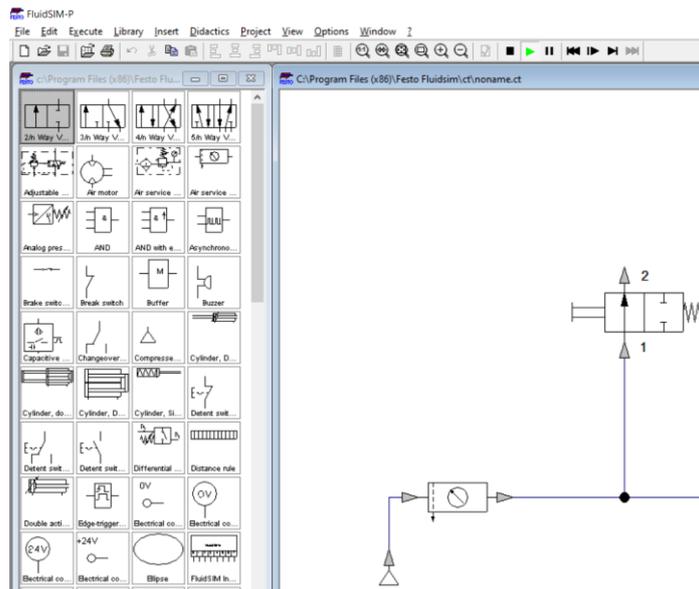
Gambar 5 Konfigurasi KKA 2/2

Pada penggunaannya dapat dilakukan konfigurasi dengan melakukan klik 2 kali pada icon 2/2 Way Valve. Konfigurasi pada perangkat ini digunakan untuk menambahkan fungsi tambahan seperti penambahan tombol yang secara umum digunakan maupun menggunakan mekanik seperti limit switch. Pada konfigurasi yang digunakan bagian kiri ditambahkan tombol pada menu manually dan pada bagian kanan menggunakan fasilitas Spring-returned, hal ini di maksudkan agar setelah tombol di tekan maka katup akan kembali pada posisi semula.



Gambar 6 Simulasi KKA 2/2 Kondisi Awal

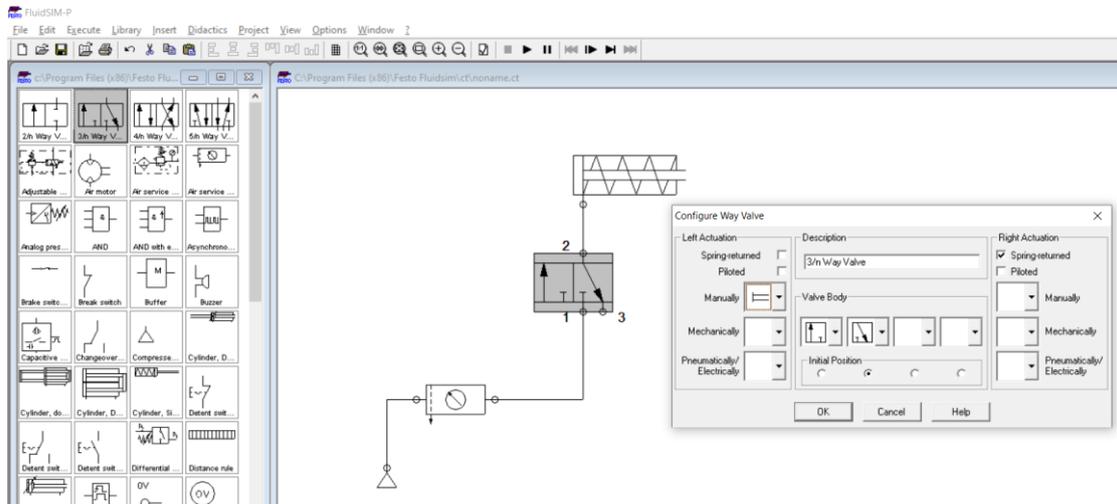
Setelah menjalankan simulasi pada posisi *running* maka akan ditampilkan seperti gambar di atas bahwa line akan berwarna biru yang berarti bahwa terdapat tekanan pada aliran tersebut.



Gambar 7 Simulasi KKA 2/2 Kondisi Aktif

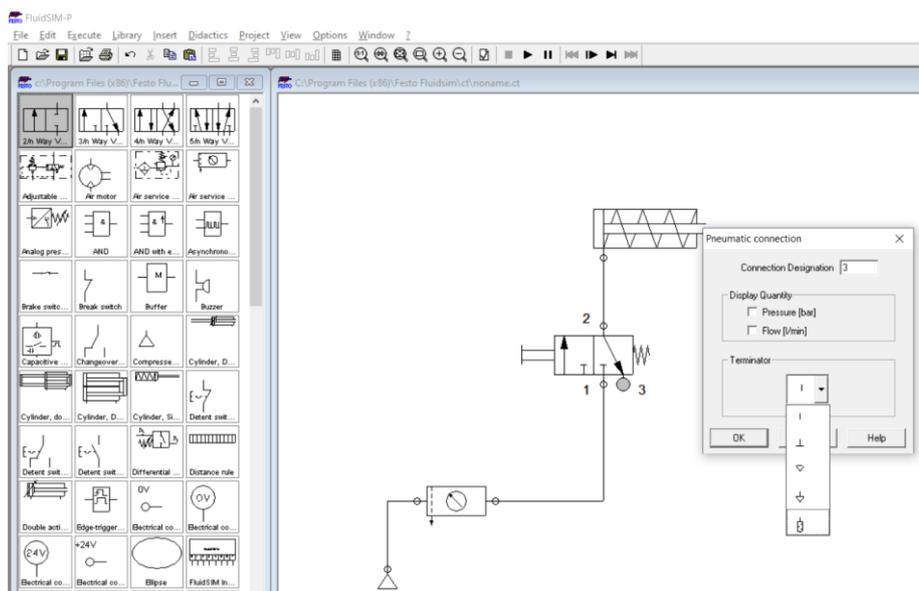
Pada kondisi aktif maka akan terlihat bahwa aliran udara akan mengalir dari *Air Service Unit* ke KKA 2/2 dari lubang 1 menuju lubang 2 sehingga aliran terus maju dan dapat melewati KKA 2/2 tersebut. Pada aplikasinya dapat ditambahkan perangkat *Single Acting Cylinder* untuk mengetahui pergerakan dari aliran yang dibuat.

Proses selanjutnya menggunakan KKA 3/2 dimana perangkat memiliki masukan, keluaran dan pembuangan serta 2 posisi hubungan katub. Pada perangkat ini memiliki konfigurasi secara umum yang hamper sama dengan KKA 2/3 seperti gambar dibawah ini

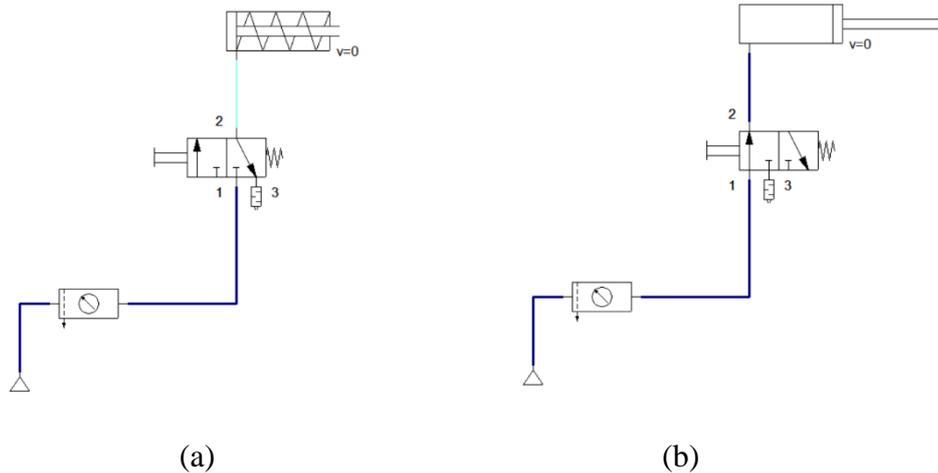


Gambar 8 Konfigurasi KKA 3/2

Pada konfigurasi yang dilakukan tetap menggunakan Spring-returned sehingga KKA memiliki pegas yang memberikan aksi mengembalikan katub ke posisi awal.

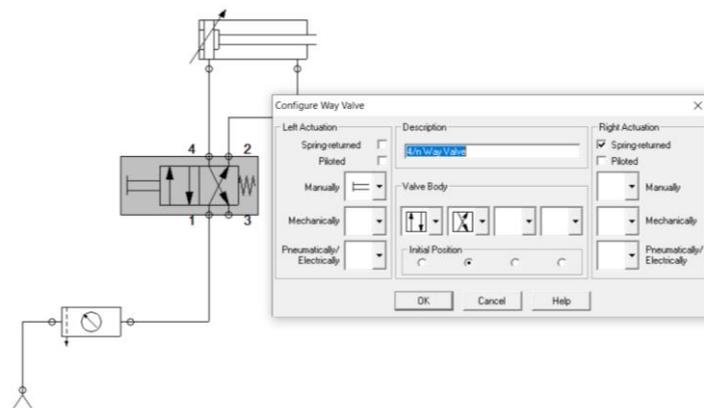


Gambar 9 Konfigurasi Silincer KKA 3/2

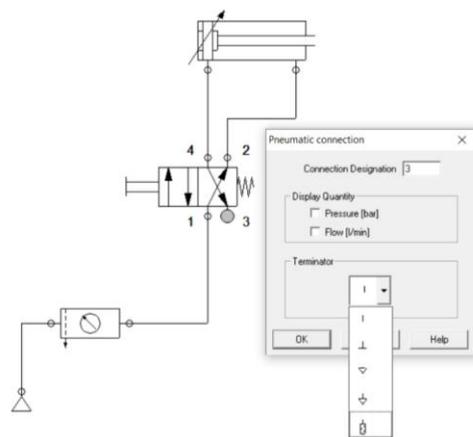


Gambar 10 Simulasi KKA 3/2 (a) Kondisi Awal (b) Kondisi Aktif

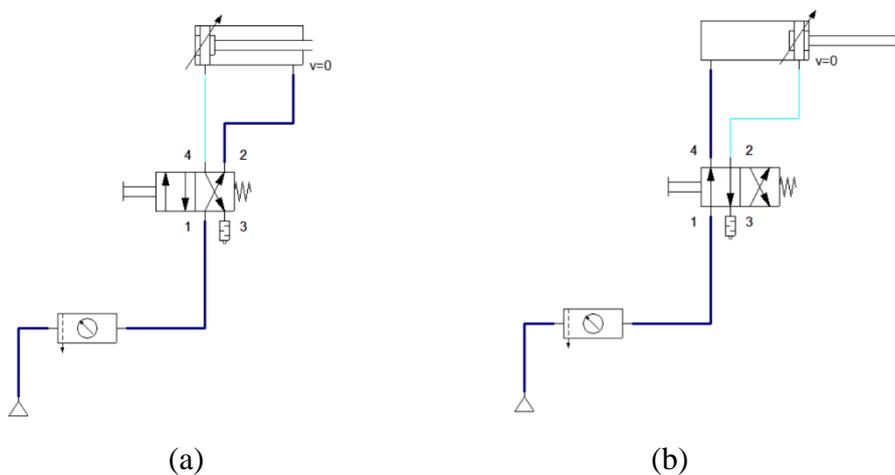
Pada proses *running* simulasi KKA 3/2 dapat dilihat bahwa pada kondisi awal udara masuk pada lubang 1 dan tidak diteruskan ke aliran actuator. Pada lubang 2 mendapat masukan aliran udara dari actuator dan di teruskan pada lubang 3 (pembuangan). Sedangkan pada kondisi aktif aliran udara mengikuti aliran sampai ke aktuar dimana udara dari *Air Service Unit* masuk kedalam lubang 1 dan diteruskan ke lubang 2 dan masuk ke dalam actuator sehingga actuator melakukan aksi mendorong. Materi selanjutnya merupakan menggunakan KKA 4/2 seperti gambar di bawah ini.



Gambar 11 Konfigurasi KKA 4/2

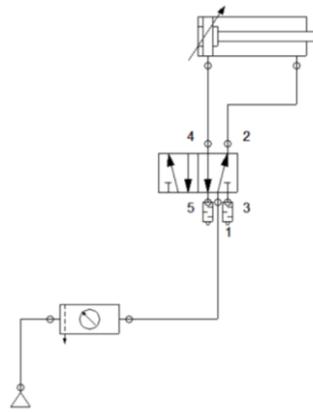


Gambar 12 Konfigurasi Silincer KKA 4/2

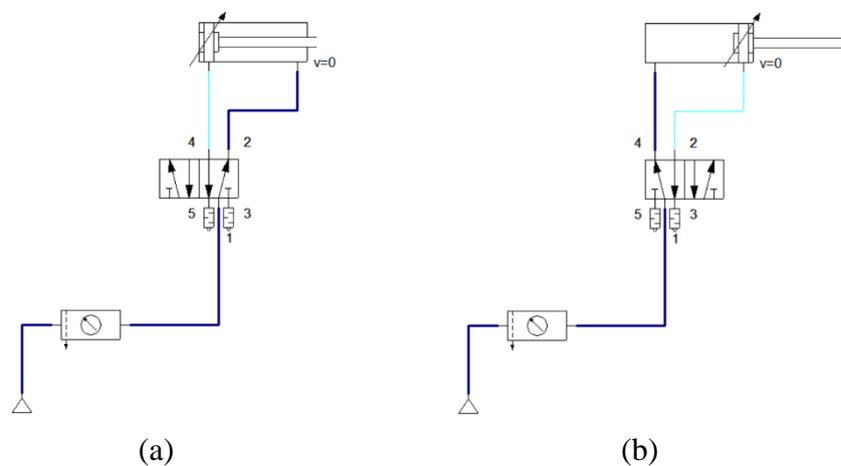


Gambar 13 Simulasi KKA 4/2 (a) Kondisi Awal (b) Kondisi Aktif

Pada penggunaan KKA 4/2 memiliki kesamaan dengan KKA yang sebelumnya tetapi berbeda dari segi katub yang dipakai dimana terdapat katub yang menyilang. Pada penggunaannya pada gambar 13 (a) kondisi awal yang belum terjadi aktifitas sehingga dapat dilihat udara masuk ke lubang 1 dan diteruskan ke lubang 2 sehingga memberikan tekanan masuk yang membuat actuator menarik silinder. Silinder yang digunakan menggunakan silinder kerja ganda dengan menggunakan bantalan udara. Selanjutnya proses saat silinder mendorong aliran udara akan masuk ke lubang 1 lalu diteruskan ke lubang 4 sehingga saat silinder mendorong terdapat udara keluar melalui lubang 2 dan diteruskan ke lubang 3 untuk dibuang. Selanjutnya menggunakan KKA 5/2



Gambar 14 Konfigurasi KKA 5/2



Gambar 15 Simulasi KKA 5/2 (a) Kondisi Awal (b) Kondisi Aktif

Pada system ini memiliki kesamaan system dengan KKA 4/2 tetapi pembuangan pada system pneumatic ada 2 yaitu lubang 3 dan lubang 5. Pada kondisi awal aliran udara masuk melalui lubang 1 dan diteruskan ke lubang 2 sehingga masuk ke actuator yang mengakibatkan silinder tertarik dan udara yang keluar mengalir ke lubang 4 diteruskan ke lubang 5 untuk meneruskan ke pembuangan. Sedangkan pada kondisi aktif hanya prosesnya yang terbalik. Secara keseluruhan dapat di rangkum pada materi di bawah ini dengan mengetahui kegunaan symbol-simbol pada aplikasi Fluid-SIM.

SIMBOL – SIMBOL SISTEM PNEUMATIK

Nama Komponen	Keterangan	Simbol
Katup fungsi "ATAU" (Shuttle Valve)	Lubang keluaran akan bertekanan, bila salah satu atau kedua lubang masukan bertekanan.	
Katup pembuang cepat (Quick Exhaust Valve)	Bila lubang masukan disuplai oleh udara bertekanan, lubang keluaran akan membuang udara secara langsung ke atmosfer.	
Katup fungsi "DAN" (Two-pressure Valve)	Lubang keluaran hanya akan bertekanan bila udara bertekanan disuplai ke kedua lubang masukan.	
Katup kontrol aliran (Flow Control Valve)	Aliran udara keluar dapat diatur , dengan memutar pengaturnya.	
Katup kontrol aliran satu arah (One-way Flow Control Valve)	Katup cek dengan katup kontrol aliran. Katup kontrol aliran dengan arah aliran satu arah dan dapat diatur.	

	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.

Simbol	Arti Simbol
	Katup 3/2 N/C dioperasikan dengan tombol dan kembali dengan pegas
	Katup 3/2 N/C dioperasikan secara manual dan kembali dengan cara manual (dengan cara menggeser)
	Katup 3/2 N/O dioperasikan dengan rol dan kembali dengan pegas (limit switch)
	Katup 3/2 N/C dioperasikan dengan rol idle dan kembali dengan pegas
	Katup 3/2 N/C dioperasikan secara manual dengan pengunci dan kembali dengan pegas (selector switch)
	Katup 5/2 dioperasikan dengan udara (pneumatik) dan kembali dengan pegas
	Katup 4/2 dioperasikan dan dikembalikan dengan udara (pneumatik)
	Katup 5/2 dioperasikan dengan solenoid atau manual dengan pilot udara dan kembali dengan pegas atau secara manual.
	Katup 5/2 dioperasikan dan dikembalikan dengan solenoid atau manual dengan pilot udara.
	Katup 4/3 dengan posisi tengah terblokir , dioperasikan dengan tuas .

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

BAB I

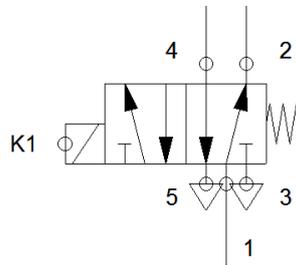
KONTROL KATUB ARAH 5/2 SINGLE SELENOID

1.1 TUJUAN

Praktikan mampu mengoperasikan dan memahami cara kerja aliran KKA 5/2 single solenoid dengan menggunakan double acting cylinder

1.2 PENDAHULUAN

Pada praktikum kali ini membahas Katup Kontrol Arah 5/2 yang mana pada perangkat terdapat 5 lubang yang merupakan, masukan, keluaran dan 2 pembuangan dimana memiliki cara kerja berdasarkan kinerja dari solenoid. Perangkat menggunakan 24VDC sebagai sumber yang menggerakkan KKA agar dapat bekerja dengan pemicu dari solenoid. Berhubung hanya single solenoid maka jika solenoid tidak mendapatkan tegangan 24VDC maka posisi katup akan kembali ke posisi semula dikarenakan terdapat pegas yang bekerja.



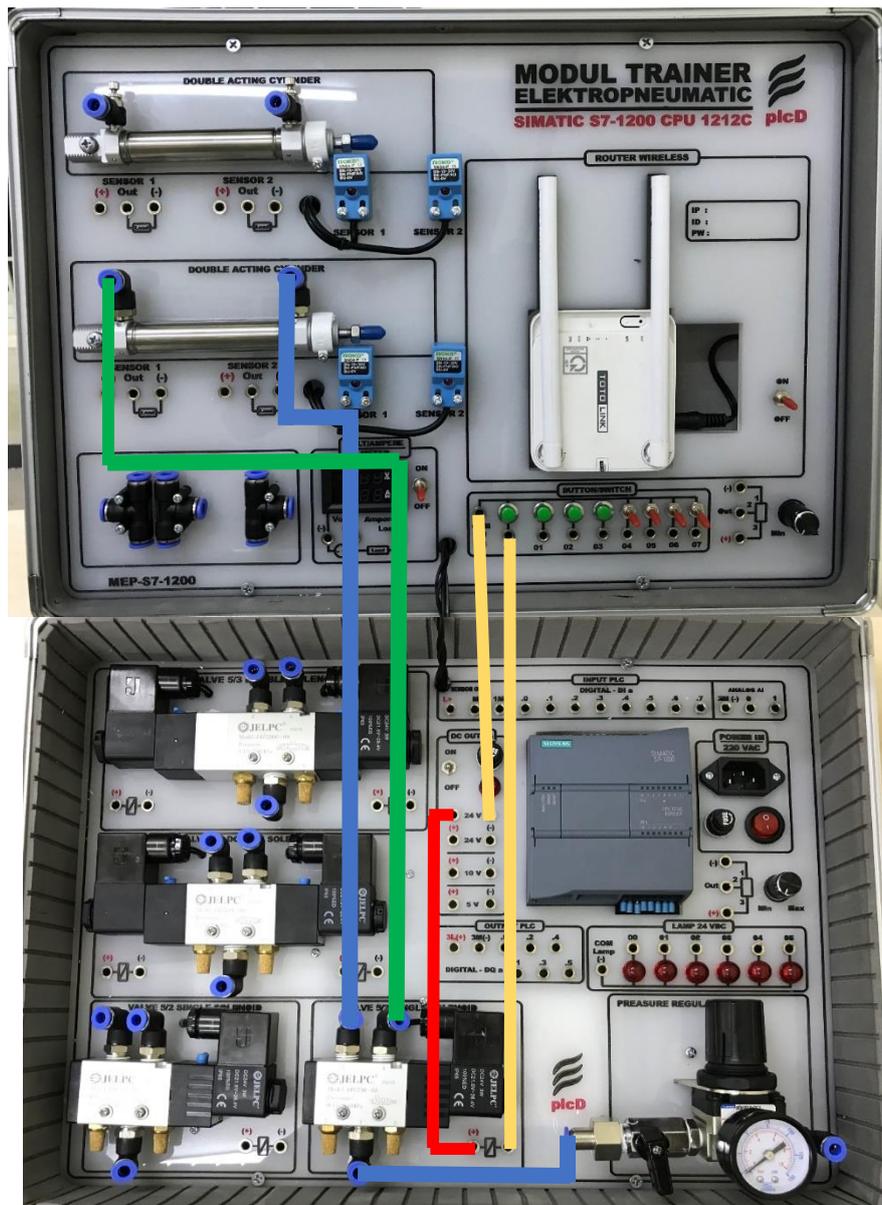
Gambar 1.1 KKA 5/2 Single Selenoid

1.3 PERALATAN

- ✓ Kompresor 0.75Hp
- ✓ Modul Aktuator Kontrol
- ✓ Selang

1.4 LANGKAH KERJA

- 1) Mengecek kompresor masih memiliki kapasitas udara bertekanan, jika kompresor dalam keadaan kosong, maka dapat menghidupkan tuas untuk mengisi udara bertekanan.
- 2) Menyiapkan Selang sesuai dengan ukuran
- 3) Merangkai system pneumatic sesuai dengan gambar di bawah ini.



- 4) Memeriksa rangkaian yang telah dibuat kepada asisten pengampu
- 5) Jika rangkaian telah disetujui, menghubungkan modul dengan catu daya
- 6) Menghidupkan modul dan tekan tombol biru pada KKA 5/2 single solenoid.
- 7) Putar Tuas pada Pressure Regulator.
- 8) Menekan Tombol Push Button yang dirangkaian dengan tombol eksternal.
- 9) Amati dan Analisa!!!

BAB II

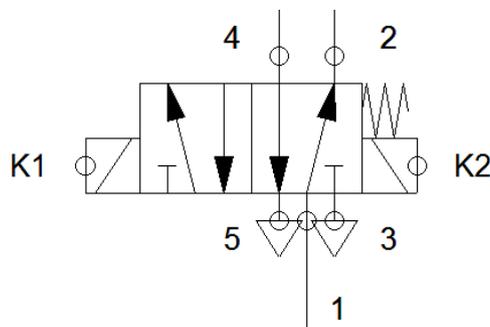
KONTROL KATUB ARAH 5/2 DOUBLE SELENOID

2.1. TUJUAN

Praktikan mampu mengoperasikan dan memahami cara kerja aliran KKA 5/2 Double solenoid dengan menggunakan double acting cylinder

2.2. PENDAHULUAN

Pada praktikum kali ini membahas Katup Kontrol Arah 5/2 yang mana pada perangkat terdapat 5 lubang yang merupakan, masukan, keluaran dan 2 pembuangan dimana memiliki cara kerja berdasarkan kinerja dari solenoid namun menggunakan 2 solenoid untuk mengalirkan udara bertekanan ke aktuator. Perangkat menggunakan 24VDC sebagai sumber yang menggerakkan KKA agar dapat bekerja dengan pemicu dari solenoid. Sumber tegangan yang dibutuhkan pada masing-masing solenoid 24VDC yang bekerja secara bergantian agar aktuator bergerak maju ataupun mundur.



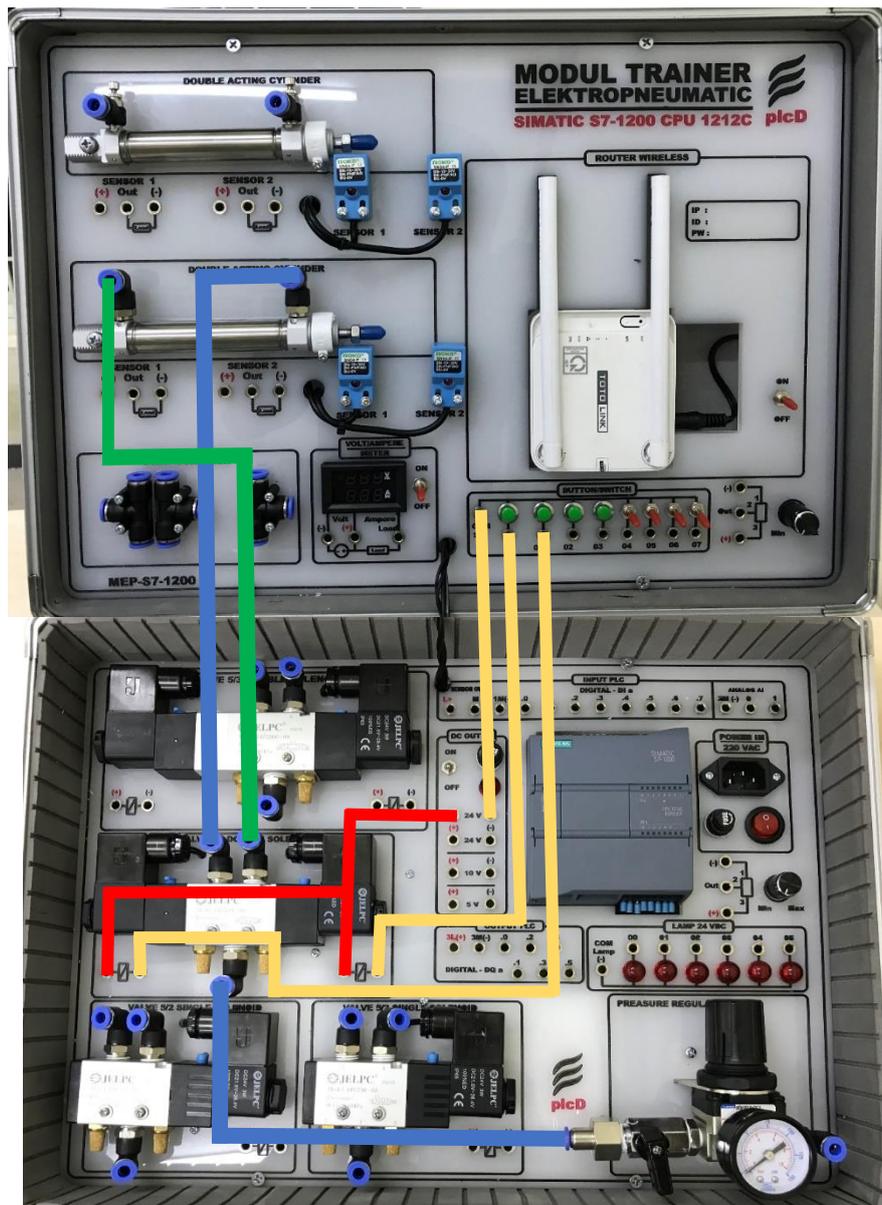
Gambar 2.1 KKA 5/2 Double Solenoid

3.1 PERALATAN

- ✓ Kompresor 0.75Hp
- ✓ Modul Aktuator Kontrol
- ✓ Selang

3.2 LANGKAH KERJA

- 1) Mengecek kompresor masih memiliki kapasitas udara bertekanan, jika kompresor dalam keadaan kosong, maka dapat menghidupkan tuas untuk mengisi udara bertekanan.
- 2) Menyiapkan Selang sesuai dengan ukuran
- 3) Merangkai system pneumatic sesuai dengan gambar di bawah ini.



- 4) Memeriksa rangkaian yang telah dibuat kepada asisten pengampu
- 5) Jika rangkaian telah disetujui, menghubungkan modul dengan catu daya
- 6) Menghidupkan modul dan tekan tombol biru pada KKA 5/2 double solenoid.
- 7) Putar Tuas pada Pressure Regulator.
- 8) Menekan Tombol Push Button yang dirangkaian dengan tombol eksternal.
- 9) Amati dan Analisa!!!

BAB III

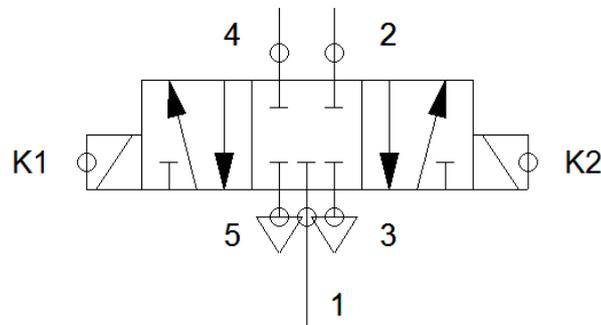
HUBUNGAN KKA 5/3 DENGAN PENGATUR KECEPATAN PNEUMATIK

3.1 TUJUAN

Praktikan mampu mengoperasikan dan memahami cara kerja aliran KKA 5/3 Double solenoid dengan menggunakan double acting cylinder yang kecepatannya dapat di atur dengan speed control.

3.2 PENDAHULUAN

Pada praktikum ini membahas penggunaan KKA 5/3 yang mana memiliki kesamaan dengan praktikum sebelumnya tetapi pada perangkat ini terdapat fungsi cut-off udara jika tidak terjadi aktifitas. Penggunaan perangkat ini di gabungkan dengan kontrol kecepatan udara yang masuk ke silinder yang digunakan sehingga mampu mengatur kecepatan saat aktifitas mendorong maupun aktifitas menarik pada silinder.



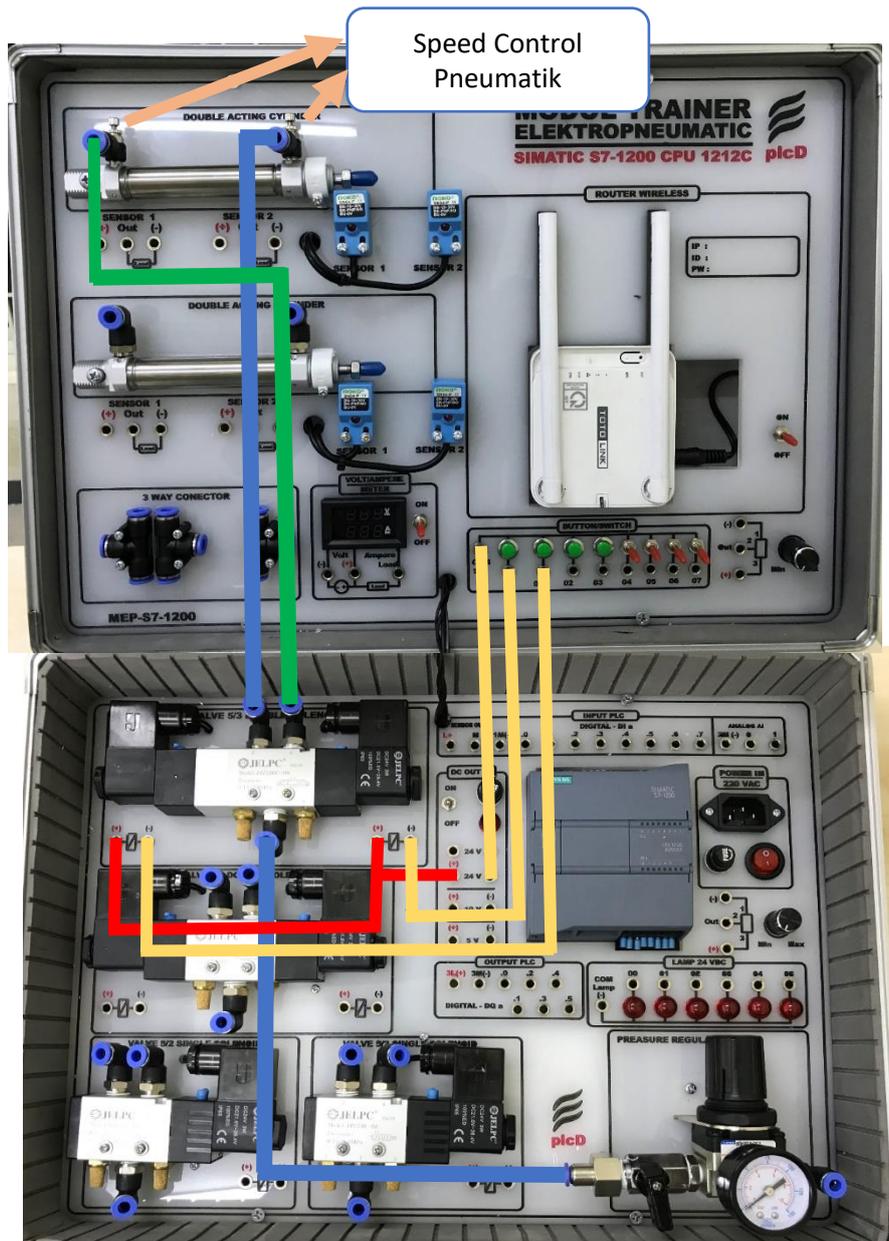
Gambar 3.1 KKA 5/3 Double Selenoid

3.3 PERALATAN

- ✓ Kompresor 0.75Hp
- ✓ Modul Aktuator Kontrol
- ✓ Selang

3.4 LANGKAH KERJA

- 1) Mengecek kompresor masih memiliki kapasitas udara bertekanan, jika kompresor dalam keadaan kosong, maka dapat menghidupkan tuas untuk mengisi udara bertekanan.
- 2) Menyiapkan Selang sesuai dengan ukuran
- 3) Merangkai system pneumatic sesuai dengan gambar di bawah ini.



- 4) Memeriksa rangkaian yang telah dibuat kepada asisten pengampu
- 5) Jika rangkaian telah disetujui, menghubungkan modul dengan catu daya
- 6) Menghidupkan modul dan tekan tombol biru pada KKA 5/2 double solenoid.
- 7) Putar Tuas pada Pressure Regulator.
- 8) Menekan Tombol Push Button yang dirangkaian dengan tombol eksternal.
- 9) Putar tuas speed control sesuai arahan asisten pendamping
- 10) Ulangi langkah pada point 8
- 11) Amati dan Analisa!!!