



Rancang Bangun Alat Peraga Sistem Pneumatik dan Pengujian Dua Silinder Kerja Ganda Bergerak Bersamaan Secara Terus-Menerus

Ari Kurniawan¹, Hilda Porawati^{2, *}, Siti Aminah³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Mesin, Politeknik Jambi, Jln Lingkar Barat 2 Kota Jambi, Indonesia

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima 00 Desember 00

Diterima setelah direvisi 00 Januari 00

Disetujui 00 Februari 00

Kata kunci:

Kata kunci Alat Peraga

Kata kunci Silinder Kerja Ganda

Kata kunci Bergerak Bersamaan

Abstract- Teaching aids are tools used to teach and help explain the material. The teaching aids that the author makes are pneumatic system props and testing of two double acting cylinders moving simultaneously continuously. This teaching aid is made through the design stage. This teaching aid was made to serve as a learning practicum tool in the Jambi Polytechnic workshop and to conduct testing. In the final project report, the author made a pneumatic system that has the actuator motion automatically. Thus the components used to make the actuator move automatically, namely 4 manifold ports, 1 3/2 pushbutton valve, 2 3/2 roller valves, 1 5/2 double pilot valve where the air flow will be branched using a T fitting to each each cylinder, namely cylinder 1 and cylinder 2. This teaching aid has a length of 80 cm, a width of 80 cm and a height of 150 cm. All pneumatic components are mounted on pneumatic sliding boards by connecting them with pneumatic rails.

Intisari- Alat peraga merupakan alat-alat yang digunakan untuk mengajar dan membantu menjelaskan materi. Alat peraga yang penulis buat adalah alat peraga sistem pneumatik dan pengujian dua silinder kerja ganda bergerak bersamaan secara terus-menerus. Alat peraga ini dibuat melalui tahapan rancang bangun. Alat peraga ini dibuat bertujuan sebagai alat praktikum pembelajaran di bengkel Politeknik Jambi serta melakukan pengujian. Pada laporan proyek akhir yang penulis buat sistem pneumatiknya yaitu memiliki gerak aktuatornya secara otomatis. Dengan demikian komponen yang digunakan untuk membuat aktuatornya bergerak secara otomatis, yaitu 4 port manifold, 1 katup 3/2 pushbutton, 2 katup 3/2 roller, 1 katup 5/2 double pilot yang mana aliran udara akan dicabangkan menggunakan fitting T ke masing-masing silinder yaitu silinder 1 dan silinder 2. Alat peraga ini memiliki panjang 80 cm, lebar 80 cm dan tinggi 150 cm. Semua komponen pneumatik di pasang pada papan sliding pneumatik dengan dihubungkan dengan rel pneumatik.

1. Pendahuluan

Sistem pneumatik yaitu sistem yang memanfaatkan udara bertekanan untuk menggerakkan suatu benda, yang kemudian diubah menjadi energi mekanik. Pada jurnal ini penulis membuat alat berupa alat peraga sistem pneumatik. Alat peraga sistem pneumatik yang ada pada bengkel Politeknik Jambi sebenarnya sudah ada, akan tetapi hasil dari gerak aktuator masih sangat sederhana. Alat peraga tersebut masih menerapkan gerakan secara manual yaitu hanya menggunakan dua katup. Karena tujuannya untuk memahami fungsi dari katup tersebut dan mengetahui gerakan yang dihasilkan dari katup tersebut.

Pada pembahasan ini akan ditingkatkan sistem kerja pneumatiknya yaitu, dibuat gerak dari aktuatornya secara otomatis, karena mahasiswa

Politeknik Jambi perlu alat peraga yang dapat berfungsi sama prinsipnya seperti gerakan di industri yaitu gerakan secara otomatis. Solusinya adalah dengan membuat alat peraga pneumatik dan menambahkan beberapa komponen otomatis yaitu katup roller pneumatik.

Penelitian ini berpijak dari beberapa sumber diantaranya Laporan Akhir Rahmat Fernando (2018) Politeknik Jambi, judulnya rancang bangun dan pengujian 2 silinder ganda menggunakan katup 5/2. Pada penelitian ini yang penulis ambil contohnya adalah jenis katup yang digunakan, komponen aktuatornya dan kerangka meja. Selanjutnya terdapat penelitian dari Suryadi berjudul rancang bangun alat bantu pembelajaran simulasi variasi gerak silinder pneumatik berbasis mikrokontroler. Pada penelitian ini yang akan penulis contoh adalah kerangka komponen yaitu tempat meletakkan komponen disebut dengan

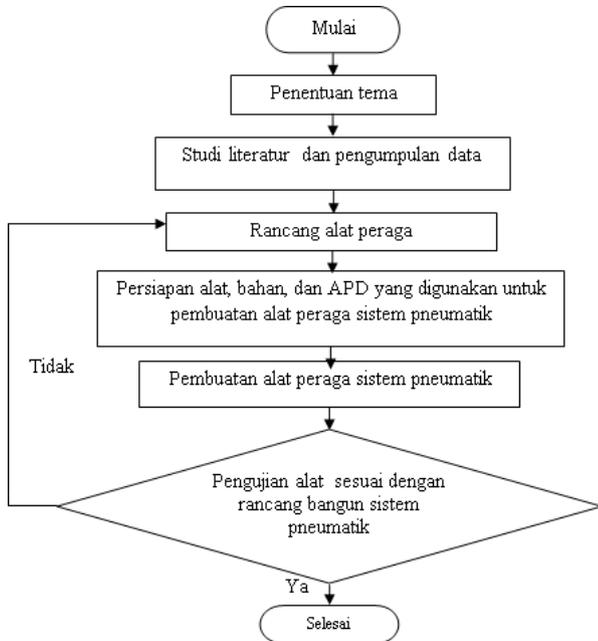
* Corresponding Author:

E-mail: hildaporawati@politeknikjambi.ac.id (Hilda Porawati)

papan sliding. Sumber penelitian lainnya yaitu Anhar & Raihan berjudul rancang bangun simulasi sistem pneumatik untuk pemindah barang. Penelitian ini yang penulis ambil contohnya yaitu katup 5/2 kontrol arah aliran, katup roller dan tombol start yang digunakan.

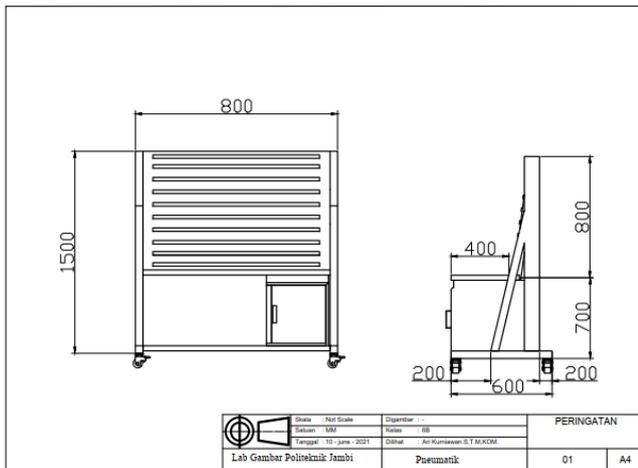
2. Metodologi Penelitian

2.1 Diagram Alir Penelitian

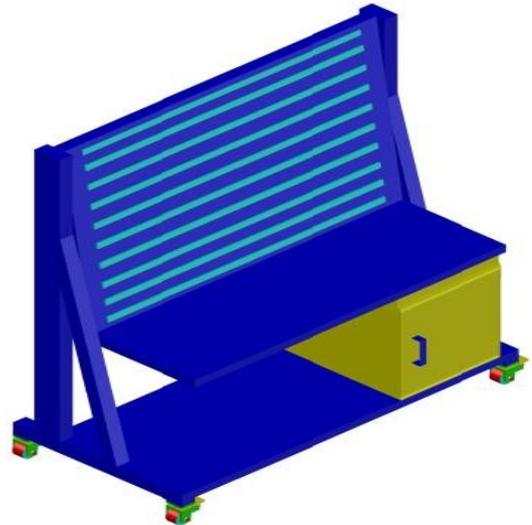


Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.2 Desain Rancangan Alat Peraga Sistem Pneumatik
2.2.1 Gambar Desain Autocad

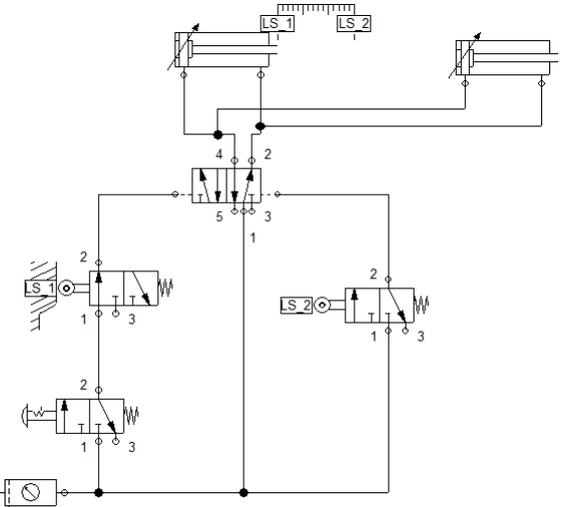


Gambar 2. Desain 2D Alat Peraga Sistem Pneumatik



Gambar 3. Desain 3D Alat Peraga Sistem Pneumatik

2.2.2 Gambar Rangkaian Festo FluidSIM



Gambar 4. Rangkaian Silinder Kerja Ganda Bergerak Bersamaan Secara Terus-Menerus

2.3 Bahan dan Komponen

Tabel 1. Kebutuhan Bahan

No	Bahan yang digunakan	Spesifikasi	Jumlah
1	Besi hollow	ukuran sisi 40 x 40 tebal 1.6 mm panjang 6m	3 buah
	Besi siku	30 x 30 mm x 6 m	1 buah
	Besi CNP	Ukuran 75 x 35 tebal 1,6 mm	1 buah
2	Plat	tebal 2.0 mm panjang 1200 mm, lebar 2400 mm	1 lembar
3	Mata gerinda	Potong	10 buah
		tebal	1 buah
		amplas	1 buah
4	Thiner	cap laba-laba	2 kaleng
5	Cat	merk avian	1 kaleng
6	Mata bor	5 mm	1 buah
7	Roda	Kunci	2 buah
		Biasa	2 buah
8	Engsel	Besi	3 buah
9	Elektroda	RD 2.0 MM	1 KG
10	Kuas		1 buah
11	baut & mur	12 mm	50 buah
		0,7 mm	40 buah
12	Dempul	Sanpolac	1 kaleng
13	Paku rivet	0,05 mm	1 kotak

Tabel 2. Kebutuhan Komponen

Nama komponen	Gambar	Spesifikasi	Jumlah
Kompresor		Merek : RedFox model : RF-CO25 power : 1 HP (750W) air delivery : 150L/min RPM : 2850 Rpm voltage : 220V/50 Hz pressure : 8bar/120psi	1 buah
Silinder kerja ganda		Model : RAL-CA 20X25 EMC port size : 3.175 mm bore/ tabung : 20 mm stroke : 25 mm bahan : aluminium pressure : 0-10 bar selang : 8 mm ISO9001	2 buah
Katup 5/2 double pilot		Model : RVA5222-08 EMC drat P/A/B : 6.35 mm di at pilot/ exh : 3.175 mm pressure max : 10 bar selang : 8 mm ISO9001	1 buah
Katup 3/2 Roller		Model : M322-08 EMC drat P/A/B : 6.35 mm pressure max : 8 bar selang : 8 mm ISO9001	2 buah
Katup 3/2 push button		Model : MJ322-08 EMC drat P/A/B : 6.35 mm pressure max : 8 bar selang : 8 mm ISO9001	1 buah
Air service unit		Drat : 6.35 mm pressure max : 10 bar selang : 8 mm	1 buah
Selang pneumatik		Diameter luar : 8 mm pressure max : 10 bar selang : 8 mm ISO9001	10 meter
Fitting		Model : MPC 08-02 Drat : 6.35 mm Selang : 8 mm	9 buah
		Model : EPC-08-01 EMC Drat : 3.175 mm Selang : 8 mm	4 buah

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Proses Pembuatan Alat Peraga Sistem Pneumatik

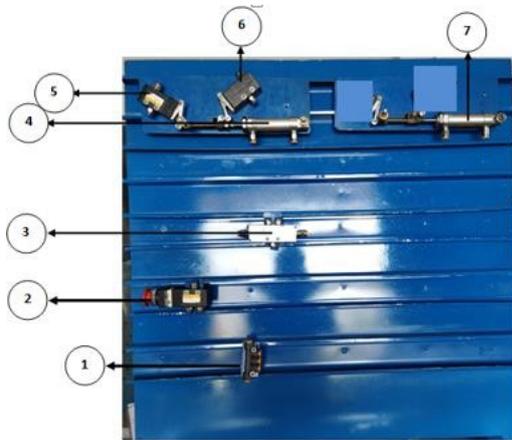
1. Mempersiapkan alat dan bahan
2. Mengikuti gambar desain
3. Pengukuran bahan
4. Pemotongan bahan
5. Pengelasan Kerangka
6. Dinding sliding
7. Membuat dudukan kompresor
8. Plat meja
9. Pemasangan lemari
10. Pengelasan engsel pintu dan kunci
11. Pemasangan rel pneumatik
12. Pemasangan tapak roda
13. Membersihkan sisa las pada kerangka
14. Pendempulan rangka
15. Pengcatan alat peraga



Gambar 5. Alat Peraga Sistem Pneumatik

3.2 Prosedur Pengoperasian dan Pengujian Alat Peraga Sistem Pneumatik Dengan Dua Silinder Ganda Bergerak Bersamaan Secara Terus-Menerus

Pengujian ini dilakukan selama 3 kali dan hasilnya silinder bergerak bersamaan secara terus-menerus. Sebelum melakukan pengujian alat peraga sistem pneumatik ini dilakukan penyusunan rangkaian terlebih dahulu sesuai dengan gambar rangkaian.

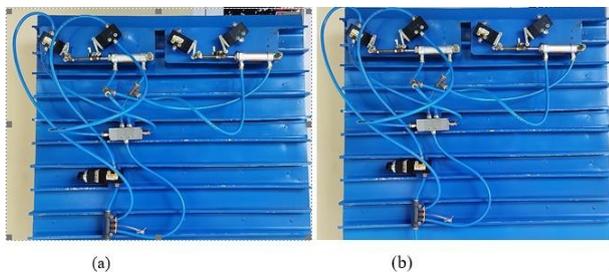


Gambar 6. Alat Peraga Sistem Pneumatik Yang Sudah Dirangkai

Keterangan gambar alat peraga sistem pneumatik :

1. Manifold
2. Katup 3/2 pushbutton
3. Katup 5/2 double pilot
4. Silinder kerja ganda 1
5. Katup 3/2 roller 2
6. Katup 3/2 roller 1
7. Silinder kerja ganda 2

Semua komponen yang dibutuhkan dipasang pada papan sliding dan hubungkan menggunakan selang pneumatik dan sesuai dengan gambar rangkaian Festo FluidSIM. Berikut gambar kondisi silinder sebelum dihidupkan dan kondisi silinder setelah dihidupkan.



Gambar 7. Silinder Sebelum Dihidupkan (A), Silinder Setelah Dihidupkan (B)

Pengujian ini menghasilkan gerakan dari stroke (panjang piston yang ada pada silinder) maju mundur secara terus-menerus. Yang membuat gerakan silinder maju mundur secara terus-menerus yaitu terdapat pada katup 3/2 roller yang dihubungkan dengan katup 5/2 double pilot (katup ini memiliki 2 port sinyal yang berada di kiri dan kanan yang berfungsi menerima transfer angin dari katup 3/2 roller)

Pada saat menekan katup 3/2 pushbutton udara akan masuk menuju katup 3/2 roller 1 port P dan udara akan diteruskan lagi menuju katup 3/2 roller 1 port A. Pada posisi ini katup 3/2 roller 1 akan mengirim sinyal ke 1.4 katup 5/2 double pilot sehingga udara akan diteruskan menuju katup 5/2 double pilot port B membuat dua silinder kerja ganda bergerak maju. Pada saat posisi ini batang piston menyentuh katup 3/2 roller 2, sehingga aliran udara pada katup 3/2 roller 2 port P akan diteruskan menuju katup 3/2 roller port A dan mengirim sinyal ke 1.2 untuk membuang angin ke katup 5/2

double pilot port R dan batang piston akan mundur. Selama katup 3/2 pushbutton masih menerima suplai udara maka dua silinder kerja ganda akan bergerak bersamaan secara terus-menerus.

4. Kesimpulan

Alat peraga sistem pneumatik telah selesai dibuat dan dilakukan pengujian dengan tahapan-tahapan sesuai dengan langkah pengerjaan sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa :

1. Pembuatan alat peraga sistem pneumatik
 - a. Tahap perencanaan
 - 1) Membuat rangkaian menggunakan software Festo FluidSIM dan mensimulasikannya
 - 2) Mendesain alat peraga pneumatik dengan software AutoCAD untuk mengetahui rancangan panjang, lebar dan tinggi
 - 3) Membeli alat, bahan serta komponen yang digunakan, untuk komponen pneumatik pembelian dilakukan secara online
 - b. Tahapan pembuatan
 - 1) Pengukuran bahan
 - 2) Pemotongan bahan
 - 3) Pengelasan kerangka
 - 4) Pembuatan dinding sliding
 - 5) Membuat kedudukan kompresor
 - 6) Membuat meja pneumatik
 - 7) Pembuatan lemari
 - 8) Pengelasan engsel pintu dan kunci
 - 9) Pemasangan rel pneumatik
 - 10) Pemasangan tapak roda
 - 11) Membersihkan sisa las kerangka
 - 12) Pendempulan rangka
 - 13) Pengecatan alat peraga

2. Pengujian alat peraga sistem pneumatik

Pengujian ini membutuhkan komponen pneumatik diantaranya 4 port manifold, 1 katup 3/2 pushbutton, 1 katup 5/2 double pilot, 2 katup 3/2 roller, 2 fitting T dan 2 silinder kerja ganda. Komponen pneumatik ini dirangkai sesuai dengan gambar rangkaian. Pada saat pengujian tekan katup 3/2 pushbutton sehingga udara akan masuk menuju katup 3/2 roller 1 port P dan udara akan diteruskan lagi menuju katup 3/2 roller 1 port A. Pada posisi ini katup 3/2 roller 1 akan mengirim sinyal ke 1.4 katup 5/2 double pilot sehingga udara akan diteruskan menuju katup 5/2 double pilot port B membuat dua silinder kerja ganda bergerak maju. Pada saat posisi ini batang piston menyentuh katup 3/2 roller 2, sehingga aliran udara pada katup 3/2 roller 2 port P akan diteruskan menuju katup 3/2 roller port A dan mengirim sinyal ke 1.2 untuk membuang angin ke katup 5/2 double pilot port R dan batang piston akan mundur. Selama katup 3/2 pushbutton masih menerima suplai udara maka dua silinder kerja ganda akan bergerak bersamaan secara terus-menerus.

Ucapan terima kasih

Penelitian ini didukung oleh LPPM Politeknik Jambi dengan Skim Hibah Internal Politeknik Jambi, bekerjasama dengan mahasiswa Prodi. Teknik Mesin Politeknik Jambi.

Referensi

- [1] Ambiyar. 2008. Teknik Pembentukan Plat Jilid 2. Ditektorat Pembinaan Sekolah \Kejuruan. Departemen Pendidikan Nasional
- [2] Bangunan, M.B. 2020. Fungsi Utama dan kegunaan Meteran atau Meter Ukur dan Cara Penggunaannya Depok.
<https://materialbahanbangunan.com/2020/06/23/fungsi-utama-dan-kegunaanmeteran-atau-meter-ukur-dan-cara-penggunaannya-depok/>.
15 Juni 2021
- [3] Destu, R. 2018. Pembuatan Alat Peraga Pneumatik Dengan Sistem Control Elektro Pneumatik. Laporan Akhir.
- [4] Fernando, R. 2018. Rancang Bangun Alat Peraga Pneumatik Dan Pengujian Dua Silinder Kerja Ganda Dengan Katup 5/2 Dan Satu Silinder Kerja Tunggal Dengan Katup 3/. Laporan Akhir, Politeknik Jambi.
- [5] M, Ahyar, Ariifn , Z. Rancang Bangun Media Praktikum Sistem Pneumatik Berbasis PLC. Prosiding Seminar Nasional , 219-352.
- [6] Mevia, F.M. 2020. Besi Hollow – Fungsi, Jenis Ukuran, Harga Beserta Tabel. <https://wira.co.id/besi-hollow/>. 15 Juni 2021
- [7] Politeknik Jambi. 2020. Buku Panduan dan Penilaian Proyek Akhir Mahasiswa Politeknik Jambi. Jambi: Politeknik Jambi.
- [8] Sari, N.H. 2018. Material Teknik. CV Budi Utama. Yogyakarta
- [9] Sumbodo, W. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri Jilid 3. Direktur Pembina Sekolah Menengah Kejuruan.
- [10] Suryadi. (n.d.). Rancang Bangun Alat Bantu Pembelajaran Simulasi Variasi Gerak Silinder Pneumatik Berbasis Mikrokontroler . Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Semarang.