

**PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA
PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA PELAJARAN
PNEUMATIK KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Pendidikan Teknik



Disusun Oleh :
Slamet Tri Wibowo
NIM. 07518244006

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2013

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul "**PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA PELAJARAN PNEUMATIK KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA**" ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Disusun oleh:

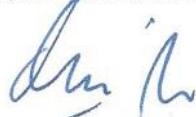
SLAMET TRI WIBOWO

NIM. 07518244006

Disetujui pada tanggal: Mei 2013

Mengetahui

Dosen Pembimbing



Mohammad Ali, M.T

NIP. 19741127 200003 1 005

PERNYATAAN

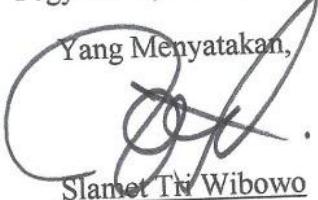
Saya yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Prodi/ Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika/ Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Pengembangan dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis *Web* Pada Mata Pelajaran Pneumatik Kelas XI
SMK N 3 Yogyakarta.

Dengan ini menyatakan bahwa karya ilmiah ini adalah hasil dari pekerjaan saya sendiri dan dalam karya ilmiah ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di suatu perguruan tinggi lainnya. Sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan dengan mengikuti tata cara dan etika penulisan karya ilmiah serta merupakan bagian dari payung penelitian Bapak Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes., Bapak Rustam Asnawi, M.T., dan Bapak Mohammad Ali, M.T.

Apabila ternyata terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya.

Yogyakarta, 11 Juni 2013

Yang Menyatakan,

Slamet Tri Wibowo

NIM. 07518244006

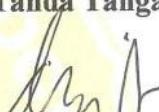
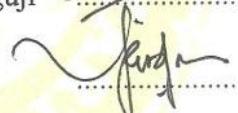
PENGESAHAN

SKRIPSI

“Pengembangan dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Pneumatik Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta.”

Telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji Skripsi FT UNY pada tanggal 11 Juni 2013 dan dinyatakan telah memenuhi syarat guna memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Mohammad Ali, M.T.</u> NIP 19741127 200003 1 005	Ketua Pengaji		8/7/2013
<u>Ketut Ima Ismara, M.Pd.M.Kes</u> NIP. 19610911 199001 1 001	Sekretaris Pengaji		8/7/2013
<u>Rustam Asnawi, M.T.</u> NIP. 19720127 199702 1 001	Pengaji Utama		29/6/2013

Yogyakarta, Juni 2013

Dekan Fakultas Teknik



NIP. 19560216 198603 1 003 

MOTTO

“ Believe the unbelievable. Dream the impossible. Never take ‘No’ for an answer”

(Tony Fernandes)

“ Kerja keras tidak akan mengkhianati”

(Yasushi Akimoto)

“ Tidak ada yang tidak mungkin bagi ia yang berusaha dan bersungguh sungguh ”

“Jangan risaukan komentar sinis orang yang iri. Itu resiko berhasil diantara jiwa-jiwa kerdil. Ini hidup ku, do the best”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah dan puji syukur kepada Allah SWT yang selalu memberikan karunia dan kelancaran sehingga skripsi ini selesai disusun.

KARYA INI DI PERSEMBAHKAN UNTUK

- Bapak dan Ibu tercinta terimakasih atas motivasi, kasih sayang dan pengorbanan yang diberikan kepada Ananda. Ini adalah salah satu wujud dari baktiku kepadamu.
- Kakakku Eko Nugroho Wati dan Marini Dwi Palupi yang selalu memberikan dukungan dan semangat.
- Maria, atas segala perhatian dan kasih sayangmu untuk memberikan dukungan dan semangat.
- Bapak dan Ibu Dosen JPTE yang telah banyak memberikan seluk beluk dunia Elektro.
- Keluarga besar SMK N 3 Yogyakarta atas pelayanan yang ramah dan baik dalam membantu penyelesaian proyek akhir.
- Teman-teman seperjuangan JPTE (Renaldi, Taufik, Susilo, Rizal, Joko, Yana, Yus, Rendy, Agam dan semuanya yang tak bisa disebutkan satu-satu).
- Teman-teman kelas E dan F mekatronika 07 terimakasih atas kebersamaan selama ini. Semoga persahabatan kita selamanya.
- Sahabat-sahabat yang telah memberikan dukungannya (Lalu, Robita, Iam, Erik, Mawan, Erna, Mahmud, Ami, Vita, Pak Jono dan semuanya).
- Untuk Almamaterku UNY tercinta yang tidak akan terlupakan.

**PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI
MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA
PELAJARAN PNEUMATIK KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA**

ABSTRAK

**SLAMET TRI WIBOWO
NIM. 07518244006**

Latar belakang permasalahan penelitian ini adalah hasil belajar siswa yang kurang dari KKM dan pemanfaatan TIK yang belum optimal di SMK N 3 Yogyakarta. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik SMK N 3 Yogyakarta. (2) Mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik kelas XI SMK N 3 Yogyakarta ditinjau dari ahli materi, ahli media dan siswa. (3) Mengetahui efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran Pneumatik dalam peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMK N 3 Yogyakarta.

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang menggunakan model pengembangan Borg dan Gall. Tahap pengujian yang dilakukan terhadap produk sebagai multimedia pembelajaran meliputi uji kelayakan dan uji efektivitas. Uji kelayakan dilakukan oleh ahli materi, ahli media dan siswa, uji efektivitas dilakukan oleh 25 siswa SMK N 3 Yogyakarta. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan wawancara, kuesioner, lembar observasi dan *pretest-posttest*. Metode yang digunakan untuk menganalisis data adalah dengan teknik analisis deskriptif kuantitatif yang diungkapkan dalam distribusi skor skala lima (skala *likert*). Produk akhir dari pengembangan media pembelajaran ini dilanjutkan dengan uji efektivitas produk. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *pre-eksperimental design* yaitu *One-Group Pretest – Posttest Design*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pengembangan multimedia pembelajaran pada mata pelajaran Pneumatik ini dilakukan melalui lima tahap yaitu tahap studi pendahuluan, perencanaan, pengembangan, validasi dan uji coba. (2) Tingkat kelayakan multimedia pembelajaran Pneumatik yang diberikan oleh ahli materi dengan maksimal skor 5 mendapatkan skor rata-rata 4,00 dengan kategori "baik", hasil penilaian ahli media dengan skor rata-rata 3,73 dengan kategori "baik" dan hasil penilaian siswa diperoleh skor rata-rata 4,01 dengan kategori "baik". (3) Sedangkan dalam *pre-test* dan *post-test* dengan nilai rata-rata *pre-test* 62,64 dan *post-test* 80,00. Hasil uji-t menyatakan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($10,035 > 2,064$) dan signifikansi ($0,000 < 0,05$), artinya terdapat perbedaan yang signifikan rata-rata skor nilai prestasi belajar siswa *pre-test* dengan *post-test*.

Kata Kunci: pengembangan multimedia, pembelajaran berbasis web, pneumatik

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir skripsi ini untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

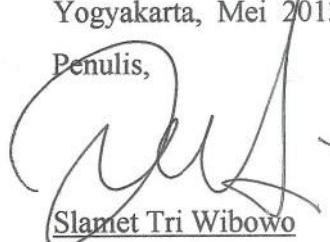
1. Bapak Dr. Moch Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Bapak K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes , selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY.
3. Bapak Herlambang Sigit Pramono, S.T, M.Cs, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika.
4. Bapak Muhammad Ali, M.T, selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu guna memberikan bimbingan, petunjuk, dan arahan yang sangat membangun, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.
5. Bapak Dr. Syamsul Hadi dan Bapak Dr. Edy Supriyadi yang telah bersedia membantu penulis dalam memvalidasi instrumen dan sebagai *expert judgement*

6. Bapak Ariadie Chandra, MT, dan bapak Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd yang telah bersedia membantu penulis sebagai validator ahli media dan ahli materi.
7. Bapak Maryadi, S.Pd selaku guru teknik pemesinan SMK N 3 Yogyakarta, yang telah membantu dan bekerjasama dengan peneliti dalam melaksanakan penelitian.
8. Seluruh siswa kelas XI SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2012/2013.
9. Semua pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi dan para pembaca terutama dalam kaitannya dengan pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *website* pada mata pelajaran Pneumatik.

Yogyakarta, Mei 2013

Penulis,



Slamet Tri Wibowo

NIM. 07518244006

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
G. Spesifikasi Produk.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	9
A. Deskripsi Teori.....	9
1. Pneumatik.....	9
a. Pengertian Media Pneumatik.....	9
b. Aplikasi Pneumatik di Dunia Industri.....	9
c. Hukum-Hukum dalam Pneumatik.....	11
d. Keuntungan dan Kerugian Pemakaian Pneumatik...	12

e. Susunan Sistem Elemen Pneumatik.....	12
f. Gaya Piston.....	14
2. Media Pembelajaran.....	15
a. Pengertian.....	15
b. Fungsi Media Pembelajaran.....	15
c. Jenis dan Kriteria Pemilih Media Pembelajaran....	18
d. Kedudukan Media Pembelajaran.....	20
e. Peranan Media Pembelajaran Terhadap Pengembangan Diri Siswa.....	23
	21
3. Model dan Prosedur Pengembangan.....	22
4. Efektivitas	24
5. Efektivitas Pembelajaran.....	25
6. Internet.....	26
a. Pengertian Internet.....	26
b. Fungsi Internet.....	26
7. <i>Web</i> atau <i>Situs</i>	27
a. Pengertian <i>Web</i> atau <i>Situs</i>	27
b. Pembelajaran Berbasis <i>Web</i>	28
c. Kriteria Pemilihan <i>Web</i> Pembelajaran.....	29
d. Karakteristik Pembelajaran Berbasis <i>Web</i>	32
e. Sistem Pembelajaran Berbasis <i>Web</i>	33
8. <i>Macromedia Dreamweaver CS3</i>	34
B. Penelitian Yang Relevan.....	36
C. Kerangka Berpikir.....	37
D. Pertanyaan Penelitian.....	40
E. Hipotesis Penelitian	41
 BAB III METODE PENELITIAN.....	42
A. Desain Penelitian.....	42
B. Tempat dan Waktu Penelitian	43
C. Prosedur Pengembangan.....	43

1. Tahap Studi Pendahuluan.....	45
a. Studi Pustaka	45
b. Studi Literatur.....	45
c. Analisa Kebutuhan.....	46
2. Tahap Perencanaan.....	51
a. <i>Flow Chart</i>	52
b. Desain <i>Story Board</i>	52
c. Desain Tampilan Produk Awal.....	53
3. Tahap Pengembangan	58
a. Menyiapkan Materi.....	58
b. Membuat Grafik.....	59
c. Menggabungkan Bagian <i>Web</i>	59
4. Tahap Validasi	67
a. Validasi Ahli Materi.....	67
b. Validasi Ahli Media.....	67
5. Tahap Uji Coba.....	68
a. Uji Coba Siswa.....	68
b. Uji Efektivitas.....	68
D. Uji Coba Produk.....	68
1. Desain Uji Coba.....	69
a. Validasi Ahli.....	69
b. Uji Coba Siswa.....	69
c. Uji Efektifitas.....	70
E. Jenis Data.....	73
F. Teknik Pengumpulan Data.....	74
1. Wawancara atau Interview	75
2. Lembar Observasi	75
3. Kuisioner (Angket)	75
4. Tes Awal (<i>Pretest</i>) dan Tes Akhir (<i>Posttest</i>)	75
G. Instrumen Penilitian.....	76
1. Penyusunan Instrumen.....	76

2. Validitas Instrumen.....	76
a. Kisi-Kisi Kuisioner.....	77
b. Kisi-Kisi Wawancara.....	79
c. Kisi-Kisi Lembar Observasi.....	80
d. Kisi-Kisi <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	80
H. Teknik Analisis Data.....	82
1. Kuisioner.....	82
2. <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	84
 BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	86
A. Hasil Penelitian.....	86
B. Analisis Data.....	104
C. Revisi Produk.....	126
D. Pembahasan	136
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	143
A. Simpulan.....	143
B. Keterbatasan Penelitian.....	145
C. Saran.....	145
 DAFTAR PUSTAKA.....	146
LAMPIRAN.....	146

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi Media (Susilana, 2008:13).....	17
Tabel 2. Kisi-Kisi Kuesioner untuk Ahli Materi	77
Tabel 3. Kisi-Kisi Kuesioner untuk Ahli Media	78
Tabel 4. Kisi-Kisi Kuesioner untuk Siswa.....	78
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen <i>Pretest</i> dan Posttest	81
Tabel 6. Kriteria Pengkoran Butir pada Kuesioner dengan Skala Likert	82
Tabel 7 Pengelompokan Kualifikasi Produk	83
Tabel 8. Konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5.	87
Tabel 9. Data Hasil Validasi Ahli Materi pada Aspek Pembelajaran	89
Tabel 10. Data Hasil Validasi Ahli Materi Aspek Isi Materi	90
Tabel 11. Data Hasil Validasi Ahli Media Aspek Pada Kemanfaatan	92
Tabel 12. Data Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Pada Desain Tampilan.....	93
Tabel 13. Data Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Akses	94
Tabel 14. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Pembelajaran	96
Tabel 15. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Isi Materi	97
Tabel 16. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Kemanfaatan	98
Tabel 17. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Desain Tampilan .	99
Tabel 18. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Akses	100
Tabel 19. Data Nilai <i>Pre-Test</i> dan <i>Post-Test</i>	101
Tabel 20 Data Nilai <i>Pre-Test</i>	102
Tabel 21. Data Nilai <i>Posttest</i>	103
Tabel 22. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Materi Aspek Pembelajaran ...	104
Tabel 23. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Materi Aspek Isi Materi	105

Tabel 24. Penilaian Secara Keseluruhan Aspek Oleh Ahli Materi.....	106
Tabel 25. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Media Pada Aspek Kemanfaatan	108
Tabel 26. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Media Pada Aspek Desain Tampilan	109
Tabel 27. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Media Aspek Akses	111
Tabel 28. Penilaian Secara Keseluruhan Aspek Oleh Ahli Media.....	112
Tabel 29. Distribusi Frekuensi Siswa Pada Aspek Pembelajaran	113
Tabel 30. Distribusi Frekuensi Uji Coba Siswa Pada Aspek Isi Materi	115
Tabel 31. Distribusi Frekuensi Uji Coba Siswa Pada Aspek Kemanfaatan.....	116
Tabel 32. Distribusi Frekuensi Uji Siswa Pada Aspek Desain Tampilan.....	117
Tabel 33. Distribusi Frekuensi Uji Coba Lapangan Operasional Pada Aspek Akses.....	118
Tabel 34. Penilaian Secara Keseluruhan Aspek Oleh Siswa Pada Uji Coba Siswa.....	119
Tabel 35. <i>Tests of Normality</i>	122
Tabel 36. <i>Test of Homogeneity of Variances Pretest</i>	124
Tebel 37. <i>Test Homogeneity of Variances Posttest</i>	124
Tabel 38. <i>Paired Sample Statistics</i>	125
Tabel 39. <i>Paired Sample Correlations</i>	125
Tabel 40. <i>Paired Sample Test</i>	125

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Hubungan Antara Tekanan Udara dan Volume.....	11
Gambar 2. Diagram Alir Dari Aliran Sinyal Sistem Pneumatik ...	13
Gambar 3. Rangkaian Diagram Pneumatik	14
Gambar 4. Posisi Media dalam Proses Pembelajaran	21
Gambar 5. <i>Macromedia Dreamweaver CS3</i>	35
Gambar 6. Kerangka Berpikir Penelitian	40
Gambar 7. Adaptasi Prosedur Penelitian dan Pengembangan oleh Borg dan Gall (1989).....	44
Gambar 8. Desain <i>Flow Chart</i>	52
Gambar 9. Desain <i>Story Board</i>	53
Gambar 10. Desain Tampilan Menu Home	54
Gambar 11. Desain Tampilan Menu Kompetensi Dasar	55
Gambar 12. Desain Tampilan Menu Materi.....	56
Gambar 13. Desain Tampilan Menu Evaluasi	57
Gambar 14. Desain Tampilan Menu Video	58
Gambar 15. Tampilan Menu Home.....	60
Gambar 16. Tampilan Sub Menu Home (Petunjuk Penggunaan <i>Website</i>).....	60
Gambar 17. Tampilan Menu Kompetensi Dasar.....	61
Gambar 18. Tampilan Sub Menu Materi 1.....	62
Gambar 19. Tampilan Sub Menu Materi 2.....	62
Gambar 20. Tampilan Sub Menu Materi 3.....	63
Gambar 21. Tampilan Sub Menu Materi 4.....	63
Gambar 22. Tampilan Sub Menu Materi 5.....	64
Gambar 23. Tampilan Halaman <i>Log in</i> pada Menu Evaluasi.....	65
Gambar 24. Tampilan Halaman Latihan Soal pada Menu Evaluasi..	65

Gambar 25. Tampilan Halaman Sub Menu Video 1.....	66
Gambar 26. Tampilan Halaman Sub Menu Video 2.....	66
Gambar 27. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi Pada Aspek Pembelajaran	105
Gambar 28. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi Aspek Isi Materi	106
Gambar 29. Diagram Batang Penilaian Validasi Oleh Ahli Materi...	107
Gambar 30. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Kemanfaatan	108
Gambar 31. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Desain Tampilan	110
Gambar 32. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Akses.....	111
Gambar 33. Diagram Batang Penilaian Validasi Oleh Ahli Media	112
Gambar 34. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Aspek Pembelajaran.....	114
Gambar 35. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Isi Materi.....	115
Gambar 36 Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Kemanfaatan	116
Gambar 37. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Desain Tampilan.....	117
Gambar 38. Diagram Batang hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek	118
Gambar 39. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa.....	119
Gambar 40. Grafik Kelulusan Jumlah Kelulusan KKM Siswa.....	120
Gambar 41. Grafik Histrogram Sebaran Data <i>Pretest</i>	122
Gambar 42. Grafik Histrogram Sebaran Data <i>Posttest</i>	123
Gambar 43. Penambahan Animasi Pada Menu Materi	127
Gambar 44. Penambahan Animasi Pada Menu Materi.....	127
Gambar 45. Penambahan Animasi Pada Menu Materi.....	128

Gambar 46. Penambahan Animasi Pada Menu Materi.....	128
Gambar 47. Penambahan Animasi Pada Menu Materi.....	129
Gambar 48. Penambahan Soal Pada Latihan Soal Nomer 7.....	129
Gambar 49. Penambahan Soal Pada Latihan Soal Nomer 15.....	130
Gambar 50. Penambahan Soal Pada Latihan Soal Nomer 23.....	130
Gambar 51. Tampilan <i>Web</i> Sebelum Direvisi.....	131
Gambar 52. Tampilan <i>Web</i> Setelah Direvisi.....	131
Gambar 53. Tampilan <i>Web</i> Sebelum Direvisi.....	132
Gambar 54. Tampilan <i>Web</i> Setelah Direvisi.....	132
Gambar 55. Tampilan <i>Web</i> Sebelum Direvisi.....	133
Gambar 56. Tampilan <i>Web</i> Setelah Direvisi.....	133
Gambar 57. Tampilan <i>Website</i> Sebelum Direvisi.....	134
Gambar 58. Tampilan <i>Web</i> Setelah Direvisi.....	134
Gambar 59. Tampilan <i>Web</i> Setelah Direvisi.....	135
Gambar 60. Tampilan <i>Web</i> Setelah Direvisi.....	135

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses belajar mengajar selalu menuntut kreativitas dan inovasi baru agar siswa mampu mendapatkan pengalaman baru dalam proses belajar mengajar yang dialami. Perkembangan teknologi informasi yang cepat mendorong terciptanya kreativitas dan inovasi dibidang TIK (Teknologi Informasi dan Komunikasi). Tidak bisa dipungkiri bahwa manusia telah menghadapi tantangan baru yaitu ketergantungan akan produk maupun gagasan TIK yang berimbang munculnya konsep dan aplikasi berupa *e-goverment*, *e-commerce*, *e-learning*, *e-health* dan lainnya, yang secara bertahap akan menggantikan metode-metode konvensional yang masih dipakai oleh sebagian besar masyarakat.

Perkembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) yang paling fenomenal yaitu internet. Menurut statistik yang dikeluarkan oleh *Internet World Stats* di situsnya www.internetworkworldstats.com periode 30 Juni 2012, dari sekitar 7 miliar populasi dunia hampir 2,4 miliar merupakan pengguna internet, yang berarti sekitar 34% penduduk dunia telah memiliki akses ke internet, dengan porsi pengguna terbanyak di Asia berkisar 44,8% dari seluruh pengguna internet dunia. TIK mempunyai potensi yang sangat besar untuk dimanfaatkan dalam dunia pendidikan. Menurut blue print Depdiknas dalam Supurwoko (2010) menyatakan bahwa disebutkan ada tujuh fungsi TIK dalam pendidikan, yaitu sebagai sumber belajar, alat

bantu belajar, fasilitas pembelajaran, standard kompetensi, sistem administrasi, pendukung keputusan, dan sebagai infrastruktur.

Data statistik yang dijelaskan di atas menunjukkan perkembangan TIK terutama perkembangan internet tersebut bisa dijadikan sebagai solusi inovasi dalam proses pembelajaran yaitu pembelajaran berbasis *web* atau dikenal dengan istilah *e-learning*. *E-learning* adalah pengelolaan pembelajaran melalui media internet atau *web*, yang meliputi aspek materi, evaluasi, interaksi atau komunikasi dan kerjasama.

Pembelajaran berbasis *web* atau *e-learning* akan menuntut siswa untuk mengembangkan kemampuannya untuk belajar secara mandiri, mereka tidak akan lagi mengandalkan guru atau dosen untuk menyediakan petunjuk melalui kelas dan penugasan, akan tetapi dalam kenyataan dilapangan pemanfaatan Teknologi Informasi Komunikasi (TIK) atau *e-learning* dalam pembelajaran kurang optimal. Hal ini terlihat masih sedikitnya sekolah yang telah memanfaatkan internet sebagai media pembelajaran, padahal sekolah tersebut telah memiliki jaringan internet. Guru kebanyakan belum menguasai teknologi internet menjadi penyebab belum optimalnya teknologi internet sebagai media pembelajaran.

Pneumatik merupakan salah satu kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa di SMK N 3 Yogyakarta agar dapat menyesuaikan dengan perkembangan industri yang sangat pesat, khususnya industri otomasi yang sekarang telah dikembangkan oleh industri-industri besar di negara maju. Pneumatik berperan penting dalam berbagai proses produksi, misalkan untuk

melakukan gerakan mekanik yang selama ini dikerjakan dengan tenaga manusia seperti menggeser, mendorong, mengangkat, menekan dan lain sebagainya. Pembelajaran Pneumatik sangat penting untuk siswa supaya bisa mengenal, mempraktikan dan menguasai Pneumatik, serta menggunakan segala potensi yang ada untuk pengembangan kemampuan diri.

Hasil observasi dan wawancara yang oleh peneliti sebelum dilakukan penelitian ditemukan bahwa sumber bahan ajar dan informasi pada mata pelajaran Pneumatik di SMK N 3 Yogyakarta yang dimiliki oleh guru sebagai pengajar selama ini masih terbatas. Siswa mengalami kesulitan dalam mencari sumber referensi untuk mempelajari Pneumatik secara jelas dan mudah dimengerti. Hal ini terlihat dari hasil nilai belajar siswa pada mata pelajaran Pneumatik dimana masih banyak yang tidak lulus KKM.

Media yang dipakai oleh pengajar di SMK N 3 Yogyakarta pada mata pelajaran Pneumatik selama ini mengandalkan media *powerpoint*, buku dan modul yang kurang interaktif serta kurang terintegrasi dengan teknologi informasi komunikasi sehingga pemanfaatan internet tidak tercapai. Materi Pneumatik yang perlu pemahaman yang jelas karena banyak prinsip kerja yang perlu divisualisasikan, seperti animasi atau gambar bergerak sangat dibutuhkan oleh siswa untuk membantu pemahaman siswa dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran Pneumatik yang lebih menarik dan inovatif dibutuhkan untuk menambah motivasi siswa dalam belajar atau mencari bahan materi yang dibutuhkan siswa dengan memanfaatkan teknologi komputer dan internet. Hal ini terlihat dari antusiasme siswa dalam mengoperasikan komputer dan

internet di laboratorium komputer saat praktik Pneumatik. Antusiasme dan ketertarikan siswa dalam mengikuti pembelajaran Pneumatik diharapkan akan meningkatkan motivasi belajar siswa.

Melihat beberapa masalah serta potensi solusi dari masalah yang ada dalam pembelajaran Pneumatik yang cenderung konvensional, maka sebuah inovasi pembelajaran Pneumatik berbasis *web* sangat dibutuhkan oleh Guru untuk siswanya, dengan mengintegrasikan Teknologi Komunikasi dan Informasi yaitu menggunakan media komputer dan internet. Pembelajaran berbasis *web* menciptakan *self learning*, interaksi yang berkelanjutan dan proses pembelajaran yang lebih menyenangkan.

Pembelajaran Pneumatik berbasis *web* merupakan wujud dari konsep pembelajaran *e-learning* (*Electronic Learning*). Penggunaan pembelajaran berbasis *web* atau *e-learning* diharapkan dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik dan konkret karena *web* dilengkapi dengan media pendukung seperti teks, audio, grafis, suara, animasi, dan video. Media ini diharapkan agar siswa dapat lebih mengerti dan menyukai metode pembelajaran yang telah diberikan. Siswa dapat mengakses *web* pembelajaran Pneumatik yang telah dirancang dengan berbagai layanan seperti: materi, evaluasi, animasi dan video implementasi Pneumatik di dunia industri.

Berdasarkan hal yang dikemukakan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang pengembangan pembelajaran berbasis *web* pada pembelajaran Pneumatik dengan judul: “Pengembangan dan Implementasi

Multimedia Pembelajaran Berbasis *Web* Pada Mata Pelajaran Pneumatik Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi beberapa masalah sebagai berikut:

1. Pemanfaatan teknologi internet atau Teknologi Informasi Komunikasi dalam pembelajaran belum optimal.
2. Hasil belajar siswa pada mata pelajaranan Pneumatik masih kurang dari KKM.
3. Informasi dan bahan ajar mata pelajaran Pneumatik yang ada masih terbatas.
4. Metode serta media pembelajaran Pneumatik yang selama ini digunakan di sekolah bersifat konvensional yang berpusat pada guru sehingga kurang menarik bagi siswa.
5. Karakteristik mata pelajaran Pneumatik bersifat abstrak sehingga perlu dibuat media pembelajaran untuk memudahkan pemahaman siswa.

C. Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik dan uji coba siswa kelas XI SMK N 3 Yogyakarta.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik SMK N 3 Yogyakarta?
2. Bagaimana tingkat kelayakan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik kelas XI SMK N 3 Yogyakarta ditinjau dari ahli materi, ahli media dan siswa?
3. Bagaimana efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran Pneumatik dalam peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMK N 3 Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk :

1. Menghasilkan produk multimedia pembelajaran Pneumatik berbasis *web* yang baik dan menarik.
2. Mengetahui tingkat kelayakan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik ditinjau dari ahli materi, ahli media dan siswa.
3. Mengetahui efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik dalam pencapaian hasil belajar siswa.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai:

1. Memberikan manfaat bagi para guru dalam mewujudkan suatu pembelajaran yang effisien, efektif dan mempunyai daya tarik, serta menjadi stimulus untuk pengembangan profesi.
2. Inovasi terhadap pembelajaran Pneumatik dengan menggunakan pembelajaran Pneumatik berbasis *web* untuk meningkatkan motivasi belajar siswa.
3. Pembelajaran Pneumatik berbasis *web* diharapkan sebagai alternatif belajar bagi siswa, baik secara mandiri maupun kooperatif.
4. Bahan informasi untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam dari permasalahan penelitian ini, bagi penelitian selanjutnya.

G. Spesifikasi Produk

Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* untuk mata pelajaran Pneumatik ini akan menghasilkan *web* yang dapat diakses secara *asynchronous* (tidak serempak) melalui jaringan internet. Multimedia pembelajaran berbasis *web* yang dimaksud adalah sekumpulan dokumen teks, gambar, video, audio yang berisi materi pelajaran yang dipublikasi melalui jaringan internet sehingga dapat diakses oleh siswa melalui *web browser*.

Spesifikasi perangkat pembelajaran Pneumatik berbasis *web* ini adalah :

1. Multimedia pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran Pneumatik berfungsi untuk menyampaikan materi (teks, gambar, video, audio, dan animasi), soal evaluasi di setiap materi Pneumatik.

2. Multimedia pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran Pneumatik ini adalah multimedia pembelajaran yang terkoneksi dengan jaringan internet sehingga dapat di akses oleh siswa secara individu dari mana dan kapan saja.
3. Multimedia pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran Pneumatik ini merupakan tipe *Web-Enhanced Instruction* yaitu *web* yang digunakan untuk menunjang peningkatan kualitas pembelajaran yang dilakukan di kelas.
4. Mencantumkan petunjuk penggunaan *web*.
5. Mencantumkan standar kompetensi dan kompetensi dasar yang ingin dicapai.
6. Pembelajaran Pneumatik berbasis *web* akan menyajikan materi yang dilengkapi dengan animasi dari simulasi pokok bahasan untuk mempermudah siswa dalam memahami cara kerja dan prinsip kerja suatu pokok bahasan.
7. Pembelajaran Pneumatik berbasis *web* di lengkapi dengan soal pada setiap materi.
8. Pembelajaran Pneumatik berbasis *web* di lengkapi dengan video implementasi Pneumatik di dunia industri sehingga siswa mempunyai gambaran langsung tentang apa saja manfaat dan kegunaan mempelajari mata pelajaran Pneumatik.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

1. Pneumatik

a. Pengertian Pneumatik

Menurut Sudaryono (1999:6), Pneumatik merupakan teori atau pengetahuan tentang udara yang bergerak, keadaan-keadaan keseimbangan udara dan syarat-syarat keseimbangan. Kata pneumatik berasal bahasa Yunani “ *pneuma* ” yang berarti “ *napas* ” atau “ *udara* ”.

Definisi Pneumatik menurut pendapat di atas dapat disimpulkan adalah ilmu yang mempelajari gerakan atau perpindahan udara dan gejala atau fenomena udara. Jadi Pneumatik meliputi semua komponen mesin atau peralatan.

Ilmu tentang pemanfaatan udara sudah dikenal sejak dahulu, salah satu contohnya adalah pemakaian udara bertekanan yang sudah ditemukan oleh nenek moyang beberapa abad yang lalu dan sekarang masih banyak digunakan oleh manusia adalah baling-baling atau kipas angin. Energi yang didapat dari hembusan udara atau tekanan udara yang menekan baling-baling kemudian akan dirubah menjadi energi mekanik sehingga kincir angin akan berputar.

b. Aplikasi Pneumatik di Dunia Industri

Penggunaan Pneumatik bisa digunakan dalam proses produksi di dalam dunia industri, misalnya untuk mengganti pekerjaan manusia

yang berat seperti menggeser, mendorong, mengangkat, menekan, dan lain sebagainya bisa dilakukan dengan sistem Pneumatik. menurut Wirawan penggunaan Pneumatik di dunia industri misalnya adalah silinder Pneumatik, motor Pneumatik, robot Pneumatik, rotasi maupun gabungan dari keduanya.

Menurut Sudaryono (1999:6-7), aplikasi di industri yang menggunakan media Pneumatik dalam hal aktuasi material adalah sebagai berikut:

- 1) Pencekaman benda kerja
- 2) Penggeseran benda kerja
- 3) Pengaturan posisi benda kerja
- 4) Pengaturan arah benda kerja
- 5) Pengemasan (*packaging*)
- 6) Pemakanan (*feeding*)
- 7) Pengukuran (*metering*)
- 8) Pengaturan buka dan tutup (*door or chute control*)
- 9) Pemindahan material (*transfer of materials*)
- 10) Pemutaran dan pembalikan benda kerja (*turning and inverting of parts*)
- 11) Pemilahan bahan (*sorting of parts*)
- 12) Penyusunan benda kerja (*stacking of components*)
- 13) Pencetakan benda kerja (*stamping and embossing of components*)

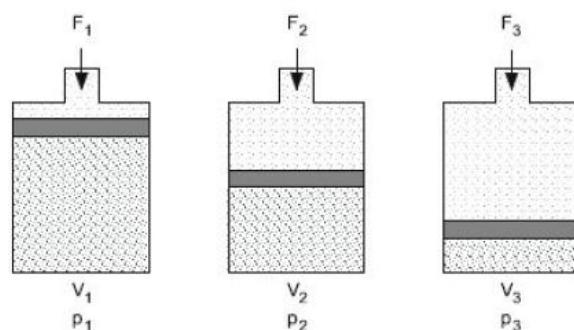
c. Hukum-Hukum dalam Pneumatik

1) *Hukum Newton*

Massa benda dipengaruhi oleh gaya luar yang berbanding terbalik dengan percepatan gerak benda tersebut, secara matematis bisa dituliskan dengan $F = m \cdot a$. Dimana F = gaya, m = massa, dan a = percepatan gravitasi $9,81 \text{ m/s}^2$. (Osa Pauliza, 1993:45).

2) *Hukum Boyle Mariote*

Hukum Boyle pada intinya mendeskripsikan kebalikan hubungan proporsi antara tekanan absolut dan volume udara. Hukum Boyle sendiri berbunyi, “Untuk jumlah tetap gas ideal tetap di suhu yang sama, P [tekanan] dan V [volume] merupakan proporsional terbalik (dimana yang satu ganda, yang satunya setengahnya)”. (Wikipedia, 2013)



Gambar 1. Hubungan Antara Tekanan Udara dan Volume
(Sudaryono, 1999:17).

d. Keuntungan dan Kerugian Pemakaian Pneumatik

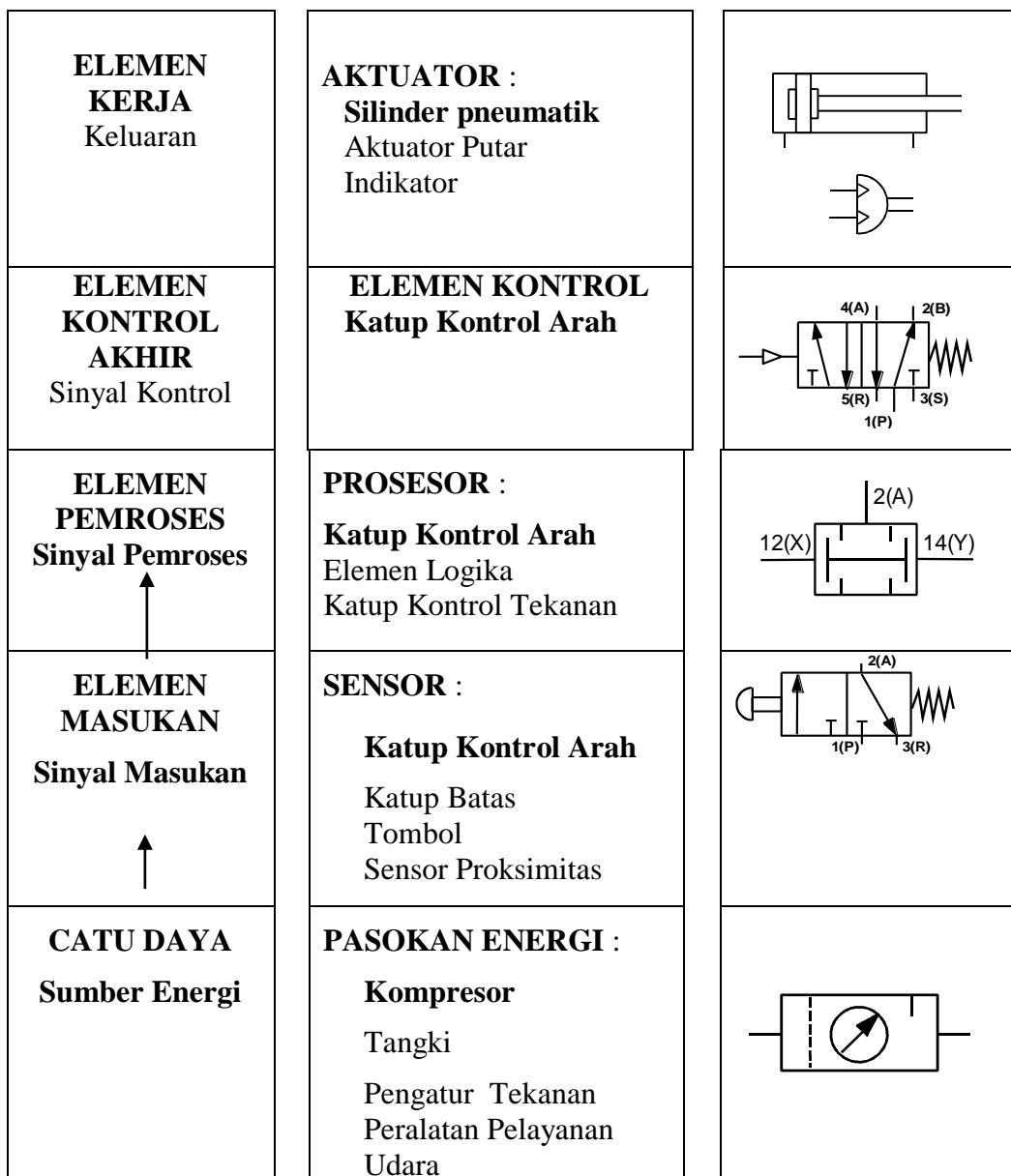
Menurut Wirawan dan Promono, penggunaan udara bertekanan dalam sistem Pneumatik memiliki beberapa keuntungan atau kelebihan yaitu, ketersediaan yang tidak terbatas karena udara tersedia di alam dalam jumlah yang tidak terbatas, udara bisa digunakan dalam berbagai temperature bahkan di dalam kondisi temperature yang ekstrem, aman untuk digunakan karena tidak mudah terbakar dan konstleting, bersih, pemindahan daya dan kecepatan sangat mudah diatur, udara dapat disimpan, dan mudah dalam pemanfaatan.

Pneumatik juga memiliki beberapa kelemahan antara lain, memerlukan instansi peralatan penghasil udara (kompresor, penyaring udara, tabung pelumas, pengering, regulator), mudah terjadi kebocoran karenanya salah satu sifat udara adalah selalu menempati ruang kosong, menimbulkan suara yang bising karena pneumatik menggunakan sistem terbuka artinya udara yang telah digunakan akan dibuang ke luar sistem yang akan menimbulkan suara, dan mudah mengembun.

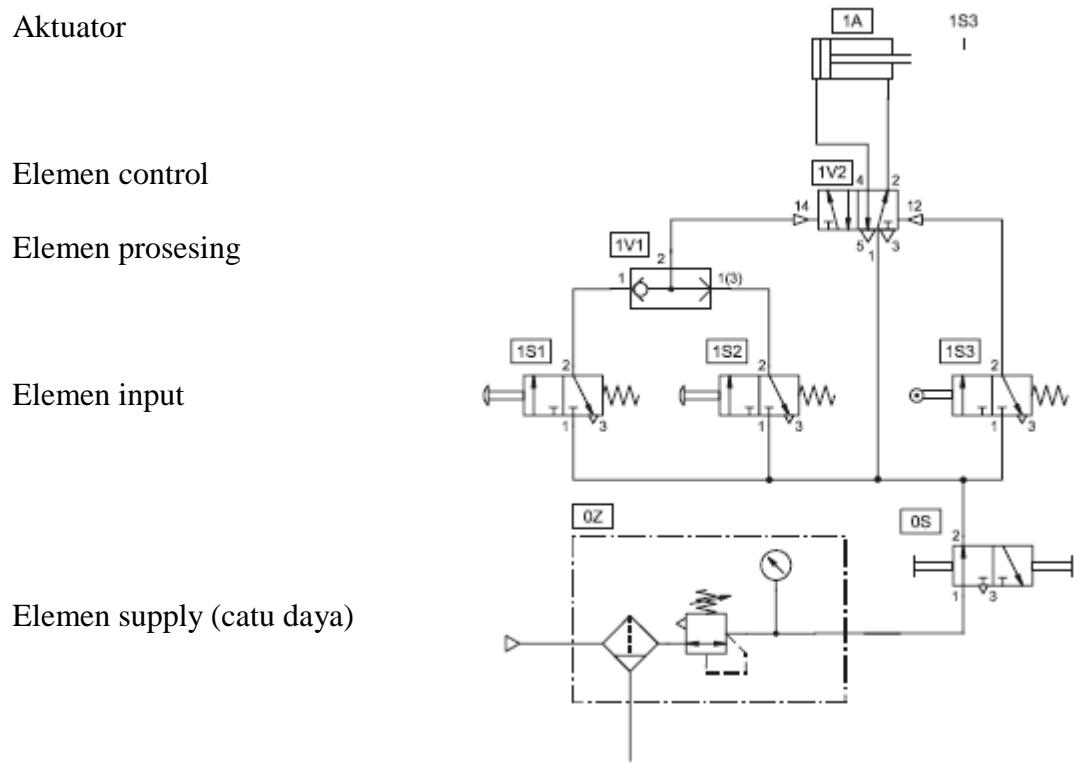
e. Susunan Sistem Elemen Pneumatik

Susunan sistem elemen Pneumatik menurut Peter Croser dan Frank Ebel (2002:18) memiliki bagian-bagian yang mempunai fungsi berbeda. Secara garis besar sistem elemen Pneumatik terdiri dari 5 bagian, yaitu:

- 1) Aktuator (*actuators*)
- 2) Sensor dan elemen masukan (*sensors and input devices*)
- 3) Elemen pengolah (*processors*)
- 4) Aksesoris atau alat ekstra (*accessories*).
- 5) Elemen kontrol (*control systems*)



Gambar 2. Diagram Alir Sinyal Sistem Pneumatik (Sudaryono,1999:7-8).



Gambar 3. Rangkaian Diagram Pneumatik (Peter Croser dan Frank Ebel, 2002:21).

f. Gaya Piston

Gaya piston yang dihasilkan oleh silinder bergantung pada tekanan udara, diameter silinder dan tahanan gesekan dari komponen perapat. Silinder pneumatik tahan terhadap beban lebih. Silinder Pneumatik dapat dibebani lebih besar dari kapasitasnya. Beban yang tinggi menyebabkan silinder diam (Sudaryono, 1999:9).

2. Media Pembelajaran

a. Pengertian

Kata media merupakan bentu jamak dari kata medium. Medium secara harfiah dapat diartikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya suatu komunikasi dari pengirim kepada penerima. Media merupakan salah satu bentuk atau alat untuk komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Menurut Arief S. Sadiman (2003:6), pengertian media adalah perantara atau penghantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan.

Istilah pembelajaran digunakan untuk menunjukkan usaha pendidikan yang dilaksanakan dan disusun dengan tujuan yang ditetapkan sebelum proses dilaksanakan, dengan pelaksanaan yang terkendali. Pembelajaran adalah proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran juga dapat diartikan sebagai bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada siswa (Wikipedia, 2012).

b. Fungsi Media Pembelajaran

Pembelajaran yang dikembangkan melalui media sangat besar fungsi dan kegunaannya. Tidak sekedar mampu menyampaikan informasi sebagai yang terjadi pada pembelajaran konvensional pada umumnya, namun lebih dari itu pembelajaran yang berbantuan media

mampu menjadikan proses penyampaian informasi menjadi jauh lebih menarik bagi siswa. Menurut Susilana (2008:9), secara umum media mempunyai kegunaan:

1. Memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistik.
2. Mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra.
3. Menimbulkan gairah beajar, interaksi lebih langsung antara murid dengan sumber belajar.
4. Memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori, dan kinestetiknya.
5. Memberi rangsangan yang sama, mempersamakan pengalaman, dan menimbulkan persepsi yang sama.

Pendapat Susilana mengenai fungsi media pembelajaran dapat disimpulkan bahwa penggunaan media dalam pembelajaran sangat bermanfaat baik bagi guru ataupun bagi siswa. Adapun manfaat bagi guru adalah:

1. Media pembelajaran membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran .
2. Media dapat menutupi keterbatasan yang dimiliki oleh guru dalam mengajar. Baik itu keterbatasan tenaga, waktu atau pengetahuan.
3. Media membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran .
4. Dengan menggunakan media pembelajaran guru menjadi lebih kreatif dalam menyampaikan materi karena menggunakan beberapa metode pembelajaran.

Manfaat yang didapat oleh siswa dari penggunaan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

1. Siswa akan lebih mudah memahami dan mengingat materi pembelajaran dibanding tanpa bantuan media.

2. Siswa akan lebih bersemangat dan termotivasi dalam mengikuti proses belajar mengajar.
3. Siswa akan lebih mengembangkan ketiga ranahnya yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik.
4. Dengan media pembelajaran siswa dapat lebih mengenal lingkungan sekitarnya.

Tabel 1. Klasifikasi Media (Susilana, 2008:13)

No	Kelompok Media	Jenis Media
1	Audio	Pita audio (kaset)
		Piringan audio
		Radio (rekaman siaran)
2	Cetak	Buku teks terprogram
		Buku pegangan atau manual
3	Audio Cetak	Buku tugas
		Gambar atau poster (dilengkapi audio)
4	Proyek Visual Diam	Film bingkai (slide) suara
		Film rangkai suara
5	Proyek Visual Diam dengan Audio	Film bingkai (slide) suara
		Film rangkai suara
6	Visual Gerak	Film bisu
7	Visual Gerak dengan Audio	Film suara Video
8	Benda	Benda nyata Model tiruan (mock up)
9	Komputer	Media berbasis komputer: <i>Computer Based Instruction</i> (CBI) dan <i>Computer Assisted Instruction</i> (CAI)

c. Jenis dan Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Ada berbagai macam jenis media pembelajaran yang bisa dikategorikan menjadi beberapa bagian. Media pembelajaran yang berbeda memberikan pengalaman yang berbeda kepada siswa. Menurut Azhar Arsyad (2007:29) berdasarkan perkembangan teknologi, media pembelajaran dikelompokkan ke dalam empat bagian, yaitu:

1) Media Hasil Teknologi Cetak

Teknologi cetak adalah sebuah cara untuk menghasilkan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis. Kelompok media hasil teknologi cetak meliputi teks, grafik, foto atau representasi fotografik dan reproduksi.

2) Media Hasil Teknologi Audio-Visual

Teknologi audio-visual adalah sebuah cara untuk menghasilkan materi dengan menggunakan mesin-mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan-pesan audio dan visual. Penyajian melalui audio-visual ini mempunyai ciri-ciri dengan memakai perangkat keras selama PBM, seperti mesin proyektor film, *tape recorder*, dan proyektor visual.

3) Media Hasil Teknologi Berbasis Komputer

Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan materi dengan menggunakan sumber-sumber yang berbasis mikroprosesor. Perbedaan antara media yang dihasilkan oleh teknologi berbasis

komputer dengan dua teknologi lainnya adalah karena informasi/materi disimpan dalam bentuk digital, bukan dalam bentuk cetakan atau visual. Berbagai jenis aplikasi teknologi berbasis komputer dalam pembelajaran umumnya dikenal sebagai *Computer Assisted Instruction* (pembelajaran berbantuan komputer). Aplikasi tersebut meliputi *drills* dan *practice* (latihan untuk membantu siswa menguasai materi yang telah dipelajari sebelumnya), *tutorial* (penyajian materi pelajaran secara bertahap), permainan dan simulasi (latihan mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang baru dipelajari).

4) Media Hasil Gabungan Teknologi Cetak dan Komputer

Teknologi hasil gabungan adalah cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan komputer. Media pembelajaran yang akan dibuat dalam tulisan ini adalah media pembelajaran berbasis komputer.

Berdasarkan beberapa jenis dan kriteria media pembelajaran di atas, maka tidak semua media mampu digunakan atau diaplikasikan dalam proses pembelajaran di kelas. Pemilihan media disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

Menurut Sanaky Hujair (2009: 6), pertimbangan media yang akan digunakan dalam pembelajaran menjadi pertimbangan utama, karena media yang dipilih harus sesuai dengan:

- 1) Tujuan Pembelajaran.
- 2) Bahan pelajaran.
- 3) Metode pembelajaran.
- 4) Tersedia alat yang dibutuhkan.
- 5) Pribadi pengajar.
- 6) Minat dan kemampuan siswa.
- 7) Situasi pembelajaran yang sedang berlangsung.

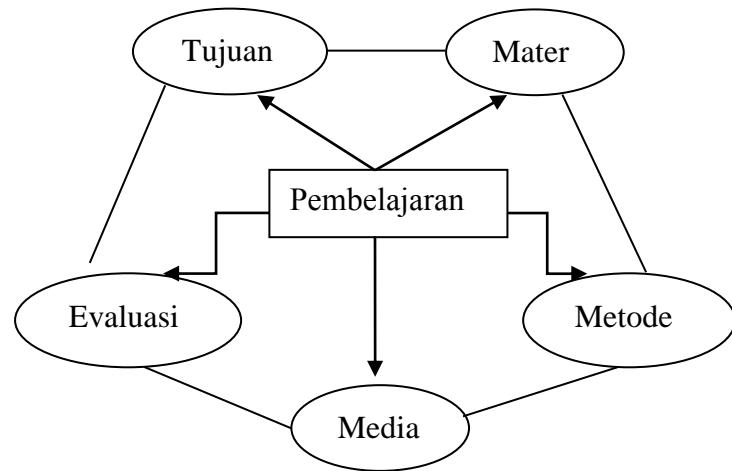
Penelitian ini menggunakan media pembelajaran berbasis web.

Pertimbangan utama pembuatan media ini yaitu guna meningkatkan hasil belajar siswa dan memanfaatkan teknologi informasi komunikasi pada mata pelajaran Pneumatik kelas XI SMK N 3 Yogyakarta.

d. Kedudukan Media Pembelajaran

Metode yang digunakan dalam proses pembelajaran biasanya akan menuntut media apa yang dapat diintegrasikan dan diadaptasi dengan kondisi yang dihadapi, maka kedudukan media dalam suatu pembelajaran sangatlah penting.

Paradigma pembelajaran sebagai suatu proses transaksional dalam menyampaikan pengetahuan, keterampilan dan psikomotor, maka posisi media jika diilustrasikan dan disejajarkan dengan proses komunikasi yang terjadi. Menurut Rusman dalam Miskiyah Kiki Apifah (2010:16) posisi media dalam proses pembelajaran dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4. Posisi Media dalam Proses Pembelajaran (Miskiyah, 2010:16).

Dapat disimpulkan bahwa kedudukan media dalam pembelajaran adalah sangat penting bahkan sejajar dengan metode pembelajaran, karena metode yang digunakan akan menentukan media apa yang dipakai dalam kegiatan belajar.

e. Peranan Media Pembelajaran Terhadap Pengembangan Diri Siswa

Manfaat penggunaan media pembelajaran secara umum dalam kegiatan belajar mengajar menurut John Latuheru dalam Amru Salam Riyadi (2011:26), yaitu: (1) media pembelajaran dapat menarik perhatian siswa terhadap materi pembelajaran yang diajarkan (2) media pembelajaran dapat mengatasi tingkat perbedaan belajar siswa yang berdasarkan latar belakang sosial ekonomi (3) media pembelajaran dapat membantu siswa dalam belajar dengan cara yang lain (5) media pembelajaran dapat membantu perkembangan pikiran siswa (6) media pembelajaran dapat menumbuhkan kemampuan siswa untuk lebih

mandiri dalam proses belajar (7) media pembelajaran dapat memberikan pengalaman yang berbeda seperti verbalisme (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka).

Menurut Nana Sudjana dalam Amru Salam Riyadi (2011:26) menyatakan tentang tujuan pemanfaatan media adalah (1) pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menimbulkan motivasi siswa dalam belajar (2) materi pelajaran yang disampaikan akan lebih mudah dimengerti (3) metode dalam mengajar akan lebih bervariasi (4) siswa akan lebih banyak melakukan kegiatan belajar.

3. Model dan Prosedur Pengembangan

Pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* adalah sebuah kegiatan penelitian pengembangan. Menurut Borg dan Gall (1989:569) menyatakan:

Educational research and development (R&D) is an industry based development model in which the findings of research are used to design new products and procedures which then are systematically field-tested, evaluated, and refined until they meet specified criteria of effectiveness, quality, or similar standard.

Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa penelitian dan pengembangan merupakan sebuah industry berbasis model pengembangan, dimana hasil temuan dari penelitian tersebut digunakan untuk merancang produk dan prosedur baru yang selanjutnya secara sistematis akan diuji di lapangan, dievaluasi dan disempurnakan hingga memenuhi kriteria efektif, bermutu dan standar lainnya.

Langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (1989:775), yaitu:

1. *Research and information collecting*, termasuk dalam langkah ini antara lain studi literature yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, dan persiapan untuk menrumuskan kerangka kerja penelitian.
2. *Planning*, termasuk dalam langkah ini merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan dari setiap tahapan, dan jika mungkin diperlukan akan dilakukan studi kelayakan secara terbatas.
3. *Develop preliminary form of product*, yaitu mengembangkan bentuk permulaan atau awal produk yang akan dihasilkan. Langkah ini meliputi persiapan komponen pendukung, menyiapkan pedoman dan buku petunjuk, dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung.
4. *Preliminary field testing*, yaitu melakukan ujicoba lapangan awal dalam skala terbatas. Pada tahap ini uji coba lapangan awal melibatkan 6-12 subjek atau responden. Pengumpulan dan analisa data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi atau angket.
5. *Main product revision*, yaitu revisi atau perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil uji coba lapangan awal. Perbaikan ini sangat mungkin dilakukan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam uji coba terbatas, sehingga

diperoleh draft produk (model) utama yang siap untuk diuji coba lebih luas.

6. *Main field testing*, uji coba utama yang melibatkan seluruh responden.
7. *Operational product revision*, yaitu melakukan revisi atau perbaikan berupa penyempurnaan terhadap hasil uji coba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang divalidasi.
8. *Operasional field testing*, yaitu langkah uji validasi terhadap model yang dikembangkan untuk menghasilkan produk tahap akhir atau final.
9. *Dissemination and implementation*, yaitu langkah menyebarluaskan produk yang dikembangkan.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall di atas bukanlah hal baku yang harus diikuti, langkah atau proses yang diambil bisa disesuaikan dengan kebutuhan penelitian.

4. Efektivitas

Efektivitas berasal dari kata dasar efektif. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1990:219), kata efektif mempunyai arti efek, pengaruh, akibat atau dapat membawa hasil. Jadi efektivitas adalah keaktifan, daya guna, adanya kesesuaian dalam suatu kegiatan orang yang melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju.

Berdasarkan uraian di atas definisi efektivitas adalah suatu keadaan yang menunjukkan sejauh mana rencana bisa tercapai, sehingga kata efektivitas dapat juga diartikan sebagai tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu rencana atau usaha tertentu sesuai tujuan yang hendak dicapai. Suatu media pembelajaran bisa dikatakan efektif ketika memenuhi kriteria, diantaranya mampu memberikan pengaruh, perubahan atau dapat membawa hasil.

5. Efektivitas Pembelajaran

Menurut Popham dalam Mawar Ramadhani (2003:7), efektivitas proses pembelajaran seharusnya ditinjau dari hubungan guru tertentu yang mengajar siswa tertentu, di dalam situasi tertentu dalam usaha mencapai tujuan-tujuan yang instruksional tertentu. Efektivitas proses pembelajaran berarti tingkat keberhasilan guru atau pengajar dalam mengajar kelompok siswa tertentu dengan menggunakan metode tertentu untuk mencapai tujuan instruksional tertentu.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa efektivitas pembelajaran adalah tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu metode atau cara pembelajaran tertentu sesuai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Tingkat keberhasilan yang digunakan pada penelitian ini adalah ada perbedaan hasil belajar siswa yang signifikan antara nilai sebelum menggunakan media dan setelah menggunakan media pembelajaran.

6. Internet

a. Pengertian Internet

Pengertian internet menurut Rusman dalam Miskiyah Kiki Apifah (2010:20) adalah sebagai berikut:

Istilah internet berasal dari bahasa Latin “inter”, yang berarti “antara”. Secara harfiah internet berarti “jaringan antara atau penghubung”. Internet (*interconnection and networking*), adalah jaringan informasi global. Internet diluncurkan pertama kali oleh J.C.R. Licklider dari MIT (*Massachusetts Institute Technology*) pada bulan Agustus 1962. Pemanfaatan internet sebagai media pembelajaran mengkondisikan siswa untuk belajar secara mandiri.

Pendapat Rusman di atas dapat disimpulkan internet berarti jaringan yang berisi informasi yang bisa diakses secara global. Internet mempunyai peranan penting dalam dunia pendidikan yaitu sebagai media pembelajaran oleh siswa. Siswa bisa lebih mandiri dalam pemanfaatan internet yang digunakan sebagai media pembelajaran.

b. Fungsi Internet

Perkembangan dunia internet memudahkan setiap orang untuk saling berkomunikasi jarak jauh, mengirimkan paket data dalam waktu singkat dan cepat, tanpa harus mendatangi tempat yang dimaksudkan. Pencarian berita dan informasi menjadi salah satu fungsi penting yang utama dalam dunia internet. Ribuan bahkan jutaan orang dengan sukarela *upload* data dan informasi setiap saat dari berbagai belahan dunia, sehingga bisa langsung dibaca dan dinikmari oleh seluruh umat manusia.

Fungsi dasar internet menurut Sidharta (1996:9) adalah untuk:

1. Pelayanan *mail* (SMTP: *Simple Mail Transfer Protokoli*), yaitu pelayanan untuk mengirim dan menerima pesan (*mail*). Setiap pesan dikirim dari satu sistem ke sistem yang lain.
2. Pelayanan *telnet* (*HTTP : Hyper Text Transfer Protocol*) yaitu pelayanan yang memberikan kesempatan kepada pemakai internet untuk menghubungi suatu sistem yang terletak di tempat yang jauh.
3. Pelayanan *FTP* (*File Transfer Protocol*), yaitu pelayanan yang memberikan kesempatan kepada pemakai internet (*user*) untuk mentrasfer *file* dari satu sistem ke sistem yang lain. Proses ini disebut juga sebagai *download*.
4. Pelayanan *client* atau *server*, yaitu suatu sistem yang didukung oleh program *server*. Misalnya: *Gopher*, *white pages*, *yellowpages* dan lain-lain.

7. **Web atau Situs**

a. **Pengertian Web atau Situs**

Web atau *website* atau *situs* sering dinamakan *www (world wide web)* adalah sumber daya internet yang memungkinkan kita untuk dapat mengakses informasi dan data berupa teks, data gambar diam atau bergerak, data animasi, suara, video dan atau gabungan dari semuanya, baik yang bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait dimana masing-masing

dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman (*hyperlink*), Miko Pardosi (2001:399).

Web bersifat statis apabila isi informasi yang ditampilkan *website* tersebut tetap atau jarang berubah, dan isi informasinya searah hanya dari pemilik *website*. *Website* bersifat dinamis apabila isi informasi yang ditampilkan *website* tersebut selalu berubah-ubah, dan isi informasinya interaktif yang bersifat dua arah yang berasal dari pemilik serta pengguna *website*.

Web statis salah satu contohnya adalah *web* perusahaan, yang berisi profil perusahaan yang bersangkutan, sedangkan *web* dinamis contohnya adalah seperti *Friendster*, *Facebook*, *Myspace*, dan lain-lain. *Web* statis hanya bisa *diupdate* oleh pemiliknya saja, sedangkan *web* dinamis bisa *diupdate* oleh pengguna maupun pemilik.

b. Pembelajaran Berbasis *Web*

Menurut Jaya Kumar C. (2002) dalam situsnya www.moe.edu.my mendefinisikan pembelajaran berbasis *web* atau *e-learning* sebagai suatu pembelajaran yang menggunakan rangkaian dalam sistem elektronik (*LAN*, *WAN*, atau *internet*) untuk menyampaikan isi pembelajaran, interaksi, atau bimbingan. Menurut Onno W. Purbo (2002), ada lima aplikasi standar *internet* yang dapat digunakan untuk keperluan pendidikan, yaitu *e-mail*, *mailing list (milis)*, *news group*, *file Transfer Protocol (FTP)*, dan *world wide web (www)*.

Pembelajaran berbasis *web* merupakan proses mandiri pada waktu tertentu dan bertanggung jawab untuk pembelajaran, dan suasana pembelajaran berbasis *web* akan “memaksa” siswa memainkan peranan yang lebih aktif dalam proses belajar. Siswa akan mencari materi dengan usaha dan inisiatif sendiri.

c. Kriteria Pemilihan *Web* Pembelajaran

Web bisa dikatakan baik jika terdiri dari beberapa kriteria umum atau yang berlaku bagi semua *web* dan kriteria khusus yang merupakan prioritas bagi *web* tertentu sesuai dengan maksud dan tujuan. Misalnya *web* perusahaan yang berisi profil perusahaan dan memperkenalkan produk sebuah pabrikan untuk ekspor dapat berbeda prioritasnya dengan *web* sebuah *fashion*.

Menurut Al-Bahra bin Ladjamudin (2005:11-13) menyatakan *web* pembelajaran berisi informasi yang dibutuhkan oleh siswa seperti materi, bank soal, kuis, artikel dan lain-lain. Kualitas informasi tergantung dari 4 hal yang sangat dominan yaitu keakuratan informasi, ketepatan waktu dari informasi dan relevan. Keempat hal tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Akurat

Informasi yang dihasilkan harus bebas dari kesalahan-kesalahan dan tidak menyesatkan bagi orang yang menerima informasi tersebut. Adapun komponen akurat meliputi :

a) Completeness ; *Are necessary message item present ?*

Informasi yang dihasilkan harus memiliki kelengkapan yang baik, sehingga akan berpengaruh terhadap kemampuannya untuk mengontrol atau memecahkan masalah dengan baik.

b) Correctness ; *Are message items correct ?*

Informasi yang dihasilkan oleh pengolahan data haruslah benar sesuai dengan perhitungan-perhitungan yang ada dalam proses tersebut.

c) Security ; *Did the message reach all or only the intended systems users ?*

Informasi yang diberikan harus aman, dalam arti hanya diakses oleh pihak-pihak yang berkepentingan saja sesuai sifat dan tujuan dari informasi tersebut.

2. Tepat waktu

Informasi yang diterima harus tepat waktunya, sebab kalau informasi yang diterima terlambat maka informasi tersebut sudah tidak berguna lagi.

3. Relevan

Informasi harus mempunyai sifat bagi si penerima, sebab informasi ini akan digunakan untuk pengambilan suatu keputusan dalam pemecahan suatu permasalahan.

4. Ekonomis, efisien dan dapat dipercaya

Informasi yang dihasilkan mempunyai manfaat yang lebih besar dari dibandingkan dengan biaya mendapatkannya dan sebagian besar informasi tidak dapat ditaksir keuntungannya dengan satuan nilai uang tetapi dapat ditaksir nilai efektivitasnya.

Menurut Yudhono (2007) dalam situsnya <http://www.master.web.id>, ada beberapa kriteria situs pembelajaran yang dikatakan baik, diantaranya sebagai berikut:

1. Penggunaan

Mudah diakses sesuai dengan keinginan pengguna

2. Sistem navigasi

Setiap pengguna menginginkan navigasi atau petunjuk yang mudah dimengerti dan tidak membingungkan.

3. Design grafis

Dengan design grafis melalui *layout*, warna, bentuk, maupun typografi diharapkan pengguna akan merasakan kepuasan.

4. Isi

Dalam isi harus memuat empat keterampilan membaca.

5. Kemampuan akses

Situs ini harus diakses melalui browsing di berbagai layanan internet, jika ada salah satu layanan internet yang tidak dapat mengakses situs tersebut maka dikatakan gagal.

6. Kecepatan akses

Diharapkan situs ini cepat diakses tanpa harus menunggu lama.

7. Fungsi

Seberapa besar situs ini bekerja dari aspek teknologinya.

8. Kemudahan

Memaksimalkan pengguna ini jika salah satu atau lebih indera dikurangi fungsinya. Jadi dalam kriteria disini kemudahan yang dimaksud lebih difokuskan pada indera penglihatan secara fisik.

d. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Web

Internet juga dimanfaatkan di dunia pendidikan, dalam hal ini adalah *web* pembelajaran. Pembelajaran berbasis *web*, penyampaian dan akses materi pelajaran dilakukan melalui media elektronik internet dan menggunakan *web server*, dan TCP/IP (*Transmission Control Protocol/ Internet Protocol*) dan *HTTP* sebagai media untuk melakukan komunikasi. Jolliffe dalam Miskiah Kiki Apifah (2010:29) menyatakan karakteristik dari pembelajaran berbasis *web* adalah:

1. Materi belajar disusun dalam bentuk teks, grafik, dan elemen.
2. Komunikasi secara *synchronous* (pembelajaran dan pengajar berada dalam waktu yang bersamaan) seperti *video conference*, *chat room*, forum diskusi, atau secara *asynchronous* (pengajar dan pembelajar tidak berada dalam waktu yang bersamaan).
3. Penyimpanan, perawatan, dan administrasi materi ada pada *web server*.

4. Menggunakan *TCP/IP* sebagai fasilitas komunikasi antara pembelajaran dan materi belajar dan atau sumber lain.

e. Sistem Pembelajaran Berbasis *Web*

Menurut Haughey dalam Hardjito (2005), *Web-based learning* mempunyai tiga bentuk sistem pembelajaran yang dipertimbangkan sebagai dasar pengembangan sistem pembelajaran dengan mendayagunakan *web* yaitu: *web course*, *web centric course*, dan *web enhanced course*. Berikut ini adalah penjelasannya:

5. *Web course*, adalah pengguna *web* untuk keperluan pembelajaran, dimana seluruh bahan belajar, konsultasi penugasan, latihan dan ujian sepenuhnya disampaikan melalui internet. Siswa dan guru sepenuhnya terpisah, namun hubungan atau komunikasi antara siswa dengan pengajar bisa dilakukan setiap saat.

Bentuk pembelajaran model ini biasanya dipergunakan untuk keperluan pendidikan jarak jauh (*distance education/learning*). Apabila bentuk ini antara lain *virtual campus/university*, ataupun lembaga pelatihan yang menyelenggarakan pelatihan-pelatihan yang bisa diikuti secara jarak jauh dan setelah lulus ujian akan diberikan sertifikat.

6. *Web centric course*, dimana sebagian bahan belajar, diskusi, konsultasi, penugasan, dan latihan disampaikan melalui internet, sedangkan ujian dan sebagian konsultasi, diskusi dan latihan dilakukan secara tatap muka. Walaupun dalam proses belajarnya sebagian dilakukan dengan tatap muka yang biasanya berupa tutorial, tetapi

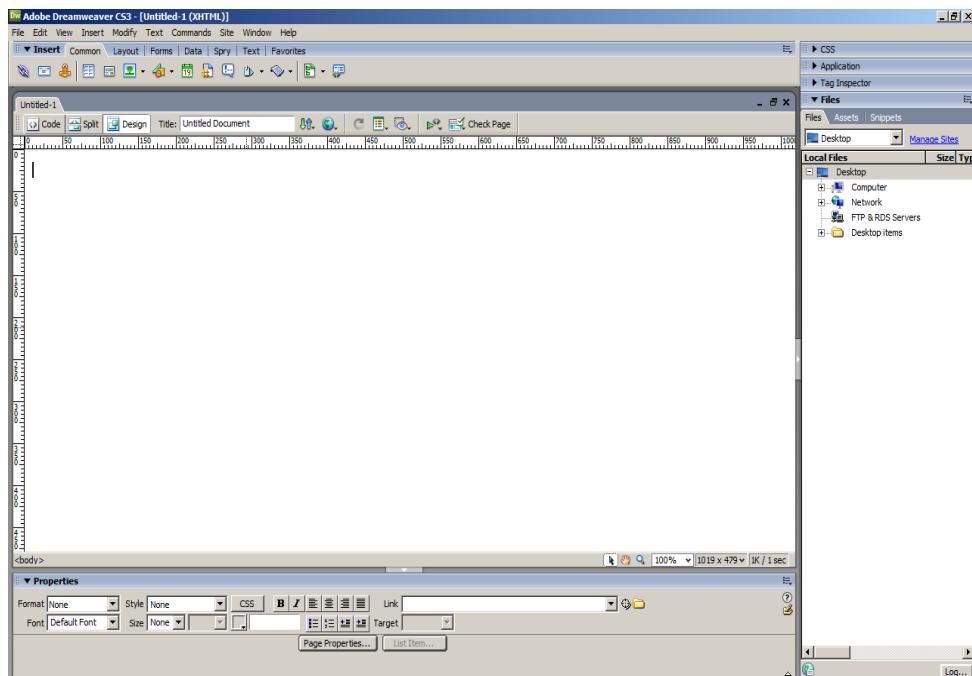
prosentase tatap muka tetap lebih kecil dibandingkan dengan prosentase belajar melalui internet.

7. *Web enhanced course*, yaitu pemanfaatan internet untuk pendidikan, untuk menunjang peningkatan kualitas kegiatan belajar di kelas. Bentuk ini juga dikenal dengan nama *web lite course*, karena kegiatan pembelajaran utama adalah tatap muka di kelas.

Pendapat Haughey diatas dapat disimpulkan bahwa peranan internet adalah untuk menyediakan sumber-sumber yang sangat kaya dengan memberikan alamat-alamat atau membuat hubungan (*link*) ke berbagai sumber belajar yang sesuai dan bisa diakses secara *online*, untuk meningkatkan kualitas dan memperluas kesempatan berkomunikasi antara pengajar dengan siswa secara timbal balik bisa dilakukan antara siswa dengan siswa, siswa dengan teman diluar sekolah atau kelas, siswa dengan kelompok, siswa dengan guru maupun guru dengan siswa atau kelompok.

8. *Macromedia Dreamweaver CS3*

Menurut Dominikus Juju dalam David Ivan C.M (2010:18) *Macromedia Dreamweaver CS3* adalah bentuk program editor *web* yang dibuat oleh Macromedia. Seorang programer *web* atau *web designer* dapat dengan mudah membuat dan mendesain *web* nya. *Dreamweaver CS3* adalah editor yang komplit yang dapat digunakan untuk membuat animasi sederhana yang berbentuk layer. Dengan adanya program ini kita tidak akan susah mengetik *script HTML, PHP* maupun bentuk program lainnya.



Gambar 5. *Macromedia Dreamweaver CS3*

Sebagai editor *Dreamweaver CS3* mempunyai sifat *Wysiwig* artinya apa yang kamu lihat akan kamu peroleh. Kelebihan yang dimiliki menjadikan seorang programer dapat langsung melihat hasil buatannya tanpa harus dibuka di browser. Seperti program editor *web* lain, *Dreamweaver CS3* juga memiliki bentuk layer, yaitu bentuk halaman desain dan halaman code. Hal ini akan mempermudah kita dalam menambahkan *script* yang berbasis *PHP* maupun *JavaScript*. *Dreamweaver CS3* selain mendukung pembuatan *web* yang berbasis *HTML*, juga mendukung program-program *web* lain. Beberapa keunggulan *Dreamweaver* adalah sebagai berikut:

1. Toolbar *Dreamweaver* memungkinkan untuk mengganti tampilan menjadi tampilan *layout*, tampilan kode *HTML* dan gabungan keduanya.

2. Merancang tampilan dengan mudah menggunakan *layout table* dan *layout cell*.
3. Interaksi yang canggih dengan adanya tombol *flash* dan teks *flash*
4. Mudah untuk mengolah *image* karena terdapat *fireworks* didalamnya
5. Mendukung semua skrip untuk *web programming* seperti *PHP, ASP, java script, VB script* dan *XML*.

B. Penelitian yang Relevan

Penelitian pengembangan ini didukung penelitian yang relevan yaitu :

1. Penelitian Arman (2010) tentang “Pengembangan Multimedia Interaktif Mata Diklat Keterampilan Komputer Dan Pengelolaan Informasi Di Sekolah Menengah Kejuruan Karya Bhakti Pringsewu”, hasil penelitian ini adalah multimedia interaktif mampu meningkatkan prestasi belajar siswa dan akan lebih optimal jika menggunakan media pembelajaran yang efektif dan selektif sesuai dengan pokok bahasan yang diajarkan di dalam meningkatkan prestasi belajar siswa.
2. Penelitian Reno Apriansyah (2012) tentang “Pengembangan Multimedia Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Kontekstual Untuk Siswa Sekolah Dasar”, menyatakan bahwa hasil penelitian ini dapat meningkatkan ketuntasan belajar siswa setelah menggunakan multimedia pembelajaran PAI kontekstual dengan melihat peningkatan hasil nilai pretes dan postes.
3. Penelitian Mawar Ramadhani (2012) tentang “Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran E-learning Berbasis Web Pada Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA N

- 1 Kalasan". Penelitian ini menggunakan metode penelitian *quasi eksperimen* dengan sample penelitian kelas XA dan XB SMA N 1 Kalasan. Hasil penelitian ini adalah efektivitas media pembelajaran E-learning berbasis web masuk dalam kriteria sedang, efektivitas media pembelajaran konvensional masuk dalam kriteria sedang dan peningkatan hasil belajar dengan media pembelajaran E-learning lebih baik disbanding dengan peningkatan hasil belajar media pembelajaran konvensional pada materi Perangkat Lunak Pembuat Presentasi Kelas X SMA N 1 Kalasan.
4. Penelitian Andriani Suzana (2012) tentang "Pengembangan Modul Matematika Program Bilingual Pada Materi Dengan Pendekatan PMRI Untuk Siswa SMP Kelas VII Semester Genap". Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Penelitian ini diujicobakan di kelas VII B program *bilingual* SMP Negeri 1 Kalasan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa modul *bilingual* materi segiempat yang dikembangkan dengan pendekatan PMRI efektif dan praktis digunakan dalam pembelajaran matematika SMP kelas VII program *bilingual*.

C. Kerangka Berpikir

Guru sebagai pendidik serta sebagai sumber penyampai materi dalam kegiatan pembelajaran harus dapat mengoptimalkan kegiatan pembelajaran tersebut untuk meningkatkan prestasi belajar siswa dan kompetensi lulusan. Jika siswa sudah tertarik dan senang dalam mengikuti pembelajaran maka

tujuan pembelajaran yang dirumuskan dapat terpenuhi, karena berdasarkan salah satu ciri kegiatan pembelajaran berbasis kompetensi adalah penyampaian materi pelajaran dengan berbagai metode dan media pembelajaran yang menarik perhatian dan minat siswa untuk belajar.

Pembelajaran pada dasarnya dipengaruhi oleh 3 komunikasi yaitu komunikasi antara guru dengan siswa, komunikasi siswa dengan sumber belajar dan komunikasi siswa dengan siswa. Optimalnya ketiga komunikasi tersebut pembelajaran menjadi efektif. Salah satu peran guru adalah menciptakan pembelajaran yang menarik, interaktif dan sesuai dengan perkembangan teknologi dan informasi. Guru dituntut mengembangkan bahan ajar yang dapat melibatkan seluruh indra siswa dalam mempelajarinya sehingga pola berpikir siswa menjadi lebih terasah dan optimal.

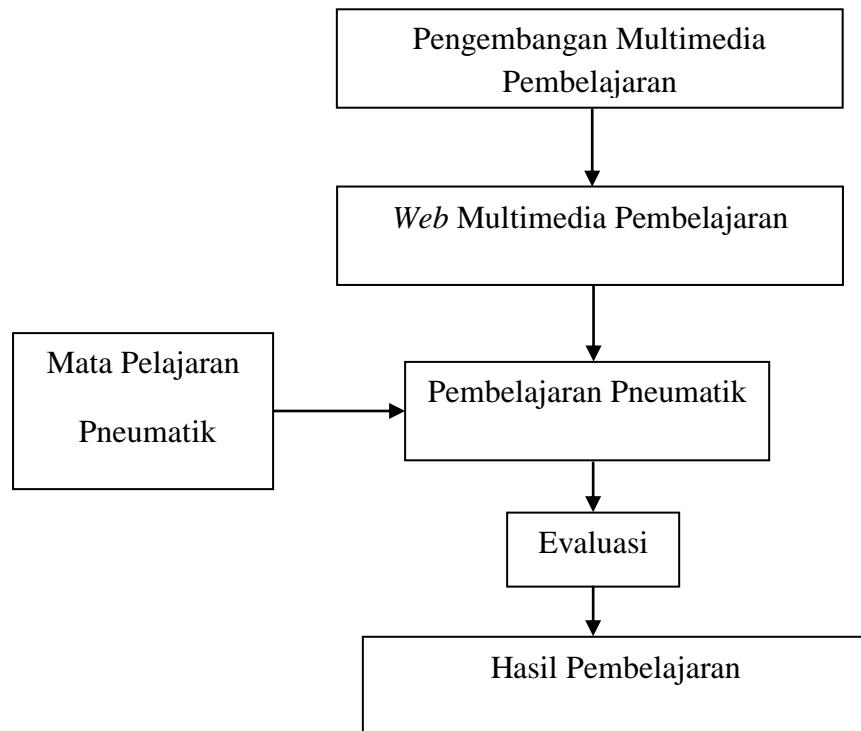
Pembelajaran Pneumatik yang dilengkapi dengan pembelajaran berbasis *Web* dapat membuat siswa beraktivitas secara interaktif. *Web* pembelajaran memungkinkan siswa belajar mandiri dimanapun tidak dibatasi waktu. *Web* pembelajaran Pneumatik dilengkapi dengan materi, latihan soal, video dan animasi sehingga siswa memahami materi dan langsung mengukur tingkat pemahaman dengan menyelesaikan latihan soal yang telah tersedia. Selain itu guru dapat menilai latihan soal siswa dengan cepat sehingga proses kegiatan KBM lebih efisien.

Pembelajaran Pneumatik berbasis *web* diharapkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa dan tentunya prestasi belajar siswa.

Pembelajaran yang kondusif dan interaktif akan menjadi dorongan bagi siswa untuk belajar sehingga motivasi belajar siswa menjadi meningkat disertai prestasi belajar yang juga meningkat. *Web* pembelajaran Pneumatik telah dirancang memungkinkan siswa belajar mandiri tanpa adanya keterpaksaan tetapi menjadi kebutuhan.

Untuk mengetahui sejauh mana program multimedia pembelajaran Pneumatik sudah memenuhi standar yang ditentukan atau valid perlu dilakukan uji validasi ahli dan uji coba lapangan operasional yang dilakukan pada tahap penelitian, kemudian dilakukan evaluasi. Selain itu juga untuk menguji keefektivan media pembelajaran berbasis *web* sebagai implementasi media yang dikembangkan dilakukan uji *pretest* dan *posttest*, dengan uji *pretest* dan *posttest* bisa diketahui peningkatan sebelum dan sesudah menggunakan media *web*. Hal tersebut penting untuk dipahami demi untuk menghasilkan sebuah program multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik yang menarik, efektif dan layak.

Untuk memperjelas kerangka berpikir dalam pengembangan produk multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini :



Gambar 6. Kerangka Berpikir Penelitian

D. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah dan kajian teori yang telah dikemukakan di atas, maka diajukan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik SMK N 3 Yogyakarta?
2. Bagaimana tingkat kelayakan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik kelas XI SMK N 3 Yogyakarta ditinjau dari ahli materi, ahli media dan siswa?
3. Bagaimana efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik dalam peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMK N 3 Yogyakarta?

E. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan hasil belajar siswa antara sebelum menggunakan multimedia *web* pada mata pelajaran Pneumatik dan sesudah menggunakan multimedia *web* pada mata pelajaran Pneumatik.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan kemudian menguji keefektivan produk tersebut (Sugiyono, 2012:297). Model pengembangan yang dijadikan pedoman dalam penelitian ini adalah model pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall (1989:784-785) yang kemudian disesuaikan dengan kebutuhan, tujuan serta kondisi penelitian pada pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik.

Alasan menggunakan model pengembangan ini karena menurut model pengembangan oleh Borg dan Gall (1989:569) prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya memiliki dua tujuan utama, yaitu mengembangkan produk dan menguji keefektivan produk dalam mencapai tujuan seperti yang dijelaskan dibawah ini:

Educational research and development (R&D) is an industry based development model in which the finfings of research are used to design new products and procedures which then are systematically field-tested, evaluated, and refined until they meet specified criteria of effectives, quality, or similar standard.

Hal ini sejalan dengan tujuan dari penelitian yaitu untuk mengembangkan produk multimedia pembelajaran dan juga menguji keefektivan hasil implementasi produk yang dikembangkan. Langkah-langkah

atau tahapan pada penelitian ini meliputi tahap studi pendahuluan, tahap perencanaan, tahap pengembangan, tahap validasi dan tahap uji coba.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *One-Group Pretest-Posttest Design*. Sugiyono (2012:74-75) menjelaskan bahwa desain penelitian *One-Group Pretest-Posttest Design* adalah desain penelitian yang menggunakan *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan sehingga hasil perlakuan bisa diketahui lebih akurat dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Peneliti mengambil *setting* tempat penelitian di SMK N 3 Yogyakarta. SMK N 3 Yogyakarta beralamat di Jalan RW. Monginsidi No 2, 55223 RT 17 RW 04, Daerah Istimewa Yogyakarta. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI TP 4 yang berjumlah 29 siswa dan XI TP 3 yang berjumlah 25 siswa. Adapun pelaksanaan penelitian pada bulan Desember 2012 - Februari 2013.

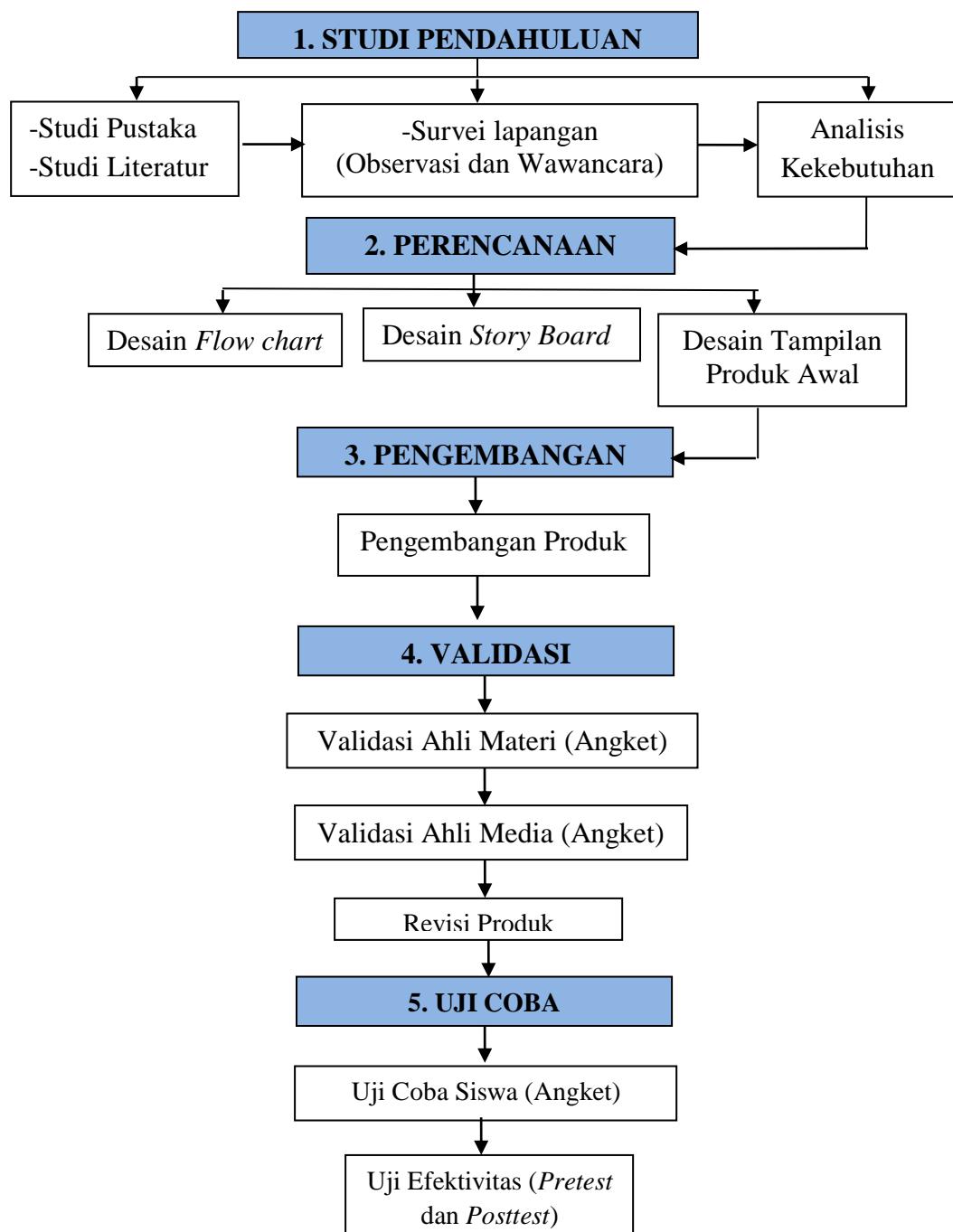
C. Prosedur Pengembangan

Prosedur dalam penelitian ini menggunakan model pengembangan dari Borg dan Gall (1989:784-785) yang sudah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian, yang mencakup 5 tahapan penelitian yaitu:

1. Tahap studi pendahuluan
2. Tahap perencanaan
3. Tahap pengembangan
4. Tahap validasi

5. Tahap uji coba

Penjabaran dari tahap model pengembangan penelitian ini dijelaskan pada gambar di bawah ini :



Gambar 7. Adaptasi Prosedur Penelitian dan Pengembangan oleh Borg dan Gall (1989)

1. Tahap Studi Pendahuluan

Tahap studi pendahuluan merupakan kegiatan *research and information collection* yang memiliki dua kegiatan utama, yaitu studi literatur (pengkajian pustaka dan hasil penelitian terdahulu) dan studi lapangan. Hasil dari tahap studi pendahuluan adalah diperoleh implementasi sistem pembelajaran yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

a. Studi Literatur dan Studi Pustaka

Studi literature pada penelitian ini yaitu mencari gambaran yang menyeluruh tentang apa yang sudah diteliti oleh orang lain sebelumnya yang terkait dengan pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* dari berbagai sumber. Sumber dalam studi literature ini antara lain jurnal, *web*, tesis, skripsi, artikel, *blog* dari para akademisi.

Studi pustaka juga dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai pokok bahasan atau masalah dalam mengembangkan multimedia pembelajaran pada mata pelajaran Pneumatik. Informasi pada studi pustaka berupa buku-buku ilmiah, laporan penelitian, dan sumber tertulis baik cetak ataupun dari internet.

b. Survei Lapangan

Studi pendahuluan di lapangan dilakukan dengan survei lapangan yaitu observasi di sekolah SMK N 3 Yogyakarta untuk mengetahui kondisi awal proses pembelajaran pada mata pelajaran Pneumatik yang dilakukan selama ini, observasi dilakukan di ruang komputer 13 pada saat proses KBM pada mata pelajaran Pneumatik. Siswa kelas XI TP 4

terdiri dari 29 siswa yang semuanya adalah laki-laki. Karakter atau tingkah laku siswa pada saat mengikuti proses KBM di kelas yaitu ramai sendiri, gaduh, tidak memperhatikan dan susah untuk bertanya, hanya beberapa siswa yang antusias dalam memperhatikan guru saat mengajar.

Ruangan yang digunakan untuk kegiatan KBM pada mata pelajaran Pneumatik adalah di ruang komputer 13 yang dilengkapi dengan seperangkat komputer yang terhubung dengan koneksi internet yang berjumlah 40 unit. Terdapat LCD proyektor untuk menampilkan materi yang diajarkan dan sebuah speaker aktif pada komputer *server* yang terletak paling depan, sehingga implementasi pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik bisa dilakukan.

c. Analisis Kebutuhan

Tahap akhir dari studi pendahuluan adalah analisis kebutuhan yaitu berupa kajian terhadap kurikulum mata pelajaran Pneumatik di SMK N 3 Yogyakarta, menyiapkan materi pembelajaran, perangkat keras dan perangkat lunak yang dibutuhkan dalam mengembangkan multimedia pembelajaran, serta perangkat pembelajaran untuk menentukan Standar kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD) yang akan dipilih untuk mengintegrasikan model pembelajaran yang dikembangkan, dan menetapkan media seperti apa yang akan dikembangkan sesuai kebutuhan penelitian yang mengacu dari hasil survei lapangan.

Materi pembelajaran pada media *web* disuaikan dengan mata pelajaran Pneumatik yang sesuai dengan kurikulum dan silabus SMK N 3 Yogyakarta, materi pokok yang dikembangkan sesuai dengan silabus antara lain:

- a) Pendahuluan (definisi Pneumatik, aplikasi Pneumatik di dunia industri, hukum Pneumatik, keuntungan dan kerugian Pneumatik).
- b) Susunan sistem dan elemen-elemen Pneumatik
- c) Elemen Penggerak (jenis-jenis elemen penggerak, cara kerja dan penggunaan elemen penggerak)
- d) Katub Kontrol Arah (jenis dan bagian katup, penomoran katup, unit pengatur, cara kerja dan metode pengaktifan).
- e) Diagram rangkaian Pneumatik (gambar diagram pneumatik, rangkaian komponen Pneumatik).

Analisis kebutuhan selanjutnya dengan mengacu pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang akan dipakai dalam *web* pembelajaran Pneumatik yaitu:

1. Merumuskan Standar Kompetensi (SK), yaitu menjelaskan proses dasar kejuruan mesin.
2. Merumuskan kompetensi dasar yang akan dicapai yaitu menjelaskan proses dasar Pneumatik.
3. Merumuskan Indikator keberhasilan, yaitu:
 - a) Mengetahui definisi Pneumatik
 - b) Mengetahui aplikasi Pneumatik di dunia industri

- c) Mengetahui dan memahami hukum-hukum di dalam Pneumatik
- d) Mengetahui dan memahami keuntungan dan kerugian Pneumatik
- e) Mengetahui dan mengidentifikasi susunan sistem dan elemen-elemen Pneumatik
- f) Menunjukkan jenis-jenis elemen penggerak
- g) Mengetahui cara kerja jenis-jenis elemen penggerak
- h) Mengetahui jenis, bagian dan cara kerja katup pengatur
- i) Menggambar diagram pneumatik dalam rangkaian Pneumatik
- j) Menerapkan gambar diagram dalam rangkaian komponen Pneumatik

Analisis kebutuhan penelitian tentang pemilihan media diperoleh dari identifikasi permasalahan yang timbul dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Pneumatik khususnya tentang media yang nantinya akan dikembangkan. Analisis kebutuhan ini mengacu pada hasil observasi dan wawancara dari guru dan siswa, yaitu antara lain:

1. Media pembelajaran diharapkan mampu menambah peran aktif siswa.
2. Media pembelajaran diharapkan dapat menarik minat siswa untuk mempelajari sistem Pneumatik.
3. Media pembelajaran harus mudah digunakan oleh siapa saja yang ingin mempelajari sistem Pneumatik.
4. Media pembelajaran harus memiliki tampilan yang menarik dan interaktif dengan diberikan contoh gambar dan video.

5. Media pembelajaran diharapkan tidak konvensional, maka menggunakan teknologi informasi komunikasi yaitu berbasis *web*.

Perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam tahap pengembangan ini adalah :

1. Komputer dengan spesifikasi : sebuah *Laptop* dengan *prosessor Intel Dual Core 2,13GHz*, memori 1 GB DDR 3, *VGA Intel HD Graphics 1GB*, DVD super multi DL drive, layar LCD 14.0" HD LED LCD dan *mouse optic, windows xp*.
2. *Apache* digunakan sebagai program pendukung untuk menjalakan *web* pembelajaran Pneumatik melalui *local* komputer. Protokol yang digunakan untuk melayani fasilitas *website* ini menggunakan *HTTP*. Alasan menggunakan Apache karena memiliki fitur-fitur canggih seperti pesan kesalahan yang dapat dikonfigur, autentikasi berbasis data dan juga didukung oleh sejumlah antarmuka pengguna berbasis grafik (*GUI*) yang memungkinkan penanganan server menjadi mudah.
3. *Browser* yang digunakan untuk menampilkan halaman *web* pembelajaran Pneumatik yaitu *Mozilla Firefox* karena browser ini dapat membaca dan menterjemahkan bahasa *HTML* dengan cepat.
4. *Macromedia Dreamweaver 8* digunakan untuk membuat *web* pembelajaran Pneumatik. Alasan peneliti memilih *Dreamweaver* sebagai program untuk membuat *web* karena *Dreamweaver* menyediakan banyak perangkat yang berkaitan dengan pengkodean

dan fitur seperti HTML, CSS, JavaScript, PHP, ASP, ColdFusion, dan XML.

5. *Adobe Flash CS4* atau disebut *Flash* digunakan untuk membuat animasi atau gambar bergerak dalam *web* Pneumatik dari hasil manipulasi gambar *corel* atau dari *photoshop*. Alasan pemilihan program *Adobe Flash CS4* karena *flash* dapat diintegrasikan dalam *web* dan *ActionScript* yang terdapat dalam *flash* yang mudah untuk dimengerti.
6. *Adobe Photoshop CS3* dan *Corel Draw X5* digunakan untuk olah gambar atau mengedit gambar yang nantinya untuk *layout web* ataupun membuat animasi. Alasan menggunakan program ini karena mudah untuk pengoperasian serta dapat dikompilasi menjadi format *.png* yang berupa gambar vektor transparan untuk membuat gambar menjadi lebih menarik.
7. *Flash Decompiler Trilix V4* digunakan untuk *converter* file ber extensi *SWF* ke file ber extensi *FLV*. Sehingga animasi yang sudah jadi bisa diedit dengan program *Flash*. Alasan menggunakan program ini karena proses converter cepat, mudah dan file *jpeg* atau *image* hasil konversi bisa di edit sesuai kebutuhan.
8. *QuizCreator* digunakan untuk membuat latihan soal pada menu Evaluasi. Alasan menggunakan program ini karena hasil program bisa disimpan dalam bentuk file *SWF*, *HTML*, atau format *exe*.

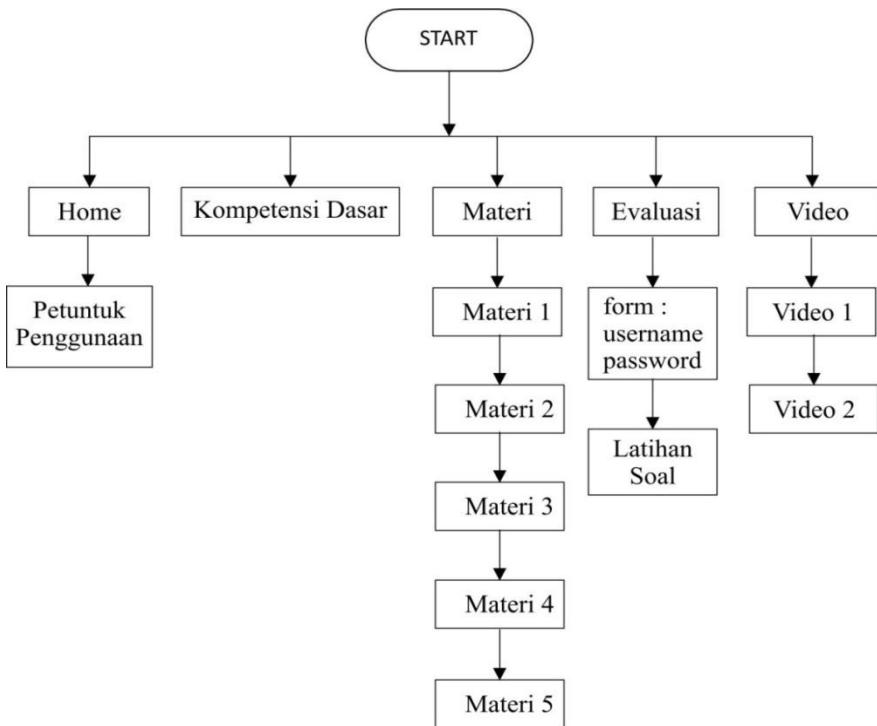
9. *Cyco Open source engine Handbrake* digunakan untuk converter video supaya ukuran file video yang diupload di *web* tidak terlalu besar sehingga saat mengakses atau melihat video pengguna tidak membutuhkan waktu lama untuk *buffering*. Alasan menggunakan program ini karena hasil konversi video tidak mempengaruhi kualitas video yang di *convert* walaupun ukuran video lebih kecil, hal ini penting untuk menjaga kualitas *HD (HighDevinision)* suatu gambar video.
10. *OJOsoft total Video Converter* digunakan untuk converter file video ke dalam bentuk file video FLV supaya bisa terbaca di *web*. Alasan menggunakan program ini karena proses dalam konversi file video tidak membutuhkan banyak waktu dan mudah dalam mengoperasikan.
11. *FileZilla FTP Client* digunakan untuk mempermudah *upload* file *web* ke dalam *server hosting*. Alasan menggunakan *FileZilla FTP Client* karena antarmuka dalam proses *uploading* mudah, mendukung *drag and drop* sehingga untuk proses *uploading* tidak membutuhkan aksi yang panjang dan lama, cukup melakukan *drag and drop* ke dalam folder *server hosting* yang sudah tersedia.

2. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan dengan merancang dan mendesain media yang meliputi membuat *flowchart*, desain *story board*, dan desain tampilan produk awal (*front page*). Penjelasan dari proses tahap perencanaan ini akan adalah sebagai berikut:

a. *Flow Chart*

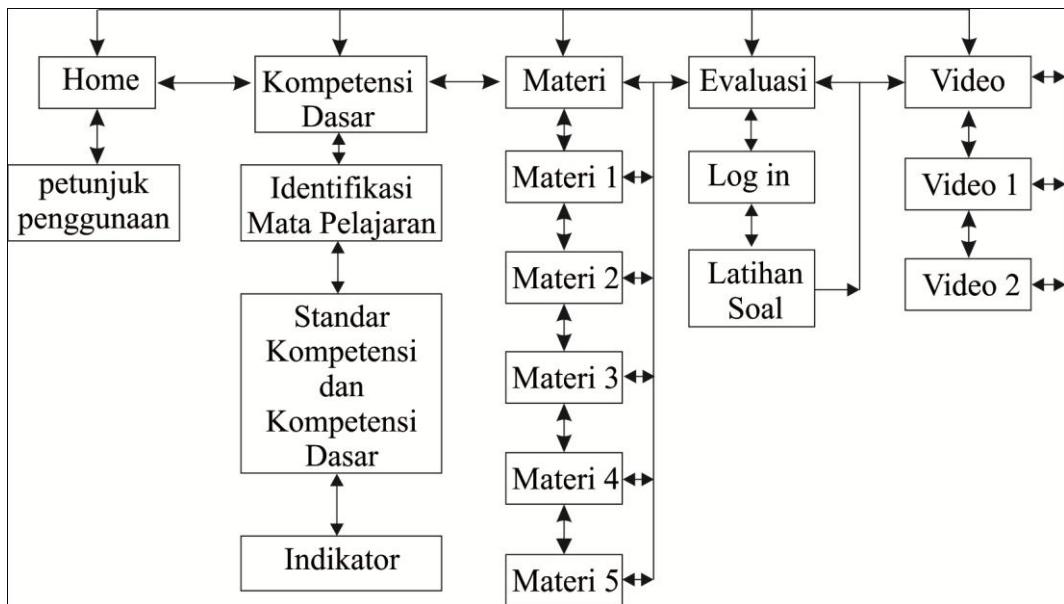
Desain tampilan *flowchart* pada tahap perencanaan produk dapat dilihat pada gambar 10.



Gambar 8. Desain *Flow Chart*

b. Desain *Story Board*

Story Board pada penelitian ini merupakan diagram yang menggambarkan alur proses hubungan antar proses multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik secara mendetail. *Story Board* pada rancangan media pembelajaran Pneumatik berbasis *web* dapat dilihat pada Gambar 11.



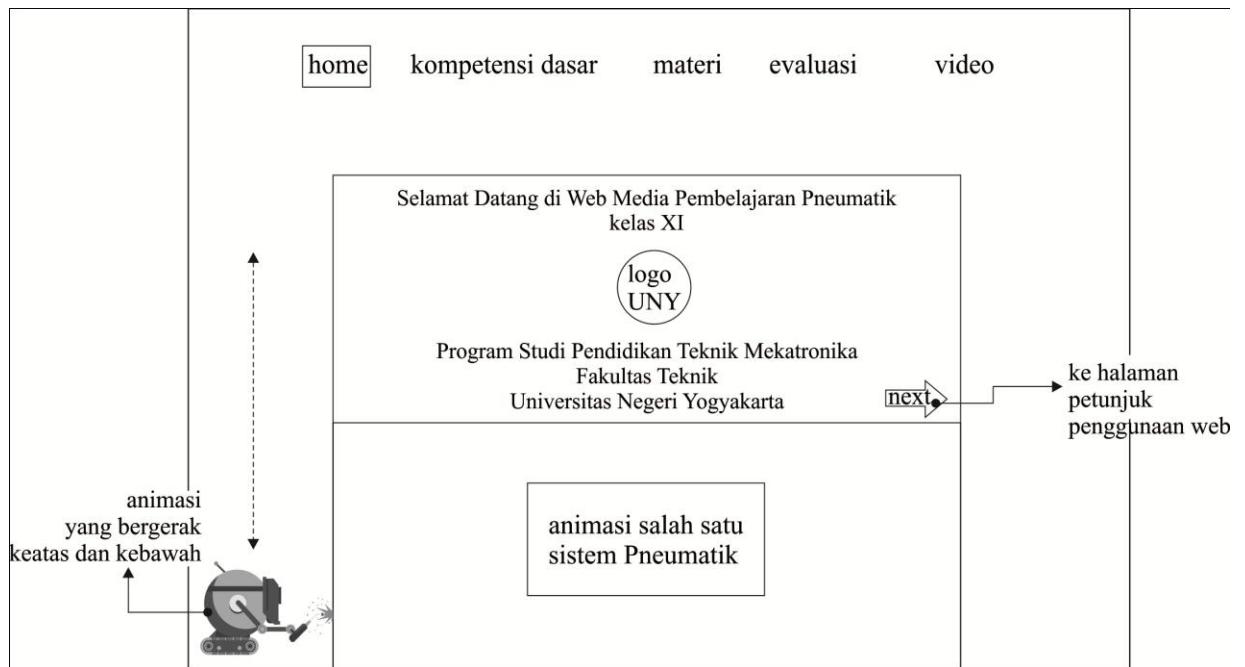
Gambar 9. Desain *Story Board*

c. Desain Tampilan Produk Awal

Desain tampilan produk awal merupakan sket atau draf dari multimedia yang akan dibuat, yang menggambarkan letak dari bagian-bagian atau menu pada *web*. Desain tampilan *web* pembelajaran Pneumatik ini terdiri dari 5 bagian. Desain tampilan produk awal pada *web* ini adalah sebagai berikut:

1) Menu *Home*

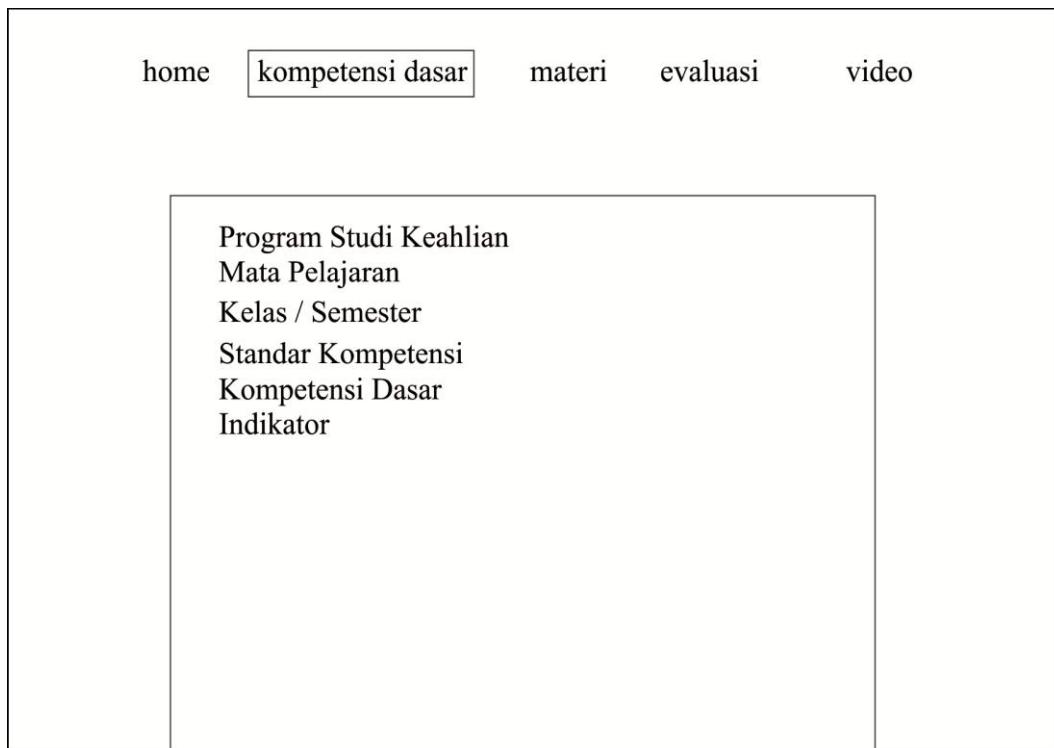
Menu *home* merupakan tampilan pembuka *web* yang berisi petunjuk penggunaan *web* dan animasi sederhana tentang salah satu cara kerja pada sistem Pneumatik. Halaman ini terdapat animasi robot bergerak disebelah kiri *web* yang berfungsi untuk menambah daya tarik pengunjung. Bagian atas halaman ini tulisan "Selamat datang di *Web Pembelajaran Pneumatik*" kelas XI dan dibawahnya terdapat logo UNY. Tampilan desain menu Home dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 10. Desain Tampilan Menu Home

2) Halaman Menu Kompetensi Dasar

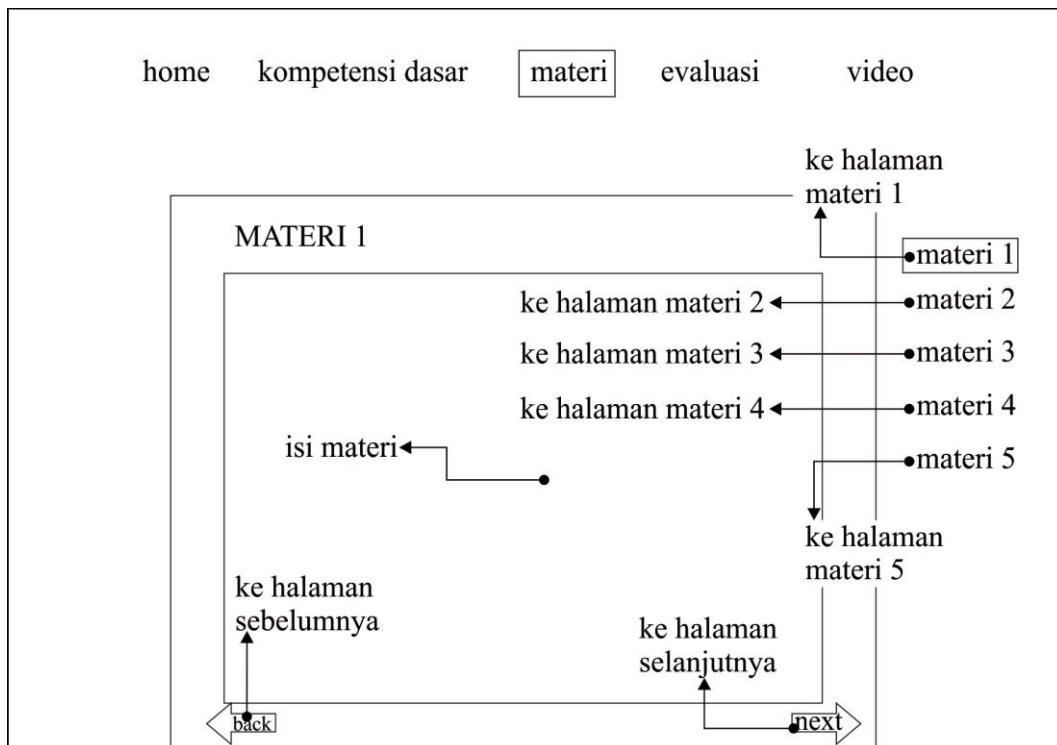
Halaman menu Kompetensi Dasar pada *web* ini berisikan informasi tentang program studi keahlian, mata pelajaran, kelas atau semester, standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator. Tampilan desain menu kompetensi dasar pada *web* ini dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 11. Desain Tampilan Menu Kompetensi Dasar

3) Halaman Menu Materi

Menu materi berisi materi yang pada mata pelajaran Pneumatik dan terdapat *link* menuju ke halaman materi lainnya. Ada 5 halaman materi pada *web* ini, yaitu definisi Pnumatik, susunan sistem Pneumatik, elemen penggerak, katub kontrol arah, dan diagram rangkaian pneumatik. Tampilan desain halaman menu materi dapat dilihat pada Gambar 14.



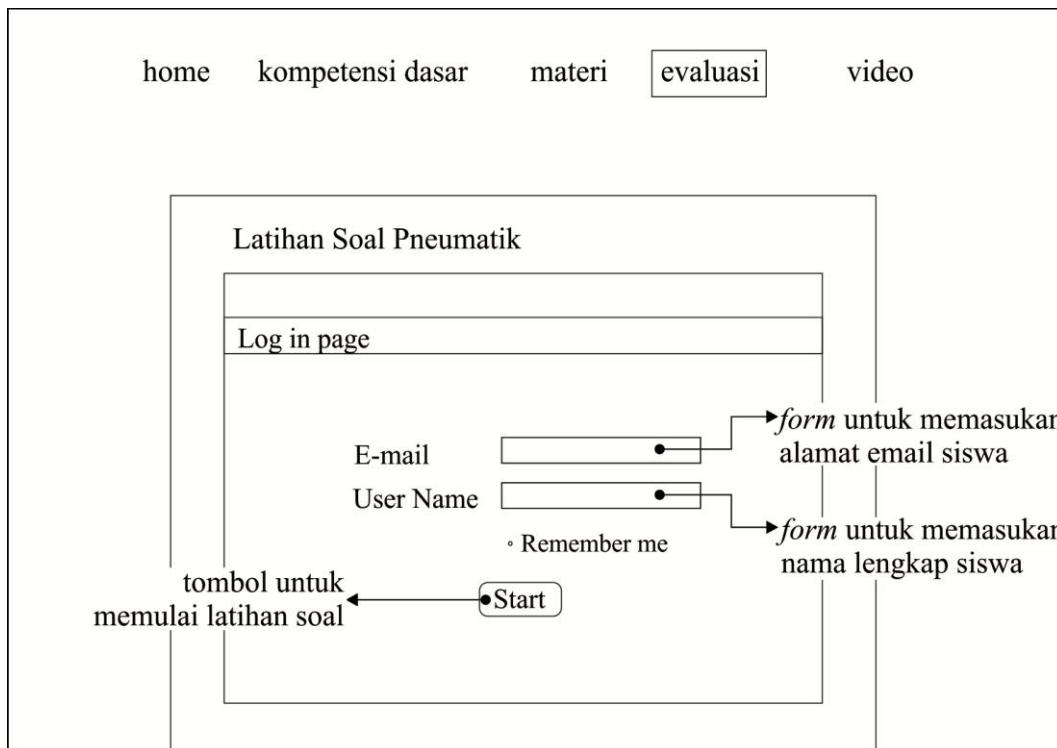
Gambar 12. Desain Tampilan Menu Materi

4) Halaman Menu Evaluasi

Halaman menu Evaluasi berisi halaman Log in yang harus diisi oleh siswa dan halaman latihan soal yang terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Sebelum siswa mengerjakan latihan soal, siswa harus memasukkan alamat *email* pada *form E-mail* dan nama lengkap siswa pada *form User Name* pada halaman *Log in*.

Siswa yang selesai mengerjakan semua soal pilihan ganda akan mendapat *report* atau laporan hasil soal latihan yang sudah dikerjakan tadi. Siswa dinyatakan berhasil atau lulus kompetensi jika siswa memperoleh nilai atau skor yaitu lebih dari 65.

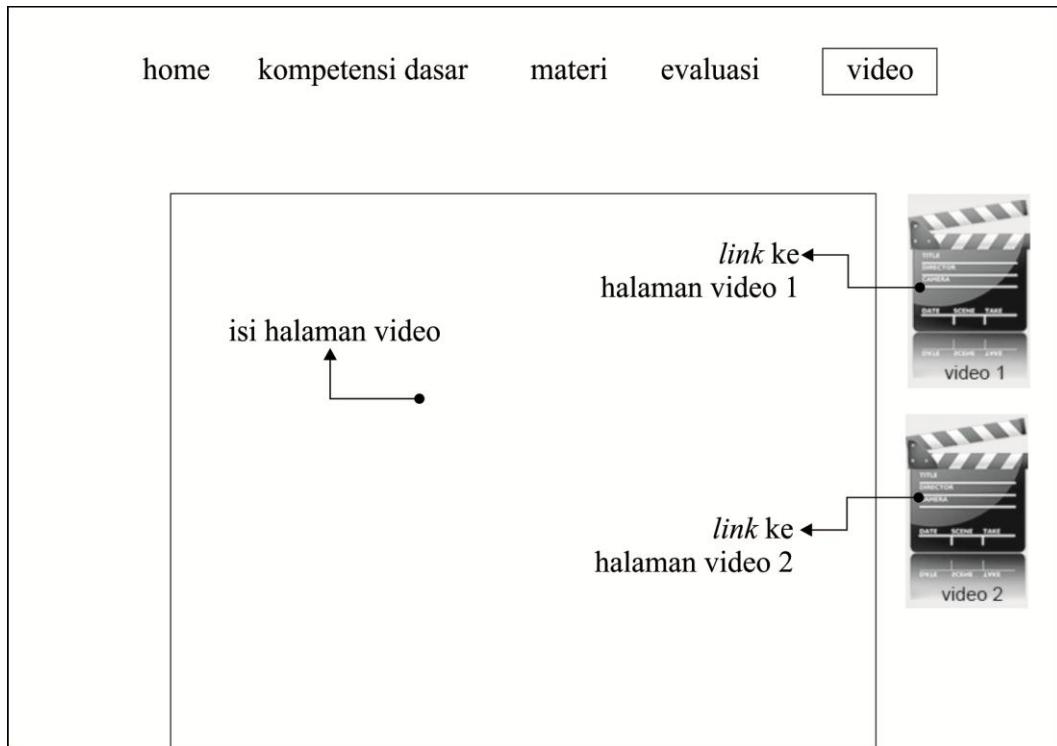
Report atau hasil yang sudah dikerjakan siswa tadi akan secara otomatis terkirim ke alamat *email* pengajar atau Guru. Tampilan desain menu Evaluasi dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar 13. Desain Tampilan Menu Evaluasi

5) Halaman Menu Video

Desain tampilan halaman Video berisikan video implementasi sistem pneumatik di dunia industri. Video ini sebagai sarana menumbuhkan antusias siswa terhadap mata pelajaran pneumatik dan juga memberikan gambaran dan pemahaman tentang aplikasi atau implementasi kegunaan mempelajari sistem Pneumatik. Tampilan desain halaman Video dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 14. Desain Tampilan Menu Video

3. Tahap Pengembangan

Mengembangkan produk multimedia pembelajaran berbasis *web* sesuai dengan tahap perencanaan yang telah dibuat pada langkah kedua, dengan berbagai *software*. Kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan ini adalah sebagai berikut:

a. Menyiapkan Materi

Tahap pertama yang dilakukan peneliti pada tahap pengembangan adalah mempersiapkan semua pokok materi pada mata pelajaran Pneumatik dan data yang akan di masukkan ke dalam *web*. Data berupa materi, judul, menu, dan semua yang mendukung teks dalam pembuatan produk multimedia berbasis *web*.

b. Membuat Grafis

Gambar dan tombol pada *website* dibuat menggunakan *Corel Draw Graphic Suite X3* dan *Adobe Photoshop*. Pembuatan animasi dilakukan dengan menggunakan *Adobe Flash Professional*. Grafis yang dibuat digunakan untuk mendukung dalam penyajian materi.

c. Menggabungkan Bagian Web

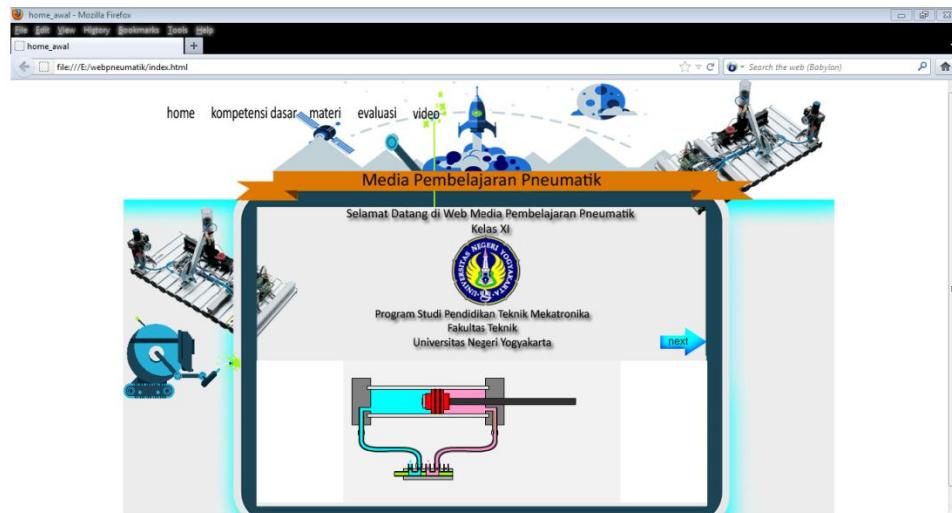
Penggabungan bagian *web* dilakukan setelah semua tahapan sebelumnya dilakukan, tahapan yang dilakukan adalah menggabungkan semua bagian-bagian yang telah terkumpul seperti teks, grafis, dan video dimasukkan kedalam file untuk dimasukkan ke dalam satu folder yang akan digunakan sebagai isi konten *web*. Proses pembuatan *web* ini menggunakan *Macromedia Dreamweaver 8*.

Spesifikasi *web* pembelajaran pada mata pelajaran Pneumatik adalah sebagai berikut :

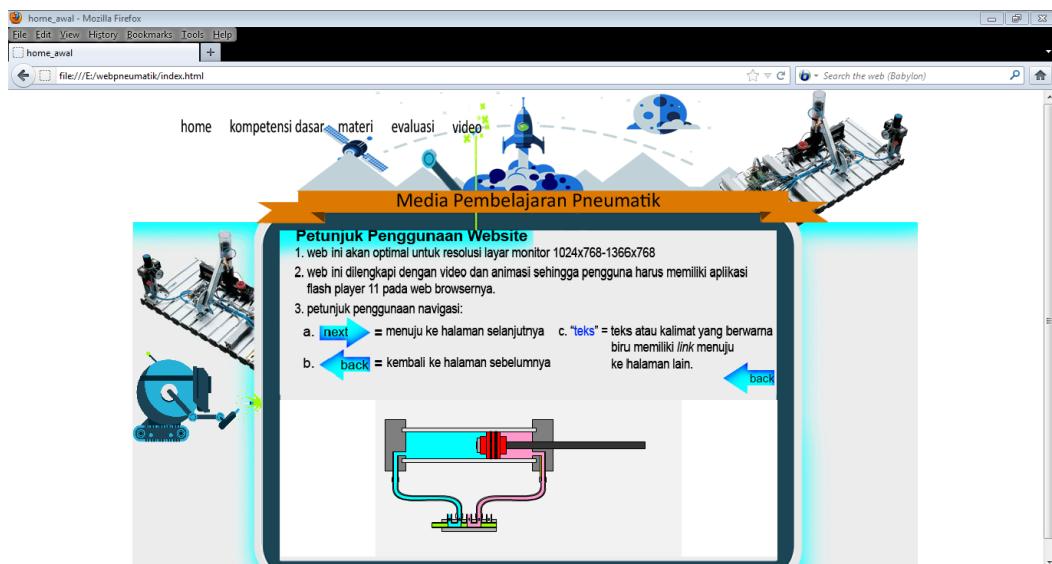
- 1) Alamat situs : <http://www.pembelajaranpneumatik.com>
- 2) Tampilan awal dari tahap pengembangan produk multimedia pembelajaran dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini:

a) Tampilan Menu Home

Tampilan menu home berisi halaman pembuka berupa tulisan selamat datang bagi pengunjung dan cara penggunaan media *web*. *Web* ini terdapat animasi tentang salah satu sistem Pneumatik dan animasi robot yang berada disebelah kiri *web*. Tampilan menu Home dapat dilihat pada Gambar 15 dan 16.



Gambar 15. Tampilan Menu Home



Gambar 16. Tampilan Sub Menu Home (Petunjuk Penggunaan Website).

b). Hasil Tampilan Menu Kompetensi Dasar

Hasil tampilan menu Kompetensi berisi informasi tentang; program studi keahlian, mata pelajaran, kelas atau semester, standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator. Tampilan menu Kompetensi Dasar dapat dilihat pada gambar 17.



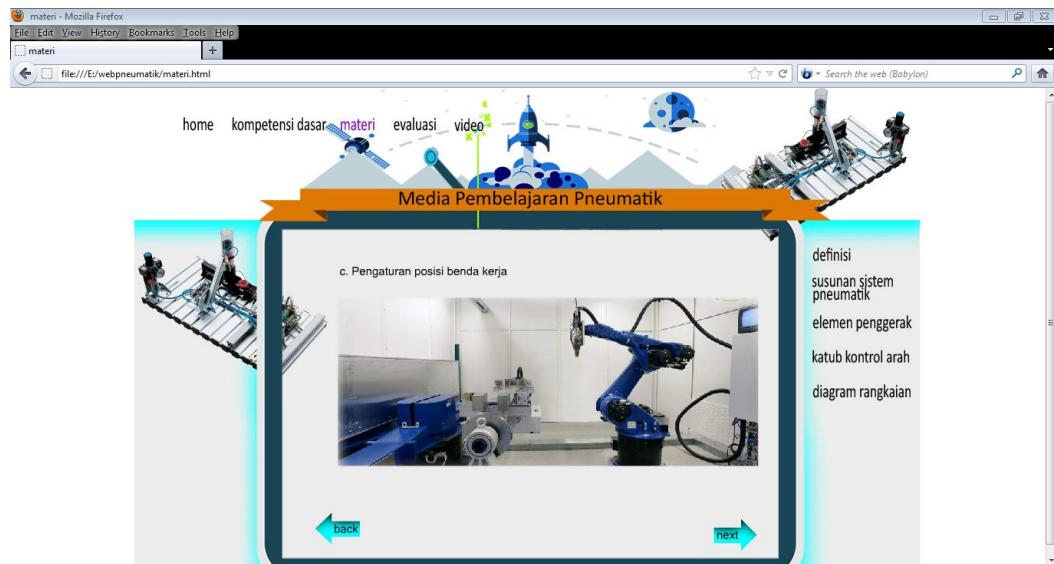
Gambar 17. Tampilan Menu Kompetensi Dasar

c). Tampilan Menu Materi

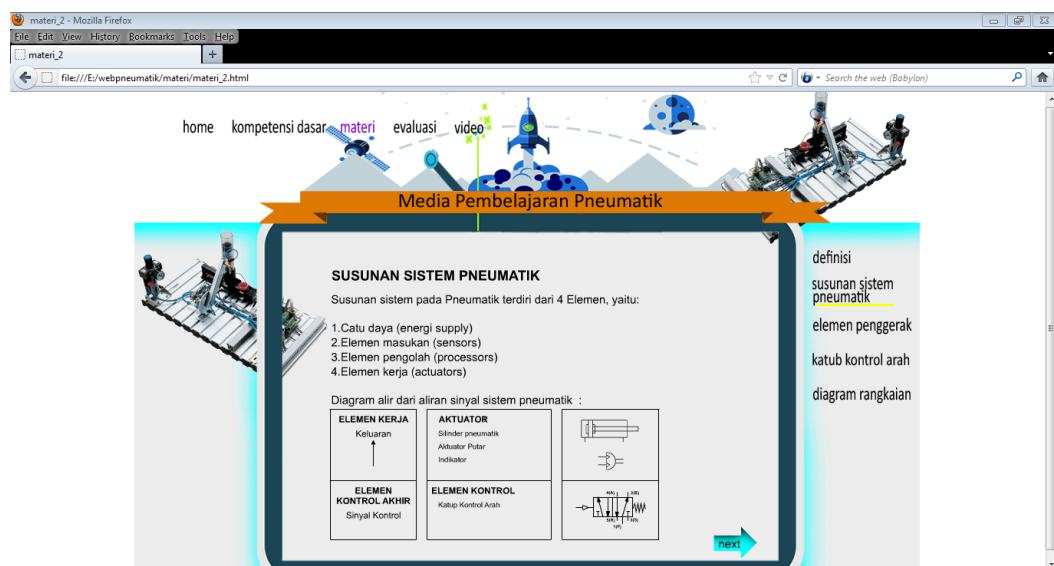
Hasil implementasi pada menu materi berisi materi pokok pada mata pelajaran Pneumatik dan terdapat *link* menuju ke halaman sub menu materi lainnya. Ada 5 sub menu pada menu materi ini, yaitu:

- (1) Sub menu materi definisi Pnumatik
- (2) Sub menu materi susunan sistem Pneumatik
- (3) Sub menu materi elemen penggerak
- (4) Sub menu materi katub kontrol arah
- (5) Sub menu materi diagram rangkaian pneumatik

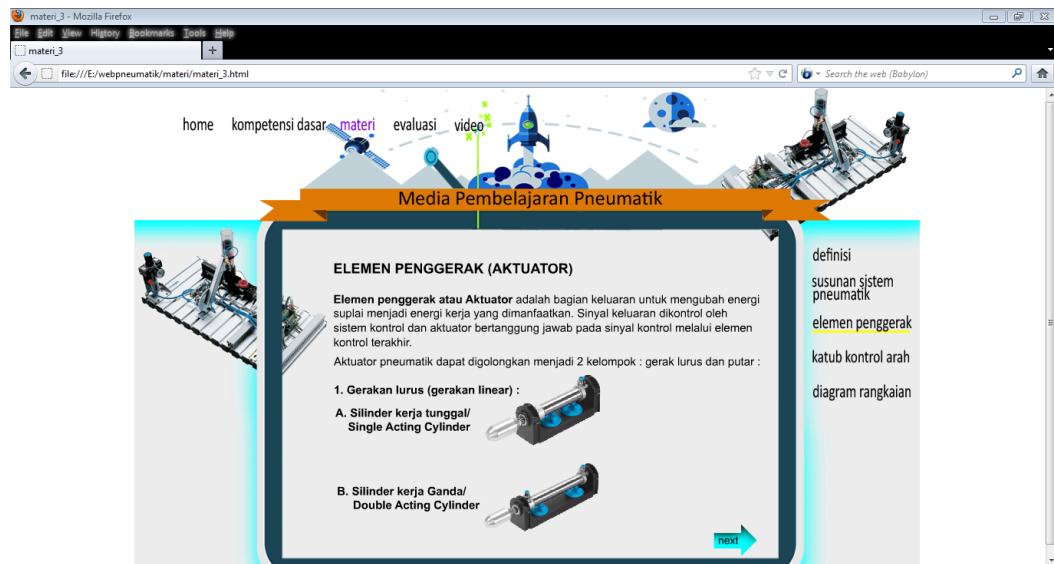
Tampilan sub menu materi dapat dilihat pada Gambar 18-22 di bawah ini:



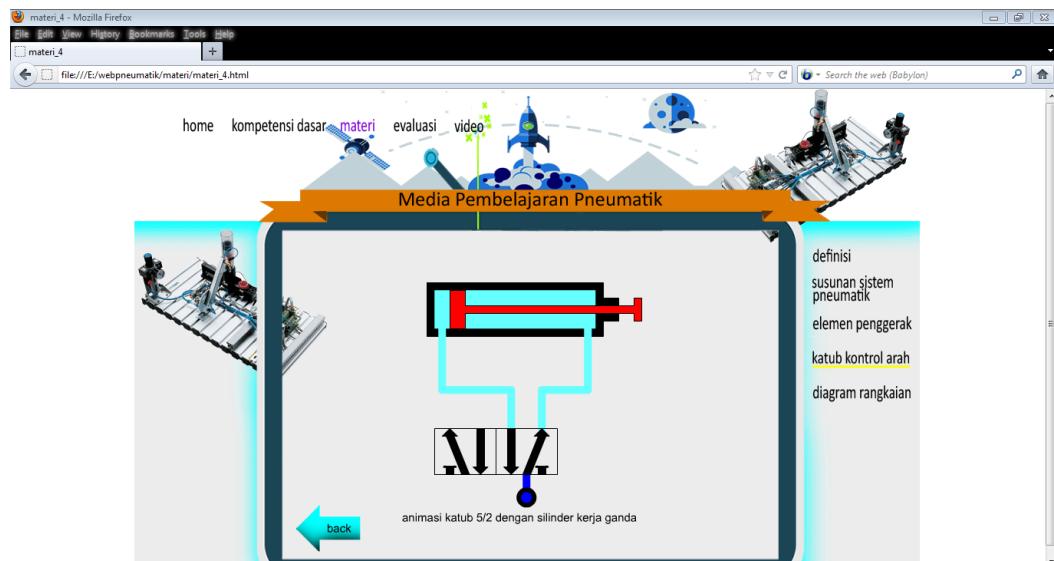
Gambar 18. Tampilan Sub Menu Materi 1



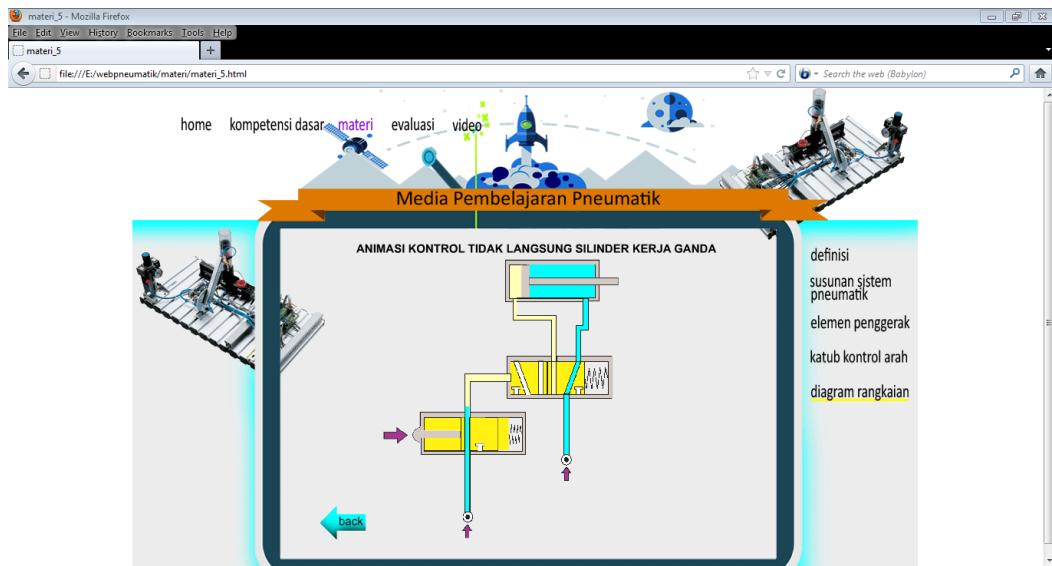
Gambar 19. Tampilan Sub Menu Materi 2



Gambar 20. Tampilan Sub Menu Materi 3



Gambar 21. Tampilan Sub Menu Materi 4

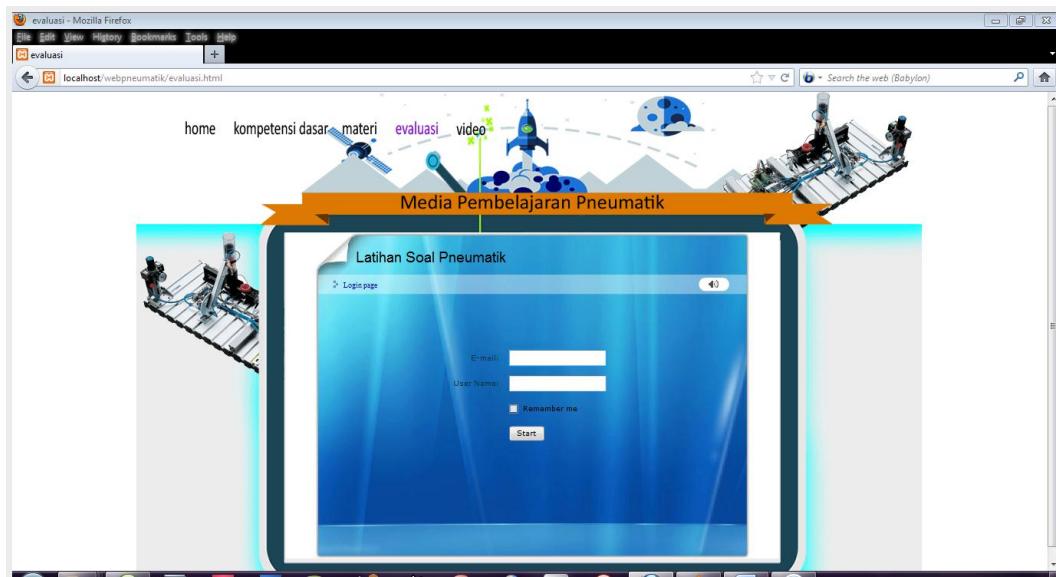


Gambar 22. Tampilan Sub Menu Materi 5

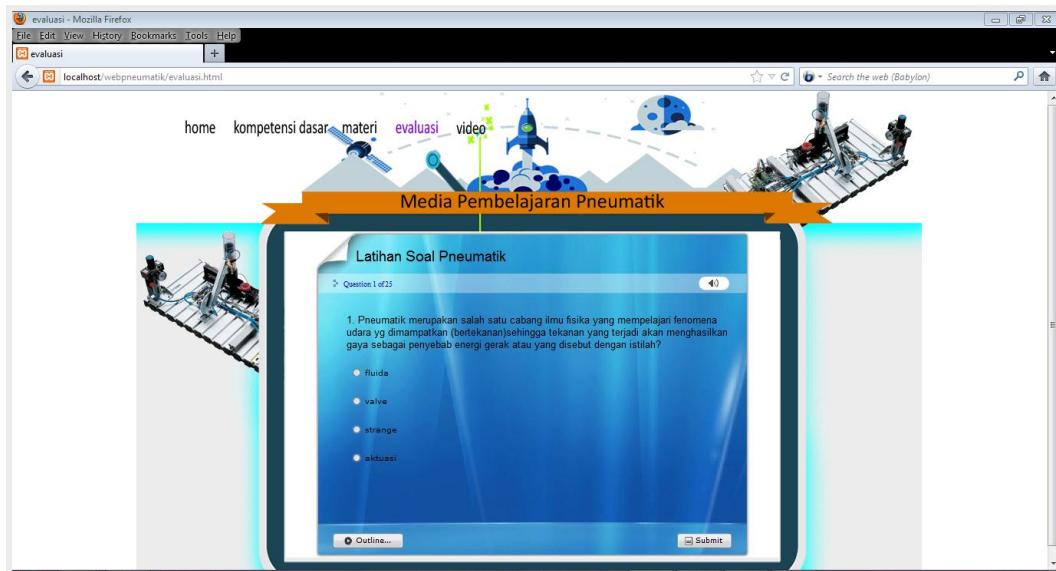
d). Tampilan Menu Evaluasi

Halaman menu Evaluasi berisi halaman *Log in* dan halaman latihan soal. Halaman Log in berisi *form E-mail* dimana siswa diharuskan memasukkan alamat *email* nya dan *form User Name* untuk memasukkan nama lengkapnya. Setelah siswa selesai mengisi ke dua *form* tersebut, maka akan masuk ke halaman latihan soal dengan menekan tombol *start* yang terletak di bawah *form User Name*.

Latihan soal pada menu Evaluasi ini terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Siswa yang selesai mengerjakan semua soal akan mendapat *report* atau laporan hasil yang sudah dikerjakan tadi. Siswa dinyatakan berhasil atau lulus kompetensi jika siswa memperoleh nilai atau skor lebih dari 65. Tampilan menu Evaluasi dapat dilihat pada Gambar 23 dan 24.



Gambar 23. Tampilan Halaman *Log in* pada Menu Evaluasi



Gambar 24. Tampilan Halaman Latihan Soal pada Menu Evaluasi

Report atau hasil latihan soal akan secara otomatis terkirim ke alamat

email pengajar atau Guru.

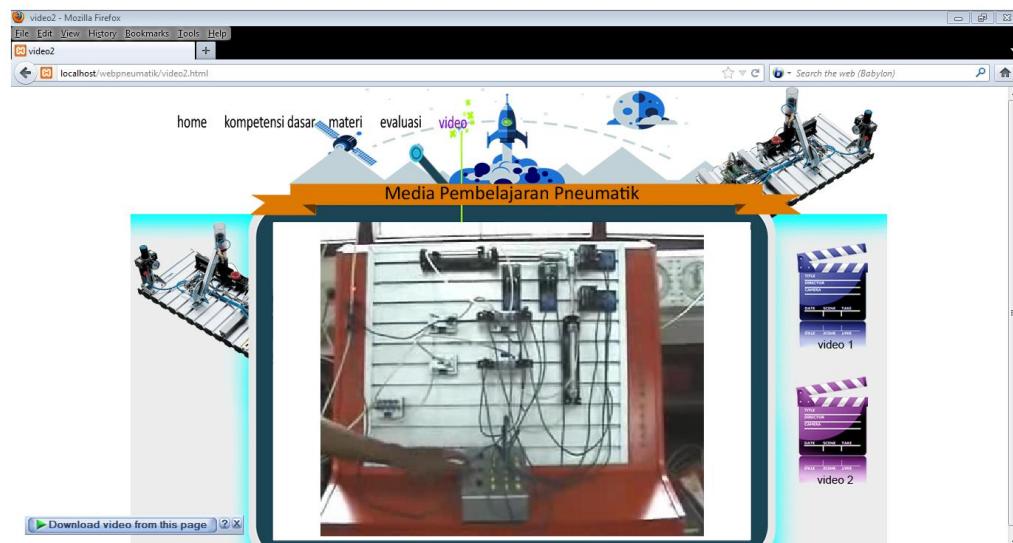
e). Hasil Tampilan Menu Video

Halaman menu Video berisikan video implementasi sistem Pneumatik di dunia industri. Halaman menu Video terdiri dari 2

sub menu video, sub menu video 1 dan sub menu video 2. Sub menu Video 1 dan 2 terletak di sebelah kanan *web*. Tampilan implementasi menu Evaluasi dapat dilihat pada Gambar 25 dan 26.



Gambar 25. Tampilan Halaman Sub Menu Video 1



Gambar 26. Tampilan Halaman Sub Menu Video 2

Video ini bisa di akses jika pada laptop atau PC komputer sudah terinstal *aplikasi Flash Player* di *web browser* seperti di *Mozilla Firefox*.

4. Tahap Validasi

Tahap validasi pada penelitian ini dilakukan setelah produk multimedia dikembangkan atau dibuat, kemudian produk yang sudah dikembangkan berupa *web* pembelajaran di lakukan tahap validasi. Tahap validasi pada penelitian ini meliputi validasi ahli materi dan validasi ahli media. Penjelasan mengenai tahapan validasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Validasi Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi menggunakan angket untuk menilai dan memberikan komentar atau saran pada produk dari aspek pembelajaran dan aspek isi materi. Data hasil validasi ahli meteri dijadikan pedoman dalam perbaikan atau revisi media sebelum tahap uji coba.

b. Validasi ahli media

Validasi oleh ahli media menggunakan angket untuk menilai dan memberikan komentar atau saran pada produk dari aspek kemanfaatan, aspek desain tampilan dan aspek akses. Data hasil validasi ahli media dijadikan pedoman dalam perbaikan atau revisi media sebelum tahap uji coba.

5. Tahap Uji Coba

a. Uji Coba Siswa

Tahap uji coba siswa dilaksanakan sebelum uji efektivitas, dengan melibatkan semua siswa kelas XI TP 4 yang terdiri dari 29 siswa untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap produk yang sudah dibuat. Tahap ini bertujuan untuk menilai kelayakan multimedia yang dikembangkan ditinjau dari siswa dan untuk mereview atau merevisi produk media tahap akhir sebelum dilakukan uji efektivitas.

b. Uji Efektivitas

Tahap uji efektivitas bertujuan untuk mengukur efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas XI SMK N 3 Yogyakarta. Produk multimedia yang sudah melalui proses validasi ahli dan uji kelayakan siswa kemudian akan di implementasikan kepada siswa untuk mengetahui perbedaan peningkatan hasil belajar yang ditimbulkan sebelum dan setelah menggunakan media yang dikembangkan. Tahap uji efektivitas berupa *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada siswa kelas XI TP 3 SMK N 3 Yogyakarta yang berjumlah 25 siswa. Hasil dari nilai *pretest* dan *posttest* kemudian akan dianalisis dengan menggunakan uji t.

D. Uji Coba Produk

Uji coba produk dalam penelitian ini bertujuan untuk menilai kelayakan dan keefektifan produk multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik. Desain uji coba produk ini mengacu pada desain uji

coba pengembangan yang dikembangkan oleh Borg dan Gall (1989:775) yang disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli, uji coba siswa digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan produk multimedia pembelajaran berbasis *web* yang dikembangkan.

1. Desain Uji Coba

a. Validasi Ahli

Validasi ahli bertujuan untuk menilai kualitas atau kelayakan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik. Validasi ahli dilakukan oleh ahli materi dari dosen pada mata kuliah Pneumatik FT UNY dan ahli media dari dosen media pendidikan FT UNY. Validasi produk ini, ahli materi memberikan penilaian, komentar atau saran pada produk dan instrumen penelitian dari aspek pembelajaran dan aspek isi materi. Ahli media memberikan penilaian pada produk dan instrumen penelitian dari aspek media, berupa aspek kemanfaatan, aspek desain tampilan dan aspek akses. Data hasil validasi ahli materi dan ahli media dijadikan pedoman dalam perbaikan media sebelum uji coba siswa.

b. Uji Coba Siswa

Uji coba siswa dilakukan terhadap 29 siswa kelas XI TP 4 SMK N 3 Yogyakarta. Uji coba siswa digunakan untuk menilai kualitas dan kelayakan produk multimedia pembelajaran berbasis *web* pada tahap akhir. Data hasil uji coba siswa digunakan untuk membuat produk media

pembelajaran yang berkualitas dan layak digunakan untuk proses kegiatan belajar mengajar.

c. Uji Efektivitas

1) Metode Uji Efektivitas

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui tingkat efektivitas produk dalam peningkatan hasil belajar setelah menggunakan multimedia yang dikembangkan. Uji efektivitas ini berupa aktivitas tes awal dan tes akhir (*pretest* dan *posttest*) yang diberikan kepada siswa untuk dikerjakan kemudian hasil dari kedua test tadi akan di analisis dengan uji t.

Uji efektivitas pada produk multimedia ini menggunakan *Pre-Experimental Designs (nondesigns)* dalam bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design*. Menurut Sugiyono (2012:74-75) *Pre-Experimental Design* dalam bentuk *One-Group Pretest-Posttest Design* adalah desain penelitian yang menggunakan *pretest* sebelum diberi perlakuan (*treatment*), dengan demikian hasil perlakuan bisa diketahui lebih akurat, karena peneliti bisa membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. Desain ini dapat digambarkan seperti berikut:

O1 X O2	O ₁ = nilai <i>pretest</i> (sebelum diberi pembelajaran multimedia berbasis <i>web</i>).
----------------	--

O₂ = nilai *posttest* (sesudah diberi pembelajaran multimedia berbasis *web*).

Pengaruh multimedia pembelajaran berbasis *web* terhadap peningkatan hasil belajar = (O₁-O₂).

Alasan peneliti menggunakan metode desain ini karena subyek peneliti hanya satu kelas dengan melihat perbedaan hasil peningkatan nilai siswa sebelum dan sesudah dilakukan *treatment* berupa pembelajaran dengan menggunakan multimedia berbasis *web*. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI TP 3 Teknik Pemesinan SMK N 3 Yogyakarta yang berjumlah 25 siswa.

Analisis data yang digunakan adalah teknik pengujian statistik deskriptif kuantitatif dan juga uji persyaratan analisis yang terdiri dari uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis. Uji hipotesis menggunakan analisis uji-t atau *t-test*.

2) Uji Persyaratan Analisis

a) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data setiap variabel penelitian yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan pendekatan uji *Kolmogorov-Smirnov*, teknik ini digunakan untuk menguji normalitas data. Sebaran data dikatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi hitung > dari pada taraf signifikansi 5 % atau $p>0,05$, demikian pula sebaliknya sehingga dapat dilakukan pengukuran homogenitas. (Yus Agusyana, 2011: 69).

Secara garis besar apabila pada uji normalitas data mempunyai nilai probabilitas lebih besar 0,05 maka data tersebut mempunyai distribusi normal dan apabila nilai probabilitas lebih kecil 0,05 maka data tersebut mempunyai distribusi tidak normal. Secara teknis proses perhitungan pada penelitian ini diselesaikan dengan bantuan program *IBM SPSS 19*.

b) Uji Homogenitas

Salah satu pertimbangan dalam memilih rumus t – test yaitu apakah varians data dari dua sampel itu homogen atau tidak, sehingga data dua sampel itu perlu pengujian homogenitas varians (Sugiyono, 2001:158). Uji homogenitas untuk mengetahui apakah sampel berasal dari variansi yang sama atau tidak. Homogenitas adalah data tidak berbeda secara signifikan.

Uji yang digunakan dalam uji homogenitas adalah uji F. Cara perhitungan untuk mendapatkan nilai F dapat dilakukan dengan mengujikan data pada program komputer seperti program *IBM SPSS 19*.

c) Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis untuk membuktikan efektivitas penggunaan media yang ditunjukkan dengan ada tidaknya perbedaan yang signifikan antara penggunaan media pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar siswa kelas XI di SMK N 3 Yogyakarta. Uji hipotesis ini menggunakan uji-t sampel berpasangan (*paired*

sample t-test) karena digunakan untuk membandingkan rata-rata dari dua variabel dalam satu grup data.

Hipotesis:

H_0 = tidak terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata hasil belajar siswa *pretest* dan nilai *posttest*.

H_1 = terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata hasil belajar siswa *pretest* dan nilai *posttest*

Pengambilan keputusan untuk uji-t sampel berpasangan, yaitu:

1. Berdasarkan t hitung (t pada hasil *output*) dan t tabel

Terima H_0 jika $|t_{hitung}| < t_{tabel} = t_{(1 - \frac{1}{2}\alpha, n_1+n_2-2)}$

2. Berdasarkan nilai signifikan

Terima H_0 jika nilai Sig. pada output $> 5\%$.

E. Jenis Data

Jenis data awal yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif yang kemudian akan dikonversikan ke data kualitatif. Data kualitatif berupa saran dan masukan sebagai data tambahan yang diperoleh dari hasil observasi dan wawancara. Data tersebut digunakan untuk mendukung dalam pembuatan multimedia pembelajaran berbasis *web* yang sesuai dengan kebutuhan dan Kurikulum Sekolah di SMK N 3 Yogyakarta. Data kualitatif terdiri dari hasil observasi dan wawancara, antara lain:

Data kuantitatif sebagai data pokok yang diperoleh melalui kuesioner dari ahli media, ahli materi dan siswa sebagai subyek penelitian. Data kuantitatif digunakan untuk mengukur kelayakan dan efektivitas dari

pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* agar nantinya dapat digunakan dan diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

Penilaian yang berupa skor (angka) tentang kualitas produk dari ahli media yang meliputi aspek kemanfaatan, aspek desain tampilan dan aspek akses. Skor penilaian tentang kualitas produk dari ahli materi meliputi aspek pembelajaran dan aspek isi materi. Skor penilaian tentang kualitas produk yang dikembangkan dari uji coba terhadap siswa meliputi aspek pembelajaran, aspek isi materi, aspek kemanfaatan, aspek desain tampilan, dan aspek akses. Data tersebut dibutuhkan agar nantinya dapat memberikan gambaran tentang kualitas multimedia yang dikembangkan dilihat dari keseluruhan aspek. Data tersebut memberi gambaran mengenai kualitas produk yang dikembangkan. antara lain:

1. Data dari ahli materi berupa kualitas produk ditinjau dari aspek isi materi dan pembelajaran.
2. Data dari ahli media berupa kualitas produk ditinjau dari aspek kemanfaatan, desain tampilan, dan akses.
3. Data dari siswa digunakan untuk menganalisa kualitas produk ditinjau dari aspek isi materi, pembelajaran, kemanfaatan, desain tampilan, dan akses.

F. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah metode atau cara yang digunakan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam suatu penelitian (Sugiyono, 2012:137). Agar data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data yang valid atau layak yaitu data yang diperoleh merupakan

gambaran sebenarnya dari kondisi yang ada, maka dalam penelitian ini digunakan beberapa teknik pengumpulan data. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui empat cara, yaitu :

1. Wawancara atau *Interview*

Alasan peneliti melakukan teknik pengumpulan data dengan wawancara karena sesuai dengan prosedur atau langkah penelitian yaitu tahap studi pendahuluan, yaitu untuk menemukan permasalahan yang terkait dengan pengembangan produk dan untuk mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam.

2. Lembar Observasi

Peneliti melakukan teknik pengumpulan data dengan observasi di lingkungan SMK N 3 Yogyakarta ruang komputer 13 untuk mengetahui tingkah laku atau karakteristik siswa dalam proses KBM pada mata pelajaran Pneumatik.

3. Kuisioner (Angket)

Kuisioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi beberapa pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab tentang kualitas produk media yang dikembangkan.

4. Tes Awal (*Pretest*) dan Tes Akhir (*Posttest*)

Pretest dan *posttest* digunakan untuk mengetahui keefektifan multimedia pembelajaran dalam peningkatan hasil belajar sebelum dan

sesudah menggunakan multimedia berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik.

G. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2012: 102) instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Instrumen penelitian merupakan alat yang akan digunakan untuk memperoleh data, menjawab, dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian.

1. Penyusunan instrumen

Penelitian pengembangan ini instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner (angket), lembar untuk wawancara, dan tes. Instrument yang digunakan untuk mengumpulkan data pada penelitian ini melalui beberapa tahap sebagai berikut:

- a. Menyusun kisi-kisi instrumen
- b. Mengkonsultasikan kisi-kisi instrumen kepada dosen pembimbing
- c. Menyusun butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen.
- d. Mengkonsultasikan instrumen kepada ahli (pembimbing)

2. Validitas Instrumen

Instrumen dalam penelitian ini memiliki validitas isi (*content validity*).

Menurut Sugiyono (2012:129) pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan isi atau rancangan yang telah ditetapkan. Kuisisioner sebelum di berikan kepada respoen akan di validasi

melalui proses validitas instrumen melalui kisi-kisi instrumen yang akan dikonsultasikan kepada ahli (pembimbing), karena dengan kisi-kisi instrumen maka pengujian dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis. Kisi-kisi instrumen pada penelitian ini terdiri dari empat macam, yaitu:

a. Kisi-Kisi Kuesioner

Kuesioner disusun meliputi tiga jenis sesuai peran dan posisi responden dalam pengembangan ini. Kuesioner tersebut adalah:

- 1) Kuesioner untuk ahli materi.
- 2) Kuesioner untuk ahli media.
- 3) Kuesioner untuk siswa.

Kisi-kisi instrumen kuesioner untuk ahli materi, media dan untuk siswa dapat dilihat pada Tabel 5, Tabel 6, dan Tabel 7.

Tabel 2. Kisi-Kisi Kuesioner untuk Ahli Materi

Indikator	Sub Indikator	No. Butir Soal	Jml
Aspek Pembelajaran	1. Relevansi materi dengan kompetensi dasar	1, 2	2
	2. Sistematika penyajian materi	3, 4, 5	3
	3. Strategi pembelajaran	6, 7	2
	4. Pemberian umpan balik	8, 9	2
	5. Penggunaan bahasa	10, 11	2
Aspek Isi Materi	1. Kesesuaian materi	12, 13	2
	2. Kejelasan materi	14, 15	2
	3. Tingkat kesulitan materi	16, 17	2
	4. Evaluasi materi	18, 19	2
	5. Kesesuaian gambar	20, 21	2
	6. Kesesuaian animasi	22, 23	2
	7. Kesesuaian video	24, 25	2

Tabel 3. Kisi-Kisi Kuesioner untuk Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator		No. Butir Soal	Jml
Aspek Kemanfaatan	1.	Manfaat bagi proses belajar mengajar	1, 2	2
	2.	Manfaat bagi pengguna	3, 4, 5	3
Aspek Desain Tampilan	1.	Keterbacaan teks	6	1
	2.	Penggunaan warna	7	1
	3.	Penggunaan gambar, suara, video, animasi dan navigasi	8-20	11
	4.	Kesesuaian layout dan tata letak	21	1
	5.	Kesesuaian jenis huruf	22	1
	6.	Kesesuaian ukuran huruf	23	1
Aspek Akses	7.	Proses mengakses media	24,25,26	3

Tabel 4. Kisi-Kisi Kuesioner untuk Siswa

Indikator	Sub Indikator		No. Butir Soal	Jml
Aspek Pembelajaran	1.	Relevansi materi dengan kompetensi dasar	1, 2	2
	2.	Sistematika penyajian materi	3, 4, 5	3
	3.	Strategi pembelajaran	6, 7	2
	4.	Pemberian umpan balik	8, 9	2
	5.	Penggunaan bahasa	10, 11	2
Aspek Isi Materi	1.	Kesesuaian materi	12, 13	2
	2.	Kejelasan materi	14, 15	2
	3.	Tingkat kesulitan materi	16, 17	2
	4.	Evaluasi materi	18, 19	2
	5.	Kesesuaian gambar	20, 21	2
	6.	Kesesuaian animasi	22, 23	2
	7.	Kesesuaian video	24, 25	2
Aspek Kemanfaatan	1.	Manfaat bagi proses belajar mengajar	26, 27	2
	2.	Manfaat bagi pengguna	28, 29	2
Aspek Desain Tampilan	1.	Keterbacaan teks	31	1
	2.	Penggunaan warna	32	1
	3.	Penggunaan gambar, suara, video, animasi dan navigasi	33-44	1
	4.	Kesesuaian layout dan tata letak	45	1
	5.	Kesesuaian jenis huruf	46	1
	6.	Kesesuaian ukuran huruf	47	1
Aspek Akses	7.	Proses mengakses media	48,49,50	3

b. Kisi-kisi Wawancara

Pedoman wawancara dipakai sebagai alat pengumpul data dari guru dan siswa sehubungan dengan analisis kebutuhan yang diperlukan untuk mengetahui saran, kritik, dan masukan-masukan yang terkait dengan permasalahan yang timbul dalam proses pembelajaran pada mata pelajaran Pneumatik untuk memfokuskan penelitian pada permasalahan yang dihadapi di lapangan.

Wawancara juga untuk mempermudah peneliti dalam pembuatan produk multimedia pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan siswa sebagai *user* dan guru sebagai pengajar. Wawancara ini dapat mengungkap informasi yang tidak diperoleh dari kuesioner pada saat uji coba. Kisi-kisi wawancara sebagai berikut :

- 1) Tanggapan tentang situasi kondisi saat kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Pneumatik selama ini yang terkait dengan keaktifan, ketertarikan, dan motivasi siswa dalam menerima pelajaran.
- 2) Tanggapan tentang media pembelajaran yang digunakan selama ini dalam proses kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Pneumatik.
- 3) Kesulitan yang dihadapi dalam penggunaan media yang dipakai selama ini (khusus untuk guru mata pelajaran Pneumatik).
- 4) Saran atau masukan untuk media pembelajaran yang nantinya akan digunakan sebagai media dalam kegiatan KBM.

c. Kisi-Kisi Lembar Observasi

Observasi dilakukan di lingkungan di SMK N 3 Yogyakarta yang lebih difokuskan pada ruang praktek komputer ruang 13 sebagai ruang praktek pada mata pelajaran Pneumatik. Kisi-kisi untuk lembar observasi diantaranya adalah Pengamatan tentang tingkah laku atau karakteristik siswa kelas XI TP 4 di SMK N 3 Yogyakarta.

- 1) Pengamatan terhadap proses KBM pada mata pelajaran Pneumatik.
- 2) Pengamatan terhadap ruang komputer yang terkait dengan sarana dan prasarana yang digunakan dalam KBM pada mata pelajaran Pneumatik.

d. Kisi-kisi Tes (*Pretest* dan *Posttest*)

Instrumen tes dalam bentuk *test multiple choice* atau tes pilihan ganda dengan satu jawaban benar digunakan untuk mengukur efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *web* dalam peningkatan hasil belajar siswa, maka validitas instrumen tes (*pretest* dan *posttest*) diperlukan untuk mengukur tingkat penguasaan siswa terhadap materi dan pencapaian kompetensi dasar pada mata pelajaran Pneumatik yang terdapat di dalam *web*. Materi dan kompetensi dasar yang terdapat pada *web* sudah disesuaikan sebelumnya dengan Kurikulum dan Silabus di SMK N 3 Yogyakarta. Kisi-kisi untuk instrumen *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada tambol di bawah ini :

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen *Pretest* dan *Posttest*.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator	No. Butir Soal	Jml Soal
Menjelaskan proses dasar Pneumatik	a) Pendahuluan (definisi Pneumatik, aplikasi Pneumatik di dunia industri, hukum Pneumatik, keuntungan dan kerugian Pneumatik). b) Susunan sistem dan elemen-elemen Pneumatik c) Elemen Penggerak (jenis-jenis elemen penggerak, bagian, cara kerja dan penggunaan elemen penggerak) d) Katub Kontrol Arah (jenis dan bagian katup, penomoran katup, unit pengatur, cara kerja dan metode pengaktifan). e) Diagram rangkaian Pneumatik (gambar diagram pneumatik, Rangkaian komponen Pneumatik)	a) Mengetahui definisi pneumatik b) Mengetahui aplikasi Pneumatik di dunia industri c) Mengetahui dan memahami hukum - hukum di dalam Pneumatik d) Mengetahui dan memahami keuntungan dan kerugian Pneumatik e) Mengetahui dan mengidentifikasi susunan sistem dan elemen - elemen Pneumatik f) Menunjukkan jenis - jenis, symbol, bagian elemen penggerak g) Mengetahui cara kerja jenis - jenis elemen penggerak h) Mengetahui jenis, simbol, bagian dan cara kerja katup pengatur i) Menggambar diagram pneumatik dalam rangkaian Pneumatik (kontrol langsung dan tidak langsung) j) Menerapkan gambar diagram dalam rangkaian komponen Pneumatik.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 13, 15, 10, 12, 14, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25	1, 1, 1, 2, 1, 6, 3, 6, 2, 1, 3, 6, 2
Jumlah				25

H. Teknik Analisa Data

1. Kuesioner

Data yang diperoleh melalui instrumen penilaian pada saat validasi ahli dan uji coba siswa dianalisis dengan menggunakan statistik deskriptif kualitatif. Analisis ini dimaksudkan untuk menggambarkan karakteristik data pada masing-masing variabel. Diharapkan akan mempermudah memahami data untuk proses analisis selanjutnya. Hasil analisis data validasi digunakan sebagai dasar untuk merevisi produk media yang dikembangkan.

Data kuantitatif yang diperoleh melalui kuesioner penilaian akan dianalisis dengan statistik deskriptif kemudian dikonversikan ke data kualitatif dengan menggunakan skala Likert untuk mengetahui kualitas produk. Untuk keperluan analisis kualitatif, maka masing-masing jawaban yang diperoleh diberi skor pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Pengskoran Butir pada Kuesioner dengan Skala Likert

Kriteria	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Sangat Kurang	1

Dalam Sukardjo (2006: 52-53), kriteria media pembelajaran akan dikonversikan menjadi nilai dengan skala lima seperti terlihat pada Tabel 10.

Tabel 7. Pengelompokan Kualifikasi Produk

Nilai	Rumus	Perhitungan	Kriteria
A	$X > X_i + 1,8 SBi$	$X > 4,21$	Sangat baik
B	$X_i + 0,6 SBi < X \leq X_i + 1,8 SBi$	$3,40 < X \leq 4,21$	Baik
C	$X_i - 0,6 SBi < X \leq X_i + 0,6 SBi$	$2,60 < X \leq 3,40$	Cukup
D	$X_i - 1,8 SBi < X \leq X_i - 0,6 SBi$	$1,79 < X \leq 2,60$	Kurang
E	$X \leq X_i - 1,8 SBi$	$X \leq 1,79$	Sangat kurang

Keterangan:

$$\bar{X}_i = \text{rerata ideal} = \frac{1}{2} (\text{Skor maksimal} + \text{Skor minimal})$$

$$SBi = \text{simpangan baku ideal} = \frac{1}{6} (\text{Skor maksimal} - \text{Skor minimal})$$

$$XI = \text{skor rata-rata}$$

Data yang diperoleh dari lembar kuesioner dengan skala Likert diketahui bahwa skor maksimal dari data tersebut yaitu 5 dan skor minimal data tersebut adalah 1. Data yang diketahui tersebut dapat dicari nilai rerata ideal dan simpangan baku ideal sebagai berikut:

$$\bar{X}_i = \text{rerata ideal} = \frac{1}{2} (5 + 1) = 3$$

$$SBi = \text{simpangan baku ideal} = \frac{1}{6} (5 - 1) = 0,67$$

Berdasarkan Tabel 7 di atas diperoleh standar kualitas produk sebagai berikut:

1. Produk media dinyatakan sangat baik “5” bila rata-rata skor yang diperoleh lebih dari 4,21.
2. Produk media dinyatakan baik “4” bila rata-rata skor yang diperoleh lebih dari 3,40 dan kurang dari atau sama dengan 4,21.

3. Produk media dinyatakan cukup baik “3” bila rata-rata skor yang diperoleh lebih dari 2,60 dan kurang dari atau sama dengan 3,40.
4. Produk media dinyatakan kurang baik “2” bila rata-rata skor yang diperoleh lebih dari 1,79 dan kurang dari atau sama dengan 2,60.
5. Produk media dinyatakan sangat kurang “1” bila rata-rata skor yang diperoleh kurang dari 1,79.

Skor tiap butir angka didapat dikonversikan menjadi nilai untuk mengetahui kriteria tiap butir tanggapan atau rata-rata secara keseluruhan terhadap media pembelajaran terhadap hasil pengembangan. Berpedoman pada tabel di atas, akan lebih mudah untuk memberikan kriteria nilai bahwa media pembelajaran hasil pengembangan sudah layak atau belum digunakan dalam kegiatan pembelajaran, baik dari sisi materi maupun media.

Penelitian ini, peneliti memberi nilai kelayakan produk media pembelajaran hasil pengembangan minimal termasuk dalam kriteria “baik”, sehingga hasil penelitian, baik dari ahli materi, ahli media maupun siswa, jika sudah memberikan hasil penilaian akhir atau keseluruhan dengan minimal termasuk dalam kriteria “baik” maka produk media pada mata pelajaran Pneumatik hasil pengembangan dinyatakan layak untuk digunakan sebagai proses pembelajaran.

2. Tes (*Pre-Test* dan *Post-Test*)

Pre-test dan *post-test* dilakukan untuk mengetahui hasil kemampuan siswa dalam mempelajari media berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik.

Pre-test diberikan kepada siswa berupa soal tentang materi Pneumatik yang

diujikan kepada siswa tanpa perlakuan (*treatment*) atau tanpa memberikan materi Pneumatik yang terdapat di media. Langkah selanjutnya setelah *pre-test* adalah melakukan pemberian materi atau perlakuan (*treatment*) kepada siswa dengan menggunakan media *website* tersebut, setelah pemberian materi dilakukan maka peniliti pada akhir pertemuan melakukan *post-test* untuk mengetahui adakah peningkatan hasil belajar siswa.

Efektivitas penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *web* diperoleh dengan melihat peningkatan hasil belajar dengan menghitung selisih skor rerata *pretest* dan *posttest*. Asumsi distribusi normal (uji normalitas) dan diambil dari sample secara proporsional (uji homogenitas), kemudian hipotesis akan di uji atau dianalisis menggunakan analisis uji t (uji kesamaan rata-rata).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Data hasil penelitian pada pengembangan produk multimedia pembelajaran berbasis *web* ini diperoleh dari validasi oleh ahli materi, validasi oleh ahli media, uji coba siswa dan uji efektivitas. Selanjutnya hasil data mengenai penelitian tersebut dijelaskan dalam uraian sebagai berikut:

1. Hasil Data Validasi Ahli Materi

Pelaksanaan proses validasi dilakukan pada hari kamis tanggal 22 November 2012 di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan di SMK N 3 Yogyakarta. Validasi ahli materi dilakukan oleh Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd adalah sebagai dosen Jurusan Elektro Fakultas Teknik UNY. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi ini meliputi 2 aspek yaitu, aspek pembelajaran dan aspek isi materi yang terdiri dari 25 indikator atau penilaian.

Validasi ahli materi bertujuan untuk mendapatkan masukan tentang kekurangan terhadap aspek isi materi dan aspek pembelajaran. Masukan tersebut kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi media berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik untuk meningkatkan kualitas media dan kelayakan media sebagai media pembelajaran.

Kriteria akhir dari masing-masing aspek diperoleh dengan konversi data hasil penelitian (kuantitatif) ke data kualitatif skala lima dengan perhitungan sebagai berikut:

Skor minimal = 1

Skor maksimal = 5

$$\begin{aligned}\text{Rerata skor ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (5+1) \\ &= 3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan baku skor ideal } (SD_i) &= \frac{1}{6} (5-1) \\ &= 0,67\end{aligned}$$

Tabel 8. Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif Dengan Skala 5

(Sukarjo, 2006: 52-54).

Skor	Kriteria	Rumus	Perhitungan
5	Sangat baik	$X > X_i + 1,8 SBi$	$X > 3 + 1,8 (0,67)$ $X > 3 + 1,21$ $X > 4,21$
4	Baik	$X_i + 0,6 SBi < X \leq$ $X_i + 1,8 SBi$	$3 + 0,6(0,67) < X \leq 3 + 1,8(0,67)$ $3 + 0,4 < X \leq 3 + 1,21$ $3,40 < X \leq 4,21$
3	Cukup	$X_i - 0,6 SBi < X \leq$ $X_i + 0,6 SBi$	$3 - 0,6 (0,67) < X \leq 3 + 0,6$ (0,67) $3 - 0,4 < X \leq 3 + 0,4$ $2,60 < X \leq 3,40$
2	Kurang	$X_i - 1,8 SBi < X \leq$ $X_i - 0,6 SBi$	$3 - 1,8 (0,67) < X \leq 3 - 0,6$ (0,67) $3 - 1,21 < X \leq 3 - 0,4$ $1,79 < X \leq 2,60$
1	Sangat kurang	$X \leq X_i - 1,8 SBi$	$X \leq 3 - 1,8(0,67)$ $X \leq 3 - 1,21$ $X \leq 1,79$

Keterangan :

1. Rerata skor ideal (X_i) = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)
2. Simpangan baku skor ideal(SBi) = $\frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

3. X_{ideal} = skor impiris (aktual)

Menghitung skor rata-rata dalam penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan digunakan rumus :

$$\bar{X}_{\text{rata-rata}} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan :

$\bar{X}_{\text{rata-rata}}$ = Skor rata-rata

$\sum x$ = Jumlah total penilaian tiap kategori

n = Jumlah Reviewer / responden

Menghitung persentase frekuensi dan persentase skor rata-rata dalam penilaian terhadap produk yang telah dikembangkan digunakan rumus:

$$\text{Persentase frekuensi} = \frac{\text{frekuensi}}{\text{banyaknya frekuensi}} \times 100$$

$$\text{Persentase skor rata-rata} = \frac{\text{skor rata-rata}}{\text{banyaknya skor}} \times 100\%$$

Adapun data hasil penelitian ahli materi adalah sebagai berikut:

a. Aspek Pembelajaran

Aspek pembelajaran mempunyai 11 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh ahli materi termasuk dalam kriteria “baik”, skor keseluruhan untuk aspek pembelajaran adalah 44 dan skor rata rata 4,0. Hasil validasi dari ahli materi dapat dilihat pada

Tabel berikut :

Tabel 9. Data Hasil Validasi Ahli Materi Pada Aspek Pembelajaran

No Butir	Indikator penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Materi yang ada dalam media ini sesuai dengan kompetensi dasar.				✓	
2	Materi yang ada dalam media ini sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓	
3	Penyajian materi disusun secara runtut				✓	
4	Materi yang disajikan menarik				✓	
5	Materi yang disajikan bervariasi				✓	
6	Media ini dapat digunakan untuk pembelajaran individu (mandiri)				✓	
7	Media ini mendorong siswa untuk belajar mandiri				✓	
8	Media ini mempunyai umpan balik terhadap input yang diberikan oleh siswa			✓		
9	Umpan balik pada media memberikan informasi tambahan yang cukup pada siswa					✓
10	Penggunaan bahasa dalam menjelaskan materi sudah sesuai dengan EYD				✓	
11	Penggunaan istilah yang ada di materi konsisten				✓	
Skor		0	0	3	36	5
Frekuensi		0	0	1	9	1
Persentase frekuensi		0%	0%	9%	82%	9%
Jumlah total skor		44				
Skor Rata-rata		4,0				
Persentase skor rata-rata		80%				
Kriteria		Baik				

b. Aspek Isi Materi

Aspek isi materi mempunyai 14 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh ahli materi termasuk dalam kriteria “baik”, skor keseluruhan untuk aspek isi materi adalah 56

dan skor rata-rata 4,0. Hasil validasi dari ahli materi aspek isi materi dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 10. Data Hasil Validasi Ahli Materi Pada Aspek Isi Materi

No Butir	Indikator penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
12	Materi pada media pembelajaran mempunyai konsep yang benar dan tepat				✓	
13	Pemberian contoh sudah sesuai dengan materi yang diberikan.				✓	
14	Isi materi yang disampaikan mudah dimengerti oleh siswa.				✓	
15	Susunan kata atau kalimat pada materi jelas				✓	
16	Tingkat kesulitan materi disusun dari yang lebih rendah ke yang lebih tinggi				✓	
17	Tingkat kesulitan materi sesuai dengan kemampuan siswa				✓	
18	Bentuk soal bervariasi				✓	
19	Pemberian latihan soal sudah sesuai dengan materi yang diberikan.				✓	
20	Penyampaian gambar yang diberikan sudah sesuai dengan materi				✓	
21	Gambar yang diberikan memperjelas isi materi				✓	
22	Penyampaian animasi yang diberikan sudah sesuai dengan materi				✓	
23	Animasi yang diberikan memperjelas materi				✓	
24	Penyampaian video yang ditampilkan sudah sesuai dengan materi				✓	
25	Video yang ditampilkan memperjelas materi				✓	
Skor		0	0	0	14	0
Frekuensi		0	0	0	56	0
Persentase frekuensi		0	0	0	100%	0
Jumlah skor		56				
Skor Rata-rata		4,0				
Persentase skor rata-rata		80%				
Kriteria		Baik				

c. Komentar/Saran dan Kesimpulan dari Ahli Materi

1) Komentar/saran:

- a) Perlu memperbanyak animasi
- b) Soal bisa bervariasi

2) Kesimpulan:

Pengembangan dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis *Web* pada mata pelajaran Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta ini dinyatakan layak diuji oleh ke siswa dengan revisi sesuai saran.

2. Hasil Data Validasi Ahli Media

Validasi ahli media bertujuan untuk mendapatkan masukan tentang kekurangan terhadap aspek kemanfaatan, desain tampilan dan aspek akses yang terdiri dari 26 indikator atau penilaian. Masukan tersebut kemudian dianalisis dan digunakan untuk merevisi media berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik untuk meningkatkan kualitas media dan kelayakan media sebagai media pembelajaran. Validasi ahli media dilakukan oleh Ariadie Chandra N, S.T.,MT adalah dosen Jurusan Elektro Fakultas Teknik UNY. Pelaksanaan proses validasi dilakukan pada hari kamis tanggal 22 November 2012 di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro FT UNY dan di SMK N 3 Yogyakarta.

a. Aspek kemanfaatan

Aspek kemanfaatan mempunyai 5 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh ahli media termasuk

dalam kriteria “sangat baik”, skor keseluruhan untuk aspek kemanfaatan adalah 22 dan skor rata rata 4,4. Hasil validasi dari ahli media pada aspek kemanfaatan dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 11. Data Hasil Validasi Ahli Media Aspek Pada Kemanfaatan

No Butir	Indikator penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Penggunaan media ini membantu dalam proses pembelajaran mata pelajaran Pneumatik				✓	
2	Penggunaan media ini memberikan fokus perhatian kepada siswa dalam proses pembelajaran				✓	
3	Penggunaan media ini mempermudah pengajar untuk menyampaikan materi pelajaran				✓	
4	Penggunaan media ini memudahkan siswa untuk memperoleh materi					✓
5	Media ini mudah diakses oleh siswa					✓
Skor		0	0	0	12	10
Frekuensi		0	0	0	3	2
Persentase frekuensi		0	0	0	60%	40%
Jumlah skor		22				
Skor Rata-rata		4,4				
Persentase skor rata-rata		88%				
Kriteria		Sangat Baik				

b. Aspek Desain Tampilan

Aspek desain tampilan mempunyai 18 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh ahli media termasuk dalam kategori “baik”, skor keseluruhan untuk aspek desain tampilan adalah 69 dan skor rata rata 3,83. Hasil validasi dari ahli media pada aspek desain tampilan dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 12. Data Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Pada Desain Tampilan

No Butir	Indikator Penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
6.	Teks pada media mudah dibaca				✓	
7.	Penggunaan warna pada media menarik				✓	
8.	Kualitas gambar materi dalam media ini baik				✓	
9.	Tata letak gambar sudah baik			✓		
10.	Komposisi warna gambar animasi dalam <i>layout</i> (tampilan) baik			✓		
11.	Komposisi warna latar (<i>background</i>) terhadap warna tulisan baik			✓		
12.	Penyajian video pembelajaran menarik					✓
13.	Kualitas gambar pada video pembelajaran baik					✓
14.	Suara pada video pembelajaran jelas			✓		
15.	Animasi yang ditampilkan pada media ini jelas				✓	
16.	Animasi yang ditampilkan pada media menarik				✓	
17.	Tata letak menu (navigasi) menarik				✓	
18.	Petunjuk arah (navigasi) pada media ini jelas			✓		
19.	Penggunaan navigasi pada media mudah.				✓	
20.	Proses navigasi antar menu dapat dioperasikan dengan mudah				✓	
21	Kesesuaian <i>layout</i> dan tata letak media baik				✓	
22.	Jenis huruf pada media dapat dibaca				✓	
23	Ukuran huruf pada media sesuai dan proporsional				✓	
Skor		0	0	15	44	10
Frekuensi		0%	0%	5	11	2
Persentase frekuensi		0%	0%	28%	61%	11%
Jumlah skor		69				
Skor Rata-rata		3,83				
Persentase skor rata-rata		77%				
Kriteria		Baik				

c. Aspek Akses

Aspek akses mempunyai 3 indikator atau pernyataan yang dinilai.

Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh ahli media termasuk dalam kriteria “baik”, skor keseluruhan untuk aspek akses adalah 11 dan penilaian rata-rata 3,67. Hasil validasi dari ahli media pada aspek akses dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 13. Data Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Akses

No. Butir	Indikator Penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
24.	Halaman situs dapat dibuka dengan cepat				✓	
25	Materi pembelajaran yang mempunyai gambar, animasi dan video dapat ditampilkan dengan mudah				✓	
26	Materi pembelajaran yang mempunyai gambar, animasi dan video dapat ditampilkan dengan cepat				✓	
Skor		0	0	3	8	0
Frekuensi		0	0	1	2	0
Persentase frekuensi		0%	0%	33%	67%	0%
Jumlah skor		11				
Skor Rata-rata		3,67				
Persentase skor rata-rata		73%				
Kriteria		Baik				

d. Komentar/Saran dan Kesimpulan dari Ahli Media

1) Komentar/saran, yaitu:

- Tentukan resolusi layar yang didukung (misal 1024x768)
- Tidak ada penjelasan pada suara video
- Kadang tidak jelas mana link mana tulisan biasa

d) *Layout* perlu diperbaiki, kadang tulisan berada di atas gambar.

e) Petunjuk penggunaan tidak ada.

2) Kesimpulan, adalah:

Pengembangan dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis *Web* pada mata pelajaran Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta ini dinyatakan layak diuji coba ke siswa dengan revisi sesuai saran.

3. Hasil Data Uji Coba Siswa

Uji coba siswa dilakukan setelah produk media Pneumatik divalidasi oleh ahli materi dan ahli media dan dinyatakan layak untuk dilakukan uji coba ke siswa. Uji coba siswa melibatkan 29 siswa kelas TP 4 jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Yogyakarta pada hari Sabtu tanggal 1 Desember 2012. Uji coba siswa dilaksanakan dengan alokasi waktu 2 x 45 menit.

Uji coba siswa merupakan evaluasi untuk memperoleh informasi apakah program multimedia yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran. Uji coba siswa dilakukan dengan cara, siswa diminta untuk membuka media pembelajaran berbasis *web* di alamat www.pembelajaranpneumatik.com, kemudian siswa membuka menu-menu yang tersedia, melihat dan mempelajari materi dan latihan soal evaluasi yang berada pada *web*. Setelah itu siswa memberikan penilaian dengan cara mengisi kuesioner yang telah diberikan.

Uji coba siswa bertujuan untuk mengetahui dan mengukur kelayakan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik di SMK N 3 Yogyakarta pada tahap akhir. Data yang diperoleh dari uji coba siswa

meliputi 5 aspek yaitu aspek pembelajaran, isi materi, kemanfaatan, desain tampilan, dan akses yang terdiri dari 50 indikator atau penilaian.

a. Aspek Pembelajaran

Aspek pembelajaran mempunyai 11 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh siswa termasuk dalam kriteria “baik”, skor penilaian secara keseluruhan untuk aspek pembelajaran adalah 1280 dan penilaian rata-rata 4,01. Hasil uji coba siswa ditinjau dari aspek pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 14. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Pembelajaran

No. Butir	Indikator Penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Materi yang ada dalam media ini sesuai dengan kompetensi dasar.			1	20	8
2	Materi yang ada dalam media ini sesuai dengan tujuan pembelajaran			1	22	6
3	Penyajian materi disusun secara runtut			9	17	3
4	Materi yang disajikan menarik			4	14	11
5	Materi yang disajikan bervariasi			8	15	6
6	Media ini dapat digunakan untuk pembelajaran individu (mandiri)			5	10	14
7	Media ini mendorong siswa untuk belajar mandiri			5	16	18
8	Media ini mempunyai umpan balik terhadap input yang diberikan oleh siswa			6	20	3
9	Umpan balik pada media memberikan informasi tambahan yang cukup pada siswa			3	24	2
10	Penggunaan bahasa dalam menjelaskan materi sudah sesuai dengan EYD			11	14	4
11	Penggunaan istilah yang ada di materi konsisten			10	17	2
Skor		0	0	189	756	335
Frekuensi		0	0	63	189	67
Persentase frekuensi		0%	0%	20%	59%	21%
Jumlah skor		1280				
Skor Rata-rata		4,01				
Persentase skor rata-rata		80%				
Kriteria		Baik				

b. Aspek Isi Materi

Aspek isi materi mempunyai 14 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh siswa termasuk dalam kriteria “baik”, skor penilaian secara keseluruhan untuk aspek isi materi adalah 1657 dan penilaian rata-rata 4,08. Hasil uji coba siswa ditinjau dari aspek isi materi dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 15. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Isi Materi

No. Butir	Indikator Penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
12.	Materi pada media pembelajaran mempunyai konsep yang benar dan tepat			3	19	7
13.	Pemberian contoh sudah sesuai dengan materi yang diberikan.			4	20	5
14.	Isi materi yang disampaikan mudah dipahami oleh siswa.			5	17	7
15.	Susunan kata/ kalimat pada materi jelas			7	15	7
16.	Materi yang disajikan disusun dari yang sederhana ke yang lebih kompleks			7	15	7
17.	Tingkat kesulitan materi sesuai dengan kemampuan siswa			14	13	2
18.	Bentuk soal bervariasi			2	18	9
19.	Pemberian latihan soal sudah sesuai dengan materi yang diberikan.			6	15	8
20.	Penyampaian gambar yang diberikan sudah sesuai dengan materi			4	16	9
21.	Gambar yang diberikan memperjelas isi materi			4	16	9
22.	Penyampaian animasi yang diberikan sudah sesuai dengan materi			4	14	11
23.	Animasi yang diberikan memperjelas materi			4	18	7
24.	Penyampaian video yang ditampilkan sudah sesuai dengan materi			6	14	9
25.	Video yang ditampilkan memperjelas materi			2	18	8
Skor		0	0	216	916	525
Frekuensi		0	0	72	229	105
Persentase frekuensi		0%	%	18%	56%	26%
Jumlah skor		1657				
Skor Rata-rata		4,08				
Persentase skor rata-rata		82%				
Kriteria		Baik				

c. Aspek Kemanfaatan

Aspek kemanfaatan mempunyai 4 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh siswa termasuk dalam kriteria “baik”, skor penilaian secara keseluruhan untuk aspek kemanfaatan adalah 465 dan penilaian rata-rata 4,01. Hasil uji coba siswa ditinjau dari aspek kemanfaatan dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 16. Data Hasil Uji Coba Siswa Aspek Kemanfaatan

No. Butir	Aspek Penilaian	Skor				
		1	2	3	4	5
26	Penggunaan media ini membantu dalam proses pembelajaran mata pelajaran Pneumatik			5	16	8
27	Penggunaan media ini memberikan fokus perhatian kepada siswa dalam proses pembelajaran			11	13	5
28	Penggunaan media ini memudahkan siswa untuk memperoleh materi			4	20	5
29	Media ini mudah diakses oleh siswa			6	14	9
Skor		0	0	78	252	135
Frekuensi		0	0	26	63	27
Persentase frekuensi		0%	0%	22%	54%	23%
Jumlah skor		465				
Skor Rata-rata		4,01				
Persentase skor rata-rata		80%				
Kriteria		Baik				

d. Aspek Desain Tampilan

Aspek desain tampilan mempunyai 18 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh siswa termasuk dalam kriteria “baik”, skor penilaian secara keseluruhan untuk aspek desain

tampilan adalah 2062 dan penilaian rata-rata 3,95. Hasil uji coba siswa ditinjau dari aspek desain tampilan dapat dilihat pada Tabel berikut :

Tabel 17. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Desain Tampilan

No Butir	Indikator Penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
30	Teks pada media mudah dibaca			3	19	7
31	Penggunaan warna pada media menarik			5	21	3
32	Kualitas gambar materi dalam media ini baik			6	18	5
33	Tata letak gambar sudah baik			8	16	5
34	Komposisi warna gambar animasi dalam <i>layout</i> (tampilan) baik			5	19	5
35	Komposisi warna latar (<i>background</i>) terhadap warna tulisan baik			8	20	1
36	Penyajian video pembelajaran menarik			4	16	9
37	Kualitas gambar pada video pembelajaran baik			5	14	10
38	Suara pada video pembelajaran jelas			13	12	4
39	Animasi yang ditampilkan pada media ini jelas			5	18	6
40	Animasi yang ditampilkan pada media menarik			5	17	7
41	Tata letak menu (navigasi) menarik			8	18	3
42	Petunjuk arah (navigasi) pada media ini jelas			10	16	3
43	Penggunaan navigasi pada media mudah.			3	23	3
44	Proses navigasi antar menu dapat dioperasikan dengan mudah			7	19	3
45	Kesesuaian <i>layout</i> dan tata letak media baik			5	19	5
46	Jenis huruf pada media dapat dibaca			4	20	5
47	Ukuran huruf pada media sesuai dan proporsional			12	11	6
Skor		0	0	116	316	90
Frekuensi		0	0	348	1264	450
Persentase frekuensi		0%	0%	22%	61%	17%
Jumlah skor		2062				
Skor Rata-rata		3,95				
Persentase skor rata-rata		79%				
Kriteria		Baik				

e. Aspek Akses

Aspek akses mempunyai 3 indikator atau pernyataan yang dinilai. Aspek ini dinilai secara keseluruhan oleh siswa termasuk dalam kriteria “baik”, skor penilaian secara keseluruhan untuk aspek akses adalah 347 dan penilaian rata-rata 3,99. Hasil uji coba siswa ditinjau dari aspek akses dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 18. Data Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Akses

No.	Indikator Penilaian/ Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
48	Halaman situs dapat dibuka dengan cepat			10	10	9
49	Materi pembelajaran yang mempunyai gambar, animasi dan video dapat ditampilkan dengan mudah			10	12	7
50	Materi pembelajaran yang mempunyai gambar, animasi dan video dapat ditampilkan dengan cepat			4	18	7
Skor		0	0	72	160	115
Frekuensi		0	0	24	40	23
Persentase frekuensi		0%	0%	28%	46%	26%
Jumlah skor		347				
Skor Rata-rata		3,99				
Persentase skor rata-rata		80%				
Kriteria		Baik				

4. Hasil Data Uji Efektivitas

Uji efektivitas yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan *pre-test* dan *post-test*. Tes yang dilakukan yang pertama adalah dengan melakukan tes evaluasi awal *pre-test* dimana memberikan soal pertanyaan ke siswa tentang materi yang berada di dalam *web*. *Pretest* dilakukan di kelas XI

TP 3 dengan jumlah siswa sebanyak 25 orang. *Pretest* dilaksanakan pada hari selasa tanggal 5 Maret 2013. *Pretest* merupakan evaluasi kepada siswa dengan cara memberikan materi ke siswa dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi pada mata pelajaran Pneumatik.

Posttest dilakukan pada hari rabu tanggal 6 maret 2013. *Posttest* dilakukan setelah media *website* digunakan dalam pembelajaran. Evaluasi soal *posttest* yang diberikan sama dengan soal *pretest* hal ini dipakai untuk mengukur peningkatan kemampuan siswa setelah mempelajari materi pada mata pelajaran Pneumatik dengan media berbasis *web*. Asumsi atau hipotesis data yang diperoleh setelah melakukan *posttest* adalah siswa lebih meningkat kemampuannya setelah mempelajari materi yang terdapat di media *web*.

Tabel 19 . Nilai *Pre-Test* dan *Post-Test*.

No Siswa	Skor Perolehan Nilai (0-100)	
	Pretest	Posttest
1	66	78
2	58	90
3	66	90
4	58	90
5	62	82
6	58	90
7	54	62
8	70	78
9	66	86
10	70	90
11	70	75
12	50	74
13	66	86
14	70	75
15	62	70
16	54	58
17	66	78
18	58	86
19	62	82

20	58	82
21	70	82
22	70	82
23	66	86
24	70	86
25	46	62
Jumlah nilai	1566	2000
Rata-Rata Nilai (X)	62,64	80,00

Tabel 20. Data Nilai *Pretest*

No Siswa	Pretest	KKM	Predikat
1	66	65	Lulus
2	58	65	Tidak
3	66	65	Lulus
4	58	65	Tidak
5	62	65	Tidak
6	58	65	Tidak
7	54	65	Tidak
8	70	65	Lulus
9	66	65	Lulus
10	70	65	Lulus
11	70	65	Lulus
12	50	65	Tidak
13	66	65	Lulus
14	70	65	Lulus
15	62	65	Tidak
16	54	65	Tidak
17	66	65	Lulus
18	58	65	Tidak
19	62	65	Tidak
20	58	65	Tidak
21	70	65	Lulus
22	70	65	Lulus
23	66	65	Lulus
24	70	65	Lulus
25	46	65	Tidak

Berdasarkan hasil nilai *pre-test* di atas, jumlah siswa yang mendapatkan predikat lulus dengan KKM yaitu 65 berjumlah 13 siswa dari total 25 siswa, dan yang tidak lulus berjumlah 12 siswa. Dengan presentase

jumlah siswa lulus KKM adalah 52% dan presentase jumlah siswa tidak lulus KKM adalah 48%.

Tabel 21. Data Nilai *Posttest*

No Siswa	Posttest	KKM	Predikat
1	78	65	Lulus
2	90	65	Lulus
3	90	65	Lulus
4	90	65	Lulus
5	82	65	Lulus
6	90	65	Lulus
7	62	65	Tidak
8	78	65	Lulus
9	86	65	Lulus
10	90	65	Lulus
11	75	65	Lulus
12	74	65	Lulus
13	86	65	Lulus
14	75	65	Lulus
15	70	65	Lulus
16	58	65	Tidak
17	78	65	Lulus
18	86	65	Lulus
19	82	65	Lulus
20	82	65	Lulus
21	82	65	Lulus
22	82	65	Lulus
23	86	65	Lulus
24	86	65	Lulus
25	62	65	Tidak

Berdasarkan hasil nilai *posttest* di atas, jumlah siswa yang mendapatkan predikat lulus dengan KKM yaitu 65 berjumlah 22 siswa dari total 25 siswa dan siswa yang tidak lulus berjumlah 3 siswa. Presentase jumlah siswa lulus KKM adalah 88% dan siswa yang tidak lulus KKM berjumlah 12%.

B. Analisis Data

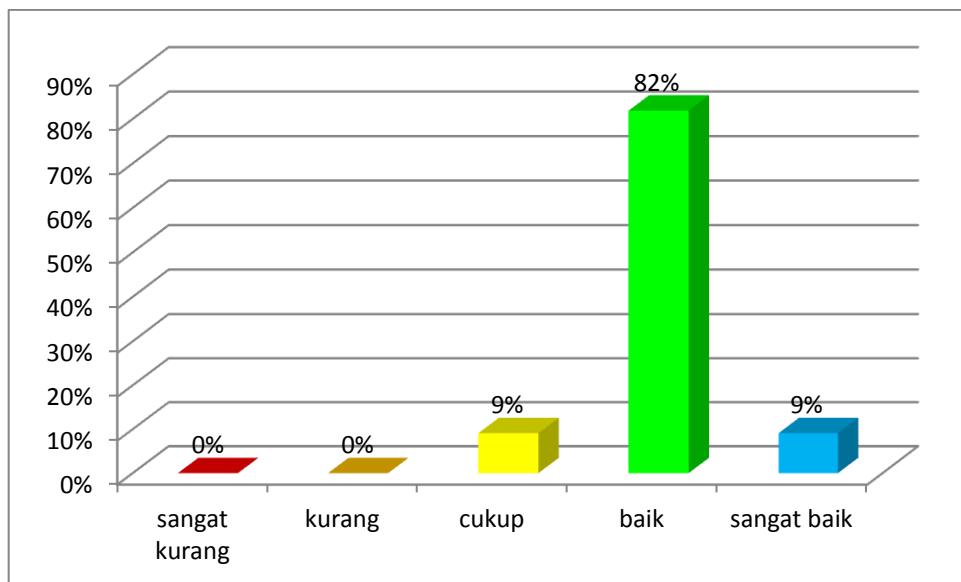
1. Analisis Data Validasi Ahli Materi

a. Aspek Pembelajaran

Aspek pembelajaran dinilai secara keseluruhan oleh ahli materi menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 11) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek pembelajaran adalah 44 dan skor rata rata 4,0. Hasil validasi ahli materi aspek pembelajaran dalam persentase dapat dilihat pada gambar 29 yaitu berupa diagram batang yaitu dinilai “cukup” oleh ahli materi sebesar 9%, dinilai “baik” sebesar 82% dan dinilai “sangat baik” sebesar 9%. Data mengenai distribusi frekuensi penilaian aspek pembelajaran oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 22. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Materi Aspek Pembelajaran.

Skor	KRITERIA	Frekuensi (fi)	(sr x fi)	Persentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	1	5	9%
4	Baik	9	36	82%
3	Cukup	1	3	9%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		11	44	100%



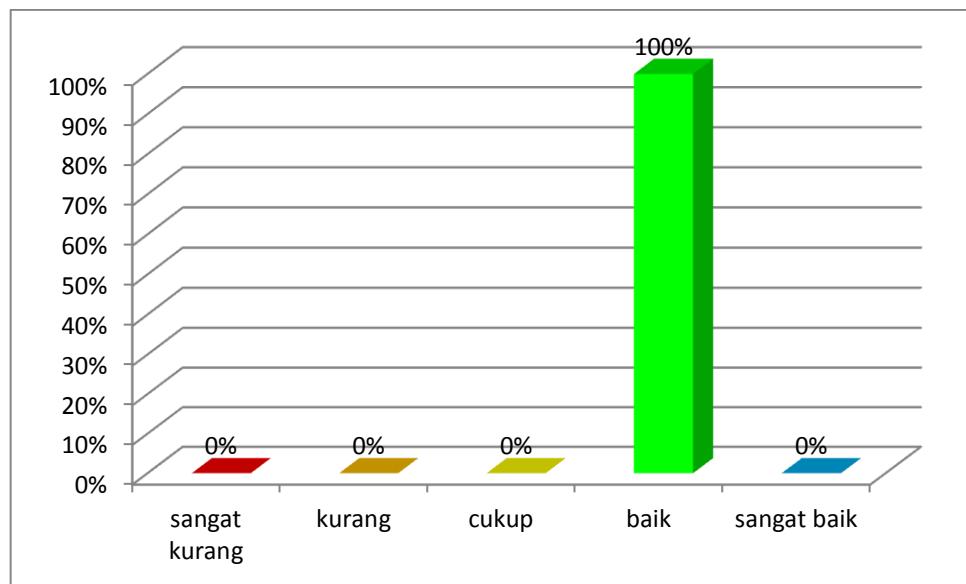
Gambar 27. Diagram Batang Validasi Ahli Materi Pada Aspek Pembelajaran.

b. Aspek Isi Materi

Aspek isi materi dinilai secara keseluruhan oleh ahli materi menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 11) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek isi materi adalah 56 dan skor rata rata 4,0. Hasil validasi ahli materi aspek isi materi dalam persentase dapat dilihat pada gambar 30 yaitu berupa diagram batang dinilai “baik” sebesar 100%. Data mengenai distribusi frekuensi penilaian aspek pembelajaran oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 23. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Materi Aspek Isi Materi.

Skor	KRITERIA	Frekuensi (fi)	(sr x fi)	Persentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	0	0	0%
4	Baik	14	56	100%
3	Cukup	0	0	0%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		14	56	100%

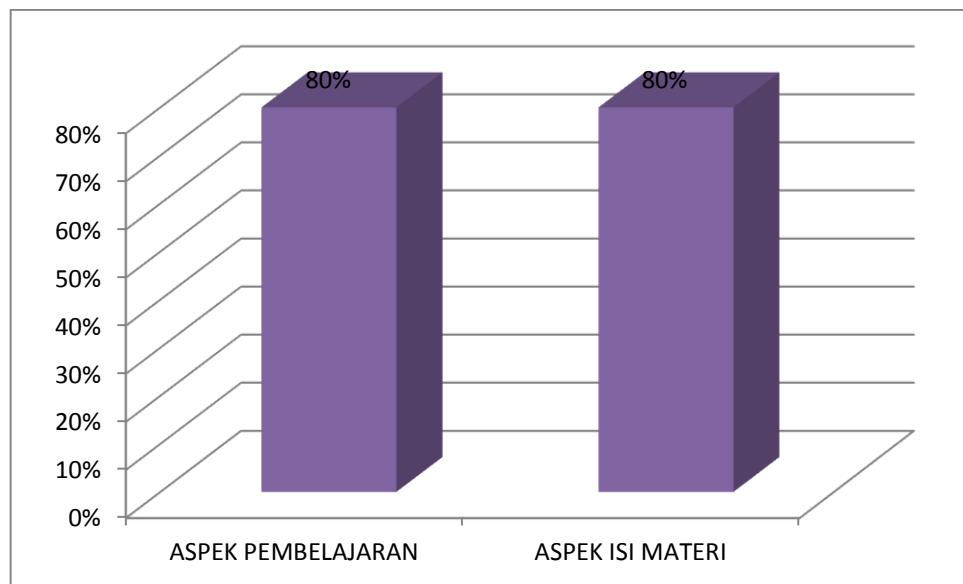


Gambar 28. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Materi Aspek Isi Materi.

Hasil penilaian oleh ahli materi ditinjau dari semua aspek (aspek pembelajaran dan aspek isi materi) menunjukkan jumlah skor adalah 100 dan skor rata-rata adalah 4,0 pada 25 indikator. Hasil skor atau penilaian rata-rata validasi ahli materi menunjukkan kriteria “baik”. Data penilaian secara keseluruhan oleh ahli materi disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 24. Penilaian Secara Keseluruhan Aspek Oleh Ahli Materi

No	Aspek	Skor rata-rata	Persentase
1	Aspek pembelajaran	4,0	80%
2	Aspek isi materi	4,0	80%
	Rata-rata keseluruhan	4,0	80%



Gambar 29. Diagram Batang Penilaian Validasi Oleh Ahli Materi

Hasil yang diperoleh dari evaluasi ahli materi ditinjau dari seluruh aspek: (1) aspek pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 80% (2) aspek isi materi mendapatkan persentase 80%. Secara keseluruhan hasil penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli materi pada multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik memperoleh persentase sebesar 80%. Berdasarkan hasil validasi dari ahli materi, produk multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik ini dinyatakan layak untuk diuji coba kepada siswa dengan revisi sesuai saran.

2. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

a. Aspek Kemanfaatan

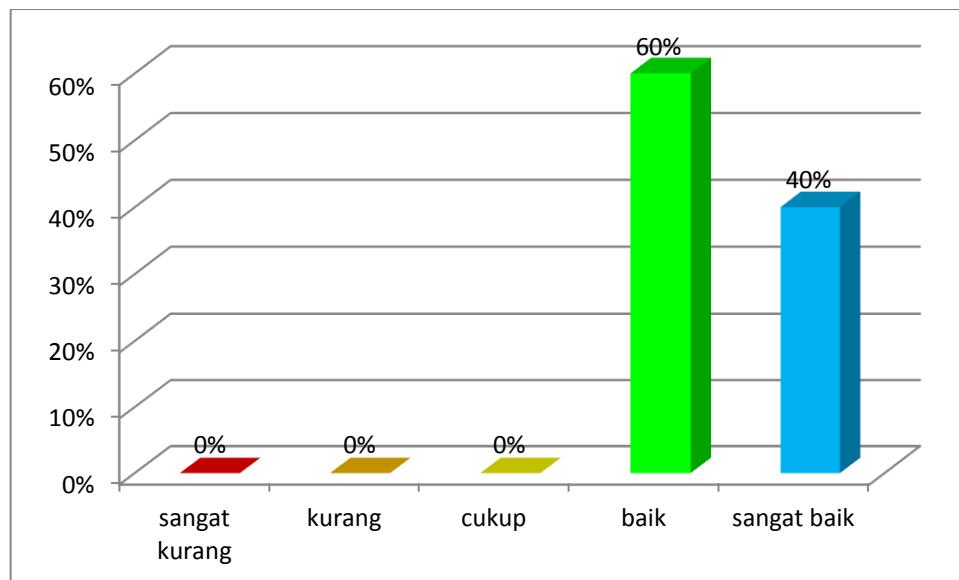
Aspek kemanfaatan dinilai secara keseluruhan oleh ahli media menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 11) termasuk dalam kriteria “sangat baik”. Skor keseluruhan untuk aspek kemanfaatan adalah 22 dan skor rata rata 4,4. Hasil validasi ahli

media aspek kemanfaatan dalam persentase dapat dilihat pada gambar 32 yaitu berupa diagram batang yaitu dinilai “baik” oleh ahli media sebesar 60% dan dinilai “sangat baik” sebesar 40%. Data mengenai distribusi frekuensi penilaian aspek kemanfaatan oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 25. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Media Pada Aspek

Kemanfaatan.

Skor	KRITERIA	Frekuensi (fi)	(sr x fi)	Percentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	2	10	40%
4	Baik	3	12	60%
3	Cukup	0	0	0%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		5	22	100%



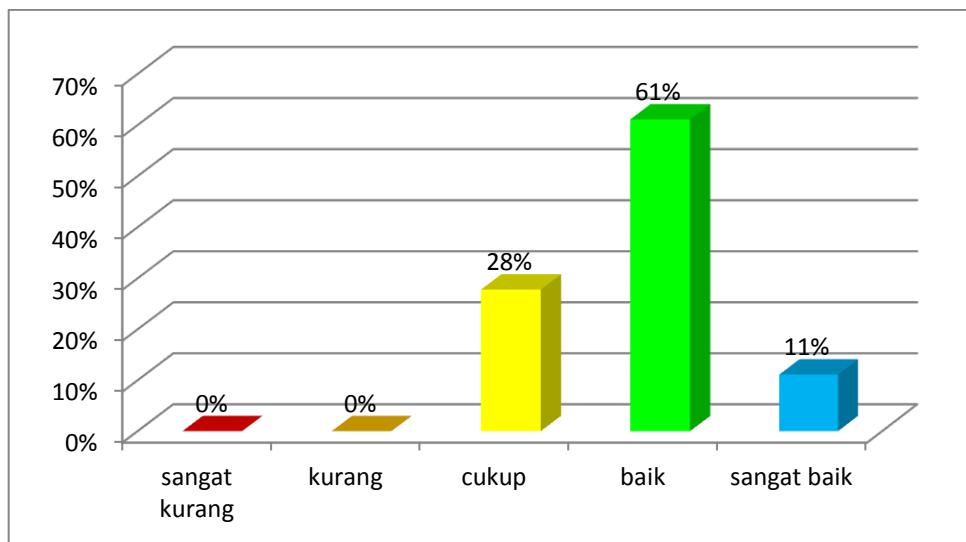
Gambar 30. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Kemanfaatan

b. Aspek Desain Tampilan

Aspek desain tampilan dinilai secara keseluruhan oleh ahli media menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 11) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek desain tampilan adalah 69 dan skor rata rata 3,83. Hasil validasi ahli media pada aspek desain tampilan dalam persentase dapat dilihat pada gambar 33 yaitu berupa diagram batang yaitu dinilai “cukup” oleh ahli media sebesar 28%, dinilai “baik” sebesar 61% dan dinilai “sangat baik” sebesar 11%. Data mengenai distribusi frekuensi penilaian aspek desain tampilan oleh ahli media dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 26. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Media Pada Aspek Desain Tampilan.

Skor	KRITERIA	Frekuensi (f _i)	(sr x f _i)	Percentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	2	10	11%
4	Baik	11	44	61%
3	Cukup	5	15	28%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		18	69	100%



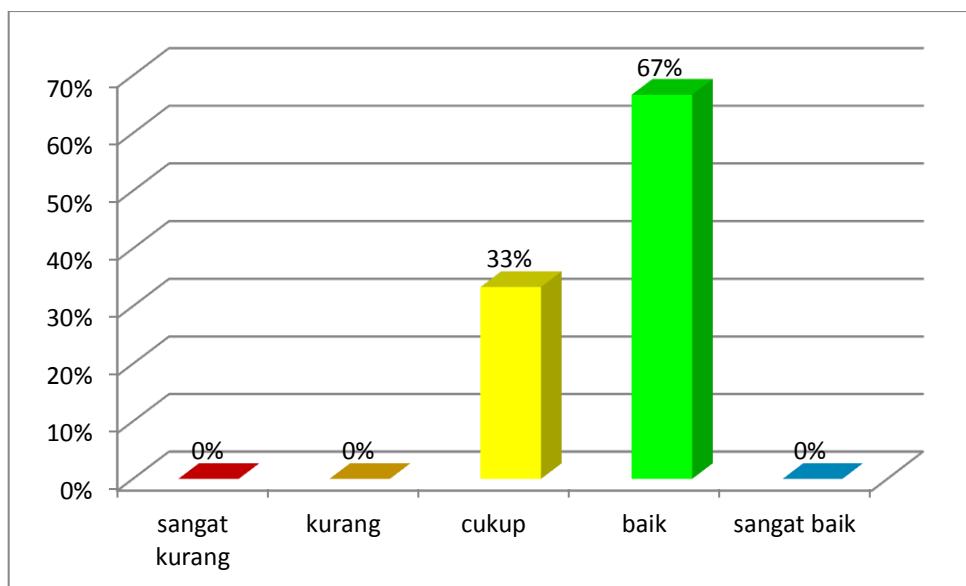
Gambar 31. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Desain Tampilan

c. Aspek Akses

Aspek akses dinilai secara keseluruhan oleh ahli media menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 11) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek akses adalah 11 dan skor rata rata 3,67. Hasil validasi ahli media pada aspek akses yang disajikan dalam persentase dapat dilihat pada gambar 34 berupa diagram batang yaitu dinilai “cukup” oleh ahli media sebesar 33%, dan dinilai “baik” sebesar 67%. Data mengenai distribusi frekuensi penilaian aspek akses oleh ahli media dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 27. Distribusi Frekuensi Penilaian Oleh Ahli Media Aspek Akses.

Skor	KRITERIA	Frekuensi (fi)	(sr x fi)	Persentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	0	0	0%
4	Baik	2	8	67%
3	Cukup	1	3	33%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		3	11	100%



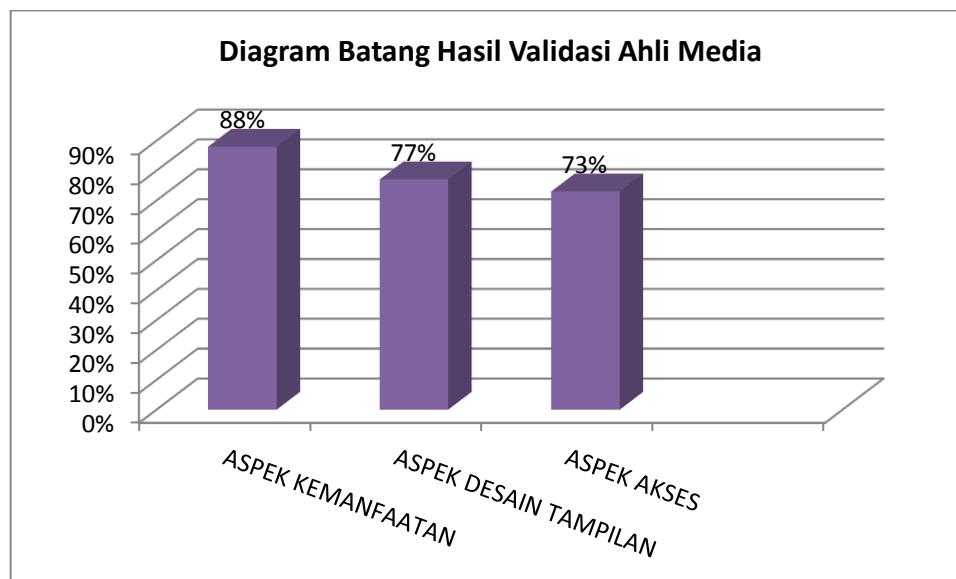
Gambar 32. Diagram Batang Hasil Validasi Ahli Media Pada Aspek Akses

Hasil penilaian oleh ahli media ditinjau dari semua aspek (aspek kemanfaatan, desain tampilan, dan akses) menunjukkan jumlah skor yang diperoleh pada 26 indikator adalah 102 dan skor rata-rata adalah 3,97. Hasil skor atau penilaian rata-rata validasi ahli media menunjukkan

kriteria “baik”. Data penilaian secara keseluruhan oleh ahli media disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 28. Penilaian Secara Keseluruhan Aspek Oleh Ahli Media

No	Aspek	Skor rata-rata	Persentase
1	aspek kemanfaatan	4,40	88%
2	aspek desain tampilan	3,83	77%
3	aspek akses	3,67	73%
Rata-rata keseluruhan		3,97	79%



Gambar 33. Diagram Batang Penilaian Validasi Oleh Ahli Media

Hasil yang diperoleh dari evaluasi ahli media ditinjau dari seluruh aspek: (1) aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 88% (2) aspek desain tampilan mendapatkan persentase 77% dan (3) aspek akses mendapatkan persentase 73%. Secara keseluruhan hasil penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli media pada multimedia pembelajaran berbasis

web pada mata pelajaran Pneumatik memperoleh persentase sebesar 79%. Berdasarkan hasil validasi dari ahli media, produk multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik ini dinyatakan layak untuk diuji coba kepada siswa dengan revisi sesuai saran.

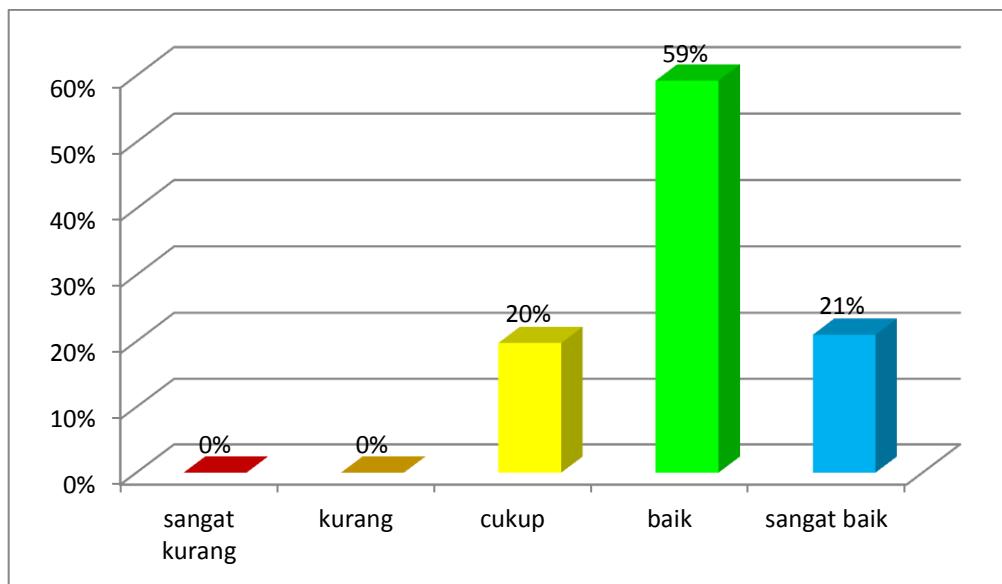
3. Analisis Data Hasil Uji Coba Siswa

a. Aspek Pembelajaran

Aspek pembelajaran dinilai secara keseluruhan oleh siswa menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (Tabel 8) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek pembelajaran adalah 1280 dan skor rata rata 4,01. Hasil penilaian siswa aspek pembelajaran dalam persentase dapat dilihat pada Gambar 36 yaitu berupa diagram batang yaitu dinilai “cukup” oleh ahli materi sebesar 20%, dinilai “baik” sebesar 59% dan dinilai “sangat baik” sebesar 21%. Data mengenai distribusi frekuensi penilaian aspek pembelajaran pada uji coba siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 29. Distribusi Frekuensi Uji Coba Siswa Pada Aspek Pembelajaran.

Skor	KRITERIA	Frekuensi Σ (f _i)	Σ (sr x f _i)	Persentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	67	335	21%
4	Baik	189	756	59%
3	Cukup	63	189	20%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		319	1280	100%



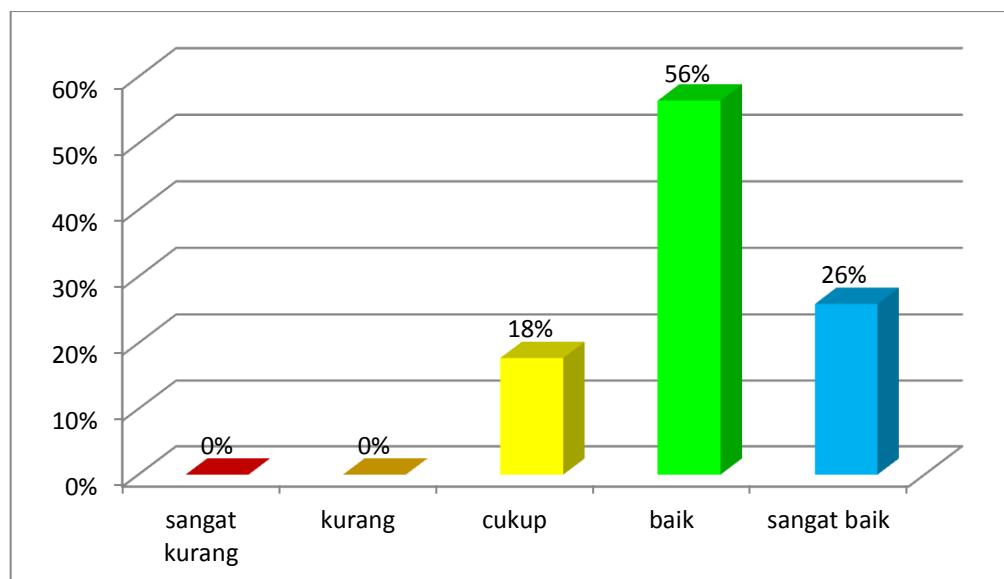
Gambar 34. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Pembelajaran.

b. Aspek Isi Materi

Aspek isi materi dinilai secara keseluruhan oleh siswa pada uji coba siswa menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 8) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek isi materi adalah 1657 dan skor rata rata 4,08. Hasil uji coba siswa aspek isi materi dalam persentase dapat dilihat pada gambar 37 yaitu berupa diagram batang yaitu dinilai “cukup” oleh ahli materi sebesar 18%, dinilai “baik” sebesar 56% dan dinilai “sangat baik” sebesar 26%. Data mengenai distribusi frekuensi penilaian aspek isi materi oleh siswa pada uji coba siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 30. Distribusi Frekuensi Uji Coba Siswa Pada Aspek Isi Materi.

Skor	KRITERIA	Frekuensi (fi)	(sr x fi)	Persentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	105	525	26%
4	Baik	229	916	56%
3	Cukup	72	216	18%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		406	1657	100%



Gambar 35. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Isi Materi.

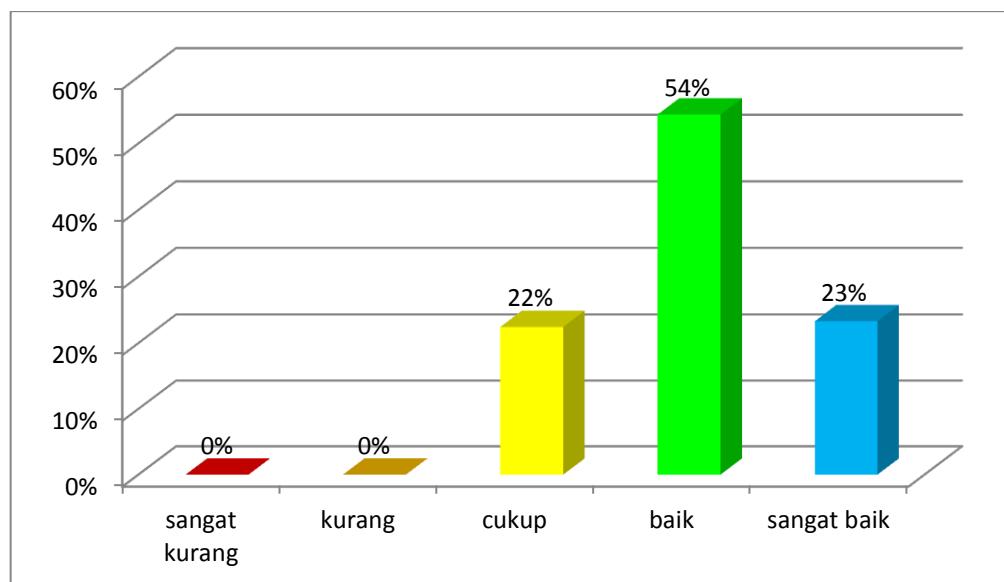
c. Aspek Kemanfaatan

Aspek kemanfaatan dinilai secara keseluruhan oleh siswa menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 8) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek kemanfaatan

adalah 116 dan skor rata rata 4,01. Hasil uji coba siswa aspek kemanfaatan dalam persentase dapat dilihat pada gambar 38 yaitu berupa diagram batang yaitu dinilai “cukup” oleh ahli media sebesar 22%, dinilai “baik” sebesar 54% dan dinilai “sangat baik” sebesar 22%. Data mengenai distribusi frekuensi uji coba siswa aspek pembelajaran dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 31. Distribusi Frekuensi Uji Coba Siswa Pada Aspek Kemanfaatan.

Skor	KRITERIA	Σ Frekuensi (f _i)	Σ (sr x f _i)	Persentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	27	135	23%
4	Baik	63	252	54%
3	Cukup	26	78	22%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		116	465	100%



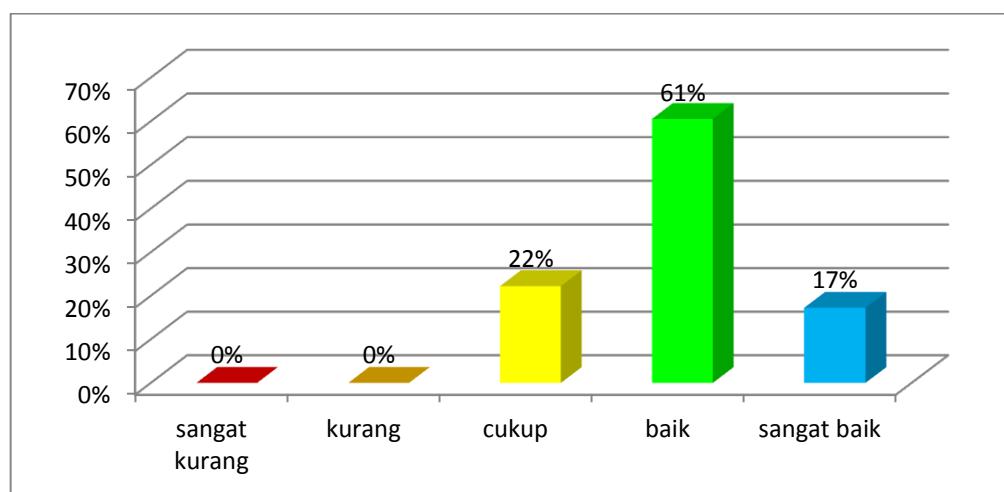
Gambar 36. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Kemanfaatan

d. Aspek Desain Tampilan

Aspek desain tampilan dinilai secara keseluruhan oleh siswa menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 8) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek desain tampilan adalah 2062 dan skor rata rata 3,95. Hasil uji coba siswa pada aspek desain tampilan dalam persentase dapat dilihat pada gambar 39 yaitu berupa diagram batang yaitu dinilai “cukup” oleh ahli media sebesar 22%, dinilai “baik” sebesar 61% dan dinilai “sangat baik” sebesar 17%. Data mengenai distribusi frekuensi uji coba siswa pada aspek desain tampilan dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 32. Distribusi Frekuensi Uji Coba Siswa Pada Aspek Desain Tampilan.

Skor	KRITERIA	Σ Frekuensi (f_i)	$\Sigma (sr \times f_i)$	Percentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	90	450	17%
4	Baik	316	1264	61%
3	Cukup	116	348	22%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		522	2062	100%



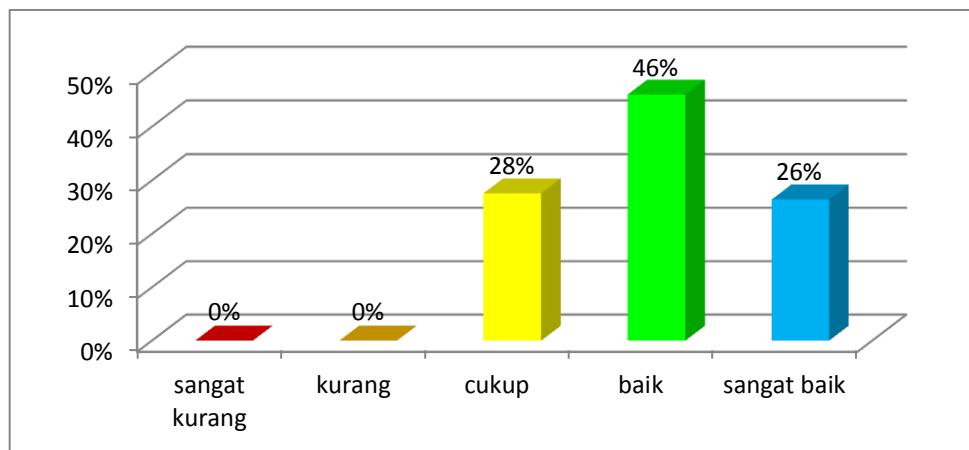
Gambar 37 Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Desain Tampilan

e. Aspek Akses

Aspek akses dinilai secara keseluruhan oleh siswa menurut tabel konversi data kuantitatif ke data kualitatif dengan skala 5 (tabel 8) termasuk dalam kriteria “baik”. Skor keseluruhan untuk aspek akses adalah 347 dan skor rata rata 3,99. Hasil uji coba siswa pada aspek akses yang disajikan dalam persentase dapat dilihat pada gambar 40 berupa diagram batang yaitu dinilai “cukup” oleh siswa sebesar 28%, dinilai “baik” sebesar 46% dan dinilai “sangat baik” sebesar 26%. Data mengenai distribusi frekuensi uji coba siswa aspek akses oleh siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 33. Distribusi Frekuensi Uji Coba Siswa Pada Aspek Akses.

Skor	Kriteria	Σ Frekuensi (fi)	Σ (sr x fi)	Persentase Frekuensi (%)
5	Sangat Baik	23	115	26%
4	Baik	40	160	46%
3	Cukup	24	72	28%
2	Kurang	0	0	0%
1	Sangat Kurang	0	0	0%
Jumlah		87	347	100%

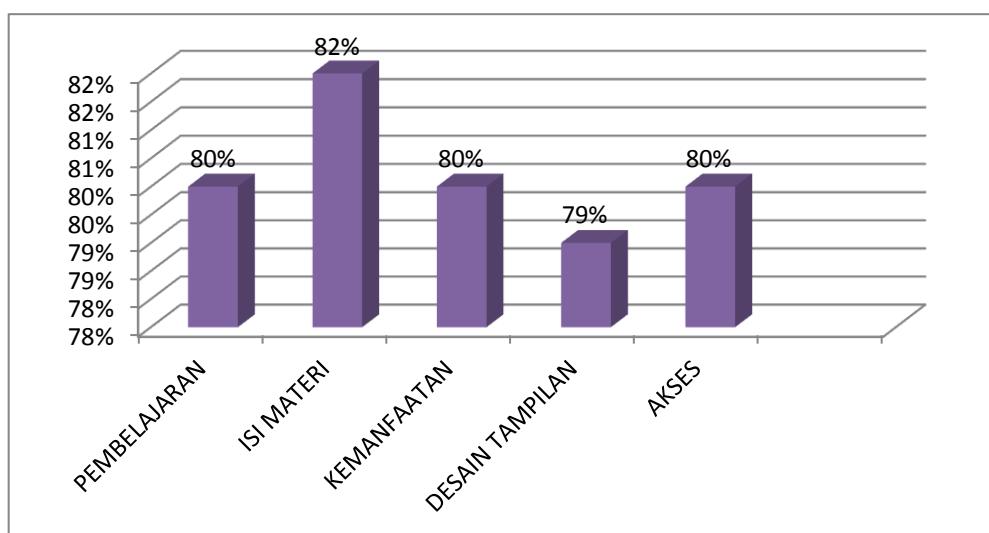


Gambar 38. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa Pada Aspek Akses

Hasil penilaian oleh siswa ditinjau dari keseluruhan aspek (aspek pembelajaran, aspek isi materi, aspek kemanfaatan, desain tampilan, dan akses) menunjukkan jumlah skor yang diperoleh pada 50 indikator adalah 5811 dan skor rata-rata adalah 4,01. Hasil skor atau penilaian rata-rata uji coba siswa menunjukkan kriteria “baik”. Data penilaian secara keseluruhan uji coba siswa disajikan pada tabel dibawah ini:

Tabel 34. Penilaian Secara Keseluruhan Aspek Oleh Pada Uji Coba Siswa.

No	Aspek	Skor rata-rata	Persentase
1	Aspek pembelajaran	4,01	80%
2	Aspek isi materi	4,08	82%
3	Aspek kemanfaatan	4,01	80%
4	Aspek desain	3,95	79%
5	Aspek akses	3,99	80%
Rata-rata keseluruhan		4,01	80%



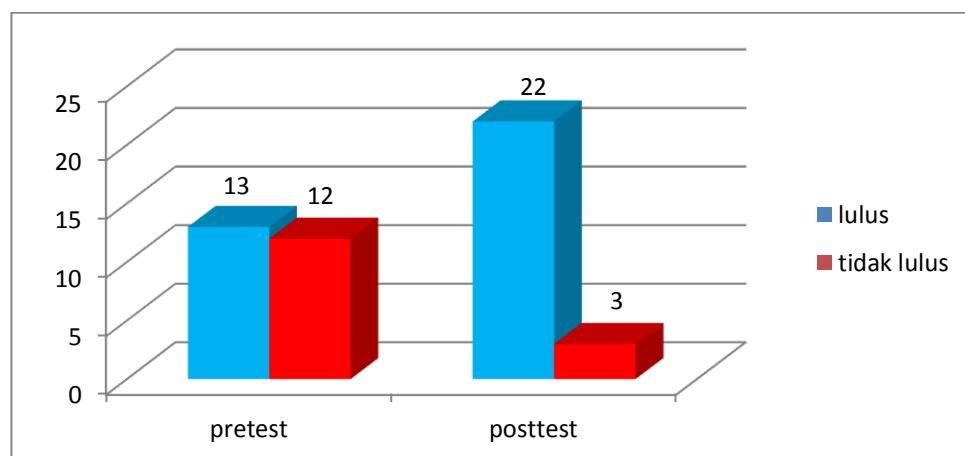
Gambar 39. Diagram Batang Hasil Uji Coba Siswa

Hasil yang diperoleh dari evaluasi uji coba siswa ditinjau dari seluruh aspek: (1) aspek pembelajaran mendapatkan persentase 80% (2) aspek isi materi mendapatkan persentase 82% (3) aspek kemanfaatan mendapatkan persentase sebesar 80% (4) aspek desain tampilan mendapatkan persentase 79% dan (5) aspek akses mendapatkan persentase 80%.

Secara keseluruhan hasil penilaian uji coba siswa yang dilakukan oleh 29 siswa kelas XI TP 4 pada multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik memperoleh persentase sebesar 80%. Berdasarkan hasil uji coba siswa, produk multimedia berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik ini dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran.

4. Analisis Data Hasil Uji Efektivitas

Hasil evaluasi dengan *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui pencapaian kompetensi dan pemahaman oleh siswa kelas XI TP 3 yang berjumlah 25 orang siswa bisa dilihat dengan diagram batang kelulusan KKM siswa, seperti gambar di bawah ini:



Gambar 40. Diagram Batang Jumlah Kelulusan KKM Siswa

Dilihat dari diagram batang di atas menunjukkan bahwa siswa yang lulus KKM pada *pretest* adalah 13 siswa atau sebesar 52% dan yang tidak lulus KKM adalah 12 siswa atau 48%, sedangkan pada tahap *posttest* siswa yang lulus KKM adalah 22 siswa atau 88% dan yang tidak lulus KKM adalah 3 siswa atau 12%.

Uji efektivitas pada pengembangan ini juga melalui tahap uji persyaratan analisis yang menggunakan bantuan aplikasi *IBM SPSS 19* sebagai program untuk menghitung uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis, penjabaran adalah sebagai berikut :

a. Uji Normalitas

Uji normalitas data dimaksudkan untuk memperlihatkan bahwa data sampel berasal dari populasi yang terdistribusi normal. Uji normalitas dilakukan sebagai salah satu syarat uji hipotesis sebelum dilaksanakan uji beda atau uji-t. Uji normalitas yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan teknik uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dengan data nilai *pretest* dan *posttest* siswa.

Hipotesis pada uji normalitas penelitian:

H_0 = data normal

H_1 = data tidak normal

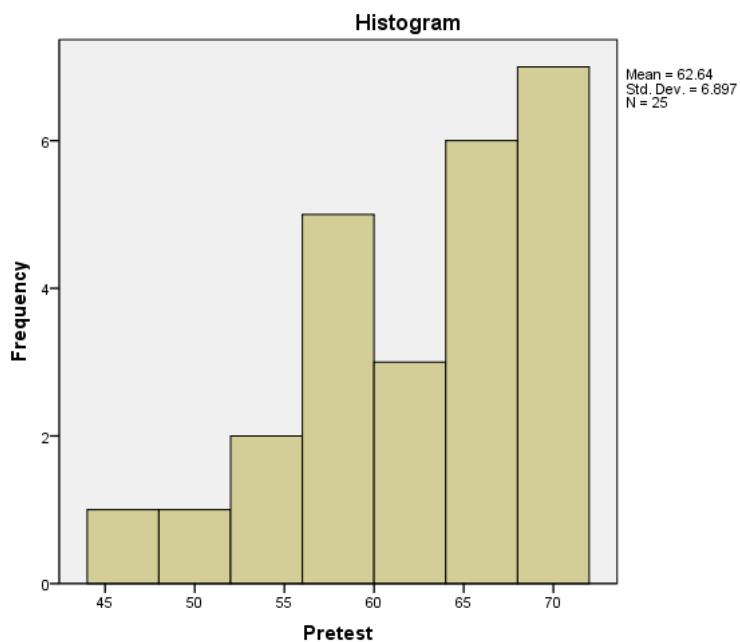
Hasil uji normalitas *pretest* siswa dengan menggunakan program *IBM SPSS 19* dapat dilihat pada penyajian data pada tabel di bawah ini:

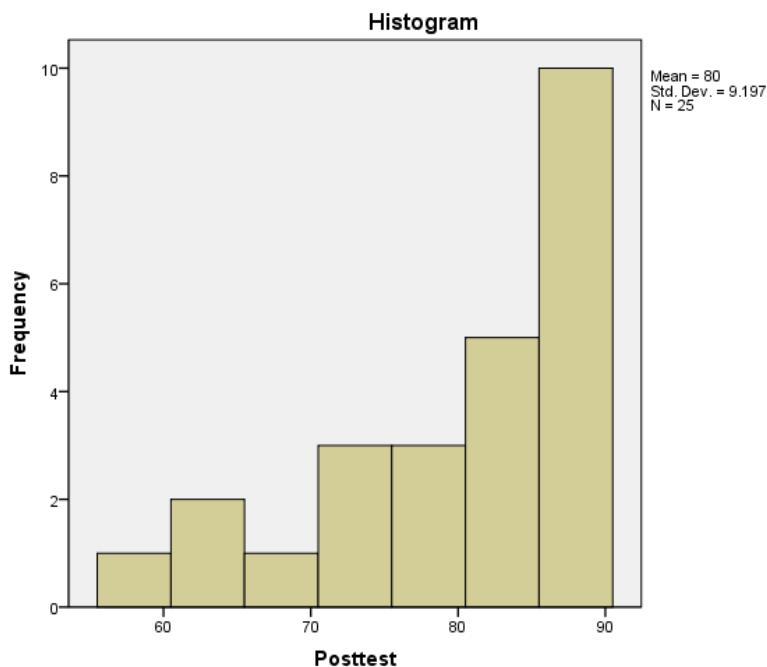
Tabel 35. *Tests of Normality*

	Tests of Normality			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.207	25	.007	.891	25	.012
Posttest	.186	25	.026	.881	25	.007

a. Lilliefors Significance Correction

Kedua nilai untuk sig. (signifikansi) hasil *pretest* dan *posttest* berada di atas nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu 5% atau 0,05, sehingga sebaran data dikatakan berdistribusi normal. Hasil uji normalitas yang dinyatakan terdistribusi normal maka bisa dilanjutkan dengan pengukuran homogenitas atau uji homogenitas.

Gambar 41. Grafik Histogram Sebaran Data *Pretest*



Gambar 42. Grafik Histrogram Sebaran Data *Posttest*

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan prasyarat sebelum dilakukan uji beda atau uji-t. Uji homogenitas diperlukan untuk mengetahui apakah dua kelompok data berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama atau homogen. Secara teknis penghitungan uji homogenitas ini menggunakan bantuan program *IBM SPSS 19* dengan teknik uji *Levene*. Hipotesis pada uji homogenitas pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$H_0 = \text{data homogen}$$

$$H_1 = \text{data tidak homogen}$$

Hasil uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 36. *Test of Homogeneity of Variances Pretest*

Test of Homogeneity of Variances			
Pretest			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.429	5	16	.081

Tabel 37. *Test Homogeneity of Variances Posttest*

Test of Homogeneity of Variances			
Posttest			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.946	4	18	.460

a. Lilliefors Significance Correction

Kedua nilai untuk sig. (signifikansi) hasil *pretest* dan *posttest* berada di atas nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu 5% atau 0,05, sehingga variansi setiap data *pretest* dan *posttest* sama (homogen).

c. Uji Hipotesis

Hipotesis yang diuji pada penelitian ini adalah apakah terjadi peningkatan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik. Data yang digunakan dalam uji hipotesis ini adalah data nilai *pre-test* siswa sebelum mendapatkan perlakuan (*treatment*) dengan nilai *post-test* siswa setelah mendapatkan perlakuan (*treatment*) yaitu menggunakan produk media yang dikembangkan.

Tahap uji hipotesis pada penelitian ini dimana untuk mengetahui efektivitas produk multimedia yang dikembangkan dengan cara menghitung uji beda atau uji-t jenis pengujian *paired sample t-test* (2 sampel berpasangan). Analisis dilakukan dengan bantuan *software IBM SPSS 19*.

Hipotesis penelitian:

H_0 = tidak terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata hasil belajar siswa *pretest* dan nilai *posttest*.

H_1 = terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata hasil belajar siswa *pretest* dan nilai *posttest*

Hasil uji-t pada hasil belajar siswa dengan *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Tabel dibawah ini:

Tabel 38. *Paired Sample Statistics*

Paired Samples Statistics					
		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest	62.64	25	6.897	1.379
	Posttest	80.00	25	9.197	1.839

Tabel 39. *Paired Sample Correlations*

Paired Samples Correlations					
			N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest & Posttest		25	.452	.023

Tabel 40. *Paired Sample Test*

	Paired Samples Test								
	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)	
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference					
Pair 1	Pretest - Posttest	-17.360	8.650	1.730	-20.931	-13.789	-10.035	24	.000

Berdasarkan Tabel 43 memberikan informasi deskriptif mengenai mean atau nilai rata-rata siswa saat *pretest* adalah 62,64 dan saat *posttest*

adalah 80,00 pada 25 responden atau siswa. Pada tabel 43 menunjukkan nilai signifikansi Sig. (2-tailed) adalah 0,000. Nilai signifikansi ini dibawah nilai signifikansi yang ditetapkan ($0,000 < 0,05$). Pada tabel tersebut juga bisa dilihat jika t_{hitung} adalah 10,035 dan nilai ini lebih besar dari pada nilai t_{tabel} yaitu sebesar 2,064 ($10,035 > 2,064$), sehingga untuk kedua data tersebut menunjukkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dengan kata lain terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata hasil belajar siswa *pretest* dan nilai *posttest*.

Analisis di atas terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* siswa sebelum mendapatkan media dengan rata-rata nilai *posttest* siswa setelah menggunakan media. Dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik efektif dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Sehingga multimedia pembelajaran berbasis *web* yang dikembangkan bisa diimplementasikan untuk kegiatan KBM di SMK N 3 Yogyakarta atau diakses secara luas oleh masyarakat umum.

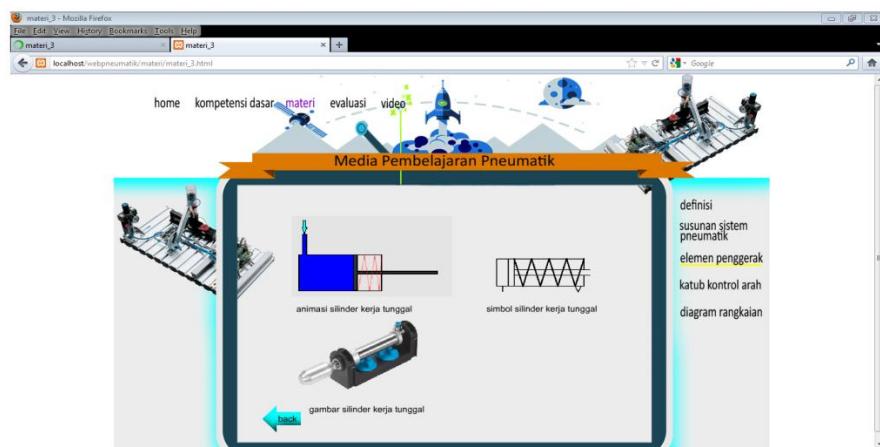
C. Revisi Produk

Komentar dan saran dari proses validasi ahli materi dan ahli media kemudian dilakukan revisi media sesuai masukan dari para ahli. Revisi dilakukan pada bagian yang terdapat kekurangan atau kelemahan agar dapat mewujudkan produk multimedia pembelajaran berbasis *web* yang berkualitas.

1. Revisi Ahli Materi

Berdasarkan data hasil validasi komentar dan saran oleh ahli materi maka peneliti melakukan revisi sebagai berikut:

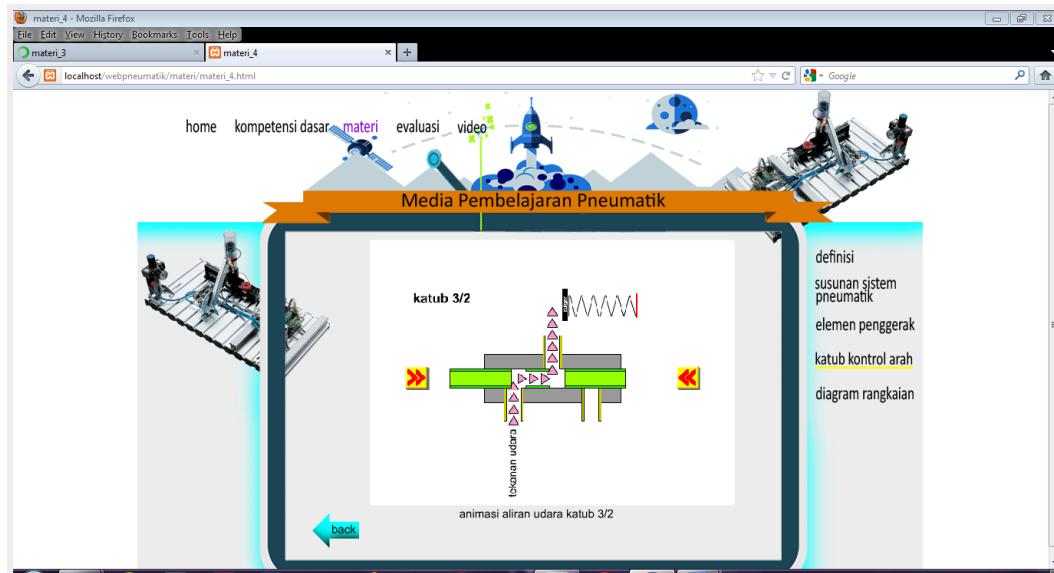
- Memperbanyak animasi pada bagian menu materi pada *web*.



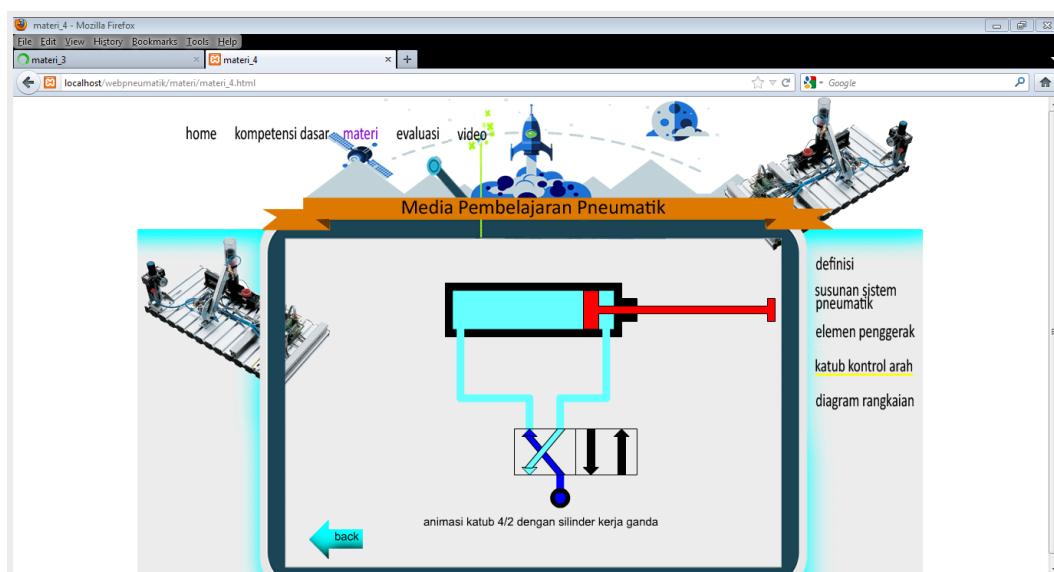
Gambar 43. Penambahan Animasi Pada Menu Materi



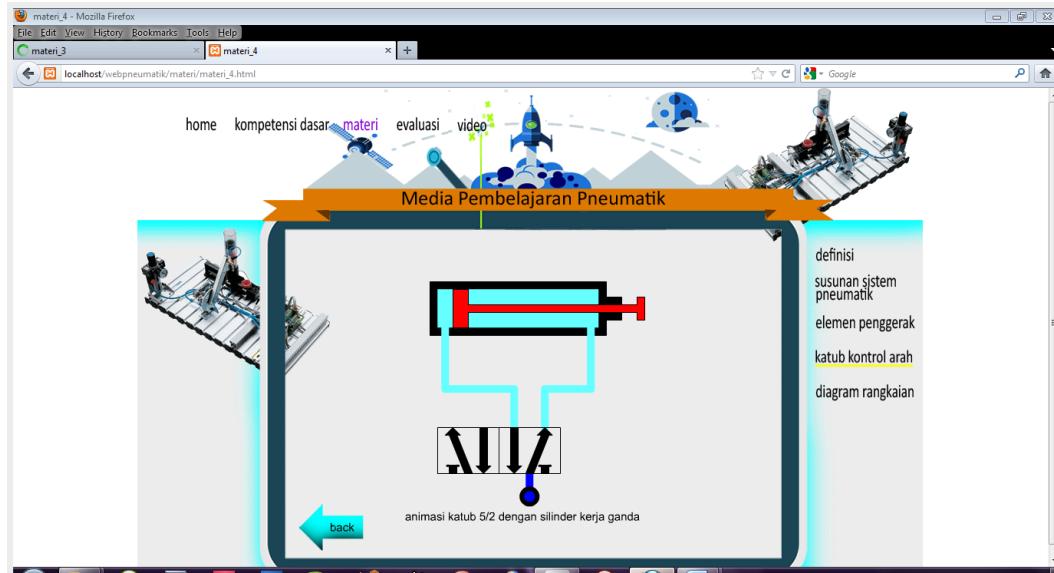
Gambar 44. Penambahan Animasi Pada Menu Materi



Gambar 45. Penambahan Animasi Pada Menu Materi

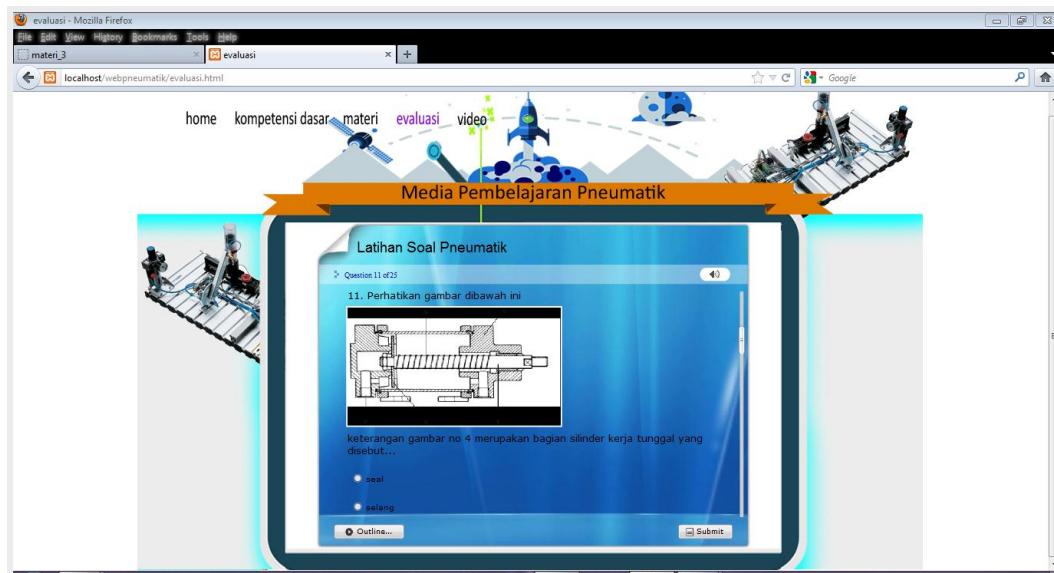


Gambar 46. Penambahan Animasi Pada Menu Materi.

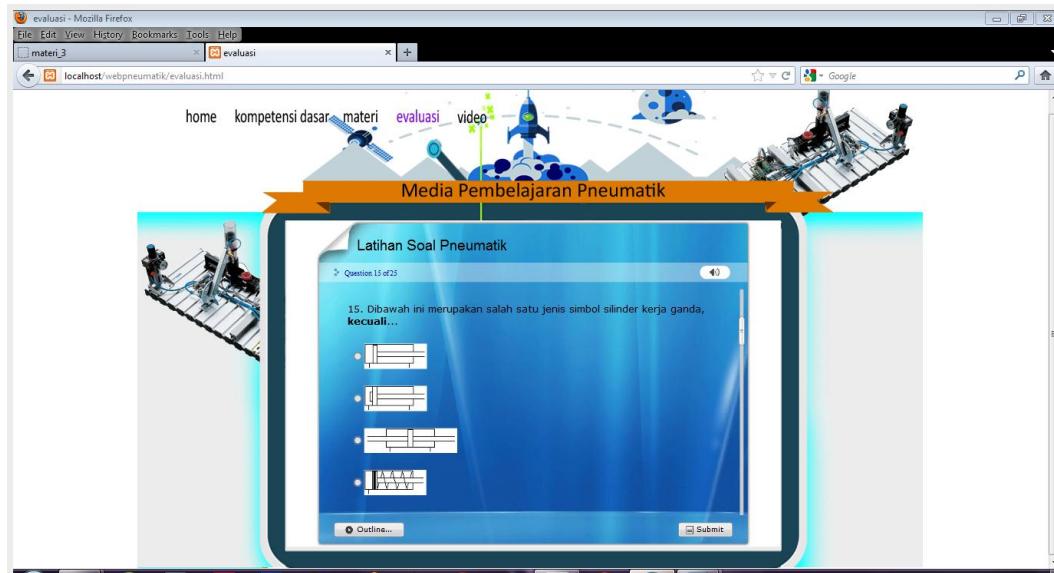


Gambar 47. Penambahan Animasi Pada Menu Materi.

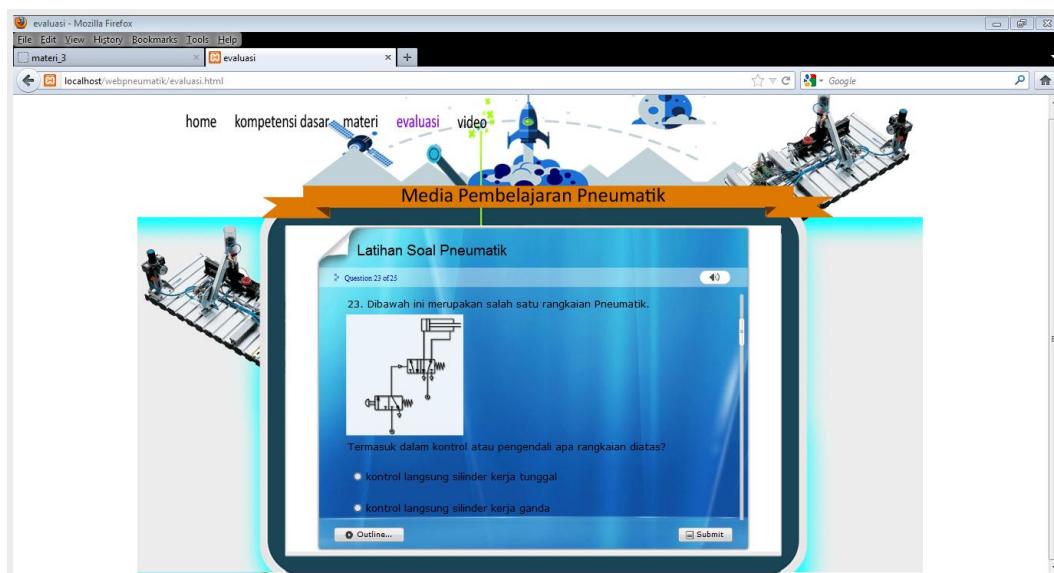
b. Penambahan soal yang bervariasi pada menu evaluasi.



Gambar 48. Penambahan Soal Pada Latihan Soal Nomor 7.



Gambar 49. Penambahan Soal Pada Latihan Soal Nomor 15.

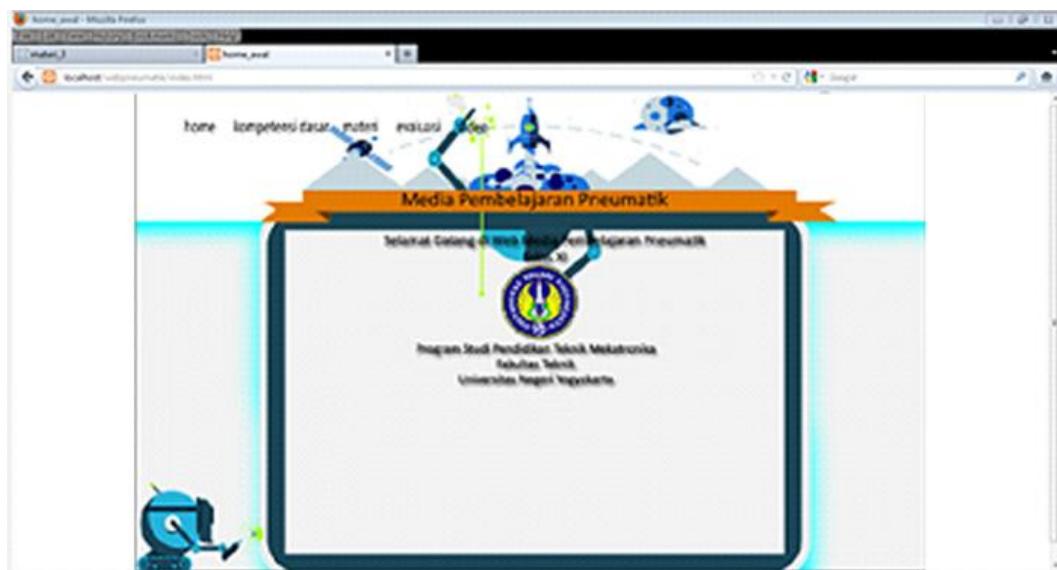


Gambar 50. Penambahan Soal Pada Latihan Soal Nomor 23.

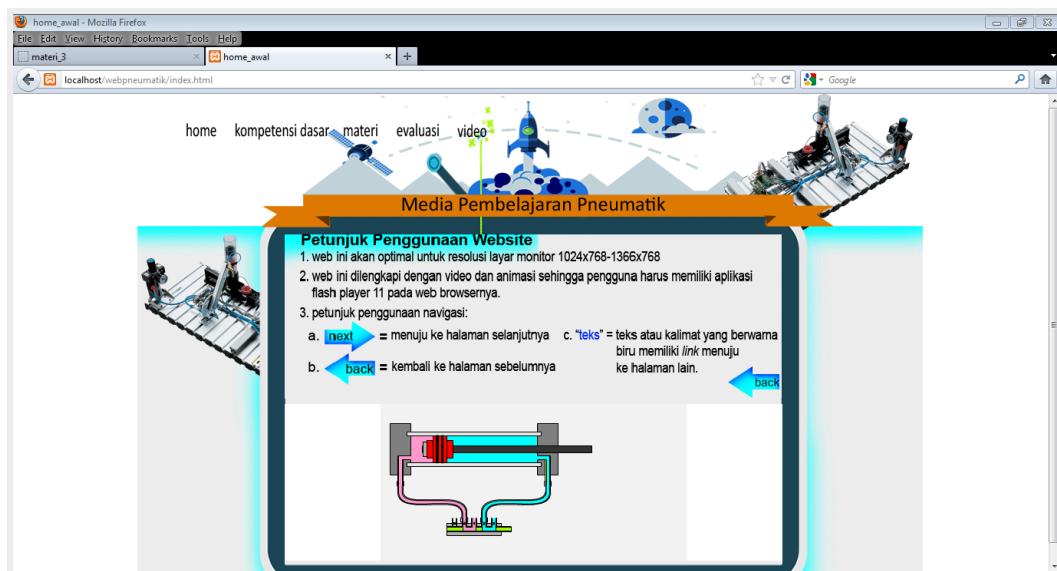
2. Revisi Ahli Media

Berdasarkan komentar dan saran dari ahli materi maka peneliti melakukan revisi sebagai berikut:

- a. Penambahan petunjuk penggunaan *website*, yaitu: tentang resolusi layar yang didukung (misal 1024x768), program aplikasi tambahan *adobe flash player* untuk memutar animasi atau video dan petunjuk navigasi *website*.

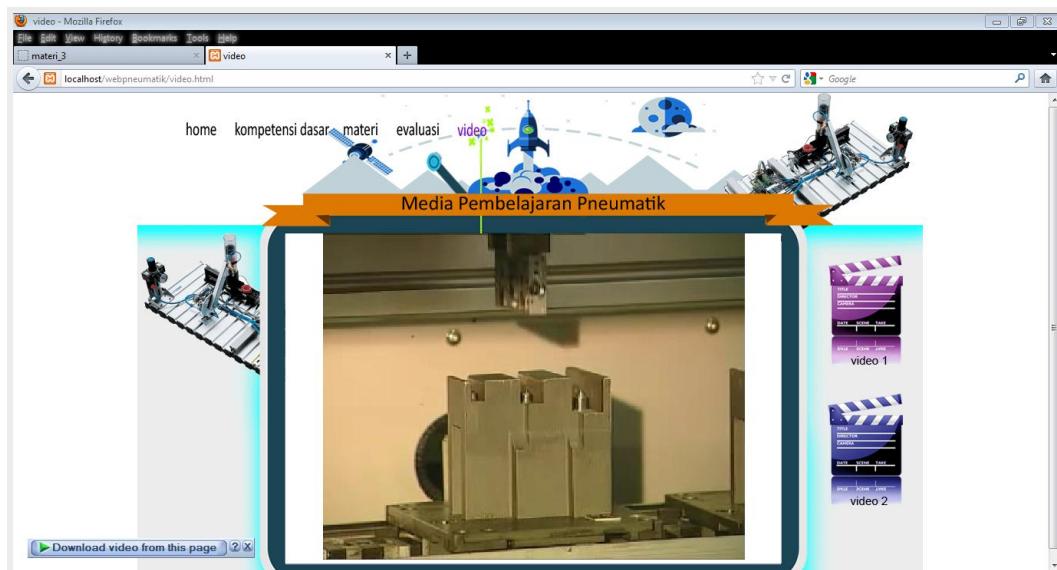


Gambar 51. Tampilan Web Sebelum Direvisi.

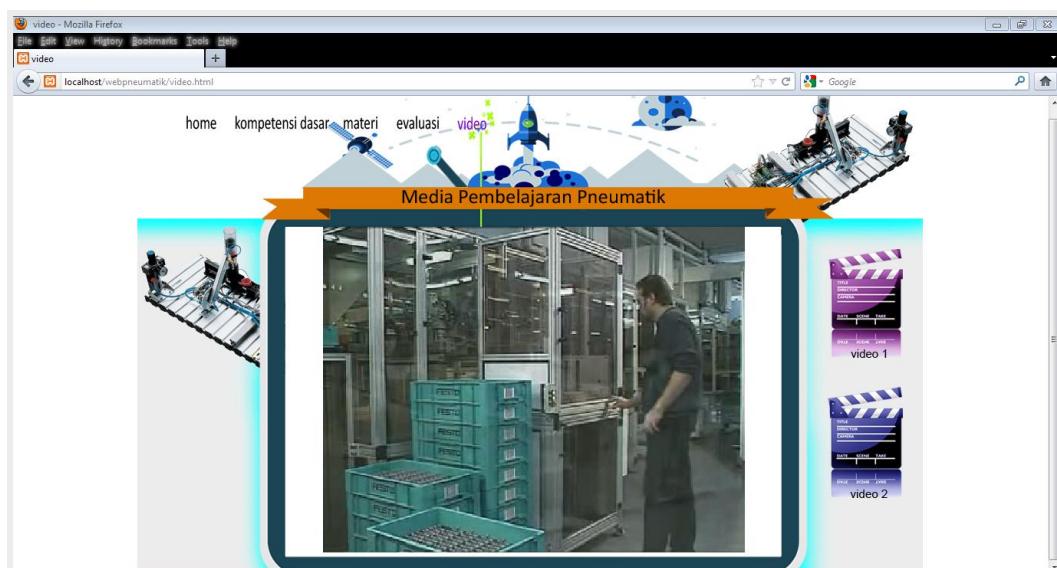


Gambar 52. Tampilan Web Setelah Direvisi.

- b. Penambahan suara atau *audio* pada sub menu video 2, direvisi dengan mengganti sub menu video 2 yang belum ada suaranya dengan video yang sudah dilengkapi dengan suara.



Gambar 53. Tampilan Web Sebelum Direvisi.

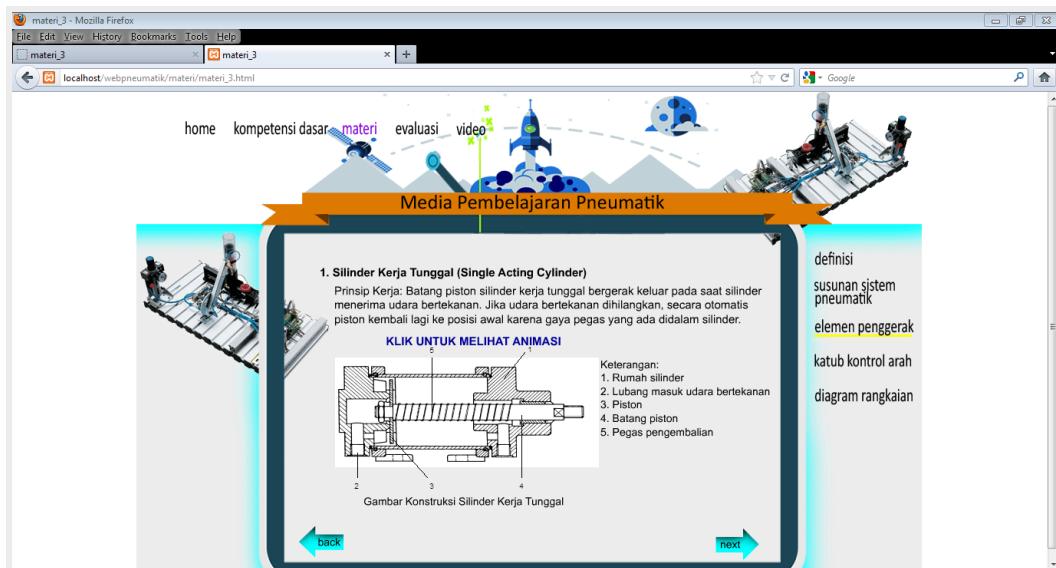


Gambar 54. Tampilan Web Setelah Direvisi.

- c. Memperjelas bagian yang mempuanyai link ke menu atau halaman yang lain pada *website*.



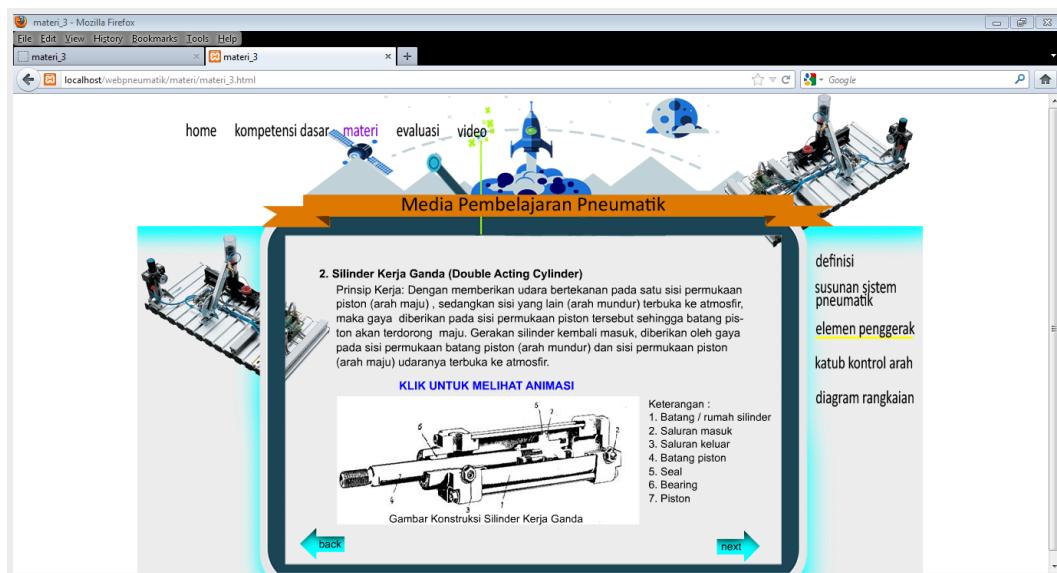
Gambar 55. Tampilan Web Sebelum Direvisi



Gambar 56. Tampilan Web Setelah Direvisi

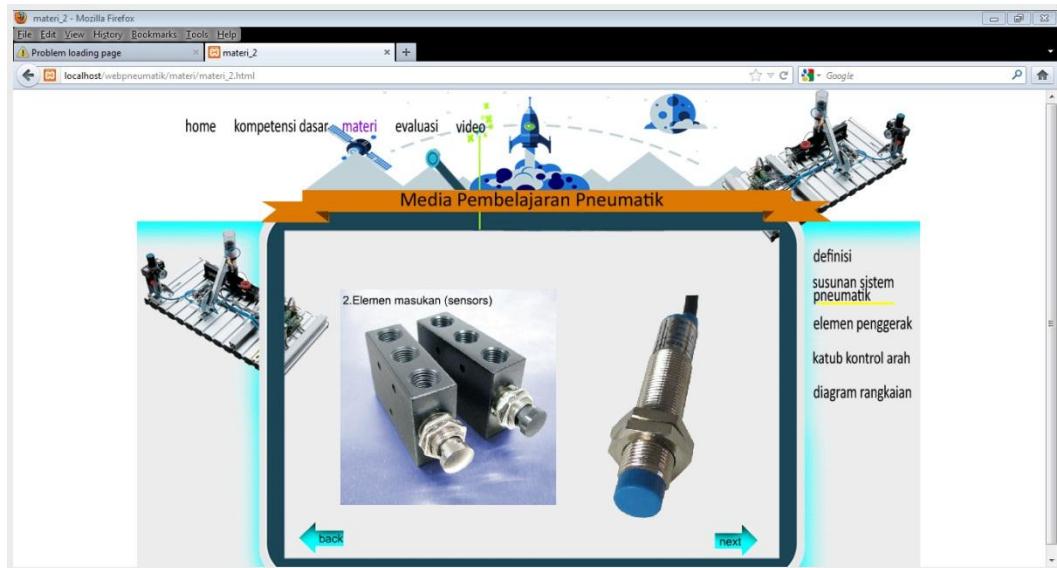


Gambar 57. Tampilan Website Sebelum Direvisi



Gambar 58. Tampilan Web Setelah Direvisi

d. Perbaikan *layout*, kadang tulisan berada di atas gambar.



Gambar 59. Tampilan Web Setelah Direvisi.



Gambar 60. Tampilan Web Setelah Direvisi.

D. Pembahasan

Pembahasan pada penelitian ini difokuskan pada rumusan masalah pada penelitian ini dengan melihat data yang telah diperoleh. Berikut ini pembahasan dari rumusan masalah pada penelitian ini:

1. Bagaimana Pengembangan Multimedia Pembelajaran Berbasis *Web* Pada Mata Pelajaran Pneumatik?

Pengembangan multimedia pembelajaran Berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik di SMK N 3 Yogyakarta ini diawali dengan mengidentifikasi permasalahan yang ada di lapangan, serta mengumpulkan informasi atau data yang diperlukan dalam pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik. Dari hasil observasi dan wawancara ditemukan bahwa masih rendahnya prestasi atau hasil belajar siswa dan media pembelajaran yang digunakan di kelas selama ini masih menggunakan modul dan media powerpoint yang kurang menambah motivasi siswa. Berdasarkan masalah tersebut maka peneliti mengembangkan media pembelajaran pada mata pelajaran Pneumatik yang lebih menarik dan diharapkan akan meningkatkan hasil belajar siswa.

Peneliti mengembangkan produk media ini bertujuan untuk memberikan solusi atas masalah yang terjadi di dalam proses pembelajaran Pneumatik. Media ini digunakan untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan di SMK N 3 Yogyakarta pada khususnya dan bisa menjadi sumber referensi informasi bagi publik pada umumnya yang ingin belajar tentang ilmu Pneumatik. diharapkan multimedia ini dapat meningkatkan motivasi belajar,

meningkatkan kemandirian dan keaktifan siswa untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Prosedur atau langkah dalam penelitian *Research and Development* ini peneliti mengacu pada model pengembangan oleh Borg dan Gall, dimana terlangkah atau prosedur penelitian tersebut sudah disederhanakan menjadi 5 tahapan penelitian, yaitu tahap studi pendahuluan, tahap perencanaan, tahap pengembangan, tahap validasi, dan tahap uji coba.

Untuk mengetahui kelayakan atau kualitas produk dilakukan pada tahap validasi produk dan uji coba siswa, sedangkan untuk mengetahui keefektifan produk multimedia yang dikembangkan menggunakan uji efektivitas. Validasi produk dilakukan oleh 1 orang ahli materi dan 1 orang ahli media serta untuk menilai kelayakan yang ditinjau dari siswa dilakukan oleh siswa kelas XI TP 4 Teknik Pemesinan di SMK N 3 Yogyakarta yang berjumlah 29 orang. Uji efektivitas dilakukan setelah validasi ahli dan uji coba siswa dimana produk revisi sesuai saran dan masukan. Kemudian dilakukan uji efektivitas yang melibatkan 25 siswa kelas XI TP Teknik Pemesinan 3 SMK N 3 Yogyakarta.

2. Bagaimana Tingkat Kelayakan Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Pelajaran Pneumatik ditinjau ahli materi, ahli media dan siswa?

Tingkat kelayakan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik di lakukan dengan analisis data yang ditinjau dari ahli materi, ahli media dan siswa. Responden diambil berdasarkan pengalaman

yang dimilikinya, untuk responden ahli materi merupakan dosen yang mengampu mata kuliah Elektro Pneumatik, sedangkan ahli media merupakan dosen yang memiliki pengalaman tentang media dan IT. Siswa kelas XI Teknik Pemesinan merupakan pengguna yang nantinya mengimplementasikan media yang dikembangkan dimana dalam penelitian ini menjadi responden untuk uji coba siswa.

Tingkat kelayakan ditinjau dari ahli materi dilakukan oleh Bapak Yuwono Indro, S.Pd. Beliau adalah dosen di Jurusan Teknik Elektro FT UNY. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli materi ini meliputi 2 aspek yaitu, aspek pembelajaran dan aspek isi materi. Hasil penilaian skor rata-rata yang diperoleh ditinjau dari aspek isi materi adalah 4,00 dan aspek pembelajaran adalah 4,00. Penilaian skor rata-rata pada keseluruhan aspek ditinjau adalah 4,00 dengan kriteria “baik”.

Tingkat kelayakan ditinjau dari ahli media dilakukan oleh Bapak Ariadie Chandra N, S.T.,MT. Beliau adalah dosen di Jurusan Teknik Elektro FT UNY. Data yang diperoleh dari hasil validasi ahli media ini meliputi 3 aspek yaitu, aspek kemanfaatan, aspek desain tampilan dan aspek akses. Hasil penilaian skor rata-rata yang diperoleh ditinjau dari aspek kemanfaatan adalah 4,40; aspek desain tampilan adalah 3,83; dan aspek akses adalah 3,67. Penilaian skor rata-rata pada keseluruhan aspek adalah 3,73 dengan kriteria “baik”.

Tingkat kelayakan ditinjau dari siswa dilakukan pada tahap uji coba yang melibatkan 29 siswa dari kelas XI TP 4 SMK N 3 Yogyakarta. Data yang

diperoleh dari tahap uji coba siswa meliputi 5 aspek yaitu, aspek pembelajaran, aspek isi materi, aspek kemanfaatan, aspek desain tampilan dan aspek akses. Hasil penilaian skor rata-rata yang diperoleh ditinjau dari aspek pembelajaran adalah 4,01; aspek isi materi adalah 4,08; aspek kemanfaatan adalah 4,01; aspek desain tampilan adalah 3,95; dan aspek akses adalah 3,99. Penilaian skor rata-rata pada keseluruhan aspek adalah 4,01 dengan kriteria “baik”.

Multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik dianggap layak untuk digunakan sebagai proses kegiatan pembelajaran, karena berdasarkan kriteria produk yang ditetapkan pada bab III Tabel 8 bahwa produk yang dikembangkan dianggap layak jika aspek-aspek yang dinilai termasuk dalam kriteria “Baik”. Hasil data validasi ahli materi dan ahli media serta uji coba siswa, maka multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik ditinjau dari validasi ahli materi, validasi ahli media dan uji coba siswa adalah layak untuk digunakan sebagai proses kegiatan pembelajaran.

Produk hasil pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* ini memiliki kelemahan dan kelebihan. Kelebihannya multimedia pembelajaran ini yaitu memuat gambar, animasi dan juga video implementasi Pneumatik yang akan membuat siswa lebih tertarik dan termotivasi dalam belajar karena semua siswa bisa mengakses *website* pembelajaran ini dimanapun dan kapanpun karena media ini bersifat *online*. Maka tujuan pengembangan multimedia pembelajaran untuk mata pelajaran Pneumatik ini telah tercapai.

Kelemahan pada pengembangan multimedia pembelajaran ini adalah tidak semua siswa memiliki perangkat komputer, kelemahan yang lainnya adalah karena bentuk dari media ini bersifat *online*, maka untuk mengakses *web* diperlukan akses internet, sehingga keterbatasan bagi siswa yang tidak ada internet di lingkungan rumahnya kesulitan untuk mengakses multimedia tersebut.

3. Bagaimana Efektivitas Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Mata Pelajaran Pneumatik Dalam Peningkatan Hasil Belajar Siswa?

Uji efektivitas multimedia pembelajaran berbasis *web* mata pelajaran Pneumatik dalam peningkatan hasil belajar siswa dilakukan di kelas XI TP 3 SMK N 3 Yogyakarta yang berjumlah 25 siswa. Tahap uji efektivitas berupa *pretest* dan *posttest* yang kemudian akan dianalisis dengan menggunakan uji t.

Uji efektivitas pada pengembangan ini melalui tahap uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji hipotesis. Secara teknis untuk menghitung ketiga uji prasyarat tersebut peneliti menggunakan bantuan aplikasi *IBM SPSS 19*. Uji normalitas data yang dilakukan pada penelitian ini menggunakan teknik uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov* dengan data nilai *pretest* dan *posttest* siswa. Uji normalitas dengan menggunakan *IBM SPSS 19* menunjukkan nilai sig. (signifikansi) hasil *pretest* dan *posttest* berada di atas nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu 5% atau 0,05, sehingga sebaran data dikatakan berdistribusi normal.

Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan teknik uji *Levene*, dimana Uji homogenitas dengan menggunakan *IBM SPSS 19* menunjukkan

nilai sig. (signifikansi) hasil *pretest* dan *posttest* berada di atas nilai signifikansi yang ditetapkan yaitu 5% atau 0,05, sehingga variansi setiap data *pretest* dan *posttest* sama (homogen).

Hipotesis yang diuji pada penelitian ini adalah apakah terjadi peningkatan hasil belajar setelah menggunakan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik. Uji hipotesis dilakukan dengan cara menghitung uji beda atau uji-t dengan jenis pengujian *paired sample t-test* (2 sampel berpasangan). Analisis dilakukan dengan bantuan aplikasi *IBM SPSS 19* didapatkan mean atau nilai rata-rata siswa saat *pretest* adalah 62,64 dan saat *posttest* adalah 80,00 pada 25 responden atau siswa.

Nilai signifikansi Sig. (2-tailed) pada uji hipotesis adalah 0,000 dan nilai t_{hitung} adalah 10,035. Nilai signifikansi ini di bawah nilai signifikansi yang ditetapkan ($0,000 < 0,05$) dan nilai t_{hitung} 10,035 lebih besar dari pada nilai t_{tabel} yaitu sebesar 2,064 ($10,035 > 2,064$), sehingga terdapat perbedaan signifikan antara nilai rata-rata hasil belajar siswa *pretest* dan nilai *posttest*.

Keefektifan penggunaan media pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik dapat dilihat juga dari peningkatan hasil belajar *posttest* setelah menggunakan media *web* lebih tinggi dibandingkan hasil belajar *pretest* sebelum menggunakan produk media. Hal ini terlihat dengan adanya peningkatan pencapaian KKM siswa pada mata pelajaran Pneumatik yaitu pada *pretest* jumlah siswa lulus KKM adalah 13 siswa atau sebesar 52%, dan pada saat *posttest* adalah 22 siswa atau sebesar 88%.

Suatu media pembelajaran bisa dikatakan efektif ketika memenuhi kriteria, diantaranya mampu memberikan pengaruh, perubahan atau dapat membawa hasil. Berdasarkan analisis data statistik di atas terdapat perbedaan yang signifikan antara rata-rata nilai *pretest* siswa sebelum mendapatkan media dengan rata-rata nilai *posttest* siswa setelah menggunakan media. Sehingga dapat dikesimpulkan bahwa penggunaan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik efektif dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan data hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan di atas, maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Proses pengembangan media pembelajaran pada mata pelajaran Pneumatik ini dilakukan melalui beberapa tahap yaitu tahap studi pendahuluan, tahap perencanaan, tahap pengembangan, tahap validasi dan tahap uji coba. Tahap studi pendahuluan meliputi studi pustaka, studi literature, survei lapangan dan kemudian menganalisis sesuai kebutuhan penelitian.

Tahap pengembangan meliputi membuat desain *flowchart*, *story board* dan mendesain produk tampilan awal (*front page*). Tahap pengembangan mempunyai proses dalam pengembangan *web* yang terdiri dari 3 tahapan yaitu menyiapkan materi, membuat grafis, dan menggabungkan semua komponen yang sudah dibuat menjadi sebuah web multimedia pembelajaran dengan beberapa *software* pendukung.

Tahap validasi pada penelitian ini meliputi validasi ahli materi dan validasi ahli media. Tahap terakhir adalah tahap uji coba yang terdiri dari uji coba siswa dan uji efektifitas.

2. Tingkat kelayakan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik di lakukan dengan analisis data yang ditinjau dari ahli materi, ahli media dan siswa. Tingkat kelayakan oleh ahli materi

menunjukkan skor penilaian rata-rata 4,00 dengan kriteria “baik”, ahli media skor penilaian rata-rata 3,73 dengan kriteria “baik”, dan penilaian rata-rata dari siswa adalah 4,01 dengan kriteria “baik”. Hasil yang diperoleh dari analisis penilaian ahli materi, ahli media, dan siswa menyimpulkan bahwa media pembelajaran Pneumatik ini layak digunakan sebagai kegiatan pembelajaran kelas XI SMK N 3 Yogyakarta.

3. Multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik ini adalah efektif digunakan sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terlihat dari uji *t* yang dilakukan untuk mengukur tingkat efektivitas produk dimana nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($10,035 > 2,064$) dan signifikansi ($0,000 < 0,05$) pada taraf signifikansi 5%. Efektivitas multimedia juga terlihat dari ada perbedaan secara signifikan terhadap hasil belajar *pretest* siswa sebelum menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *web* dengan hasil belajar *posttest* siswa setelah menggunakan multimedia pembelajaran berbasis *web*, peningkatan jumlah siswa yang lulus dengan KKM minimal 65 pada *pretest* adalah 13 siswa (52%) dan pada *post-test* adalah 22 siswa (88%) dengan jumlah responden yaitu 25 siswa.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian pengembangan multimedia pembelajaran berbasis *web* pada mata pelajaran Pneumatik ini memiliki beberapa keterbatasan yaitu:

1. Materi pada kompetensi dasar menjelaskan proses dasar Pneumatik terlalu banyak sehingga materi hanya difokuskan pada materi Pneumatik semester 1.
2. Kecepatan akses media tergantung pada kecepatan koneksi internet yang dipakai pengguna.

C. Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian yang telah dilakukan adalah :

1. Guru dapat mengembangkan media pembelajaran berbasis *web* sebagai salah satu media pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman materi oleh siswa.
2. Pengembangan multimedia pembelajaran perlu dikembangkan lebih jauh mencakup keseluruhan kompetensi dalam 1 tahun dengan menambahkan beberapa materi gambar, video dan animasi yang lebih interaktif sehingga akan memberikan pengaruh yang lebih baik pada hasil belajar siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Agusyana, Yus. (2011). *Olah Data Skripsi dan Penelitian dengan SPSS 19*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Apriansyah, Reno. (2012). *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Kontekstual Untuk Siswa Sekolah Dasar*. Tesis. Program Pascasarjana Teknologi Pembelajaran-UNY.
- Arman. (2010). *Pengembangan Multimedia Interaktif Mata Diklat Keterampilan Komputer Dan Pengelolaan Informasi Di Sekolah Menengah Kejuruan Karya Bhakti Pringsewu*. Tesis. Program Pascasarjana Magister Teknologi Pendidikan-Universitas Lampung.
- Arsyad, Azhar (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo persada.
- Apifah, Miskiyah Kiki. (2010). *Pengaruh Penggunaan E-Magazine Berbasis Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris*. Diakses dari http://repository.upi.edu/operator/upload/s_a0651_060573_chapter2.pdf. Pada tanggal 15 februari 2012.
- Borg, W. G., & Gall, M.,D. (1989). *Educational Research*. New York: The Word Bank.
- Croser Peter & Ebel Frank. (2002). *Pneumatics Basic Level*. Diakses dari <http://www.digitalcircuitry.com/DOC/ELECTRONICS/Manuals/Pneumatics/Course%20Books/Text-Pneumatics%20Basic.pdf>. Pada tanggal 10 Juli 2012.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. (1990). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Hardjito, Drs. M.si. (2005). *Internet Untuk Pembelajaran*. Diakses dari <http://www.putekkom.go.id/teknodik/t10/10-3htm>. Pada tanggal 18 Maret 2012.
- Ivan C.M, David. (2010). *Perencanaan Sistem Informasi Pemesanan Sepatu Secara online Di Distro Black Shoes*. Diakses dari <http://elib.unikom.ac.id/files/disk1/446/jbptunikompp-gdl-davidivanc-22264-9-babiiil-i.pdf>. Pada tanggal 15 Juni 2012.
- Kumar C, Jaya (2002). *Aplikasi E-learning Dalam Pengajaran dan Pembelajaran di Sekolah Malaysia*. Diakses dari www.moe.edu.my/smartshool/neweb/Seminar/kkerja8.htm. Tanggal 10 Juli 2012.
- Ladjamudin, Al-bahra bin. (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Miniwatts Marketing Group. (2012). *Internet Users in the World Distribution by World Region 2012-Q2*. Diakses dari <http://www.internetworldstats.com/stats.htm>. pada tanggal 04 Juli 2012.
- Pardosi, Miko. (2001). *Bimbingan Belajar Membuat dan Mengirim E-mail*. Surabaya: Penerbit Indah.

- Pauliza, Osa. (2008). *Fisika Kelompok Teknologi dan Kesehatan untuk Sekolah Menengah Kejuruan Kelas X*. Bandung: Grafindo Media Pratama.
- Purbo, Onno W. dan Antonius AH. (2002). *Teknologi E-learning Berbasis PHP dan MySQL: Merencanakan dan Mengimplementasikan Sistem E-learning*. Jakarta: Gramedia.
- Ramadhani, Mawar. (2012). *Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran E-learning Berbasis Web Pada Pelajaran Teknologi Informasi Dan Komunikasi terhadap Hasil belajar Siswa Kelas X SMA N 1 Kalasan*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Informatika-UNY.
- Riyadi, Amru Salam. (2011). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Komputer untuk Mata Diklat Mengoperasikan Mesin CNC Dasar Di SMK N 2 Depok Sleman Yogyakarta*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Teknik Mesin-UNY.
- Sadiman, S Arief. (2003). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sanaky, Hujair. (2009). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press.
- Sidharta, Lani. (1996). *Internet Informasi Bebas Hambatan*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Sudaryono. (1999). *Rangkaian Dasar Pneumatik Pembangkitan dan Pendistribusian Udara Bertekanan*. Malang: PPTGT Malang.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, R&D*. Bandung: Angkasa.
- Supurwoko. (2010). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis TIK Terhadap Kemampuan Kognitif Mahasiswa Fisika PMIPA FKIP UNS*. Diakses dari <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/prosbio/article/download/1260/853>. Pada tanggal 15 Juni 2012.
- Sukardjo. (2006). *Kumpulan Materi Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Program Pascasarjana-UNY.
- Susilana, R & Riyana, C. (2008). *Media Pembelajaran; Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Jurusan Kurtekpend FIP UPI.
- Suzana, Andriani. (2012). *Pengembangan Modul Matematika Program Bilingual Pada Materi Dengan Pendekatan PMRI Untuk Siswa SMP Kelas VII Semester Genap*. Thesis. Program Pendidikan Matematika-UNY.
- Wirawan & Pramono. *Bahan Ajar Pneumatik-Hidrolik*. Semarang: Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Wikipedia. (2012). *Pembelajaran*. Diakses dari <http://id.wikipedia.org/wiki/Pembelajaran>. Pada tanggal 18 Maret 2012.
- (2013). *Hukum Boyle*. Diakses dari http://id.wikipedia.org/wiki/Hukum_B Boyle. Pada tanggal 30 April 2013.
- Yudono, Doni. (2007). Kriteria Sebuah Situs yang Baik Menurut. Diakses dari <http://www.master.web.id>. Tanggal 13 Maret 2012.

LAMPIRAN

- LAMPIRAN 1 SILABUS
- LAMPIRAN 2 KISI-KISI INSTRUMEN, LEMBAR WAWANCARA, LEMBAR OBSERVASI, LEMBAR INSTRUMEN SOAL
- LAMPIRAN 3 LEMBAR EXPERT JUDGEMENT, LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA, AHLI MATERI DAN SISWA
- LAMPIRAN 4 FOTO-FOTO PENELITIAN
- LAMPIRAN 5 SURAT-SURAT

LAMPIRAN 1

SILABUS

SILABUS

SATUAN PENDIDIKAN : SMK N 3 YOGYAKARTA
 BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
 PROGRAM STUDI KEAHLIAN : TEKNIK MESIN
 KOMPETENSI KEAHLIAN : TEKNIK PEMESINAN
 MATA PELAJARAN : PNEUMATIK
 KELAS/SEMESTER : XI/1
 STANDAR KOMPETENSI : MENJELASKAN PROSES DASAR KEJURUAN MESIN
 KODE KOMPETENSI : 014.DKK.4
 ALOKASI WAKTU : 40 X 45 MENIT
 KKM : 70

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	NILAI KARAKTER	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
4.5. Menjelaskan proses dasar pneumatik	Menjelaskan proses dasar pneumatik : <ul style="list-style-type: none"> • Membedakan dan mengetahui prinsip kerja unit tenaga • Mengidentifikasi dan memahami prinsip kerja bagian-bagian unit pelayanan • Mengetahui jenis, bagian dan cara kerja katup pengatur • Menunjukkan jenis-jenis elemen penggerak • Mengetahui cara kerja jenis-jenis elemen penggerak 	<ul style="list-style-type: none"> • Rasa ingin tahu, mandiri, gemar membaca • Teliti, rasa ingin tahu • Teliti, rasa ingin tahu, komunikatif, bersahabat • Teliti, rasa ingin tahu, komunikatif 	<ul style="list-style-type: none"> • Bagian utama unit tenaga • Jenis kompresor • Bagian-bagian unit pelayanan • Fungsi dan cara kerja unit pelayanan • Jenis dan bagian katup, penomoran katup, unit pengatur • Cara kerja dan metode pengaktifan • Jenis-jenis elemen penggerak 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi jenis dan bagian unit tenaga • Mengidentifikasi bagian unit pelayanan • Mengidentifikasi jenis dan prinsip kerja bagian nit pengatur • Memilih katup unit pengatur • Menggunakan dan mengaktifkan unit pengatur • Mengidentifikasi jenis-jenis elemen penggerak • Pemilihan jenis-jenis elemen penggerak • Penggunaan elemen penggerak dalam rangkaian pneumatik • Mengidentifikasi jenis-jenis 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis • Tes unjuk kerja • Wawancara 	20	12 (24)	4 (16)	<ul style="list-style-type: none"> • Modul Pengantar Sistem Pneumatik, Suyanto, M.Pd.,M.T., 2008 • Kumpulan Modul Latihan Pneumatik, Suyanto, M.Pd.,M.T., 2008 • Kumpulan Modul Latihan Elektro-Pneumatik, Suyanto, M.Pd.,M.T., 2008 • Peter Croser, <i>Pneumatics, Basic Level Textbook</i>, Festo Didactic, Esslingen 2002.

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	NILAI KARAKTER	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
4.6. Menjelaskan proses dasar otomasi	<ul style="list-style-type: none"> Menunjukkan jenis-jenis peralatan sensor Mengetahui cara kerja jenis-jenis peralatan sensor Memilih dan menggunakan jenis-jenis peralatan sensor dalam rangkaian pneumatik Menggambar diagram pneumatik dalam rangkaian pneumatik Menerapkan gambar diagram dalam rangkaian komponen pneumatik <p>Menjelaskan proses dasar elektro-pneumatik :</p> <ul style="list-style-type: none"> Membedakan dan mengetahui prinsip kerja unit tenaga Mengidentifikasi dan memahami prinsip kerja bagian-bagian unit pelayanan Mengetahui jenis, bagian dan cara kerja katup pengatur Menunjukkan jenis-jenis elemen penggerak Mengetahui cara kerja jenis-jenis elemen penggerak Memilih dan menggunakan 	<ul style="list-style-type: none"> Teliti, rasa ingin tahu, gemar membaca, komunikatif Rasa ingin tahu, mandiri, komunikatif Rasa ingin tahu, mandiri, gemar membaca Rasa ingin tahu, mandiri, teliti Rasa ingin tahu, mandiri, teliti Teliti, gemar membaca, mandiri Teliti, gemar membaca Teliti, gemar antusias Teliti, gemar membaca, Komunikatif, teliti, gemar membaca 	<ul style="list-style-type: none"> Cara kerja dan penggunaan elemen penggerak Jenis-jenis peralatan sensor Cara kerja dan penggunaan peralatan sensor Gambar diagram pneumatik Rangkaian komponen pneumatik Bagian utama unit tenaga Jenis kompresor bagian-bagian unit pelayanan Fungsi dan cara kerja unit pelayanan Jenis dan bagian katup, penomoran katup, unit pengatur Cara kerja dan metode pengaktifan 	<ul style="list-style-type: none"> peralatan sensor Pemilihan jenis-jenis peralatan sensor Penggunaan peralatan sensor dalam rangkaian pneumatik Menggambar diagram pneumatik Menyusun rangkaian komponen pneumatik Mengidentifikasi jenis dan bagian unit tenaga Mengidentifikasi bagian unit pelayanan Mengidentifikasi jenis dan prinsip kerja bagian unit pengatur Memilih katup unit pengatur Menggunakan dan mengaktifkan unit pengatur Mengidentifikasi jenis-jenis elemen penggerak Pemilihan jenis-jenis elemen penggerak Penggunaan elemen penggerak dalam rangkaian elektro-pneumatik Mengidentifikasi jenis-jenis peralatan sensor Pemilihan jenis-jenis peralatan sensor 				<ul style="list-style-type: none"> Modul Pengantar Sistem Pneumatik, Suyanto, M.Pd.,M.T., 2008 Kumpulan Modul Latihan Pneumatik, Suyanto, M.Pd.,M.T., 2008 Kumpulan Modul 	

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	NILAI KARAKTER	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			
						TM	PS	PI	
	<ul style="list-style-type: none"> elemen penggerak dalam rangkaian elektro-pneumatik Menunjukkan jenis-jenis peralatan sensor Mengetahui cara kerja jenis-jenis peralatan sensor Memilih dan menggunakan jenis-jenis peralatan sensor dalam rangkaian elektro-pneumatik Menggambar diagram elektro-pneumatik dalam rangkaian elektro-pneumatik Menerapkan gambar diagram dalam rangkaian komponen elektro-pneumatik <p>Menjelaskan proses dasar hidrolik :</p> <ul style="list-style-type: none"> Membedakan dan mengetahui prinsip kerja unit tenaga Mengidentifikasi dan memahami prinsip kerja jenis-jenis pompa hidrolik Membedakan silinder dan motor hidrolik Mengetahui jenis, bagian dan cara kerja silinder dan motor hidrolik` 	<ul style="list-style-type: none"> Gemar membaca, rasa ingin tahu Teliti, gemar membaca, mandiri Teliti, gemar membaca, Teliti, gemar membaca, mandiri Teliti, rasa ingin tahu, mandiri, komunikatif Teliti, gemar membaca, mandiri Teliti, gemar membaca Teliti, gemar membaca, mandiri Teliti, gemar membaca, rasa ingin tahu 	<ul style="list-style-type: none"> Jenis-jenis elemen penggerak Cara kerja dan penggunaan elemen penggerak Jenis-jenis peralatan sensor Cara kerja dan penggunaan peralatan sensor Gambar diagram elektro-pneumatik Rangkaian komponen elektro-pneumatik Bagian utama unit tenaga Jenis pompa hidrolik Jenis dan bagian silinder dan motor hidrolik cara kerja silinder dan motor 	<ul style="list-style-type: none"> Penggunaan peralatan sensor dalam rangkaian elektro-pneumatik Menggambar diagram elektro-pneumatik Menyusun rangkaian komponen elektro-pneumatik Mengidentifikasi jenis dan bagian unit tenaga Mengidentifikasi macam-macam dan cara kerja pompa hidrolik Mengidentifikasi jenis, bagian dan prinsip kerja silinder dan motor hidrolik Mengidentifikasi jenis dan bagian katup, penomoran katup dan cara kerja masing-masing jenis katup tekanan Mengidentifikasi jenis dan bagian katup, penomoran katup dan cara kerja masing-masing jenis katup pengarah Mengidentifikasi jenis dan bagian katup, penomoran katup dan cara kerja masing-masing jenis katup pengatur kecepatan Menggambar diagram hidrolik 		20	12 (24)	4 (16)	Latihan Elektro-Pneumatik, Suyanto, M.Pd.,M.T., 2008

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	NILAI KARAKTER	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU			
						TM	PS	PI	
			hidrolik						
	<ul style="list-style-type: none"> Mengetahui kelebihan dan kelemahan sistem pneumatik/hidrolik Mengidentifikasi dan memahami prinsip kerja bagian-bagian sistem pneumatik/hidrolik Mempraktikkan diagram rangkaian sistem pneumatik menggunakan sofware FLUIDSIM FESTO Mempraktikkan diagram rangkaian sistem elektro-pneumatik menggunakan sofware FLUIDSIM FESTO Mempraktikkan diagram rangkaian sistem hidrolik menggunakan sofware FLUIDSIM FESTO Mempraktikkan diagram rangkaian sistem elektro-hidrolik menggunakan sofware FLUIDSIM FESTO 	<ul style="list-style-type: none"> Rasa ingin tahu, mandiri, gemar membaca Teliti, rasa ingin tahu Teliti, rasa ingin tahu Teliti, rasa ingin tahu Teliti, gemar membaca, mandiri Teliti, gemar membaca, mandiri 	<ul style="list-style-type: none"> Kelebihan dan kelemahan sistem pneumatik/hidrolik Jenis, fungsi dan prinsip kerja bagian-bagian sistem pneumatik/hidrolik Gambar diagram rangkaian pneumatik Gambar diagram rangkaian elektro-pneumatik Gambar diagram rangkaian hidrolik Gambar diagram rangkaian elektro-hidrolik 	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi kelebihan dan kelemahan sistem pneumatik/hidrolik Mengidentifikasi jenis, fungsi dan prinsip kerja bagian-bagian sistem pneumatik/hidrolik Merancang rangkaian pneumatic menggunakan sofware FLUIDSIM FESTO Merancang rangkaian elektro-pneumatik menggunakan sofware FLUIDSIM FESTO Merancang rangkaian hidrolik menggunakan sofware FLUIDSIM FESTO Merancang rangkaian elektro-hidrolik menggunakan sofware FLUIDSIM FESTO 	<ul style="list-style-type: none"> Tes tertulis Tes unjuk kerja Observasi 	32	36(7 2)	4(16)	<ul style="list-style-type: none"> Modul Pengantar Sistem Pneumatik, Modul Latihan Pneumatik, Modul Latihan Elektro-Pneumatik, Suyanto, M.Pd.,M.T., 2008 Modul Bahan Ajar Pneumatik Hidrolik, Wirawan, M.T, 2009 Software FLUIDSIM FESTO

Keterangan :

TM : Tatap Muka

KOMPETENSI KEAHLIAN :

TEKNIK PEMESINAN

SILABUS– PROSES DASAR KEJURUAN MESIN (PDKM)

Halaman 4 dari 5

PS : Praktik di Sekolah (2 jam praktik di sekolah setara dengan 1 jam tatap muka)

PI : Praktek di Industri (4 jam praktik di Du/Di setara dengan 1 jam tatap muka)

Yogyakarta, Juli 2012

LAMPIRAN 2

KISI-KISI INSTRUMEN, LEMBAR WAWANCARA, LEMBAR OBSERVASI, LEMBAR INSTRUMEN SOAL

Kisi-Kisi Kuesioner untuk Ahli Materi

Indikator	Sub Indikator	No. Butir Soal	Jml
Aspek Pembelajaran	1. Relevansi materi dengan kompetensi dasar	1, 2	2
	2. Sistematika penyajian materi	3, 4, 5	3
	3. Strategi pembelajaran	6, 7	2
	4. Pemberian umpan balik	8, 9	2
	5. Penggunaan bahasa	10, 11	2
Aspek Isi Materi	1. Kesesuaian materi	12, 13	2
	2. Kejelasan materi	14, 15	2
	3. Tingkat kesulitan materi	16, 17	2
	4. Evaluasi materi	18, 19	2
	5. Kesesuaian gambar	20, 21	2
	6. Kesesuaian animasi	22, 23	2
	7. Kesesuaian video	24, 25	2

Kisi-Kisi Kuesioner untuk Ahli Media

Aspek Penilaian	Indikator	No. Butir Soal	Jml
Aspek Kemanfaatan	1. Manfaat bagi proses belajar mengajar	1, 2	2
	2. Manfaat bagi pengguna	3, 4, 5	3
Aspek Desain Tampilan	1. Keterbacaan teks	6	1
	2. Penggunaan warna	7	1
	3. Penggunaan gambar, suara, video, animasi dan navigasi	8-20	11
	4. Kesesuaian layout dan tata letak	21	1
	5. Kesesuaian jenis huruf	22	1
	6. Kesesuaian ukuran huruf	23	1
Aspek Akses	7. Proses mengakses media	24,25,26	3

Tabel 7. Kisi-Kisi Kuesioner untuk Siswa

Indikator	Sub Indikator		No. Butir Soal	Jml
Aspek Pembelajaran	1.	Relevansi materi dengan kompetensi dasar	1, 2	2
	2.	Sistematika penyajian materi	3, 4, 5	3
	3.	Strategi pembelajaran	6, 7	2
	4.	Pemberian umpan balik	8, 9	2
	5.	Penggunaan bahasa	10, 11	2
Aspek Isi Materi	1.	Kesesuaian materi	12, 13	2
	2.	Kejelasan materi	14, 15	2
	3.	Tingkat kesulitan materi	16, 17	2
	4.	Evaluasi materi	18, 19	2
	5.	Kesesuaian gambar	20, 21	2
	6.	Kesesuaian animasi	22, 23	2
	7.	Kesesuaian video	24, 25	2
Aspek Kemanfaatan	1.	Manfaat bagi proses belajar mengajar	26, 27	2
	2.	Manfaat bagi pengguna	28, 29	2
Aspek Desain Tampilan	1.	Keterbacaan teks	31	1
	2.	Penggunaan warna	32	1
	3.	Penggunaan gambar, suara, video, animasi dan navigasi	33-44	1 1
	4.	Kesesuaian layout dan tata letak	45	1
	5.	Kesesuaian jenis huruf	46	1
	6.	Kesesuaian ukuran huruf	47	1
Aspek Akses	7.	Proses mengakses media	48,49,50	3

LEMBAR OBSERVASI

NAMA SEKOLAH : SMK N 3 YOGYAKARTA

KELAS/SEMESTER : XI/1

- 1) Pengamatan terhadap proses KBM pada mata pelajaran Pneumatik.
- 2) Pengamatan terhadap ruang kelas yang terkait dengan sarana dan prasarana yang digunakan dalam KBM pada mata pelajaran Pneumatik (bahan ajar, media, sarana dan prasarana).

LEMBAR WAWANCARA

NAMA SEKOLAH : SMK N 3 YOGYAKARTA

KELAS/SEMESTER : XI/1

RESPONDEN : GURU

Hasil wawancara dengan Guru pengampu mata pelajaran Pneumatik Kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 3 Yogyakarta:

1. Siswa kurang bersemangat dan tidak aktif saat kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Pneumatik. Beberapa siswa tidak memperhatikan dan mengobrol dengan temannya saat proses KBM berlangsung.
2. Guru mata pelajaran Pneumatik selama ini menggunakan media pembelajaran *power point* dan modul, sedangkan metode yang digunakan guru dalam mengajar adalah ceramah.
3. Guru mata pelajaran Pneumatik mengalami kesulitan saat menjelaskan materi yang berhubungan dengan cara kerja dari sistem Pneumatik karena media *power point* yang digunakan belum terdapat video atau animasi untuk memperjelas materi yang dimaksud. Peran aktif siswa yang kurang dalam bertanya tentang materi yang tidak dimengerti juga menambah permasalahan yang dihadapi oleh Guru mata pelajaran Pneumatik.
4. Media yang dikembangkan sebaiknya mempermudah Guru dalam menyampaikan materi dan mempermudah siswa dalam memahami materi yang disampaikan, menambah motivasi belajar siswa, interaksi, keaktifan siswa dalam penggunaan media secara langsung, dan media yang dikembangkan diharapkan lebih dikenal, disukai, dan lebih menarik oleh siswa.

LEMBAR WAWANCARA

NAMA SEKOLAH : SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

KELAS/SEMESTER : XI/1

SUBJEK : SISWA

Hasil wawancara dengan siswa kelas XI TP 4 adalah sebagai berikut:

1. Siswa kurang tertarik dengan pelajaran yang disampaikan oleh guru, karena siswa merasa kurang mengerti dengan materi yang disampaikan.
2. Siswa melihat media pembelajaran yang digunakan oleh guru selama ini terlihat membosankan. Sehingga rasa ingin tahu lebih jauh dan motivasi tentang pelajaran yang disampaikan rendah.
3. Media pembelajaran yang akan dikembangkan seharusnya menambah daya tarik siswa dan memperjelas materi yang disampaikan oleh guru.

KISI-KISI PRETEST DAN POSTTEST

Judul Penelitian : Pengembangan Dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Diklat Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta

Pengembang : Slamet Tri Wibowo

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

NIM : 07518244006

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Indikator	No. Butir Soal	Jumlah Soal
Menjelaskan proses dasar Pneumatik	a) Pendahuluan (definisi Pneumatik, aplikasi Pneumatik di dunia industri, hukum Pneumatik, keuntungan dan kerugian Pneumatik). b) Susunan sistem dan elemen-elemen Pneumatik c) Elemen Penggerak (jenis-jenis elemen penggerak, bagian, cara kerja dan penggunaan elemen penggerak) d) Katub Kontrol Arah (jenis dan bagian katup, penomoran katup, unit pengatur, cara kerja dan	a) Mengetahui definisi pneumatik b) Mengetahui aplikasi Pneumatik di dunia industri c) Mengetahui dan memahami hukum - hukum di dalam Pneumatik d) Mengetahui dan memahami keuntungan dan kerugian Pneumatik e) Mengetahui dan mengidentifikasi susunan sistem dan elemen - elemen Pneumatik f) Menunjukkan jenis – jenis, symbol, bagian elemen penggerak g) Mengetahui cara kerja jenis	1 2 3 4, 5 6 7, 8, 9, 11, 13, 15 10, 12, 14	1 1 1 2 1 6 3

	metode pengaktifan). e) Diagram rangkaian Pneumatik (gambar diagram pneumatik, Rangkaian komponen Pneumatik)	- jenis elemen penggerak h) Mengetahui jenis, simbol, bagian dan cara kerja katup pengatur i) Menggambar diagram pneumatik dalam rangkaian Pneumatik (kontrol langsung dan tidak langsung) j) Menerapkan gambar diagram dalam rangkaian komponen Pneumatik.	16, 17, 18, 19, 20, 21 22, 23 24, 25	6 2 2
Jumlah				25

PRETEST
POSTTEST

LEMBAR SOAL

Mata Pelajaran : Pneumatik
Sekolah : SMK N 3 YOGYAKARTA

PETUNJUK UMUM

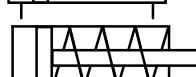
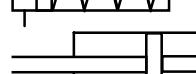
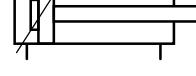
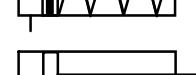
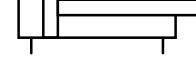
1. Berdoalah sebelum mulai mengerjakan.
2. Tulis lebih dulu nama, nomor peserta Anda pada lembar jawaban yang telah tersedia.
3. Periksa dan bacalah soal-soal sebelum Anda menjawab.
4. Laporkan pada pengawas, jika terdapat tulisan yang kurang jelas, rusak, atau jumlah soal kurang.
5. Jumlah soal sebanyak 25 butir soal pilihan ganda, semuanya harus dijawab.
6. Dahulukan soal-soal yang dianggap mudah.
7. Kerjakan langsung pada lembar jawaban yang telah disediakan, dengan pulpen/bolpoin yang bertinta hitam atau biru.
8. Apabila ada jawaban yang Anda anggap salah dan anda ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis lurus mendatar pada jawaban yang Anda anggap salah. Kemudian pilih jawaban yang Anda Anggap benar dengan memberi tanda silang (X).

Contoh : Pilihan semula : B C D E

Pilihan Menjadi : A B D E

9. Mintalah kertas buram kepada pengawas, bila diperlukan.
10. Periksa pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada pengawas.

SELAMAT MENGERJAKAN

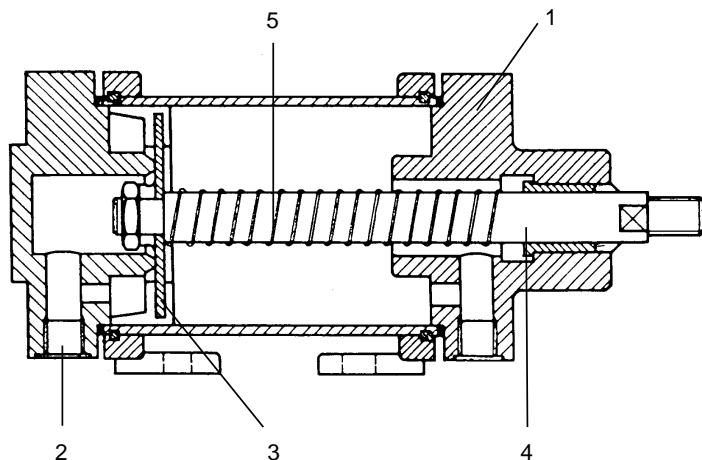
1. Gaya yang terjadi akibat udara yg dimampatkan (bertekanan) sehingga menyebabkan energi gerak di dalam ilmu Pneumatik disebut dengan istilah....
 - a. Fluida
 - b. Valve
 - c. Strange
 - d. Aktuasi
 2. Aplikasi Pneumatik di dunia industri diantaranya, **kecuali**....
 - a. Pengemasan (packaging)
 - b. Pengukuran (metering)
 - c. Pengaturan buka dan tutup (door or chute control)
 - d. Percetakan (digital printing)
 3. Hukum fisika yang digunakan pada prinsip kerja Pneumatik adalah....
 - a. Hukum Lorrens
 - b. Hukum Newton
 - c. Hukum Darwin
 - d. Hukum Einstein
 4. Keuntungan dari penggunaan ilmu Pneumatik diantara, **kecuali** ...
 - a. Merupakan media kerja yang mudah didapat dan mudah diangkut
 - b. Dapat disimpan dengan mudah
 - c. Tidak peka terhadap suhu
 - d. mudah meledak
 5. Kerugian atau kelemahan dari penggunaan Pneumatik diantaranya, **kecuali**....
 - a. Konstruksi kokoh
 - b. Gangguan Suara (Bising)
 - c. Biaya energi tinggi
 - d. Kelembapan udara
 6. Elemen atau susunan sistem Pneumatik terdiri dari 4 bagian, **kecuali**....
 - a. Catu daya (energi supply)
 - b. Elemen masukan (sensors)
 - c. Elemen pengolah (processors)
 - d. Elemen pemilihan (sorting)
 7. Yang merupapakan salah satu komponen pada Elemen Kerja (aktuuator) adalah...
 - a. Katub 3/2 way valve
 - b. Katub 5/2
 - c. Kompresor
 - d. Silinder kerja ganda
 8. Simbol dari silinder kerja tunggal pada sistem Pneumatik adalah....
 - a. 
 - b. 
 - c. 
 - d. 
 9. Simbol dari silinder kerja ganda pada sistem Pneumatik adalah....
 - a. 
 - b. 
 - c. 

d.

10. Batang piston bergerak keluar pada saat silinder menerima udara bertekanan. Jika udara bertekanan dihilangkan, secara otomatis piston kembali lagi ke posisi awal karena gaya pegas yang ada didalam silinder, merupakan prinsip kerja dari elemen penggerak yang disebut dengan...

 - a. Silinder kerja tunggal
 - b. Silinder kerja ganda
 - c. Kompresor
 - d. Motor udara

11. Perhatikan gambar di bawah ini



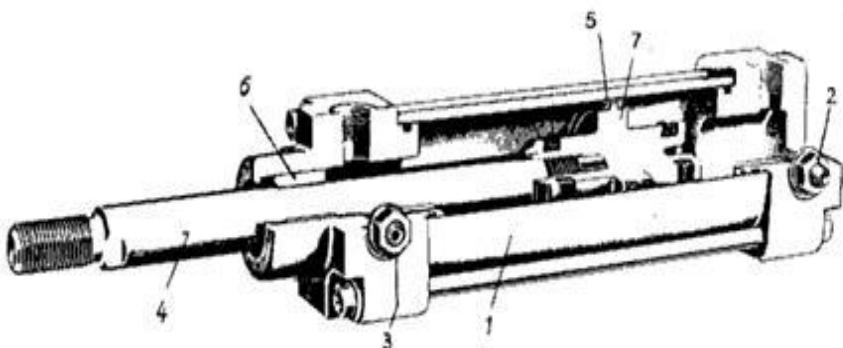
Keterangan gambar no 4 merupakan bagian silinder kerja tunggal yang disebut....

- a. Seal
 - b. Selang
 - c. Batang piston
 - d. Pegas pengendalian

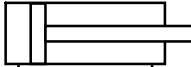
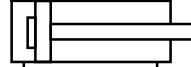
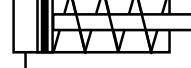
12. Batang piston silinder kerja tunggal bergerak keluar pada saat silinder menerima udara bertekanan. Jika udara bertekanan dihilangkan, maka secara otomatis batang piston akan....

 - a. Kembali lagi ke posisi awal
 - b. Bergerak maju
 - c. Batang piston tidak berubah posisi
 - d. Batang piston bergerak mundur

13. Perhatikan gambar di bawah ini



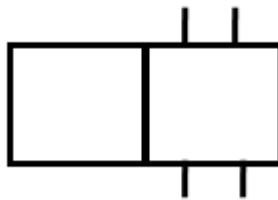
Keterangan no 2 merupakan bagian silinder kerja ganda yang disebut....

- a. Batang / rumah silinder
 b. Saluran masuk
 c. Saluran keluar
 d. Batang piston
14. Batang piston silinder kerja ganda bergerak mundur, apabila....
 a. Pada saluran masukan diberi udara bertekanan
 b. Pada saluran keluar diberi udara bertekanan
 c. Pada kedua sisi saluran masukan dan keluaran diberi udara bertekanan
 d. Semua jawaban benar
15. Yang **bukan** merupakan salah satu jenis simbol silinder kerja ganda adalah....
 a. 
 b. 
 c. 
 d. 
16. Untuk mengatur atau mengendalikan arah udara yang akan bekerja menggerakkan aktuator, dengan kata lain katup ini berfungsi untuk mengendalikan arah gerakan aktuator adalah fungsi dari....
 a. Catu daya
 b. Aktuator
 c. Katub kontrol arah
 d. Piston
17. Apa arti dari simbol yang terdapat pada katub kontrol arah berikut...

- a. Menunjukkan posisi pensakelaran katup
 b. Garis menunjukkan lintasan aliran
 c. Jumlah posisi
 d. Menunjukkan aliran tertutup
18. Apa arti dari simbol yang terdapat pada katub kontrol arah berikut...

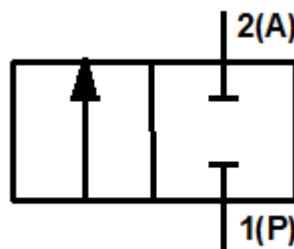
- a. Menunjukkan posisi pensakelaran katup
 b. Garis menunjukkan lintasan aliran
 c. Jumlah posisi
 d. Menunjukkan aliran tertutup

19. Apa arti dari simbol yang terdapat pada katub kontrol arah berikut....



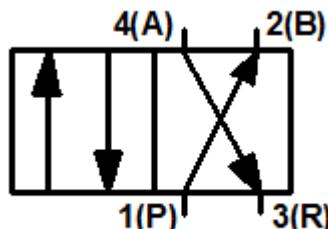
- a. Menunjukkan posisi pensakelaran katup keluaran
- b. Menunjukkan jumlah posisi
- c. Menunjukkan saluran masukan
- d. Menunjukkan aliran tertutup

20. Apa nama dari simbol katub di bawah ini....



- a. katub 2/2 Normali Close (NC)
- b. katub 2/2 Normali Open (NO)
- c. katub 3/2 Normali Close (NC)
- d. katub 3/2 Normali Open (NO)

21. Apa nama dari simbol katub di bawah ini....

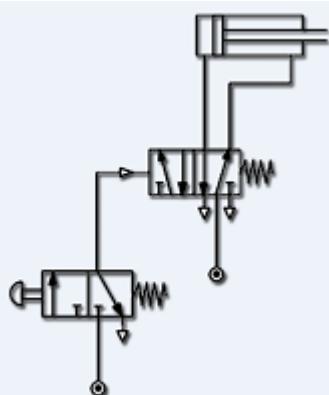


- a. katub 2/2 Normali
- b. katub 3/2 Normali
- c. katub 4/2
- d. katub 5/2

22. Kontrol langsung adalah kontrol yang memberi perintah langsung pada aktuator. Kontrol langsung hanya dipilih jika....

- a. Diameter piston besar memerlukan jumlah udara yang banyak.
- b. Dalam proses perubahan dikontrol oleh lebih dari satu elemen sinyal
- c. Volume silinder besar
- d. Volume silinder tidak besar

23. Di bawah ini merupakan salah satu rangkaian Pneumatik.



Termasuk dalam kontrol atau pengendali apa rangkaian diatas....

- a. kontrol langsung silinder kerja tunggal
- b. kontrol langsung silinder kerja ganda
- c. kontrol tidak langsung silinder kerja tunggal
- d. kontrol tidak langsung silinder kerja ganda

24. Problem: Batang piston silinder kerja tunggal bergerak keluar pada saat silinder menerima udara bertekanan. Jika udara bertekanan dihilangkan, secara otomatis piston kembali lagi ke posisi awal.

Komponen apa saja yang diperlukan pada problem diatas:

- a. Silinder kerja tunggal, katub 3/2, catu daya, sambungan udara
- b. Silinder kerja ganda, katub 4/2, catu daya, sambungan udara
- c. Silinder kerja tunggal, katub 5/2, catu daya, sambungan udara
- d. Silinder kerja tunggal, katub 4/2, catu daya, sambungan udara

25. Batang piston silinder kerja ganda bergerak keluar ketika sebuah tombol ditekan dan kembali ke posisi semula ketika tombol dilepas. Silinder kerja ganda dapat dimanfaatkan gaya kerjanya ke dua arah gerakan, karena selama bergerak ke luar dan masuk silinder dialiri udara bertekanan.

Komponen apa saja yang diperlukan dalam kasus diatas:

- a. Silinder kerja tunggal, Katup 5/2, tombol atau Push Button (PB), dan sambungan udara
- b. Silinder kerja ganda, katub 4/2, catu daya, sambungan udara
- c. Silinder kerja ganda, Katup 4/2, tombol atau Push Button (PB), pegas dan sambungan udara
- d. Silinder kerja ganda, Katup 5/2, tombol atau Push Button (PB), pegas dan sambungan udara

Teliti kembali soal dan jawaban sebelum dikumpulkan.

LAMPIRAN 3

**LEMBAR EXPERT JUDGEMENT,
LEMBAR VALIDASI**

Kepada Yth :
Bapak/Ibu Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY
Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Sebagai salah satu syarat dalam pembuatan Instrumen Tugas Akhir Skripsi, bersamaan ini saya :

Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Judul Penelitian : Pengembangan Dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Diklat Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta

Memohon dengan sangat kesedian Bapak/Ibu sebagai *Expert Judgment* untuk memberikan validasi instrumen terlampir guna penelitian tersebut.

Demikian permohonan saya sampaikan, atas bantuan dan kesedian Bapak/Ibu saya mengucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 30 November 2012

Hormat saya,

Dosen pembimbing



Muhamad Ali, M.T
NIP. 19741127 200003 1 005

Pemohon



Slamet Tri Wibowo
NIM. 07518244006

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Instansi : Fakultas Teknik UNY

Telah menerima instrumen penelitian "Pengembangan Dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Diklat Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta" yang disusun oleh :

Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Setelah membaca dan mengamati pada butir-butir pernyataan berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini dinyatakan (**Valid / Belum Valid**) untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Untuk itu masukan untuk instrumen penelitian ini adalah :

Perbaik . redaksi sana
atau

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 November 2012

Validator,


Dr. Samsul Hadi, M.Pd, M.T

NIP.19600529 198403 1 003

Kepada Yth :
Bapak/Ibu Dr. Edy Supriyadi, M.Pd
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY
Di Yogyakarta

Dengan Hormat,

Sebagai salah satu syarat dalam pembuatan Instrumen Tugas Akhir

Skripsi, bersamaan ini saya :

Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Judul Penelitian : Pengembangan Dan Implementasi Multimedia
Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Diklat
Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta

Memohon dengan sangat kesedian Bapak/Ibu sebagai *Expert Judgment*
untuk memberikan validasi instrumen terlampir guna penelitian tersebut.

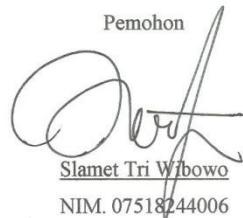
Demikian permohonan saya sampaikan, atas bantuan dan kesedian
Bapak/Ibu saya mengucapkan terimakasih.

Yogyakarta,

Hormat saya,

Dosen pembimbing

Muhamad Ali, M.T
NIP. 19741127 200003 1 005

Pemohon

Slamet Tri Wibowo
NIM. 07518244006

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Edy Supriyadi, M.Pd
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Instansi : Fakultas Teknik UNY

Telah menerima instrumen penelitian "Pengembangan Dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Diklat Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta" yang disusun oleh :

Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

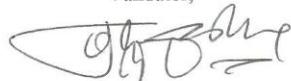
Setelah membaca dan mengamati pada butir-butir pernyataan berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini dinyatakan (**Valid / Belum Valid**) untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Untuk itu masukan untuk instrumen penelitian ini adalah :

- ①. Butir-butir yang bagian 'internal'
- ②. Sebanyak 4 aspek : Design; Ales; Metode; Komunikasi
- ③. Sejauh umum entah masih

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 November 2012

Validator,



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd
NIP.19611003 198703 1 002

Hal : Permohonan Judgement Ahli Materi

Kepada Yth :
Bp. Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian skripsi di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Prodi PT Mekatronika, dilakukan penelitian dan pengembangan multimedia yang berjudul **“PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA DIKLAT PNEUMATIK DI KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA”**.

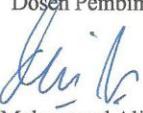
Penelitian dilakukan oleh :

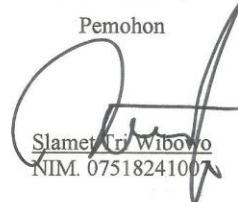
Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika

Peneliti memerlukan Ahli Media Pembelajaran untuk memvalidasi media pembelajaran berbasis website yang kami rancang. Media ini digunakan untuk siswa kelas XI jurusan Mesin Sekolah Menengah Kejuruan. Untuk itu, kami mohon kesediaan Bapak untuk bisa memberi masukan demi mendapatkan media yang baik.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak, kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 22 November 2012

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Mohammad Ali, M.T.
NIP. 19741127 200003 1 001

Hormat kami,
Pemohon

Slamet Tri Wibowo
NIM. 0751824100

**SURAT KETERANGAN
VALIDITAS INSTRUMEN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.

NIP : 19760720 200112 1 002

Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY

Setelah membaca, memeriksa, dan mempelajari instrumen pada penelitian yang berjudul **“PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA DIKLAT PNEUMATIK DI KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA”** dengan peneliti :

Nama : Slamet Tri Wibowo

NIM : 07518244006

Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika

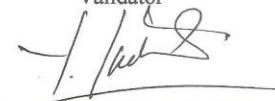
Maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan kepada peneliti sebagai berikut:

1. *Mempertambah ariiasi*
2. *soal lebih bervariasi*
3.
4.
5.
6.

Demikian surat keterangan validasi ini kami buat, untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat dipergunakan dalam pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 22 November 2012

Validator



Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.
NIP. 19760720 200112 1 002

Hal : Permohonan Judgement Ahli Media

Kepada Yth :
Bp. Ariadie Chandra Nugraha, S.T, M.T
Di Tempat

Dengan hormat,

Dalam rangka penyelesaian skripsi di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Prodi PT Mekatronika, dilakukan penelitian dan pengembangan multimedia yang berjudul **“PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA DIKLAT PNEUMATIK DI KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA”**. Penelitian dilakukan oleh :

Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika

Peneliti memerlukan Ahli Media Pembelajaran untuk memvalidasi media pembelajaran berbasis website yang kami rancang. Media ini digunakan untuk siswa kelas XI jurusan Mesin Sekolah Menengah Kejuruan. Untuk itu, kami mohon kesediaan Bapak untuk bisa memberi masukan demi mendapatkan media yang baik.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak, kami mengucapkan terima kasih.

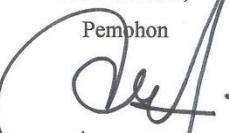
Yogyakarta, 22 November 2012

Mengetahui,
Dosen Pembimbing



Mohammad Ali, M.T.
NIP. 19741127 200003 1 001

Hormat kami,

Pemphon

Slamet Tri Wibowo
NIM. 07518241007

**SURAT KETERANGAN
VALIDITAS INSTRUMEN PENELITIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ariadie Chandra Nugraha, S.T, M.T
NIP : 19770913 200501 1 002
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY

Setelah membaca, memeriksa, dan mempelajari instrumen pada penelitian yang berjudul **“PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA DIKLAT PNEUMATIK DI KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA”** dengan peneliti :

Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518241007
Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika

Maka saya berpendapat dan memberikan saran serta masukan kepada peneliti sebagai berikut:

1. ...Tentukan...resolusi...layar...yang...digunakan...mis...1024x768 ?)
2. ...Tidak...ada...penjelasan...tentang...pad...a...Video...?
3. ...Kadang...tidak...jelas...maka...link...mana...tulisan...biasa
4. ...layar...perlu...diperbaiki...hadang...tulisan...terada
5.di...atas...gambar...
6.Petunjuk...pembuatan...

Demikian surat keterangan validasi ini kami buat, untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat dipergunakan dalam pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 22 November 2012

Chand
Validator

Ariadie Chandra Nugraha, S.T, M.T
NIP. 19770913 200501 1 002

Hal : Permohonan Judgement Soal *pretest* dan *posttest*

Kepada Yth :
Bp. Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.
Di Tempat

Dengan hormat,

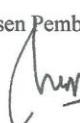
Dalam rangka penyelesaian skripsi di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Prodi PT Mekatronika, dilakukan penelitian dan pengembangan multimedia yang berjudul **“Pengembangan Dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Diklat Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta”**. Penelitian dilakukan oleh :

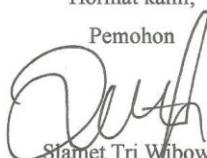
Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika

Peneliti memerlukan bantuan untuk memvalidasi soal *pretest* dan *posttest* pada mata diklat Pneumatik. Soal ini digunakan untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK N 3 Yogyakarta. Untuk itu, kami mohon kesediaan Bapak Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd. untuk bisa memberi masukan demi mendapatkan soal yang baik.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak, kami mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Februari 2013

Mengetahui,
Dosen Pembimbing

Herlambang Sigit Pramono, S.T, M.Cs
NIP.19650829 199702 1 001

Hormat kami,
Pemohon

Slamet Tri Wibowo
NIM. 07518244006

SURAT KETERANGAN VALIDASI INSTRUMEN
PRETEST DAN POSTEST

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
Instansi : Fakultas Teknik UNY

Telah menerima instrumen penelitian "**Pengembangan Dan Implementasi Multimedia Pembelajaran Berbasis Web Pada Mata Diklat Pneumatik Di Kelas XI SMK N 3 Yogyakarta**" yang disusun oleh :

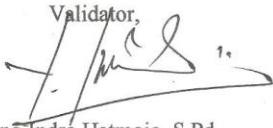
Nama : Slamet Tri Wibowo
NIM : 07518244006
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik

Menyatakan bahwa instrumen *pretest* dan *posttest* tersebut (**Valid / Belum Valid**), untuk digunakan sebagai instrumen penelitian. Untuk itu masukan untuk instrumen penelitian ini adalah :

Tata tulis agar disempurnakan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Februari 2013

Validator,

Yuwono Indro Hatmojo, S.Pd.
NIP. 19760720 200112 1 002

LAMPIRAN 4

FOTO-FOTO PENELITIAN



Foto 1 Peneliti menjelaskan penggunaan multimedia di kelas



Foto 2. Siswa mencoba media website



Foto 3. Peneliti memberikan arahan kepada siswa



Foto 4. Siswa mencoba media website



Foto 5. Kebersamaan dengan siswa



Foto 6. Siswa mengisi kuisioner.

LAMPIRAN 5

SURAT-SURAT PENELITIAN

KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
NOMOR : 134/ELKO/TA-S1/VIII/2012

TENTANG

**PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : 1. Bawa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, perlu diangkat pembimbing.
2. Bawa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden RI :a. Nomor 93 Tahun 1999 ; b. Nomor 305 M Tahun 1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/0/2001
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 1160/UN34/KP/2011
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor : 483/J.15/KP/2003.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :
- | | |
|--------------------|--|
| Pembimbing | : Mohammad Ali, MT |
| Bagi mahasiswa | : |
| Nama/No. Mahasiswa | : Slemet Tri Wibowo / 07518244006 |
| Jurusan/Prodi | : Pendidikan Teknik Elektro |
- Kedua : Dosen pembimbing diserahi tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.



Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
3. Kasub, Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id; teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 3659/UN34.15/PL/2012

03 Desember 2012

Lamp. : 1 (satu) benda

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Walikota Yogyakarta c.q. Kepala Dinas Perijinan Kota Yogyakarta
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
5. Kepala SMK N 3 YOGYAKARTA

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "**PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA DIKLAT PNEUMATIK DI KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA**", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Slamet Tri Wibowo	07518244006	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK N 3 YOGYAKARTA

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Mohammad Ali, MT.
NIP : 19741127 200003 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 03 Desember 2012 sampai dengan selesai.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Tembusan:
Ketua Jurusan

07518244006 No. 1575



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/9375/V/12/2012

Membaca Surat : Wakil Dekan I Fak. Teknik UNY

Nomor : 3659/U/N34.15/PL/2012

Tanggal : 06 Desember 2012

Perihal : Ijin Penelitian

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegitan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 33 Tahun 2007, tentang Pedoman penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DILINJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama	:	SLAMET TRI WIBOWO	NIP/NIM	:	07518244006
Alamat	:	KARANGMALANG YK			
Judul	:	PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA DIKLAT PNEUMATIK DI KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA			
Lokasi	:	kota yogyakarta Kota/Kab. KOTA YOGYAKARTA			
Waktu	:	06 Desember 2012 s/d 06 Maret 2013			

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal 06 Desember 2012

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendar Susilowati, SH

NIP 19580120 198503 2 003

Tembusan :

1. Yth. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Walikota Yogyakarta cq Dinas Perizinan
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga DIY
4. Dekan Fak. Teknik UNY
5. Yang Bersangkutan



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA

DINAS PERIZINAN

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515866, 562682

EMAIL : perizinan@jogja.go.id EMAIL INTRANET : perizinan@intra.jogja.go.id

SURAT IZIN

NOMOR : 070/2861

8014/34

Membaca Surat : Dari Dekan Fak. Teknik - UNY
Nomor : 3659/UN34.15/PL/2012 Tanggal : 03/12/2012

Mengingat : 1. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah
2. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
5. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor: 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;

Dijinkan Kepada : Nama : SLAMET TRI WIBOWO NO MHS / NIM : 07518244006
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta
Penanggungjawab : Muhamad Ali, M.T.
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGEMBANGAN DAN IMPLEMENTASI MULTIMEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS WEB PADA MATA DIKLAT PNEUMATIK DI KELAS XI SMK N 3 YOGYAKARTA

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 06/12/2012 Sampai 06/03/2013
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberi Laporan hasil Penelitian kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan -ketentuan tersebut diatas
Kemudian diharap para Pejabat Pemerintah setempat dapat memberi bantuan seperlunya

Tanda tangan
Pemegang Izin

SLAMET TRI WIBOWO

Tembusan Kepada :

- Yth. 1. Walikota Yogyakarta(sebagai laporan)
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Prop. DIY
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta
4. Kepala SMK Negeri 3 Yogyakarta



LAMPIRAN 6

PRINT OUT ANALISIS DATA

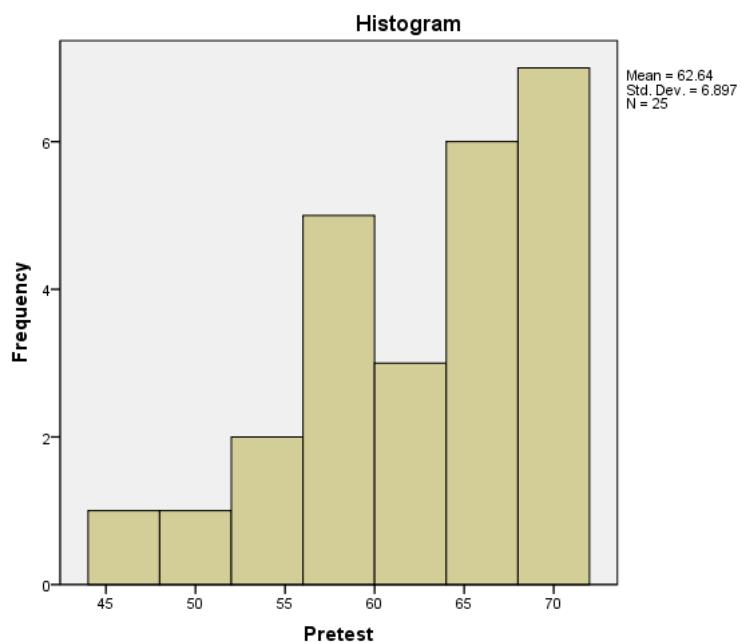
Tabel *Tests of Normality*

Tests of Normality

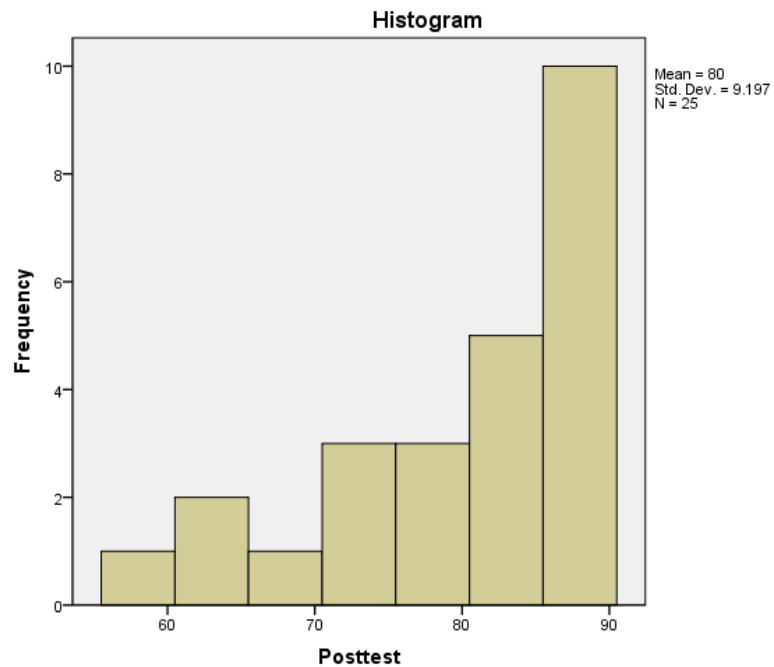
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pretest	.207	25	.007	.891	25	.012
Posttest	.186	25	.026	.881	25	.007

a. Lilliefors Significance Correction

Grafik Histogram Sebaran Data *Pretest*



Grafik Histrogram Sebaran Data Posttest



Test of Homogeneity of Variances Pretest

Test of Homogeneity of Variances

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.429	5	16	.081

Test Homogeneity of Variances Posttest

Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.946	4	18	.460

Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.946	4	18	.460

Paired Sample Statistics

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	62.64	25	6.897	1.379
	80.00	25	9.197	1.839

Paired Sample Correlations

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1	25	.452	.023

Paired Sample Test

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference							
				Lower	Upper						
Pair 1	Pretest - Posttest	-17.360	8.650	1.730	-20.931	-13.789	-10.035	.000			

