



**PEMANFAATAN PROGRAM FESTO FLUIDSIM
UNTUK MEDIA PEMBELAJARAN
PADA MATA DIKLAT PNEUMATIK
SISWA KELAS XI JURUSAN OTOMASI INDUSTRI
DI SMK NEGERI 2 KENDAL**

Skripsi
diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Jurusan Teknik Elektro

Oleh
Rudyk Widiyanto
5301405019

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2009**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip dan dirujuk secara ilmiah.

Semarang, Agustus 2009

Penulis

Rudyk Widiyanto
NIM 5301405019

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan sidang panitia ujian skripsi Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang pada tanggal 19 Agustus 2009.

Panitia,

Ketua

Sekretaris

Drs. Djoko Adi Widodo, M.T
NIP. 131 570 064

Drs. Slamet Seno Adi, M.Pd, M.T
NIP. 131 474 227

Penguji I

Drs. Agus Purwanto
NIP. 131 621 386

Pembimbing I/Penguji II

Pembimbing II/Penguji III

Dra. Dwi Purwanti, M.Si
NIP. 131 876 224

Tatyantoro Andrasto, S.T, M.T
NIP. 132 232 153

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik

Drs. Abdurrahman, M.Pd
NIP. 131 476 651

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- Tidak ada yang tidak mungkin, semua bisa diraih asalkan kita berusaha, berdo'a dan bertawakal.
- “*Just Flow*”, semua yang indah akan tiba tepat pada saatnya.

PERSEMBAHAN

- ❖ Untuk Allah SWT.
- ❖ Untuk kedua orangtua yang selalu mendoakanku.
- ❖ Untuk Esti Cahyani, yang selalu memberiku semangat.
- ❖ Untuk adikku yang aku sayang.
- ❖ Untuk teman-teman Eks. Touble Maker Kost.
- ❖ Untuk teman-teman PTE'05.
- ❖ Untuk Almamaterku.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah berkat ridho Allah SWT, semangat dan kerja keras, serta dukungan dari teman-teman, akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pemanfaatan Program Festo Fluidsim untuk Media Pembelajaran pada Mata Diklat Pneumatik Siswa Kelas XI Jurusan Otomasi Industri di SMKN 2 Kendal”.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada Yth :

1. Drs. Abdurrahman, M. Pd, Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran administrasi dalam penyusunan skripsi.
2. Drs. Djoko Adi Widodo, M. T, Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran administrasi dalam penyusunan skripsi.
3. Drs. S. Seno Adi, M. Pd, M. T, Ketua Program Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran administrasi dalam penyusunan skripsi.
4. Dra. Dwi Purwanti, M. Si, dosen pembimbing I dan Tatyantoro Andrasto, dosen pembimbing II yang senantiasa memberikan bimbingan, pengarahan, dan saran dalam penulisan skripsi ini.

Semarang, Agustus 2009

Penulis

ABSTRAK

Widiyanto, Rudyk. 2009. *Pemanfaatan Program Festo Fluidsim untuk Media Pembelajaran pada Mata Diklat Pneumatik Siswa Kelas XI Jurusan Otomasi Industri di SMKN 2 Kendal*. Skripsi, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.

Dosen Pembimbing I: Dra. Dwi Purwanti, M.Si dan Dosen Pembimbing II: Tatyantoro Andrasto, S.T, M.T.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Program *FestoFluidsim*, *Pneumatik*.

Temuan di lapangan dari hasil wawancara guru yang mengajar siswa SMK, khususnya SMKN 2 Kendal, pengajaran pneumatik masih menggunakan metode konvensional yakni ceramah. Alasan adalah karena guru mengalami kesulitan dalam menyusun perangkat pembelajaran. Dengan demikian pengajaran akan sulit untuk mengembangkan keterampilan berpikir. Hal ini ditunjukkan dengan nilai rata-rata kelas X Listrik adalah 63,5 yang belum memenuhi KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Untuk itu, peneliti mencoba memanfaatkan program Festo Fluidsim untuk media pembelajaran sebagai salah satu alternatif untuk memudahkan dalam menyelesaikan materi serta menjadikan panduan dalam pembelajaran. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu: apakah pembelajaran dengan memanfaatkan program Festo Fluidsim efektif, tepat dan dapat meningkatkan hasil belajar mata diklat Pneumatik siswa kelas XI Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Kendal? Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar Pneumatik siswa kelas XI Jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Kendal setelah proses kegiatan belajar menggunakan media pembelajaran program festo Fluidsim.

Subjek penelitian adalah siswa SMKN 2 Kendal Kelas XI Program Keahlian Teknik Otomasi Tahun Pelajaran 2008/2009 yang berjumlah 36 siswa. Pada penelitian ini peneliti menggunakan PTK (Penelitian Tindakan Kelas) dengan pembelajaran menggunakan media pembelajaran program Festo Fluidsim pada mata diklat Pneumatik. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah dengan cara tes tertulis untuk mendapatkan data hasil belajar kognitif. Teknik observasi digunakan untuk mendapatkan data hasil belajar psikomotorik dan afektif siswa.

Berdasarkan data yang diperoleh, nilai rata-rata hasil belajar kognitif siswa mengalami peningkatan dari 66,67 pada siklus I menjadi 75,89 pada siklus II dan ketuntasan secara klasikal mengalami peningkatan dari 58,33% pada siklus I menjadi 91,67% pada siklus II. Hasil belajar afektif pada siklus I diperoleh nilai rata-rata 65,40 dengan ketuntasan secara klasikal 58,3%, meningkat menjadi 72,30 dengan ketuntasan secara klasikal 86,1% pada siklus II. Hasil belajar psikomotorik pada siklus I diperoleh nilai rata-rata 68,7 dengan ketuntasan secara klasikal 69,4%, meningkat menjadi 73 dengan ketuntasan secara klasikal 94,4% pada siklus II. Hasil rata-rata tanggapan siswa terhadap program Festo Fluidsim dari siklus I sebesar 74,79 menjadi 86,97 pada siklus II.

Pembelajaran menggunakan media pembelajaran program Festo Fluidsim pada mata dilat Pneumatik dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada mata diklat pneumatik siswa kelas XI SMKN 2 Kendal.

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR GRAFIK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Alasan Pemilihan Judul.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	3
1.3. Rumusan Masalah	4
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
1.6. Penegasan Istilah.....	6
1.7. Batasan Masalah	6
1.8. Sistematika Penulisan Skripsi	6
BAB II LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS TINDAKAN	
2.1. Belajar	8
2.2. Hasil Belajar.....	9
2.3. Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.....	11
2.4. Media Pembelajaran.....	13
2.5. Pneumatik.....	16
2.6. Festo Fluidsim.....	19

2.7. Kemampuan Berproses Kognitif, Afektif dan Psikomotorik	43
2.8. Kerangka Berpikir	44
2.9. Hipotesis Penelitian.....	46
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1. Lokasi Penelitian	47
3.2. Subjek Penelitian.....	47
3.3. Waktu Penelitian	47
3.4. Faktor yang Diamati.....	47
3.5. Rancangan Penelitian	48
3.6. Teknik Pengumpulan Data	54
3.7. Menguji Coba Intrumen	55
3.8. Metode Analisis Data	58
3.9. Indikator Keberhasilan	62
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1. Deskripsi Awal Data	63
4.2. Hasil Penelitian	65
BAB V PENUTUP	
5.1. Simpulan	71
5.2. Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN-LAMPIRAN	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus	74
2. Data Awal Hasil Belajar Kognitif Siswa.....	76
3. Kisi-Kisi Soal Uji Coba.....	77
4. Soal dan Jawaban Uji Coba Siklus I	78
5. Soal dan Jawaban Uji Coba Siklus II	83
6. Pembagian Kelompok Belajar Siklus I	89
7. RPP Siklus I.....	90
8. Analisis Validitas, Reabilitas, Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Soal Tes Siklus I.....	93
9. Soal Tes Siklus I.....	98
10. Kunci Jawaban Soal Tes Siklus I	100
11. Lembar Jawab Siswa Siklus I.....	103
12. Data Hasil Belajar Kognitif Siswa Siklus I.....	104
13. Pembagian Kelompok Belajar Sklus II	105
14. RPP Siklus II	106
15. Analisis Validitas, Reabilitas, Daya Pembeda dan Tingkat Kesukaran Soal Tes Siklus I.....	109
16. Soal Tes Siklus II	114
17. Kunci Jawaban Soal Tes Siklus II.....	116
18. Lembar Jawab Siswa Siklus II	120
19. Data Hasil Belajar Kognitif Siswa Siklus II.....	122
20. Rekapitulasi Data Hasil Belajar Kognitif Siswa Siklus I dan II	122
21. Kriteria Penilaian Afektif Siswa.....	123
22. Data Hasil Observasi Afektif Siswa Siklus I.....	125
23. Data Hasil Observasi Afektif Siswa Siklus II	126
24. Rekapitulasi Hasil Observasi Afektif Siswa Siklus I dan Siklus II	127
25. Kriteria Penilaian Psikomotorik Siswa.....	128
26. Data Hasil Observasi Psikomotorik Siswa Siklus I.....	130

27. Data Hasil Observasi Psikomotorik Siswa Siklus II	137
28. Rekapitulasi Data Hasil Observasi Psikomotorik Siswa Siklus I dan II.....	132
29. Lembar Kuesioner Tanggapan Siswa.....	133
30. Data Hasil Kuesioner Tanggapan Siswa Siklus I.....	135
31. Data Hasil Kuesioner Tanggapan Siswa Siklus II.....	136
32. Rekapitulasi Data Hasil Kuesioner Tanggapan Siswa Siklus I Dan Siklus II.....	137
33. Tabel r Product Moment.....	138
34. Modul Pneumatik	139
35. Surat- Surat.....	188

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Simbol-simbol Akuator Linear.....	20
2.2. Simbol-simbol Akuator Putar.....	20
2.3. Macam-macam Silinder Ganda	25
2.4. Simbol Katup Pneumatik.....	26
2.5. Simbol-simbol Katup Arah	26
2.6. Penomoran Lubang Katup.....	27
2.7. Model Pengaktifan	28
4.1. Hasil Ulangan Harian Siswa Kelas XI Jurusan Otomasi Industri	64
4.2. Hasil Belajar Kognitif Siswa dari Siklus I Sampai Siklus II...	65
4.3. Hasil Belajar Afektif Siswa dari Siklus I Sampai Siklus II.....	67
4.4. Hasil Belajar Psikomotorik Siswa dari Siklus I Sampai 67 Siklus II	68
4.5. Hasil Kuesioner Tanggapan Siswa Terhadap Pemanfaatan Media Pembelajaran Festo Fluidsim pada Mata Diklat Pneumatik dari Siklus I Sampai Siklus II	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. Konstruksi Silinder Kerja Tunggal.....	21
2.2. Konstruksi Silinder Kerja Ganda	22
2.3. Cara Pemasangan Silinder	24
2.4. Katup 3/2 NO Pengaktifan dengan Rol	29
2.5. Katup 4/2 dengan Piringan dalam Keadaan Tidak Aktif	30
2.6. Katup 4/3 Plat Geser dengan Posisi Tengah Tertutup.....	31
2.7. Katup 5/2 Prinsip Geser Mendatar	32
2.8. Katup Cek.....	34
2.9. a) Katup Fungsi DAN dengan Input Y.....	34
b) Katup Fungsi DAN dengan Input X dan Y	34
2.10. Rangkaian Katup Fungsi DAN.....	35
2.11. a) Katup Fungsi ATAU dengan Input pada X.....	36
b) Katup Fungsi ATAU dengan Input pada Y	36
2.12. Rangkaian Katup Fungsi ATAU	36
2.13. Rangkaian dengan Katup Buangan Cepat	37
2.14. Katup Cekik.....	38
2.15. Katup Kontrol Aliran Satu Arah	39
2.16. a) Pencekikan Udara Masukan	40
b) Pencekikan Udara Keluaran.....	40
2.17. Katup Tunda Waktu NC	41
2.18. Katup Tunda Waktu NO	41
2.19. Rangkaian dengan Katup Tunda Waktu.....	43
3.1. Alur Penelitian Tindakan Kelas	48

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1. Diagaram Rata- Rata Hasil Belajar Kognitif Siswa dan Ketuntasan Secara Klasikal pada Siklus I dan Siklus II.....	65
4.2. Hasil Belajar Afektif Siklus I dan II.....	67
4.3. Hasil Belajar Psikomotorik Siklus I dan Siklus II.....	69

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Alasan Pemilihan Judul

Pendidikan adalah usaha sadar yang dilakukan untuk menumbuh kembangkan potensi Sumber daya Manusia (SDM) melalui kegiatan pengajaran. Dengan demikian pendidikan merupakan suatu sarana untuk menyiapkan generasi masa kini dan sekaligus masa depan. Hal ini berarti bahwa proses pendidikan yang dilakukan pada saat ini bukan semata-mata untuk hari ini, melainkan juga untuk masa depan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 2 Kendal adalah sekolah kejuruan kelompok Teknologi dan Industri. SMKN 2 Kendal merupakan sekolah bertaraf Internasional yang telah ditetapkan oleh Direktorat Jendral Sekolah Menengah Kejuruan sebagai salah satu SEKOLAH BERTARAF INTERNASIONAL dengan nomor : 0351 / C5.2 / Kep / MN / 2006 tertanggal : 12 Oktober 2006. Sekolah yang terletak di barat pusat kota Kendal, tepatnya berada di jalan raya Sukarno-Hatta, Kec. Patebon, Kab. Kendal ini terdapat 3 pilihan program keahlian, yaitu Program Keahlian Teknik Mekanik Otomotif, Program Keahlian Teknik Elektro dan Program Keahlian Teknik Bangunan. Pada Program Keahlian Teknik Elektro yang berbasis kurikulum KTSP, yaitu kurikulum yang mengacu pada standar nasional pendidikan untuk menjamin pencapaian tujuan pendidikan nasional terdapat satu mata diklat yaitu Pneumatik.

Pneumatik merupakan salah satu mata diklat yang berperan penting dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terutama dunia industri. Pola pembelajaran mata diklat pneumatik di SMKN 2 Kendal saat ini sudah cukup baik, namun menurut peneliti masih perlu adanya pola yang lebih baik. Di sisi lain sebagian besar siswa memandang bahwa pelajaran pneumatik merupakan pelajaran yang sulit. Hal ini disebabkan karena siswa dituntut untuk bisa membaca soal-soal cerita dan mampu menerapkannya dalam kegiatan praktikum dengan alat serta membutuhkan daya penalaran yang sangat tinggi, sehingga siswa kurang begitu menyukai mata diklat penumatik. Untuk menanamkan rasa senang serta memudahkan siswa pada pneumatik salah satu caranya dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu sarana penunjang proses kegiatan belajar mengajar sekaligus untuk mempermudah penyampaian materi dari guru kepada siswa. Dalam hal ini pembelajaran pneumatik adalah sebagai salah satu pelajaran yang penyampaiannya lebih mudah dengan menggunakan media atau alat bantu. Selain itu juga untuk meminimalkan terjadinya kerusakan alat-alat praktikum pneumatik yang harganya sangat mahal.

Media pembelajaran memungkinkan guru untuk dapat melaksanakan pembelajaran yang menyenangkan. Guru dapat menciptakan suasana bermain dalam pembelajaran sehingga anak merasa senang dalam belajar. Guru menyampaikan materi dengan bantuan media pembelajaran yang telah dipersiapkan sehingga anak lebih mudah untuk menangkap dan memahami materi tersebut. Melalui media pembelajaran akan menumbuhkan kreativitas anak dan menyelesaikan suatu permasalahan pneumatik untuk memperlancar kegiatan

proses belajar mengajar. Pemanfaatan media pembelajaran pneumatik secara optimal sangat membantu guru dalam menanamkan konsep kepada siswa sampai siswa mampu memahami sendiri sehingga ranah kognitif dapat tercapai dan salah satu media pembelajaran tersebut adalah program Festo Fluidsim. Menurut data yang diperoleh peneliti dari hasil evaluasi harian siswa kelas XI jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Kendal sebelum menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim, nilai untuk mata diklat pneumatik masih cukup rendah yaitu 63,5 (data terlampir).

Kemudian berdasarkan hasil wawancara dengan guru pengampu mata diklat Pneumatik, untuk hasil pembelajaran mata diklat Pneumatik pada kelas-kelas sebelumnya adalah cukup rendah. Jadi *track record* untuk mata diklat pneumatik pada siswa jurusan Otomasi Industri SMKN 2 Kendal adalah kurang baik.

Melihat permasalahan yang ada peneliti ingin melakukan penelitian tentang pembelajaran yang menyenangkan yaitu menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim sebagai media pembelajaran pneumatik yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI Jurusan Otomasi Industri SMKN 2 Kendal.

1.2 Identifikasi Masalah

Hasil belajar siswa jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Kendal pada mata diklat pneumatik cukup rendah. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu meliputi rendahnya motivasi belajar siswa, kurangnya sarana belajar dan pemilihan model pembelajaran yang kurang menarik. Maka dari itu peneliti mencoba menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim untuk mengatasi

masalah tersebut dan diharapkan dengan media pembelajaran Festo Fluidsim, hasil belajar pneumatik siswa dapat menjadi lebih tinggi.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

- (1) Apakah ada perbedaan rata-rata hasil belajar siswa pada mata diklat pneumatik sebelum dan sesudah dikenai pembelajaran menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim.
- (2) Apakah rata-rata hasil belajar pneumatik antara siswa yang sudah dikenai pembelajaran menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim lebih tinggi dari pada siswa yang belum dikenai pembelajaran menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektifitas Festo Fluidsim sebagai media pembelajaran pneumatik dasar siswa kelas XI Jurusan Otomasi Industri SMKN 2 Kendal, dengan cara mengetahui:

- (1) Adanya perbedaan rata-rata hasil belajar siswa pada mata diklat pneumatik sebelum dan sesudah dikenai pembelajaran menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim.
- (2) Lebih tinggi rata-rata hasil belajar pneumatik antara siswa yang sudah dikenai pembelajaran menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim dari pada siswa yang belum dikenai pembelajaran menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1.5.1 Bagi Siswa

- (1) Dapat tercipta suasana pembelajaran yang menyenangkan dan menuntun kreativitas.
- (2) Memudahkan siswa dalam memahami dan menerapkan materi pneumatik dalam kegiatan praktikum.
- (3) Dapat meningkatkan hasil belajar siswa untuk belajar Pneumatik.

1.5.2 Bagi Guru

- (1) Memberikan informasi tentang efektifitas pembelajaran Pneumatik Dasar menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim.
- (2) Dengan media pembelajaran memudahkan guru dalam menyampaikan materi pelajaran.

1.5.3 Bagi Sekolah

Pembelajaran ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi guru dalam meningkatkan kualitas pendidikan di sekolah khususnya dalam bidang Otomasi Industri serta dapat meminimalkan terjadinya kerusakan alat-alat praktikum.

1.5.4 Bagi Peneliti

- (1) Memperoleh pengalaman langsung dalam memilih strategi pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran.
- (2) Memperoleh bekal tambahan bagi calon guru Teknik Elektro sehingga diharapkan dapat bermanfaat ketika terjun di lapangan.

1.6 Penegasan Istilah

1.6.1 Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah alat/wahana yang digunakan guru dalam proses pembelajaran untuk membantu penyampaian pesan pembelajaran. (Sugandi, 2004:30).

1.6.2 Festo Fluidsim

Merupakan sebuah program yang dibuat oleh perusahaan FESTO Didactic KG, yang berfungsi sebagai alat simulasi cara kerja aliran fluida pada sistem pneumatik (Croser, 1994:4)

1.6.3 SMKN 2 Kendal

Sekolah yang terletak di jl. Sukarno-Hatta Patebon Kendal, merupakan sekolah kejuruan bertaraf Internasional dengan Sertifikat Sistem Manajemen Mutu ISO 9001 : 2000 dari PT. TUV INTERNASIONAL INDONESIA Nomor : 01 100 065367. SMM ISO 9001 : 2000.

1.6.4 Otomasi Industri

Merupakan salah satu jurusan yang terdapat pada program keahlian Teknik Elektro SMKN 2 Kendal, yang mempelajari tentang teknologi di dunia industri.

1.7 Batasan Masalah

Materi yang tercakup dalam mata diklat pneumatik yang dimaksud adalah silinder dan katup pneumatik.

1.8 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara garis besar sistematika skripsi ini terbagi menjadi tiga bagian, yaitu: bagian awal skripsi, bagian inti skripsi dan bagian akhir skripsi.

(1) Bagian awal skripsi

Pada bagian ini berisi halaman judul, abstrak, lembar pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel dan daftar lampiran.

(2) Bagian Isi

Bagian isi skripsi terdiri dari lima bab, yaitu:

Bab I: Pendahuluan, berisi: Latar Belakang Masalah, Permasalahan, Penegasan Istilah, Tujuan, Manfaat, Penegasan Istilah, Batasan Istilah dan Sistematika Penulisan Skripsi.

Bab II: Landasan Teori dan Hipotesis, berisi: Landasan Teori, Kerangka Berpikir dan Hipotesis.

Bab III: Metode Penelitian, berisi: Lokasi Penelitian, Subjek Penelitian, Waktu Penelitian, Faktor yang diamati, Rancangan Penelitian, Teknik Pengumpulan Data, Metode Analisis Data dan Indikator Keberhasilan.

Bab IV: Hasil Penelitian dan Pembahasan, berisi: Hasil Penelitian dan Pembahasan.

Bab V: Penutup, berisi: Simpulan dan Saran.

(3) Bagian akhir

Pada bagian akhir skripsi berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Belajar

Belajar merupakan proses dimana suatu organisme mengubah perilakunya karena hasil dari pengalaman.

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku manusia dan ia mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian dan bahkan persepsi manusia (Catharina Tri Anni, 2004:2).

Belajar merupakan perubahan relatif permanen yang terjadi karena hasil dari praktik atau pengalaman (Morgan et.al dalam Catharina Tri Anni, 20004:2).

Belajar merupakan perubahan disposisi atau kecakapan manusia, yang berlangsung selama periode waktu tertentu, dan perilaku itu tidak berasal dari proses pertumbuhan (Gagne dalam Catharina Tri Anni, 2004:2).

Belajar berbeda dengan pengertian pertumbuhan dan perkembangan, pertumbuhan merupakan karakteristik individu yang diperoleh dari kehidupan sedangkan perkembangan mengacu pada perubahan yang dihasilkan dari kombinasi pengaruh pertumbuhan dan belajar (Shephert dan Ragan dalam Catharina Tri Anni, 2004:3).

Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009:42) ada beberapa prinsip belajar yang perlu diperhatikan yaitu:

- (1) Perhatian dan motivasi.
- (2) Keaktifan.
- (3) Keterlibatan langsung.
- (4) Pengulangan.
- (5) Tantangan.
- (6) Balikan dan penguatan.
- (7) Perbedaan individual.

2.2 Hasil Belajar

Hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku yang diperoleh pembelajar setelah mengalami aktifitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan tersebut tergantung pada yang dipelajari oleh pembelajar. Oleh karena itu apabila pembelajar mempelajari pengetahuan tentang konsep, maka perubahan tingkah laku yang diperoleh adalah berupa penguasaan konsep (Catharina Tri Anni, 2004:4).

Menurut Gagne dalam Nana Sudjana (2009) belajar yang berkenaan dengan hasil terdapat lima jenis, yaitu:

- (1) Belajar kemahiran intelektual.

Dalam belajar ini termasuk belajar deskriminasi belajar konsep dan belajar kaidah.

(2) Belajar informasi verbal.

Pada umumnya belajar, berlangsung melalui informasi verbal, seperti membaca, mendengarkan uraian guru, kesanggupan menyatakan pendapat dalam tulisan/lisan, berkomunikasi, kesanggupan member arti dari setiap kata.

(3) Belajar mengatur kegiatan intelektual.

Dalam mengatur kegiatan intelektual, menekankan kesanggupan memecahkan masalah melalui konsep dan kaidah yang telah dimilikinya.

(4) Belajar sikap.

Merupakan kesiapan dan kesediaan seseorang untuk menerima atau menolak suatu objek berdasarkan penilaian berdasarkan objek tersebut.

(5) Belajar keterampilan motorik.

Banyak berhubungan dengan kesanggupan menggunakan gerakan anggota badan, sehingga memiliki rangkaian gerakan yang teratur, luwes, tepat, cepat dan lancar.

Dalam Sistem Pendidikan Nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar dari Benyamin S. Bloom (dalam Chatarina Tri Anni, 2004:6) yang secara garis besar membaginya menjadi 3 ranah, yakni ranah kognitif (pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, penilaian), ranah afektif (penerimaan, penaggapan, penilaian, pengorganisasian, pembentukan pola hidup), dan ranah psikomotorik (persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks, penyesuaian, kreativitas). Ketiga ranah tersebut menjadi objek

penelitian hasil belajar. Diantara ketiga ranah itu, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh para guru dari sekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi bahan pengajaran.

Jadi dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan tingkat perkembangan mental yang lebih baik bila dibandingkan pada saat belum belajar, tingkat perkembangan mental tersebut terdiri dari ranah kognitif, afektif dan psikomotorik..

2.3 Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)

Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kurikulum disusun oleh satuan pendidikan untuk memungkinkan penyesuaian program pendidikan dengan kebutuhan dan potensi yang ada di daerah.

Pengembangan KTSP yang beragam mengacu pada standar nasional pendidikan untuk menjamin pencapaian tujuan pendidikan nasional. Standar nasional pendidikan terdiri dari standar isi, proses, kompetensi lulusan, tenaga kependidikan, sarana dan prasarana, pengelolaan, pembiayaan dan penilaian pendidikan. Standar Isi (ISI) dan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) merupakan acuan utama bagi satuan pendidikan dalam mengembangkan kurikulum.

UU RI no. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dan PP RI no. 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan mengamanatkan

kurikulum pada KTSP jenjang pendidikan dasar dan menengah disusun oleh satuan pendidikan dengan mengacu pada SI dan SKL serta berpedoman pada panduan yang disusun oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). Tujuan pendidikan tingkat satuan pendidikan mengacu pada tujuan umum pendidikan berikut:

- (1) Tujuan pendidikan dasar adalah meletakkan dasar kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta ketrampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan tingkat lanjut.
- (2) Tujuan pendidikan menengah adalah meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta ketrampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan tingkat lanjut.
- (3) Tujuan pendidikan menengah kejuruan adalah meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta ketrampilan untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan tingkat lanjut sesuai dengan kejuruannya.

Secara khusus tujuan diterapkannya KTSP adalah untuk:

- (1) Meningkatkan mutu pendidikan melalui kemandirian dan inisiatif sekolah dalam mengembangkan kurikulum, mengelola dan memberdayakan sumber daya yang tersedia.
- (2) Meningkatkan kepedulian warga sekolah dan masyarakat dalam pengembangan kurikulum melalui pengambilan keputusan bersama.
- (3) Meningkatkan kompetisi yang sehat antar satuan pendidikan tentang kualitas pendidikan yang akan dicapai.

KTSP juga perlu diterapkan oleh setiap satuan pendidikan, terutama berkaitan dengan hal berikut:

- (1) Sekolah lebih mengetahui kekuatan,, kelemahan, peluang, dan ancaman bagi dirinya.
- (2) Sekolah lebih mengetahui kebutuhan lembaganya.
- (3) Pengambilan keputusan yang dilakukan oleh sekolah lebih cocok untuk memenuhi kebutuhan sekolah.
- (4) Keterlibatan seluruh warga sekolah dan masyarakat dalam pengembangan kurikulum.
- (5) Sekolah dapat bertanggungjawab tentang mutu pendidikan.
- (6) Sekolah dapat melakukan persaingan yang sehat dengan sekolah-sekolah lain untuk meningkatkan mutu pendidikan.
- (7) Sekolah dapat secara cepat merespon masyarakat dan lingkungan yang berubah secara cepat.

2.4 Media Pembelajaran

Kata "media" berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata "medium", yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Dengan demikian, media merupakan wahana penyalur informasi belajar atau penyalur pesan. Pengertian umumnya adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan informasi dari sumber informasi kepada penerima informasi. Sedangkan istilah pembelajaran lebih menggambarkan usaha guru untuk membuat belajar para siswanya.

Media pembelajaran adalah media yang digunakan dalam pembelajaran, yaitu meliputi alat bantu guru dalam mengajar serta sarana pembawa pesan dari sumber belajar ke penerima pesan belajar (siswa) (<http://ceenso.wordpress.com/2008/12/03/arti-media-pembelajaran/>).

Sedangkan menurut Sugandi (2004), media pembelajaran adalah alat/wahana yang digunakan guru dalam proses pembelajaran untuk membantu penyampaian pesan pembelajaran.

Menurut Suparman Atwi dalam Sugandi (2004), media digunakan dalam kegiatan instruksional antara lain karena:

- (1) Media dapat memperbesar benda yang sangat kecil dan tidak tampak oleh mata menjadi dapat dilihat dengan jelas.
- (2) Dapat menyajikan benda yang jauh dari subyek belajar.
- (3) Menyajikan peristiwa yang kompleks, rumit, dan berlangsung cepat menjadi sistematis dan sederhana.

Secara umum manfaat media pembelajaran adalah memperlancar interaksi antara guru dengan siswa sehingga kegiatan pembelajaran lebih afektif dan efisien (<http://ceenso.wordpress.com/2008/12/03/arti-media-pembelajaran/>). Sedangkan secara lebih khusus manfaat media pembelajaran adalah:

- (1) Penyampaian materi pembelajaran dapat diseragamkan.

Dengan bantuan media pembelajaran, penafsiran yang berbeda antar guru dapat dihindari dan dapat mengurangi terjadinya kesenjangan informasi diantara siswa dimanapun berada.

- (2) Proses pembelajaran menjadi lebih jelas dan menarik.

Media dapat menampilkan informasi melalui suara, gambar, gerakan dan warna, baik secara alami maupun manipulasi, sehingga membantu guru untuk menciptakan suasana belajar menjadi lebih hidup, tidak monoton dan tidak membosankan.

- (3) Proses pembelajaran menjadi lebih interaktif

Dengan media akan terjadinya komunikasi dua arah secara aktif, sedangkan tanpa media guru cenderung bicara satu arah.

- (4) Efisiensi dalam waktu dan tenaga

Dengan media tujuan belajar akan lebih mudah tercapai secara maksimal dengan waktu dan tenaga seminimal mungkin. Guru tidak harus menjelaskan materi ajaran secara berulang-ulang, sebab dengan sekali sajian menggunakan media, siswa akan lebih mudah memahami pelajaran.

- (5) Meningkatkan kualitas hasil belajar siswa.

Media pembelajaran dapat membantu siswa menyerap materi belajar lebih mendalam dan utuh. Bila dengan mendengar informasi verbal dari guru saja, siswa kurang memahami pelajaran, tetapi jika diperkaya dengan kegiatan melihat, menyentuh, merasakan dan mengalami sendiri melalui media pemahaman siswa akan lebih baik.

- (6) Media memungkinkan proses belajar dapat dilakukan di mana saja dan kapan saja.

Media pembelajaran dapat dirangsang sedemikian rupa sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar dengan lebih leluasa dimanapun dan kapanpun

tanpa tergantung seorang guru. Perlu kita sadari waktu belajar di sekolah sangat terbatas dan waktu terbanyak justru di luar lingkungan sekolah.

- (7) Media dapat menumbuhkan sikap positif siswa terhadap materi dan proses belajar.

Proses pembelajaran menjadi lebih menarik sehingga mendorong siswa untuk mencintai ilmu pengetahuan dan gemar mencari sendiri sumber-sumber ilmu pengetahuan.

- (8) Mengubah peran guru ke arah yang lebih positif dan produktif

Guru dapat berbagi peran dengan media sehingga banyak memiliki waktu untuk memberi perhatian pada aspek-aspek edukatif lainnya, seperti membantu kesulitan belajar siswa, pembentukan kepribadian, memotivasi belajar, dan lain-lain.

2.5 Pneumatik

Pneumatik merupakan suatu hal yang berhubungan dengan udara yang terkompresi (Prede, 2000:6). Paling umum ditemukan, udara terkompresi ini digunakan untuk melakukan pekerjaan mekanis, yakni untuk menghasilkan gerak mekanik yang menghasilkan gaya. Gaya gerak pneumatik bertugas untuk mengkonversikan energi yang tersimpan dalam udara terkompresi itu menjadi suatu gerakan atau mekanik.

Keunggulan dari udara bertekanan :

- (1) Ketersediaan

Udara praktis terdapat dimana-mana dalam jumlah yang tidak terbatas.

(2) Transportasi

Udara yang sangat mudah dapat ditransportasikan melalui pipa saluran sampai jarak yang sangat jauh.

(3) Penyimpanan

Udara bertekanan dari kompresor dapat disimpan dalam tabung untuk digunakan, sehingga kompresor tidak perlu hidup terus menerus.

(4) Temperatur

Udara bertekanan relatif tidak peka terhadap perubahan temperatur. Hal ini menjamin pengoperasian yang handal, bahkan dalam kondisi yang ekstrim sekalipun.

(5) Tahan Ledakan

Udara bertekanan tidak mengandung resiko terbakar atau meledak.

(6) Bersih

Udara bertekanan tanpa pelumasan adalah bersih dan tidak menyebabkan pencemaran lingkungan.

(7) Konstruksi

Elemen kerja mempunyai konstruksi komponen yang sederhana, dengan demikian harganya murah.

(8) Kecepatan

Udara bertekanan merupakan media kerja yang cepat. Kecepatan yang tinggi dapat tercapai.

(9) Pengaturan

Dengan menggunakan komponen-komponen udara bertekanan, kecepatan dan gaya dapat diatur.

(10) Beban Berlebih

Perkakas dan elemen kerja pneumatik akan tetap aman terhadap beban berlebih yang diberikan. Peralatan akan berhenti tanpa ada kerusakan.

Agar dapat lebih cermat menentukan cakupan dari aplikasi pneumatic, tentu harus pula diketahui kekurangan-kekurangannya :

(1) Pengadaan

Udara bertekanan harus dipersiapkan dengan baik untuk mencegah timbulnya resiko keausan komponen pneumatik yang terlalu cepat karena partikel debu dan kondensasi.

(2) Mampu dimampatkan

Udara bertekanan dapat dimampatkan, sehingga tidak mungkin diperoleh kecepatan piston yang teratur dan konstan.

(3) Gaya

Udara bertekanan hanya efisien sampai kebutuha gaya tertentu. Pada tekanan kerja normal antara 6 sampai 7 bar (600-700 kPa) dan kondisi lintasan dan kecepatan tertentu, maka gaya berkisar antara 20.000-30.000 newton.

(4) Gangguan Suara

Udara buangan menimbulkan suara yang sangat bising. Tetapi masalah ini dapat diatasi dengan menggunakan peredam suara.

Silinder paling umum digunakan untuk penggerak pneumatik. Silinder-silinder tersebut mempunyai ciri dengan konstruksi yang kuat, Suatu kisaran atau tipe yang luas, instalasi yang sederhana, dan harga atau kinerja yang menguntungkan. Sebagai akibat dari manfaat ini, maka pneumatik digunakan dalam suatu kisaran aplikasi yang luas.

Beberapa dari banyak aplikasi pneumatik adalah

- (1) Penanganan benda kerja (seperti penjepit, penentu posisi, pemisah, penumpuk, pemutar).
- (2) Pengemasan.
- (3) Pengarsipan.
- (4) Pembuka dan penutup pintu.
- (5) Pembentukan logam (emboss dan press).
- (6) Pengecapan.

Dibandingkan dengan bentuk energi yang lain, maka pneumatik perlu dipertimbangkan sebagai alternatif untuk medi kendali atau kerja (Croser, 1994:12).

2.6 Festo Fluidsim

2.6.1 Pendahuluan

Aktuator adalah bagian keluaran untuk mengubah energi suplai menjadi energi kerja yang dimanfaatkan. Sinyal keluaran dikontrol oleh sistem kontrol dan aktuator bertanggung jawab pada sinyal kontrol melalui elemen kontrol terakhir. Aktuator pneumatik dapat digolongkan menjadi 2 kelompok yaitu gerak lurus dan putar :

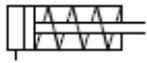
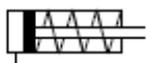
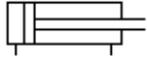
2.6.1.1 Gerakan lurus (gerakan linear) :

- Silinder kerja tunggal.
- Silinderkerja ganda.

2.6.1.2 Gerakan putar

- Motor Udara.
- Aktuator yang berputar (ayun).

Tabel 2.1 Simbol-simbol aktuator linear.

SIMBOL	NAMA KOMPONEN
	Silinder kerja tunggal
	Silinder kerja tunggal , piston dengan magnet tetap
	Silinder kerja ganda

Tabel 2.2 Simbol aktuator gerakan putar:

SIMBOL	NAMA KOMPONEN
	Motor udara, putaran satu arah, kapasitas tetap.
	Motor udara, putaran satu arah, kapasitas bervariasi.
	Motor udara, putaran dua arah ,kapasitas bervariasi.
	Aktuator putar lintasan terbatas. Putaran dua arah.

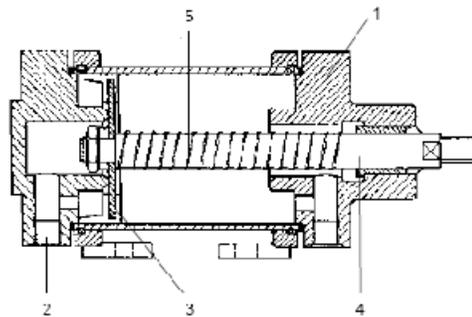
(sumber: Sudaryono, 2000:3)

2.6.2 Silinder kerja tunggal

2.6.2.1 Konstruksi

Silinder kerja tunggal mempunyai seal piston tunggal yang dipasang pada sisi suplai udara bertekanan. Pembuangan udara pada sisi batang piston silinder dikeluarkan ke atmosfer melalui saluran pembuangan. Jika lubang pembuangan tidak diproteksi dengan sebuah penyaring akan memungkinkan masuknya partikel halus dari debu ke dalam silinder yang bisa merusak seal.

Gambar konstruksi silinder kerja tunggal sebagai berikut :



Gambar 2.1 : Konstruksi Silinder Kerja Tunggal

Keterangan:

- 1) Rumah Silinder
- 2) Lubang Masuk Udara Bertekanan
- 3) Piston
- 4) Batang Piston
- 5) Pegas Pengembali

(sumber: Sudaryono, 2000:3)

2.6.2.2 Prinsip Kerja

Dengan memberikan udara bertekanan pada satu sisi permukaan piston, sisi yang lain terbuka ke atmosfer. Silinder hanya bisa memberikan gaya kerja ke

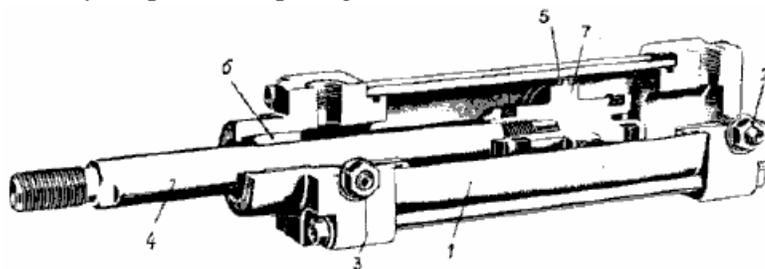
satu arah . Gerakan piston kembali masuk diberikan oleh gaya pegas yang ada didalam silinder direncanakan hanya untuk mengembalikan silinder pada posisi awal dengan alasan agar kecepatan kembali tinggi pada kondisi tanpa beban. Pada silinder kerja tunggal dengan pegas, langkah silinder dibatasi oleh panjangnya pegas . Oleh karena itu silinder kerja tunggal dibuat maksimum langkahnya sampai sekitar 80 mm.

2.6.3 Silinder Kerja Ganda

2.6.3.1 Konstruksi

Konstruksi silinder kerja ganda adalah sama dengan silinder kerja tunggal, tetapi tidak mempunyai pegas pengembali. Silinder kerja ganda mempunyai dua saluran (saluran masukan dan saluran pembuangan). Silinder terdiri dari tabung silinder dan penutupnya, piston dengan seal, batang piston, bantalan, ring pengikis dan bagian penyambungan.

Konstruksinya dapat dilihat pada gambar berikut ini :



(sumber: Sudaryono, 2000:4)

Keterangan:

- | | |
|--------------------------|------------|
| 1) Batang/rumah silinder | 5) Seal |
| 2) Saluran Masuk | 6) Bearing |
| 3) Saluran Keluar | 7) Piston |
| 4) Batang Piston | |

Untuk memperpanjang usia komponen seal permukaan dalam tabung silinder dikerjakan dengan mesin yang presisi. Untuk aplikasi khusus tabung silinder bisa dibuat dari aluminium, kuningan dan baja pada permukaan yang bergeser dilapisi chrom keras. Rancangan khusus dipasang pada suatu area dimana tidak boleh terkena korosi.

Penutup akhir tabung adalah bagian paling penting yang terbuat dari bahan cetak seperti aluminium besi tuang. Kedua penutup bisa diikatkan pada tabung silinder dengan batang pengikat yang mempunyai baut dan mur. Batang piston terbuat dari baja yang bertemperatur tinggi. Untuk menghindari korosi dan menjaga kelangsungan kerjanya, batang piston harus dilapisi chrom.

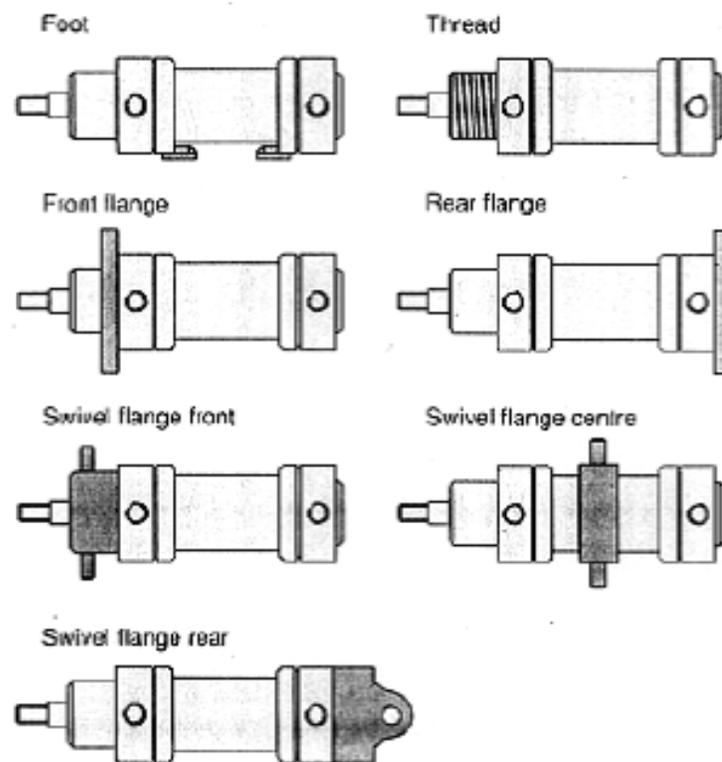
Ring seal dipasang pada ujung tabung untuk mencegah kebocoran udara. Bantalan penyangga gerakan batang piston terbuat dari PVC, atau perunggu. Di depan bantalan ada sebuah ring pengikis yang berfungsi mencegah debu dan butiran kecil yang akan masuk ke permukaan dalam silinder.

2.6.3.2 Prinsip Kerja

Dengan memberikan udara bertekanan pada satu sisi permukaan piston (arah maju), sedangkan sisi yang lain (arah mundur) terbuka ke atmosfer, maka gaya diberikan pada sisi permukaan piston tersebut sehingga batang piston akan terdorong keluar sampai mencapai posisi maksimum dan berhenti. Gerakan silinder kembali masuk, diberikan oleh gaya pada sisi permukaan batang piston (arah mundur) dan sisi permukaan piston (arah maju) udaranya terbuka ke atmosfer.

Silinder aktif adalah dibawah kontrol suplai udara pada kedua arah gerakannya. Pada prinsipnya panjang langkah silinder dibatasi, walaupun faktor lengkungan dan bengkokan yang diterima batang piston harus diperbolehkan. Seperti silinder kerja tunggal, pada silinder kerja ganda piston dipasang dengan seal jenis cincin O atau membran.

Gambar di bawah menunjukkan cara pemasangan silinder.

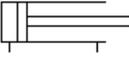
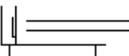
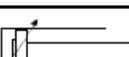
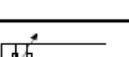


Gambar 2.3 : Cara pemasangan Silinder

(sumber : Sudaryono, 2000:7)

2.6.3.3 Macam-macam Silinder Ganda

Tabel 2.3 Macam-macam silinder ganda

SIMBOL	NAMA KOMPONEN
	Silinder kerja ganda
	Silinder kerja ganda dengan batang piston sisi ganda
	Silinder kerja ganda dengan bantalan udara tetap dalam satu arah
	Silinder kerja ganda dengan bantalan udara tunggal, dapat diatur pada satu sisi
	Silinder kerja ganda dengan bantalan udara ganda, dapat diatur pada kedua sisi.
	Silinder kerja ganda dengan bantalan udara ganda, dapat diatur pada kedua sisi dan piston bermagnet.

(sumber : Sudaryono, 2000:8)

2.6.4 Katup Pneumatik

2.6.4.1 Katup Kontrol Arah (KKA)

Katup kontrol arah adalah bagian yang mempengaruhi jalannya aliran udara. Aliran udara akan lewat, terblokir atau membuang ke atmosfer tergantung dari lubang dan jalan aliran KKA tersebut. KKA digambarkan dengan jumlah lubang dan jumlah kotak. Lubang-lubang menunjukkan saluran - saluran udara dan jumlah kotak menunjukkan jumlah posisi.

2.6.4.1.1 Simbol

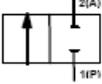
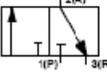
Cara membaca simbol katup pneumatik sebagai berikut :

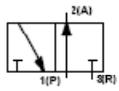
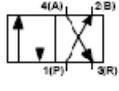
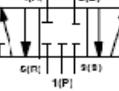
Tabel 2.4 simbol katup pneumatik

	Kotak menunjukkan posisi pensakelaran katup
	Jumlah kotak menunjukkan jumlah posisi pensakelaran katup Contoh : - jumlah kotak 2 menunjukkan hanya 2 kemungkinan pensakelaran misal : posisi ON dan posisi OFF . - jumlah kotak 3 menunjukkan 3 kemungkinan pensakelaran misal : posisi 1 - 0 - 2
	Garis menunjukkan lintasan aliran. Panah menunjukkan arah aliran
	Garis blok menunjukkan aliran tertutup (terblokir)
	Garis diluar kotak menunjukkan saluran masukan dan keluaran. digambar di posisi awal

(sumber : Sudaryono, 2000:18)

Tabel 2.5 Simbol-simbol katup kontrol arah

SIMBOL	NAMA KATUP
	KKA 2/2 , N/C
	KKA 2/2 , N/O
	KKA 3/2 , N/C

	KKA 3/2 , N/O
	KKA 4/2
	KKA 5/2
	KKA 5/3 , posisi tengah tertutup

(sumber : Sudaryono, 2000:19)

2.6.4.1.2 Penomoran Lubang

Sistem penomoran yang digunakan untuk menandai KKA sesuai dengan DIN ISO 5599. Sistem huruf terdahulu digunakan dan sistem penomoran dijelaskan sebagai berikut :

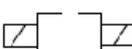
Tabel 2.6 Penomoran Lubang Katup

Lubang/Sambungan	DIN ISO 5599	Sistem Huruf
Lubang tekanan (masukan)	1	P
Lubang Keluaran	2,4	B, A
Lubang Pembuangan	3 (katup 3/2)	R (katup 3/2)
Lubang Pembuangan	5, 3 (katup 3/2)	R, S (katup 5/2)
Saluran Pengaktifan;		
- Membuka aliran 1 ke 2	12 (katup 3/2)	Z (katup 3/2)
- Membuka aliran 1 ke 2	12 (katup 5/2)	Y (katup 5/2)
- Membuka aliran 1 ke 2	14 (katup 5/2)	Z (katup 5/2)

(sumber : Sudaryono, 2000:19)

2.6.4.1.3 Model Pengaktifan

Tabel 2.7 Model Pengaktifan

Jenis Pengaktifan	Keterangan
Mekanik :	
	Operasi tombol
	Tombol
	Operasi tuas
	Pedal kaki
	Pegas kembali
	Operasi rol
	Operasi rol, satu arah
Pneumatis	
	Pengaktifan langsung pneumatik
	Pengaktifan tidak langsung pneumatik (pilot / pemandu)
Listrik	
	Operasi dengan solenoid tunggal
	Operasi dengan solenoid ganda
Kombinasi	
	Solenoid ganda dan operasi pilot (pemandu) dengan tambahan manual

(sumber : Sudaryono, 2000:20-21)

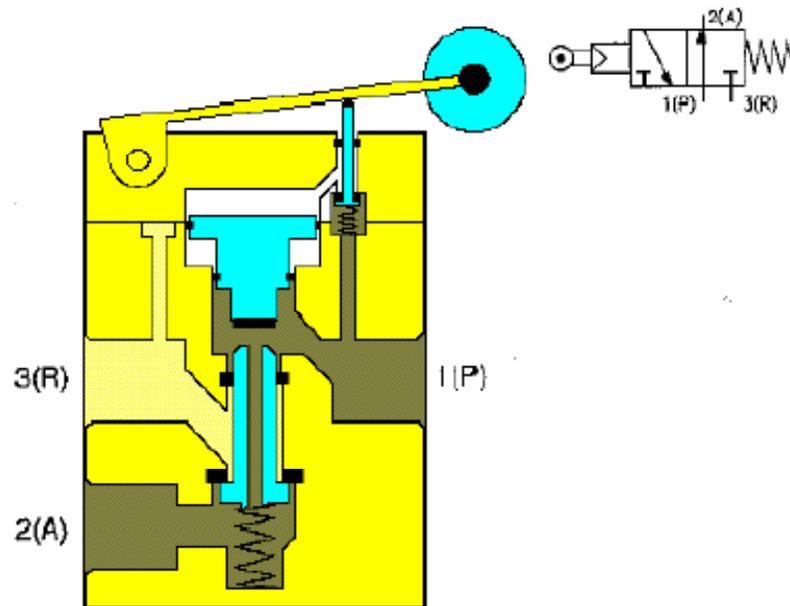
2.6.4.1.4 Jenis katup KKA

a) Katup 3/2

Katup 3/2 adalah katup yang membangkitkan sinyal dengan sifat bahwa sebuah sinyal keluaran dapat dibangkitkan juga dapat dibatalkan/diputuskan. Katup 3/2 mempunyai 3 lubang dan 2 posisi.

Ada 2 konstruksi sambungan keluaran :

- posisi normal tertutup (N/C) artinya katup belum diaktifkan, pada lubang keluaran tidak ada aliran udara bertekanan yang keluar.
- posisi normal terbuka (N/O) artinya katup belum diaktifkan, pada lubang keluaran sudah ada aliran udara bertekanan yang keluar.

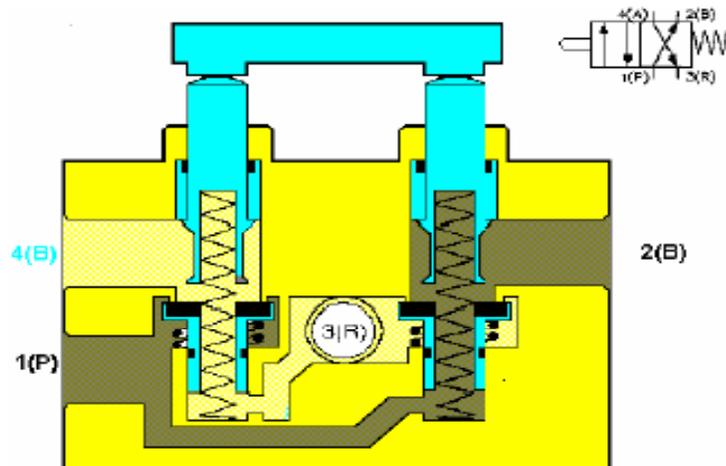


Gambar 2.4 : Katup 3/2 , NO, pengaktifan dengan rol

(sumber : Sudaryono, 2000:29)

b) Katup 4/2

Katup 4/2 mempunyai 4 lubang dan 2 posisi kontak. Sebuah katup 4/2 dengan kedudukan piringan adalah sama konstruksi dengan kombinasi gabungan dua katup 3/2 : satu katup N/C dan satu katup N/O. Konstruksi katup 4/2 dengan posisi awal (tidak tertekan) seperti pada gambar di bawah :



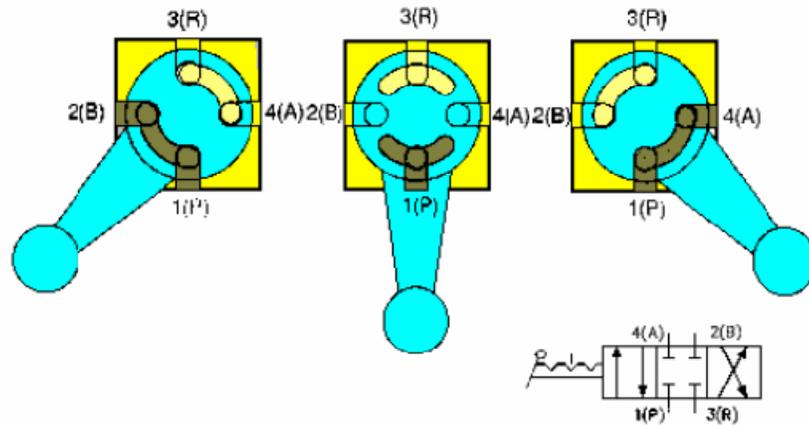
Gambar 2.5 : Katup 4/2 dengan piringan, dalam keadaan tidak aktif

(sumber : Sudaryono, 2000:30)

Jika dua tuas diaktifkan secara bersamaan, saluran 1(P) ke 2(B) dan 4(B) ke 3(R) ditutup oleh gerakan pertama. Dengan menekan tuas katup selanjutnya piringan melawan gaya pegas pengembali , aliran antara saluran 1(P) ke 4(B) dan 2(B) ke 3(R) terbuka. Tuas katup bisa dioperasikan dengan menambah pada bagian puncak tuas dengan lengan rol atau tombol tekan.

c) Katup 4/3

Katup 4/3 mempunyai 4 lubang dan 3 posisi kontak. Contoh katup ini adalah katup geser pelat dengan pengaktifan tangan. Konstruksi katup diperlihatkan seperti pada gambar di bawah :



Gambar 2.6 : Katup 4/3, plat geser dengan posisi tengah tertutup
(sumber : Sudaryono, 2000:31)

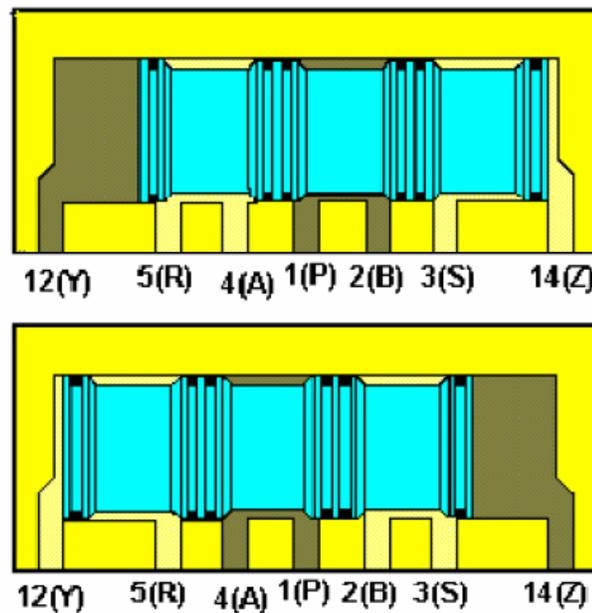
Pada saat posisi normal (pegangan di tengah), semua lubang terblokir. Pada saat aktif, kanal-kanal sirkulasi akan saling berhubungan dengan berputarnya dua piringan. Jika pegangan diputar ke kanan, aliran dari 1(P) ke 4(A) dan 2(B) ke 3(R) terbuka. Sedangkan jika pegangan diputar ke kiri, aliran dari 1(P) ke 2(B) dan 4(A) ke 3(R) terbuka.

d) Katup 5/2

Katup 5/2 mempunyai 5 lubang dan 2 posisi kontak. Katup ini dipakai sebagai elemen kontrol akhir untuk menggerakkan silinder. Katup geser memanjang adalah contoh katup 5/2. Sebagai elemen kontrol, katup ini memiliki sebuah piston kontrol yang dengan gerakan

horizontalnya menghubungkan atau memisahkan saluran yang sesuai. Tenaga pengoperasiannya adalah kecil sebab tidak ada tekanan udara atau tekanan pegas yang harus diatasi (prinsip dudukan bola atau dudukan piring).

Contoh katup 5/2 , prinsip geser mendatar sebagai berikut :



Gambar 2.7 : Katup 5/2, prinsip geser mendatar

(sumber : Sudaryono, 2000:33)

2.6.4.1.5 Pemasangan Katup

a) Pemasangan katup dengan tuas rol

Keandalan sebuah pengontrolan bertahap sangat bergantung pada pemasangan katup batas (limit switch) yang benar. Untuk semua perencanaan pemasangan katup batas harus bisa diatur posisi kedudukan dengan mudah agar supaya mendapatkan keserasian koordinasi gerakan silinder dalam urutan kontrol.

b) Penempatan katup

Pemilihan katup yang cermat, penempatan yang benar adalah sebagai salah satu persyaratan lanjutan, untuk keandalan sifat pensakelaran harus bebas gangguan pengoperasiannya, hal ini memberikan kemudahan untuk mereparasi dan memelihara. Pemakaian ini pada katup-katup dalam bagian daya dan katup-katup dalam bagian kontrol. Katup yang diaktifkan secara manual untuk sinyal masukan pada umumnya ditempatkan pada panel kontrol atau meja kontrol. Maka dari itu praktis dan tepat sekali untuk memakai katup-katup dengan pengaktifan yang bisa ditempatkan pada katup dasar. Variasi pengaktifan tersedia untuk macam yang luas dari fungsi masukan.

2.6.4.2 Katup Satu Arah

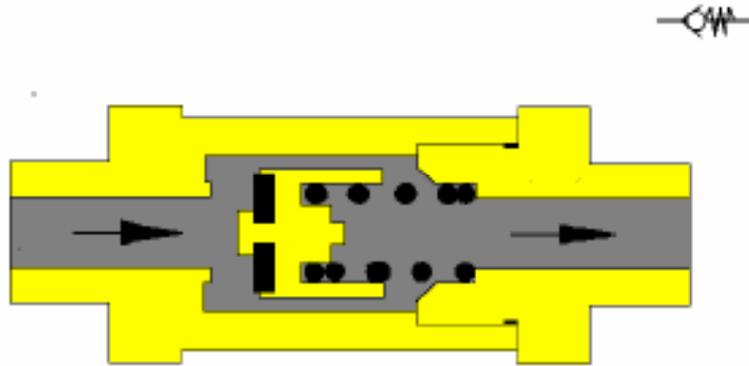
Katup satu arah adalah bagian yang menutup aliran ke satu arah dan melewatkannya ke arah yang berlawanan. Tekanan pada sisi aliran membebani bagian yang menutup dan dengan demikian meningkatkan daya perapatan katup.

Ada banyak variasi dalam ukuran dan konstruksi dikembangkan dari katup satu arah. Disamping itu katup satu arah dengan fungsi elemen yang lain membentuk elemen yang terpadu, seperti katup kontrol aliran satu arah, katup buangan cepat, katup fungsi “DAN”, katup fungsi “ATAU”.

2.6.4.2.1 Katup Cek (Check Valves)

Katup satu arah dapat menutup aliran secara sempurna pada satu arah. Pada arah yang berlawanan, udara mengalir bebas dengan kerugian tekanan

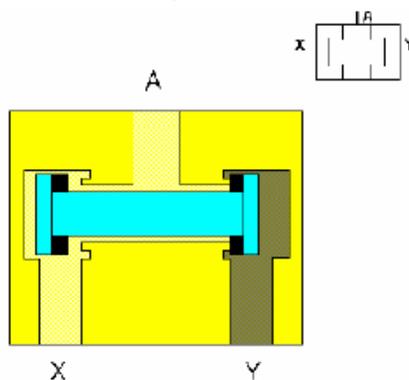
seminimal mungkin. Pemblokiran ke satu arah dapat dilakukan dengan konis (cones), bola, pelat atau membran.



Gambar 2.8 Katup cek

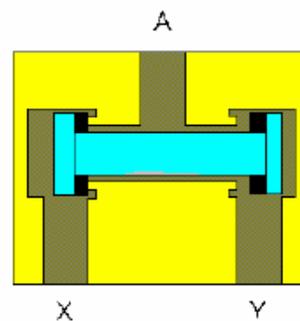
(sumber : Sudaryono, 2000:36)

Katup Dua Tekanan / Katup Fungsi “ DAN “ (Two Pressure Valves)
 Elemen-elemen pada 3 saluran penghubung yang mempunyai sifat satu arah dapat dipasang sebagai elemen penghubung sesuai arah aliran udara. Dua katup yang ditandai sebagai elemen penghubung mempunyai karakteristik logika yang ditentukan melalui dua sinyal masukan dan satu keluaran. Salah satu katup yang membutuhkan dua sinyal masukan untuk menghasilkan sinyal keluaran adalah katup dua tekanan (Two Pressure Valves) atau katup fungsi “DAN”.



Gambar 2.9a : Katup Fungsi “DAN”

Dengan input pada Y

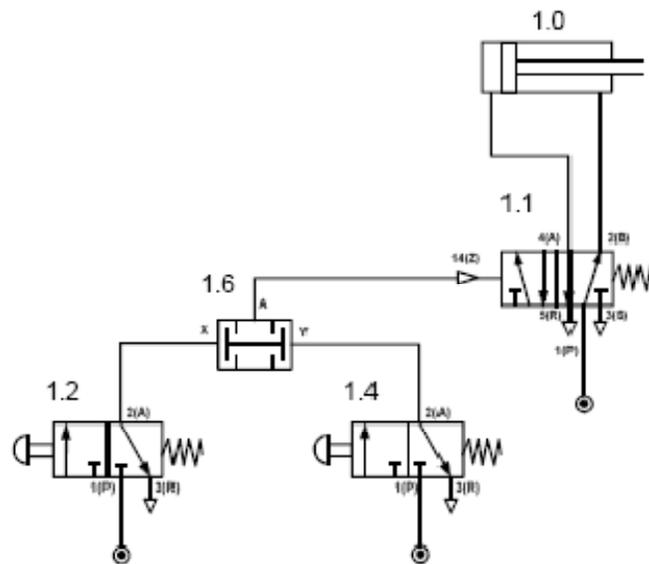


Gambar 2.9b : Katup Fungsi “DAN”

dengan input pada X dan Y

(sumber : Sudaryono, 2000:36)

Udara bertekanan hanya mengalir jika ke dua lubang masukan diberi sinyal. Satu sinyal masukan memblokir aliran. Jika sinyal diberikan ke dua sisi masukan (X dan Y), sinyal akan lewat ke luar. Jika sinyal masukan berbeda tekanannya, maka sinyal dengan tekanan yang lebih besar memblokir katup dan sinyal dengan tekanan yang lebih kecil yang mengalir ke luar sebagai sinyal keluaran. Katup dua tekanan pada umumnya digunakan untuk kontrol pengunci, kontrol pengaman, fungsi cek dan fungsi logika.



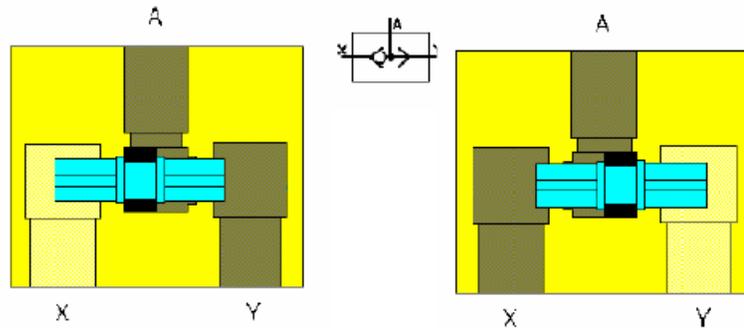
Gambar 2.10 Rangkaian katup fungsi “DAN”

(sumber : Sudaryono, 2000:37)

2.6.4.2.2 Katup Ganti / Katup Fungsi “ATAU” (Shuttle Valve)

Katup ini mempunyai dua masukan dan satu keluaran. Jika udara dialirkan melalui lubang pertama (Y), maka kedudukan seal katup menutup lubang masukan yang lain sehingga sinyal dilewatkan ke lubang keluaran (A). Ketika arah aliran udara dibalik (dari A ke Y), silinder atau katup terhubung ke

pembuangan. Kedudukan seal tetap pada posisi sebelumnya karena kondisi tekanan.

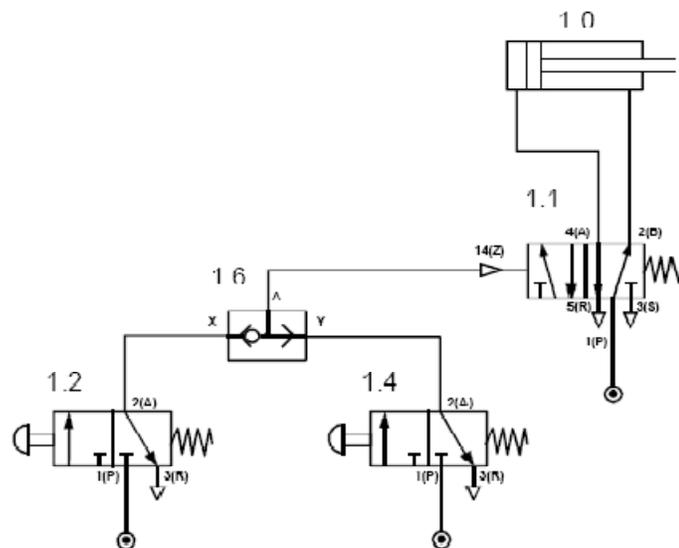


Gambar 2.11a : Katup Fungsi
“ATAU” dengan input pada Y

Gambar 2.11b : Katup Fungsi
“ATAU” dengan input pada X

(sumber : Sudaryono, 2000:37)

Katup ini disebut juga komponen fungsi “ATAU”. Jika silinder atau katup kontrol dioperasikan dari dua tempat atau lebih, katup ganti bisa digunakan. Pada contoh berikut menunjukkan sebuah silinder yang diaktifkan dengan menggunakan sebuah katup yang dioperasikan dengan tangan dan lainnya dipasang pada posisi yang berjauhan.

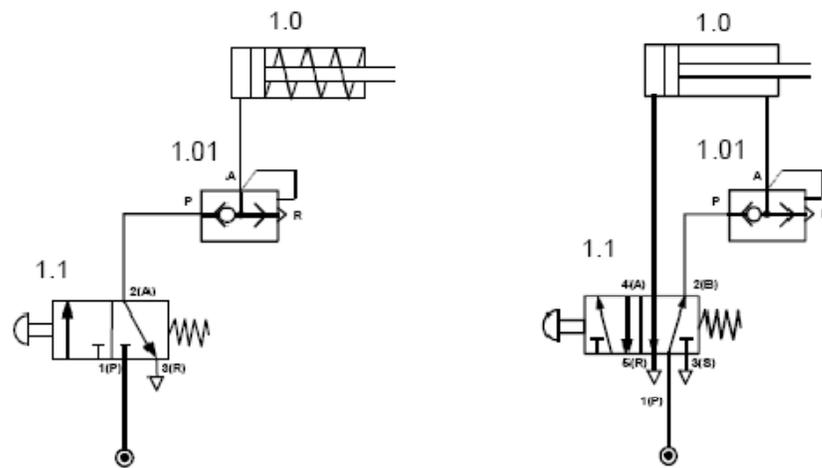


Gambar 2.12 : Rangkaian katup fungsi “ATAU”

(Sumber : Sudaryono, 2000: 38)

2.6.4.2.3 Katup Buangan-Cepat (Quick Exhaust Valve)

Katup buangan-cepat digunakan untuk meningkatkan kecepatan silinder. Prinsip kerja silinder dapat maju atau mundur sampai mencapai kecepatan maksimum dengan jalan memotong jalan pembuangan udara ke atmosfer. Dengan menggunakan katup buangan cepat, udara pembuangan dari silinder keluar lewat lubang besar katup tersebut.



Gambar 2.13 : Rangkaian dengan katup buangan-cepat
(sumber : Sudaryono, 2000:40)

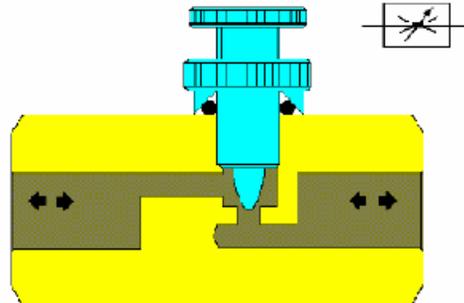
2.6.4.3 Katup Kontrol Aliran

Katup kontrol aliran mempengaruhi volume aliran udara bertekanan yang keluar pada dua arah. Bila katup cek dipasang bersama-sama dengan katup ini, maka pengaruh kontrol kecepatan hanya pada satu arah saja. Gabungan katup ini dapat dipasang langsung pada lubang masukan atau keluaran silinder atau pada lubang pembuangan katup kontrol arah.

2.6.4.3.1 Katup Cekik , Dua Arah (Throttle Valves)

Katup cekik pada keadaan normal dapat diatur dan pengesetannya dapat dikunci pada posisi yang diinginkan. Karena sifat udara yang kompresibel,

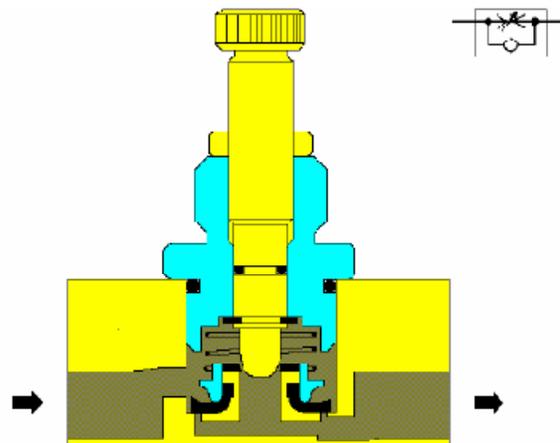
karakteristik gerakan silinder tergantung dari beban dan tekanan udara. Oleh karena itu katup kontrol aliran digunakan untuk mengontrol kecepatan silinder dengan berbagai harga yang bervariasi. Hati-hati agar tidak menutup katup ini penuh, karena akan menutup udara ke sistem.



Gambar 2.14 : Katup cekik
(sumber : Sudaryono, 2000:41)

2.6.4.3.2 Katup Kontrol Aliran, Satu Arah.

Dengan konstruksi katup seperti ini, aliran udara lewat pengecilan (penyempitan) hanya satu arah saja. Blok katup cek akan memblokir aliran udara, sehingga aliran udara hanya lewat pengecilan. Pada arah yang berlawanan udara bebas mengalir lewat katup cek. Katup ini digunakan untuk mengatur kecepatan silinder.



Gambar 2.15 : Katup kontrol aliran, satu arah
(sumber : Sudaryono, 2000:42)

a) Pencekikan udara masukan

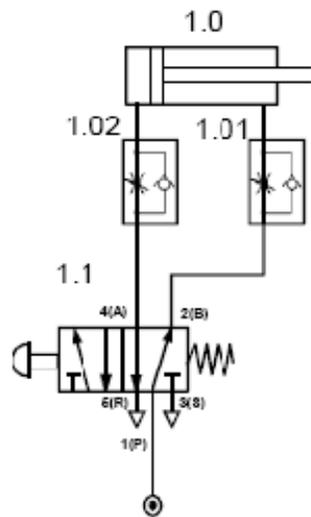
Pada pencekikan udara masukan, katup kontrol aliran satu arah dipasang sedemikian rupa sehingga udara yang masuk silinder dicekik. Udara pembuangan bisa keluar dengan bebas melalui katup satu arah yang dipasang pada sisi keluaran silinder. Perubahan pergeseran beban ketika melewati sebuah katup pembatas, menunjukkan ketidakteraturan yang besar dalam pemberian kecepatan, jika udara masukan diperkecil.

Pencekikan udara masukan dapat digunakan pada silinder kerja tunggal dan dan silinder dengan volume kecil.

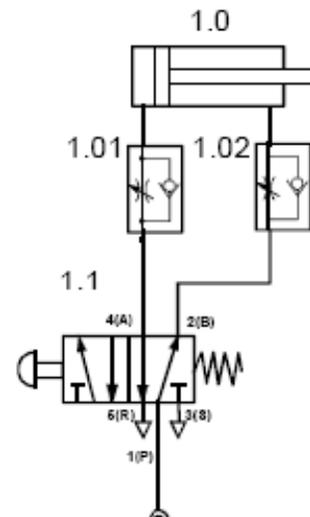
b) Pencekikan udara keluaran

Dengan pencekikan udara buangan, udara masukan mengalir dengan bebas ke silinder dan udara buangan dicekik. Dalam hal ini piston dibebani antara dua pengereman. Pertama, efek pengereman adalah tekanan masukan pada silinder dan yang kedua adalah udara buangan yang ditahan oleh katup kontrol aliran satu arah.

Pencekikan udara buangan digunakan untuk mengatur kecepatan silinderkerja ganda.



Gambar 2.10a : Pengekikan udara masukan



Gambar 2.10b : Pengekikan udara keluaran

(sumber : Sudaryono, 2000:43)

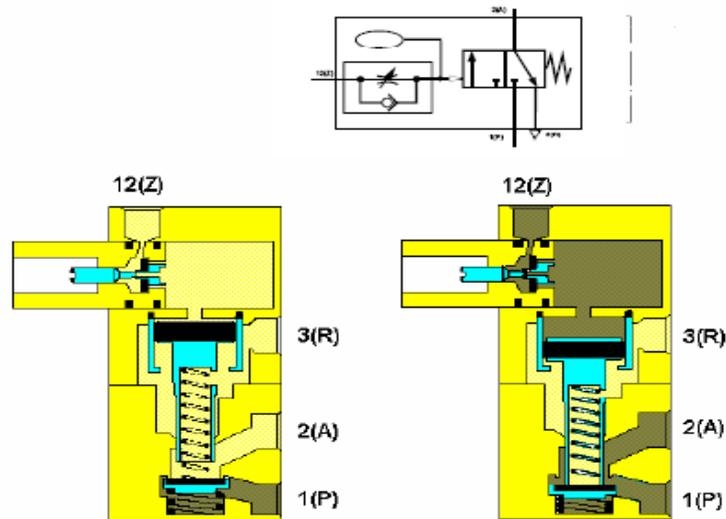
2.6.4.4 Katup Tunda Waktu

2.6.4.4.1 Katup Tunda Waktu NC

Berdasarkan gambar diagram dibawah, udara bertekanan dimasukkan ke katup pada saluran 1(P). Aliran udara kontrol masuk katup pada saluran 12(Z). Udara ini akan mengalir melalui katup kontrol aliran satu arah dan tergantung pada setting sekrup pengecik, lebih besar atau lebih kecil dari jumlah aliran udara setiap unit waktunya ke dalam tangki udara. Ketika tekanan kontrol yang diperlukan telah terpenuhi di dalam tangki udara, bantalan pemandu katup 3/2 digerakkan turun ke bawah. Hal ini akan memblok saluran 2(A) ke 3(R). Piringan katup diangkat dari kedudukan semula dan kemudian udara dapat mengalir dari 1(P) ke 2(A). Waktu yang diperlukan untuk tekanan mencapai nominal dalam tangki udara adalah sama dengan waktu tunda kontrol pada katup.

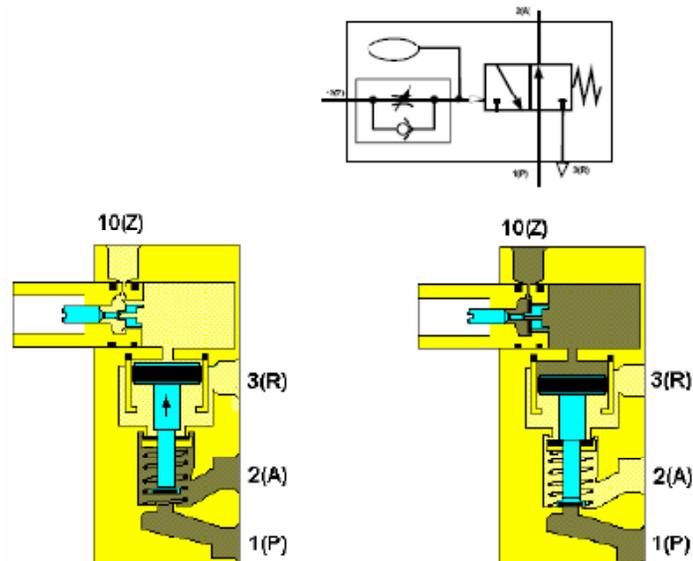
Jika katup tunda waktu adalah menghubungkan ke posisi inisialnya, jalur pilot 12(Z) harus dibuang. Udara mengalir dari tangki udara ke atmosfer melalui jalan

pintas katup kontrol aliran satu arah dan kemudian ke jalur pembuangan. Pegas katup mengembalikan bantalan pemandu dan piringan katup ke posisi inisialnya. Jalur kerja 2(A) membuang ke 3(R) dan 1(P) terblok.



(sumber : Sudaryono, 2000:46)

2.6.4.4.2 Katup Tunda Waktu NO



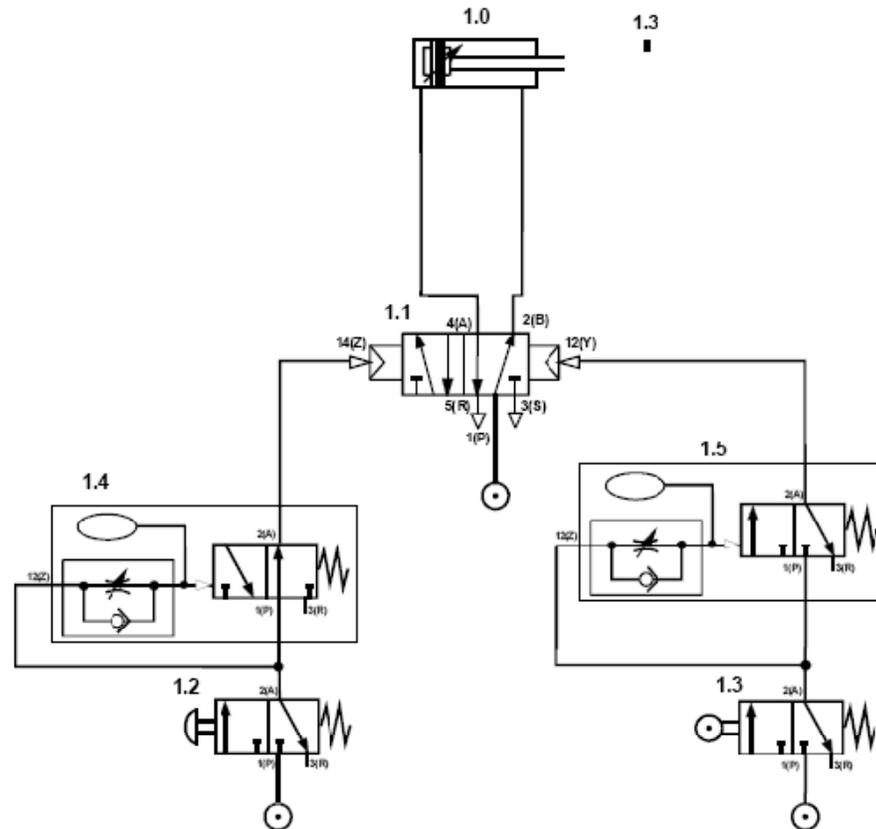
Gambar 2.18 : Katup tunda waktu NO

(sumber : Sudaryono, 2000:47)

Katup tunda waktu normal membuka memiliki katup 3/2 dengan posisi NO. Pada posisi inisial output 2(A) adalah aktif. Ketika katup dihubungkan dengan 10(Z) output 2(A) dibuang. Akibatnya sinyal keluaran akan segera mati setelah setting tunda waktu tercapai.

2.6.4.5 Rangkaian Katup Tunda Waktu

Rangkaian berikut ini menggunakan 2 buah katup tunda waktu, sebuah katup NC (1.5) dan yang lain katup NO (1.4). Pengoperasian dimulai dengan tombol tekan (1.2), sinyal yang dikeluarkan diteruskan melalui katup (1.4) dan menyebabkan silinder bergerak maju melalui lubang 14(Z) katup memori (1.1). Katup tunda waktu (1.4) mempunyai set tunda waktu yang sangat pendek yaitu 0.5 detik. Hal ini cukup lama untuk memulai sinyal start tetapi kemudian sinyal 14(Z) diputuskan oleh sinyal pemandu timer 10(Z). Silinder mengoperasikan katup rol (1.3). Katup tunda waktu (1.5) menerima sinyal pemandu yang kemudian setelah setting waktu terlampaui akan membuka katup tunda waktu. Sinyal keluaran ini mensuply sinyal 12(Y) yang akan membalik katup (1.1) dan silinder bergerak mundur. Siklus baru hanya dapat dimulai jika tombol start telah dilepas. Terlepasnya katup tombol mereset timer (1.4) dengan membuang sinyal 10(Z).



(sumber : Sudaryono, 2000:48)

2.7 Kemampuan berproses Kognitif, Afektif dan Psikomotorik.

Tujuan pendidikan (behavioral) digolongkan ke dalam tiga domein atau ranah, yaitu ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik (Acmad Sugandi, 2004:23). Ranah kognitif menunjukkan tujuan pendidikan yang terarah kepada kemampuan-kemampuan intelektual, kemampuan berfikir maupun kecerdasan yang akan dicapai. Ranah kognitif Bloom atas dasar enam kategori, yang mencakup ketrampilan intelektual rendah sampai tingkat tinggi. Keenam kategori tersebut tersusun secara hirarkhis yang berarti tujuan pada tingkat di atasnya dapat dicapai apabila tujuan di bawahnya telah dikuasai. Kategori tersebut adalah (1)

Kemampuan kognitif tingkat pengetahuan, (2) Kemampuan kognitif tingkat pemahaman, (3) Kemampuan kognitif tingkat penerapan, (4) Kemampuan kognitif tingkat analisis, (5) Kemampuan kognitif tingkat Sintesis, (6) Kemampuan kognitif tingkat Evaluasi.

Tujuan pendidikan ranah afektif berorientasi pada nilai dan sikap. Tujuan pembelajaran tersebut menggambarkan proses seseorang dalam mengenali dan mengadopsi suatu nilai dan sikap tertentu menjadi pedoman dalam bertingkah laku. Taksonomi tujuan pembelajaran ranah afektif dibagi menjadi 5 kategori (Krathwohl dalam Achmad Sugandi. 2004:25), yaitu : (1) Pengenalan, (2) Pemberian respon, (3) Penghargaan terhadap nilai, (4) Pengorganisasian, (5) Pengamalan.

Tujuan pembelajaran ranah psikomotorik dikembangkan oleh Symson dan Harrow dalam Sugandi (2004). Taksonomi Symson menyusun tujuan psikomotorik secara hirarkhis dalam 5 kategori, yaitu : (1) Peniruan, (2) Manipulasi, (3) Ketepatan gerakan, (4) Artikulasi, (5) Naturalisasi.

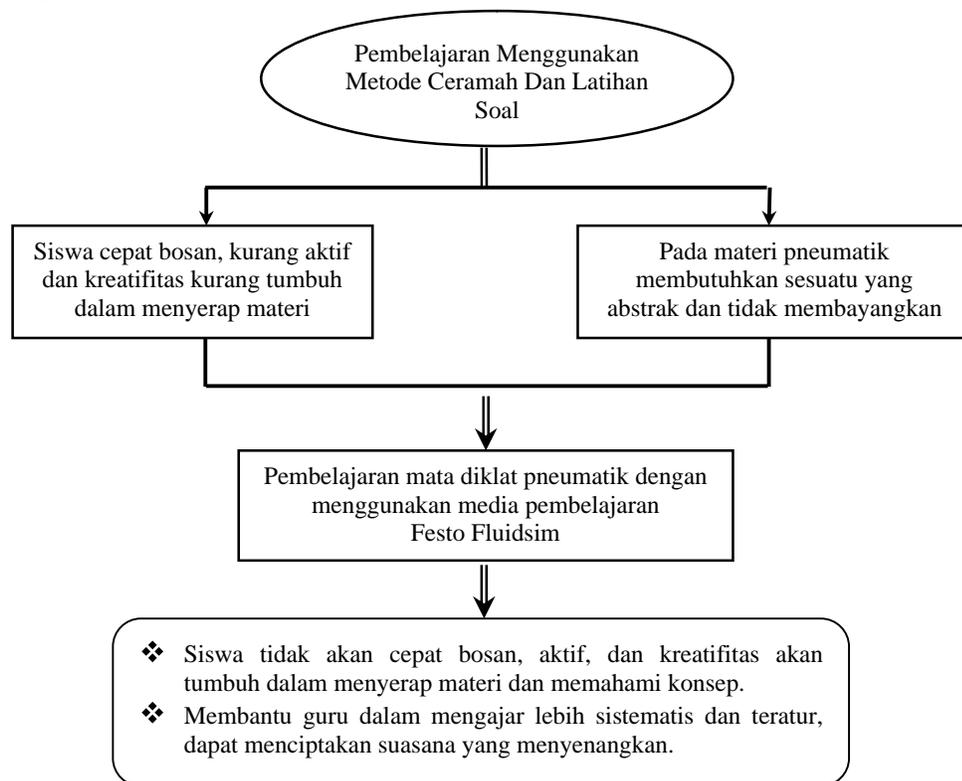
2.8 Kerangka Berpikir

Penyampaian materi mata diklat pneumatik dengan metode ceramah dan latihan soal sudah sering dilakukan oleh guru. Siswa akan menjadi cepat bosan, kurang aktif dan kurang menumbuhkan kreativitas dalam menyerap materi walaupun dengan banyak latihan soal lebih efektif untuk menyelesaikan berbagai variasi bentuk soal. Pada masa sekarang ini, hal terpenting dalam pembelajaran pneumatik adalah bagaimana menciptakan suatu pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa sehingga siswa dapat menyukai mata diklat pneumatik.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menciptakan suasana yang berbeda adalah dengan menggunakan media dalam setiap kegiatan belajar mengajar.

Media yang digunakan dalam pembelajaran pneumatik salah satunya adalah alat peraga. Alat peraga dapat menampilkan sesuatu yang abstrak menjadi sesuatu yang nyata sehingga siswa tidak perlu membayangkan secara mendetail. Siswa dengan hanya melihat dan memegang alat peraga dapat memahami konsep-konsep yang ada pada materi pelajaran. Alat peraga memungkinkan mengajar lebih sistematis dan teratur.

Dengan mendapat perlakuan tersebut, memungkinkan siswa untuk aktif dan melalui penemuan terbimbing akan mengarahkan siswa ke penemuan konsep-konsep dalam materi pneumatik.



2.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini adalah :

- (1) ada perbedaan rata-rata hasil belajar siswa pada mata diklat pneumatik sebelum dan sesudah dikenai pembelajaran menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim;
- (2) ada peningkatan rata-rata hasil belajar siswa pada mata diklat pneumatik menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim lebih tinggi dari pada hasil belajar siswa pada mata diklat pneumatik tanpa menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK Negeri 2 Kendal yang beralamat di Jalan Raya Sukarno-Hatta, Kelurahan Purwokerto, Kecamatan Patebon, Kabupaten Kendal - Jawa Tengah 51315.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI jurusan Otomasi Industri SMK Negeri 2 Kendal tahun pelajaran 2008/2009 yang berjumlah 36 siswa.

3.3 Waktu Penelitian

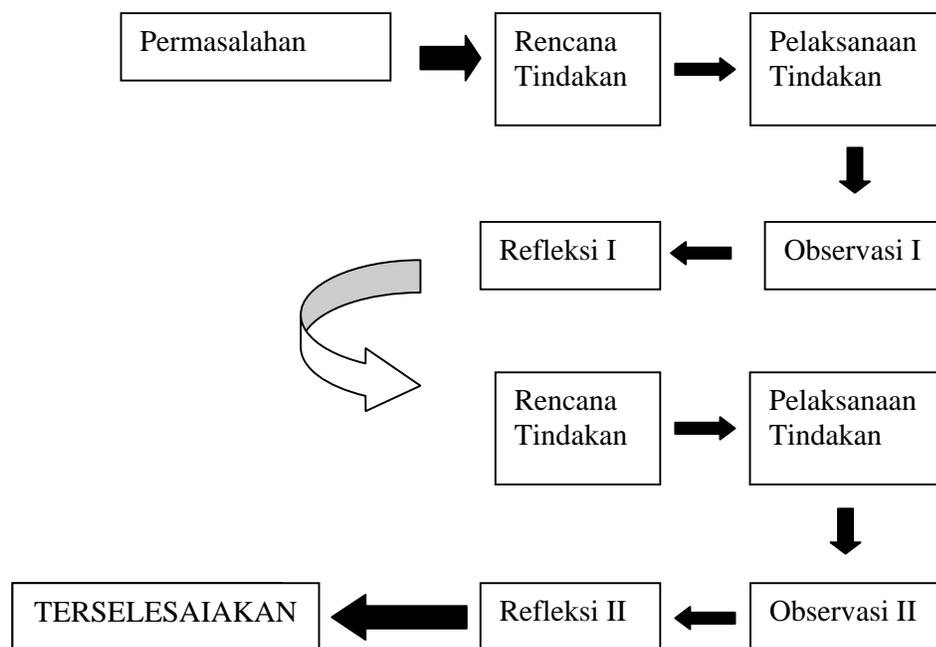
Penelitian dilakukan pada tanggal 20 sampai 25 Mei 2009.

3.4 Faktor yang Diamati

Faktor-faktor yang diteliti dalam penelitian ini adalah hasil belajar (aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik) yang diperoleh siswa pada setiap siklus. Dalam aspek kognitif, yang diamati adalah pemahaman konsep pneumatik. Aspek psikomotorik dalam penelitian ini meliputi aspek mempersiapkan alat percobaan, merangkai alat percobaan, melakukan percobaan, merapikan kembali percobaan, dan mengkomunikasikan hasil percobaan. Adapun dalam aspek afektif, yang diamati meliputi aspek tanggung jawab, kejujuran, memperhatikan pelajaran, kedisiplinan, dan menghargai pendapat orang lain.

3.5 Rancangan Penelitian

Pada penelitian ini peneliti menggunakan PTK (Penelitian Tindakan Kelas). Rancangan penelitian ini terdiri atas tahap perencanaan (planning), pelaksanaan (acting), observasi (observing), dan refleksi (reflecting) seperti digambarkan dalam gambar 3.1 berikut ini.



Gambar 3.1 . Alur Penelitian Tindakan Kelas

(Suharsimi Arikunto, 2008:16)

Tahap-tahap di atas dapat dijabarkan sebagai berikut :

3.5.1 Siklus I

Ada empat tahapan dalam setiap siklus penelitian tindakan kelas. Pada siklus I meliputi :

3.5.1.1 Rencana (*planning*)

Kegiatan persiapan pelaksanaan penelitian, yaitu penyusunan rencana penelitian. Hal ini dimaksudkan untuk mencapai tujuan penelitian yang telah dilakukan. Disamping itu, dimaksudkan juga untuk mempermudah langkah-langkah yang akan ditempuh selama melaksanakan penelitian. Adapun persiapan penelitian ini meliputi hal-hal sebagai berikut:

- (1) Melaksanakan observasi awal untuk memperoleh data nilai akademik siswa dalam penelitian ini.
- (2) Membuat skenario pembelajaran dengan menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) siklus I.
- (3) RPP siklus II dibuat setelah siklus I dengan memperhatikan refleksi.
- (4) Membuat modul pneumatik.
- (5) Membuat instrumen penelitian meliputi:
 - a) soal tes
 - b) kunci jawab soal tes
 - c) lembar jawab siswa
 - d) lembar observasi ranah afektif
 - e) lembar observasi ranah psikomotorik
 - f) lembar kuesioner tentang penggunaan media Festo Fluidsim
- (6) Persiapan praktikum pneumatik yang digunakan dalam penelitian.
- (7) Membentuk kelompok belajar.

- a) Berdasarkan urutan nama pada presensi, 36 siswa dalam kelas penelitian dikelompokkan menjadi 3 (tiga) kelompok besar, setiap kelompok berjumlah 12 siswa.
- b) Setiap 3 minggu sekali tiap kelompok mendapatkan giliran praktikum di Lab praktikum pneumatik selama 1 minggu penuh.
- c) Dari 12 siswa tersebut dibagi kembali menjadi 4 kelompok kecil berdasarkan urutan nama pada presensi, jadi setiap komputer dipegang oleh 3 siswa.

3.5.1.2 Tindakan (*acting*)

Dalam tahap ini dilakukan tindakan sesuai rencana yang telah ditetapkan yaitu:

3.5.1.2.1 Tahap Pendahuluan

- (1) Review, apersepsi, motivasi
- (2) Menjelaskan pada siswa tentang model pembelajaran yang dipakai dan menjelaskan manfaatnya.
- (3) Guru menyampaikan informasi bahwa yang akan dibahas meliputi pengertian pneumatik, simbol-simbol pneumatik, silinder, katup dasar pneumatik, katup buang cepat dan katup tunda waktu.
- (4) Pembentukan kelompok kecil menjadi 4 kelompok, dari kelompok besar yang terdiri dari 12 siswa.
- (5) Menyiapkan alat dan bahan untuk pembelajaran, yaitu komputer dengan program Festo Fluidsim, trainer pneumatik beserta perlengkapan lain untuk proses pembelajaran.

(6) Pembagian modul kepada tiap kelompok pada awal pembelajaran.

3.5.1.2.2 Tahap Inti

(1) Guru memberikan penjelasan materi berdasarkan modul yang telah dibagikan kepada tiap kelompok kecil dengan menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim dan media lain yang telah dipersiapkan.

(2) Guru membagikan lembar soal dan lembar kuesioner kepada tiap siswa.

(3) Siswa dengan materi / soal sama bergabung dalam kelompok berusaha menguasai materi dan soal.

(4) Peserta didik mengerjakan soal secara individual.

(5) Guru memberikan bantuan seperlunya.

3.5.1.2.3 Penutup

(1) Guru bersama siswa menyimpulkan materi.

3.5.1.3 Pengamatan (*Observation*)

Dalam pengamatan atau observasi, peneliti mengambil data dari mengamati dan mencatat kegiatan yang dilakukan siswa selama penelitian berlangsung dengan menggunakan lembar observasi.

3.5.1.4 Refleksi (*Reflecting*)

Pada tahap refleksi, peneliti bersama kolaborator melihat hasil perencanaan, tindakan dan pengamatan. Atas dasar pengamatan pembelajaran dalam penelitian, akan dikaji secara kritis peningkatan hasil belajar siswa dan mencari solusi untuk memecahkan masalah atau kelemahan yang timbul. Masalah

atau kelemahan yang timbul dalam siklus ini menjadi bahan pertimbangan dan masukan dalam siklus berikutnya.

Masalah terbesar yang diamati dari siklus I adalah kurangnya efektifitas penggunaan komputer pada tiap kelompok kecil, untuk itu pada siklus berikutnya kelompok kecil dipecah lagi menjadi 6 kelompok sehingga tiap kelompok terdiri dari 2 siswa. Kemudian dari hasil evaluasi pada siklus I, siswa dibagi menjadi dua golongan yaitu golongan dengan hasil evaluasi tinggi dan rendah. Hal ini dimaksudkan untuk pembentukan kelompok kecil pada siklus II, yaitu 1 siswa dari golongan evaluasi tinggi dan 1 dari golongan evaluasi rendah.

3.5.2 Siklus II

3.5.2.1 *Perencanaan (Planning) Ulang*

Perencanaan ulang disusun berdasarkan kesimpulan dan perbaikan-perbaikan pada siklus I.

- (1) Guru menentukan materi pokok yang akan diajarkan.
- (2) Membuat RPP dengan materi pneumatik berdasarkan treatment / refleksi pada siklus I.
- (3) Menyiapkan lembar observasi dan kuesioner.
- (4) Membuat soal tes.
- (5) Membagi kelompok kecil menjadi 6 (enam) kelompok dari sebelumnya 4 (empat) kelompok kecil untuk meningkatkan efektifitas belajar.

3.5.2.2 Pelaksanaan Tindakan (Acting)

Dalam tahap ini dilakukan tindakan sesuai rencana yang telah ditetapkan yaitu:

3.5.2.2.1 Tahap Pendahuluan

- (1) Review, apersepsi, motivasi
- (2) Menjelaskan pada siswa tentang model pembelajaran yang dipakai dan menjelaskan manfaatnya.
- (3) Guru menyampaikan informasi bahwa yang akan dibahas meliputi kontrol fungsi logika DAN, kontrol fungsi logika ATAU dan katup tunda waktu.
- (4) Pembentukan kelompok kecil menjadi 6 kelompok, dari kelompok besar yang terdiri dari 12 siswa.
- (5) Menyiapkan alat dan bahan untuk pembelajaran, yaitu komputer dengan program Festo Fluidsim, trainer pneumatik beserta perlengkapan lain untuk proses pembelajaran.
- (6) Pembagian modul kepada tiap kelompok pada awal pembelajaran.

3.5.2.2.2 Tahap Inti

- (1) Guru memberikan penjelasan materi berdasarkan modul yang telah dibagikan kepada tiap kelompok kecil dengan menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim dan media lain yang telah dipersiapkan.
- (2) Guru membagikan lembar soal dan lembar kuesioner kepada tiap siswa.

- (3) Siswa dengan materi / soal sama bergabung dalam kelompok berusaha menguasai materi dan soal.
- (4) Peserta didik mengerjakan soal secara individual.
- (5) Guru memberikan bantuan seperlunya.

3.5.2.2.3 Penutup

- (1) Guru bersama siswa menyimpulkan materi.

3.5.2.3 *Observasi (Observing)*

Kegiatan observasi dilaksanakan dengan menggunakan lembar observasi yang diisi oleh peneliti secara langsung pada saat pembelajaran.

3.5.2.4 *Refleksi (Reflecting)*

Hasil yang didapat dari tahap observasi dikumpulkan serta dianalisis pada tahap refleksi ini. Hasil analisis dari tahap ini digunakan untuk mengambil kesimpulan mengenai hasil belajar siswa terhadap pembelajaran pneumatik menggunakan media pembelajaran Festo Fluidsim. Diharapkan siklus II merupakan pematapan dari siklus sebelumnya.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

3.6.1 Dokumentasi

Metode ini dipergunakan untuk memperoleh nama-nama peserta didik yang termasuk sampel dalam penelitian ini.

3.6.2 Observasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan selama penelitian ini dengan cara pengamatan dan tanya-jawab dengan pihak-pihak yang berkaitan dengan jalannya penelitian ini.

3.6.3 Tes

Metode ini digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar peserta didik setelah proses pembelajaran dilaksanakan.

3.7 Menguji Coba Instrumen

3.7.1 Validitas Soal

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila dapat mengungkapkan data dari variabel yang diteliti secara tepat. Sebuah tes dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Untuk mengetahui validitas item soal digunakan rumus:

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{XY} = koefisien korelasi tiap item

N = banyaknya subjek uji coba

$\sum X$ = jumlah skor item

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dan skor total

Kemudian hasil r_{XY} dikonsultasikan dengan r_{tabel} product moment dengan $\alpha=5\%$. Jika $r_{XY} > r_{tabel}$ maka alat ukur dikatakan valid (Suharsimi Arikunto, 2005:78).

3.7.2 Reabilitas

Realibilitas instrumen atau alat evaluasi adalah ketepatan alat evaluasi dalam mengukur. Untuk mencari reabilitas soal keseluruhan perlu dilakukan analisis butir soal seperti soal objektif. Skor untuk masing-masing butir soal dicantumkan padakolom item menurut apa adanya. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right) \quad (\text{Suharsimi Arikunto:109})$$

Keterangan:

- r_{11} = reabilitas tes secara keseluruhan
- $\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item
- σ_t^2 = varians total
- n = banyaknya item

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{n}}{n}$$

3.7.3 Tingkat Kesukaran

Menurut Noll, dkk dalam Burhan Nurgiyantoro (2001:147), untuk tes yang berbentuk esai perhitungan indeks tingkat kesulitan dipergunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Indeks Tingkat Kesulitan (IF)} = \frac{(Sh+Sl)-(2N \times \text{Skor min})}{2N \times (\text{Skor maks})}$$

Keterangan :

Sh = Jumlah skor benar kelompok tinggi

Sl = Jumlah skor benar kelompok rendah

Skor maks = Skor maksimal suatu butir soal

Skor min = Skor minimal suatu butir soal

N = Jumlah subjek kelompok tinggi atau rendah

(Burhan Nurgiyantoro, 2001:147)

Interval IF	Kriteria
0.00 < IF ≤ 0.30	Sukar
0.30 < IF ≤ 0.70	Sedang
0.70 < IF < 1.00	Mudah

3.7.4 Daya Pembeda

Menurut Noll, dkk dalam Burhan Nurgiyantoro (2001:147), untuk tes yang berbentuk esai perhitungan indeks tingkat kesulitan dipergunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Indeks Daya Pembeda (ID)} = \frac{Sh-Sl}{N (\text{Skor maks}-\text{Skor min})}$$

Keterangan :

Sh = Jumlah skor benar kelompok tinggi

Sl = Jumlah skor benar kelompok rendah

Skor maks = Skor maksimal suatu butir soal

Skor min = Skor minimal suatu butir soal

N = Jumlah subjek kelompok tinggi atau rendah

(Burhan Nurgiyantoro, 2001:147)

Interval DP			Kriteria
0.00	≤	ID ≤ 0.20	Jelek
0.20	<	ID ≤ 0.40	Cukup
0.40	<	ID ≤ 0.70	Baik
0.70	<	ID ≤ 1.00	Sangat Baik

Pada Siklus I, soal nomor 2 dan 6 tidak valid dan tidak dipakai. Pada Siklus II soal nomor 3 tidak valid dan tidak dipakai.

3.8 Metode Analisis Data

Adapun data yang di peroleh untuk penjabarannya adalah sebagai berikut:

3.8.1 Data tentang belajar kognitif

Data tentang hasil belajar siswa di analisis dengan statistik deskriptif dengan menghitung nilai hasil evaluasi.

Hasil tes siswa di analisis dengan rumus sebagai berikut:

$$Nilai = \frac{\sum skor_yang_diperoleh}{\sum skor_total} \times 100$$

Setelah di dapatkan data tentang hasil belajar, data tersebut di analisis untuk mengetahui ketuntasan belajar secara klasikal ataupun individu. Menurut Mulyasa (2006), ketuntasan belajar secara klasikal di hitung dengan teknik analisis presentase dengan rumus :

$$P = \frac{\sum n_1}{\sum n} \times 100 \%$$

Keterangan :

P = Nilai ketuntasan klasikal
 $\sum n_1$ = jumlah siswa tuntas belajar
 $\sum n$ = jumlah total siswa

Keterangan:

Sangat Baik : bila 84 < skor = skor 100
 Baik : bila 68 < skor = skor 84
 Cukup : bila 52 < skor = skor 68
 Kurang : bila 36 < skor = skor 52
 Sangat Kurang : bila 20 < skor = skor 36

3.8.2 Data belajar Afektif

Data hasil belajar afektif dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2002 : 236):

$$\text{Presentase} = \frac{\sum \text{skor}_{\text{ yang diperoleh}}}{\sum \text{skor}_{\text{ total}}} \times 100\%$$

Jumlah skor total disini adalah jumlah total skor keseluruhan aspek yang di amati.

Keterangan

Sangat Tinggi	: bila 84% < skor = skor 100%
Tinggi	: bila 68% < skor = skor 84%
Cukup	: bila 52% < skor = skor 68%
Kurang	: bila 36% < skor = skor 52%
Sangat Kurang	: bila 20% < skor = skor 36%

3.8.3 Data hasil belajar psikomotorik

$$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{skor}_{\text{ yang diperoleh}}}{\sum \text{skor}_{\text{ total}}} \times 100\%$$

(Arikunto, 2007 : 236)

Keterangan

Sangat Tinggi	: bila 84% < skor = skor 100%
Tinggi	: bila 68% < skor = skor 84%
Cukup	: bila 52% < skor = skor 68%
Kurang	: bila 36% < skor = skor 52%
Sangat Kurang	: bila 20% < skor = skor 36%

3.8.4 Data hasil kuesioner siswa

Data hasil kuesioner siswa diperoleh melalui pengisian angket mengenai tanggapan siswa tentang pembelajaran pneumatik dengan menggunakan media

pembelajaran Festo Fluidsim. Jumlah pertanyaan dari angket adalah 10 pertanyaan.

Masing masing pertanyaan ada 4 alternatif pilihan yaitu : sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), sangat tidak setuju (STS). Jumlah responden dari penelitian adalah 36 siswa.

Persentase skor yang di peroleh siswa di hitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase hasil tanggapan} = \frac{\sum skor_yang_diperoleh}{\sum skor_total} \times 100\%$$

(Arikunto, 2007 : 236)

Kemudian dari hasil perhitungan tersebut, dianalisis rata rata hasil tanggapan dan kategori tanggapan siswa terhadap pendekatan pembelajaran yang di terapkan.

Kategori tanggapan siswa:

Sangat Positif : bila 84% < skor = skor 100%

Positif : bila 68% < skor = skor 84%

Cukup : bila 52% < skor = skor 68%

Kurang : bila 36% < skor = skor 52%

Sangat Kurang : bila 20% < skor = skor 36%

3.9 Indikator Keberhasilan

Sebagai tolok ukur keberhasilan penelitian ini dapat dilihat dari hasil belajar siswa mencapai 65 secara individu dan 85% secara klasikal (Mulyasa, 2007:254).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data Awal

Sebelum penelitian dimulai, langkah yang dilakukan terlebih dahulu adalah observasi awal tentang proses pembelajaran di SMK N 2 KENDAL khususnya jurusan Otomasi Industri. Dalam observasi awal aspek yang diamati adalah bagaimana proses pembelajaran berlangsung. Observasi awal berlangsung di kelas XI pada mata diklat Pneumatik. Pembelajaran di bengkel praktikum kurang kondusif, siswa masih kurang aktif dan kurang antusias dalam mengikuti pelajaran.

Di sisi lain sebagian besar siswa memandang bahwa pelajaran pneumatik merupakan pelajaran yang sulit. Hal ini disebabkan karena siswa dituntut untuk bisa membaca soal-soal cerita dan mampu menerapkannya dalam kegiatan praktikum dengan alat serta membutuhkan daya penalaran yang sangat tinggi, sehingga siswa kurang begitu menyukai mata diklat pneumatik. Untuk menanamkan rasa senang serta memudahkan siswa pada pneumatik salah satu caranya dengan menggunakan media pembelajaran. Media pembelajaran merupakan salah satu sarana penunjang proses kegiatan belajar mengajar sekaligus untuk mempermudah penyampaian materi dari guru kepada siswa. Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dalam proses belajar mengajar diperlukan suatu model pembelajaran yang menyenangkan dan mengajak siswa secara aktif untuk mendapatkan konsep pengetahuan sehingga

siswa dapat memanfaatkan semaksimal mungkin pengetahuan yang telah di peroleh.

Berdasarkan kondisi awal tersebut, maka dilakukan tindakan guna meningkatkan hasil belajar. Langkah yang di ambil yaitu pemanfaatan program komputer Festo Fluidsim untuk media pembelajaran pada mata diklat pneumatik.

Sebelum pelaksanaan tindakan, dilakukan observasi kemampuan awal siswa pada mata diklat pneumatik berdasarkan hasil ulangan harian siswa kelas XI jurusan Otomasi Industri adalah sebagai berikut.

Tabel 4.1 Hasil ulangan harian mata dilat pneumatik siswa kelas XI jurusan Otomasi Industri.

No	Hasil tes	Pencapaian	persentase
1	Nilai tertinggi	71	
2	Nilai terendah	52	
3	Nilai rata rata	63,5	
4	Jumlah siswa yang tuntas	12	33,3%
5	Jumlah siswa yang tidak tuntas	24	66,7 %
6	Jumlah siswa	36	100 %

Berdasarkan tabel 4.1. di atas hanya 33,3% siswa yang masuk dalam kriteria tuntas. Maka setelah dilakukan penelitian tindakan kelas ini di harapkan ketuntasan belajar dapat meningkat dan tercapainya indikator penelitian.

4.2 Hasil Penelitian

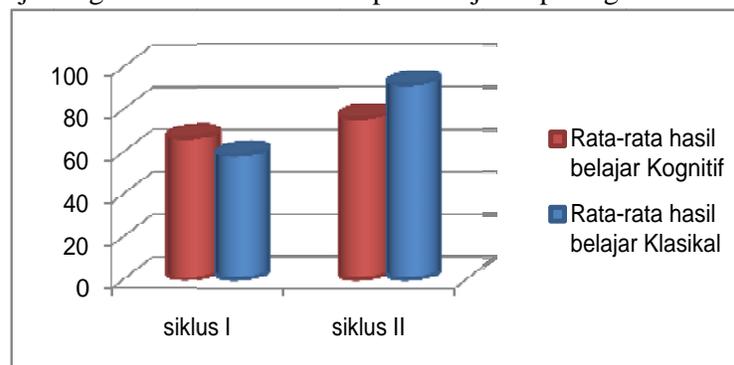
4.2.1 Hasil Belajar Kognitif Siswa

Setelah di lakukan analisis data terhadap hasil tes tertulis, perolehan nilai rata rata nilai dari siklus I sampai dengan siklus II terjadi peningkatan. Data selengkapnya di sajikan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2. Hasil belajar kognitif siswa dari siklus 1 sampai siklus II

No	Data	Hasil belajar		
		Sebelum tindakan	Siklus 1	Siklus 2
1	Rata- rata	63,5	66,67	75,89
2	Nilai tertinggi	71	88	92
3	Nilai terendah	52	52	52
4	Ketuntasan	33,3%	58,33 %	91,67 %

Rata rata nilai hasil belajar kognitif siswa pada siklus I, II dan ketuntasan hasil belajar kognitif secara klasikal dapat di sajikan pada grafik 4.1.



Grafik 4.1. Diagram rata rata hasil belajar kognitif siswa dan ketuntasan secara klasikal pada siklus I dan II.

Berdasarkan data hasil belajar kognitif pada tabel 4.2 pada siklus I menunjukkan nilai tertinggi adalah 88 dan nilai terendah 52 dengan rata rata 66,67. Dilihat dari ketuntasan belajara secara klasikal mencapai 58,33 %. Secara klasikal ketuntasan belajar belum mencapai 85%, menurut Mulyasa ketuntasan belajar secara klasikal > 85%. Sehingga penelitian tindakan kelas pada siklus I belum dikatakan berhasil.

Berdasarkan data hasil belajar kognitif pada tabel 4.2 pada siklus II menunjukkan nilai tertinggi adalah 92 dan nilai terendah 52 dengan rata rata 75,89. dilihat dari ketuntasan belajara secara klasikal mencapai 91,67%. Secara klasikal ketuntasan belajar sudah mencapai 85%, sehingga penelitian tindakan kelas pada siklus II sudah dikatakan berhasil.

Pada hasil belajar kognitif, untuk nilai terendah tidak terjadi peningkatan hasil belajar dari siklus I ke siklus II yaitu hanya 52. Pada siklus I nilai terendah adalah Hidayatur Rokhman yang memberikan poin pada kuesioner tanggapan siswa sebesar 67,5 (cukup rendah). Sedangkan pada siklus II nilai terendah adalah Arif Rahman yang memberikan poin pada kuesioner tanggapan siswa sebesar 90 (sangat tinggi). Hal tersebut tidak *match* karena tidak sesuai dengan hasil belajar kognitif yang hanya 52 (kurang baik). Terdapat beberapa alasan menanggapi hal tersebut, yang pertama adalah karena ketidaksesuaian antara motivasi dan hasil akhir. Meskipun siswa sudah mempunyai motivasi untuk bisa, namun pemahaman yang kurang sesuai atau kurang tepat sehingga hasil berbeda dengan yang diharapkan. Kedua karena kurangnya tanggungjawab dari responden yang memberikan tanggapan tidak sesuai dengan keadaan dan realita yang ada pada diri

responden tersebut, sehingga hasil tanggapan tersebut tidak mampu menggambarkan keadaan yang sebenarnya dari diri responden.

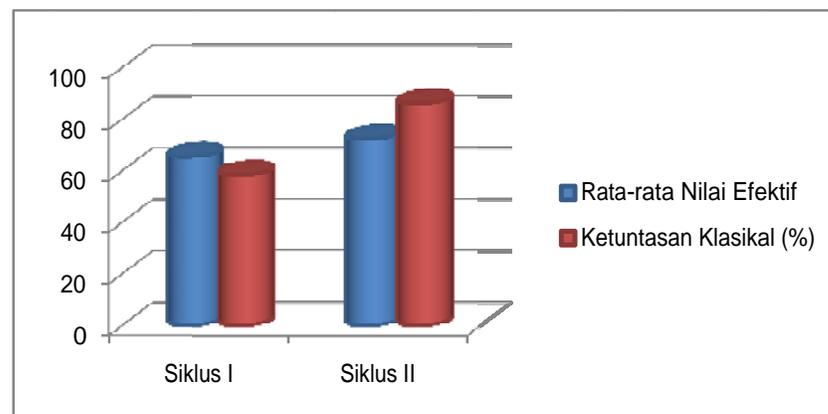
4.2.2 Hasil Belajar Afektif Siswa

Hasil belajar aspek afektif diperoleh dari penskoran siswa selama pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan oleh observer yang mengamati sikap siswa selama pembelajaran. Hasil penelitian aspek afektif siswa dari siklus 1 sampai dengan siklus II dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3. Hasil belajar afektif siswa dari siklus 1 sampai siklus II.

No	Data	Hasil belajar	
		Siklus 1	Siklus 2
1	Rata- rata	65,4	72,3
2	Nilai tertinggi	74,8	83,2
3	Nilai terendah	58,2	58,2
4	Ketuntasan	58,3 %	86,1 %

Untuk mengetahui lebih jelas tentang peningkatan hasil rata rata belajar afektif siswa dapat di gambarkan seperti grafik 4.2



Grafik 4.2. Hasil belajar afektif siklus I dan II.

Berdasarkan tabel 4.3 dan gambar 4.2 di atas, hasil belajar afektif siswa pada siklus I ketuntasan secara klasikal adalah 58,3% belum dikatakan berhasil karena kurang dari 85%. Hasil belajar afektif siswa pada siklus II ketuntasan secara klasikal mencapai 86,1%, jadi dapat dikatakan berhasil. Peningkatan rata-rata hasil belajar afektif dari siklus I ke siklus II adalah sebesar 6,9 dengan ketuntasan klasikal yang naik sebesar 27,8% .

4.2.3 Hasil Belajar Psikomotorik Siswa

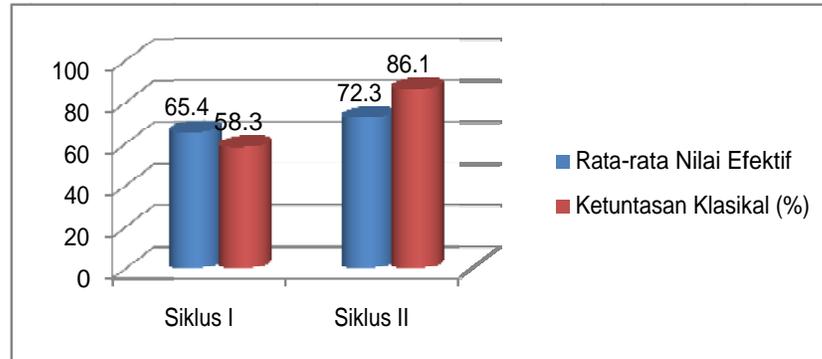
Hasil belajar aspek psikomotorik siswa diperoleh dari penskoran siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung, yaitu pada lembar aktivitas siswa. Observasi dilakukan oleh observer yang bertugas untuk mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran.

Hasil penilaian aspek psikomotorik siswa dari siklus 1 sampai siklus II dapat dilihat dari tabel 4.4.

Tabel 4.4. Hasil belajar psikomotorik siswa dari siklus 1 sampai siklus II.

No	Keterangan	Siklus I	Siklus II
1.	Nilai Tertinggi	84	84
2.	Nilai terendah	52	64
3.	Rata rata nilai	68,7	73
4.	Ketuntasan %	69,4 %	94,4 %

Peningkatan hasil rata rata belajar psikomotorik siswa dapat di gambarkan seperti grafik 4.3.



Grafik 4.3. Hasil belajar psikomotorik siklus I dan II.

Berdasarkan tabel 4.4 dan grafik 4.3 di atas, hasil belajar psikomotorik pada siklus I secara klasikal adalah sebesar 69,4% belum mencapai 85%, jadi belum dikatakan selesai. Hasil belajar psikomotorik pada siklus II secara klasikal adalah sebesar 94,4%, jadi bisa dikatakan selesai dengan peningkatan rata-rata sebesar 4,3 dan klasikal sebesar 25%.

4.2.4 Hasil Kuesioner Siswa

Data tentang tanggapan siswa terhadap pemanfaatan media pembelajaran Festo Fluidsim pada mata diklat pneumatik didapatkan dari angket yang telah di isi oleh siswa pada setiap akhir siklus. Melalui lembar angket ini peneliti dapat mengetahui tanggapan siswa terhadap pemanfaatan media pembelajaran Festo Fluidsim pada mata diklat pneumatik. Berdasarkan jawaban siswa pada angket di peroleh hasil seperti terangkum pada table 4.5.

Tabel 4.5. Hasil tanggapan siswa terhadap pemanfaatan media pembelajaran Festo Fluidsim pada mata diklat pneumatik dari siklus 1 sampai siklus II.

Siklus	Presentase rata-rata hasil tanggapan	Kategori
I	74,79%	Positif
II	85,97%	Sangat Positif

Pada tabel 4.5 di bagian siklus I diperoleh presentase rata rata hasil tanggapan siswa sebesar 74,79% . Hal ini menunjukkan bahwa tanggapan siswa terhadap pemanfaatan media pembelajaran Festo Fluidsim pada mata diklat pneumatik secara umum termasuk kategori positif.

Pada tabel 4.5 di bagian siklus II diperoleh presentase rata-rata hasil tanggapan siswa sebesar 85,97%. Hal ini menunjukkan bahwa tanggapan siswa terhadap pemanfaatan media pembelajaran Festo Fluidsim pada mata diklat pneumatik secara umum termasuk kategori sangat positif. Terjadi peningkatan prosentase rata-rata sebesar 11,18 dari siklus ke siklus II.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat diambil simpulan, pemanfaatan media pembelajaran Festo Fluidsim pada mata diklat pneumatik terjadi peningkatan pada hasil belajar (kognitif, afektif, dan psikomotorik) siswa. Hasil peningkatan aspek aspek yang di amati sebagai berikut:

(1) Hasil belajar kognitif pada siswa siklus I menunjukkan nilai tertinggi adalah 88 dan nilai terendah 52 dengan rata rata 66,67. dilihat dari ketuntasan belajara secara klasikal mencapai 58,33 %. Sehingga penelitian tindakan kelas pada siklus I belum dikatakan berhasil.

Pada siklus II menunjukkan nilai tertinggi adalah 92 dan nilai terendah 52 dengan rata rata 75,89. dilihat dari ketuntasan belajara secara klasikal mencapai 91,67 %. Secara klasikal ketuntasan belajar sudah mencapai 85%, sehingga penelitian tindakan kelas pada siklus II sudah dikatakan berhasil dengan peningkatan sebesar 33,34%.

(2) Hasil belajar afektif siswa meningkat dari siklus I sampai siklus II. Peningkatan rata rata hasil belajar afektif dari siklus I ke siklus II adalah sebesar 3,06 dari rata-rata 71,94 menjadi 81 dengan ketuntasan klasikal yang naik sebesar 11,1% dari 91,6% menjadi 97,2%.

- (3) Hasil belajar psikomotorik pada siklus I secara klasikal adalah sebesar 83,3% belum mencapai 85%, jadi belum dikatakan selesai. Hasil belajar psikomotorik pada siklus II secara klasikal adalah sebesar 94,4%, jadi bisa dikatakan selesai dengan peningkatan rata-rata sebesar 5,4 dan klasikal sebesar 11,1%.
- (4) Tanggapan siswa terhadap Pemanfaatan media pembelajaran Festo Fluidsim pada mata diklat pneumatik secara umum termasuk kategori positif yaitu dengan rata-rata 74,79 pada siklus I dan 85,97 pada siklus II.

5.2 Saran

Adanya peningkatan hasil belajar dengan pemanfaatan media pembelajaran Festo Fluidsim, beberapa saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

- (1) Diharapkan guru elektro dalam memilih model pembelajaran selain menarik, efektif dan efisien juga fleksibel terhadap perkembangan dunia teknologi khususnya penunjang proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.
- (2) Diharapkan pembelajaran yang berlangsung selain meningkatkan hasil belajar juga meningkatkan kecakapan hidup (life skill) siswa.
- (3) Diharapkan penelitian tindakan kelas ini dapat dijadikan sebagai salah satu referensi dan bermanfaat bagi mahasiswa pendidikan teknik elektro, guru elektro dan segenap pembaca yang menjadikannya sebagai referensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, Tri Catharina., dkk. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang: UNNES Press.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi., dkk. 2008. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: Bumi Aksara
- Croser, P., 1994. *Pneumatik. Festo Didactic*. Penyunting: Festo Indonesia..
- Dimiyati & Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Asdi Mahastya.
- Mulyasa, E. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nurgiyantoro, Burhan. 2001. *Penilaian dalam Pengajaran Bahasa dan Sastra*. Yogyakarta: BPFY-Yogyakarta.
- Prede, G & Scholz, D. 2000. *Elektropneumatik Tingkat Dasar*. Festo Didactic FmbH.
- Sudaryono. 2000. *Rangkaian Dasar Pneumatik*. Malang: PPPGT-VEDC.
- Sudjana, Nana. 2009. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugandi, Achmad., dkk. 2004. *Teori Pembelajaran*. Semarang: UPT MKK UNNES
- Wibowo., dkk. 2007. *Panduan Penulisan Karya Ilmiah*. Semarang: UNNES PRESS..

<http://ceenso.wordpress.com/2008/12/03/arti-media-pembelajaran/>
04 feb 2009, pukul 22:52