

**PENGEMBANGAN PAKET LATIHAN DAN PENILAIAN
BERBANTUAN KOMPUTER STANDAR KOMPETENSI
MENGUKUR DENGAN ALAT UKUR MEKANIK PRESISI
(PLPBK-SKMAUMP)**

SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Surono

NIM. 06503241020

**PROGRAM STUDI PEDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

PERSETUJUAN

Skripsi yang berjudul “ Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi (PLPBK-SKMAUMP)” ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.

Yogyakarta, 11 Januari 2012
Pembimbing,



[Handwritten Signature]
Dr. Wagiran

NIP. 19750627 200112 1 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi (PLPBK-SKMAUMP)” ini telah dipertahankan di depan Dewan Penguji pada tanggal 25 Januari 2012 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Wagiran, M. Pd.	Ketua Penguji		26/01 2012
Drs. Edy Purnomo, M. Pd.	Sekretaris Penguji		26-1-2012.
Dr. Sudji Munadi, M. Pd.	Penguji Utama		26-1-2012

Yogyakarta, Januari 2012
Fakultas Teknik UNY
Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

MOTTO

- ❖ *“Inna Sholaatii Wanusukii Wamahyaaya Wamamaatii Lillaahi Robbil ‘Aalamiin”, Sesungguhnya sholatku, ibadahku, hidup, dan matiku hanya untuk Allah Rabb Alam semesta”.*
- ❖ *“Rasa takut terhadap manusia jangan sampai menghalangi kamu untuk menyatakan apa yang sebenarnya jika memang benar kamu melihatnya, menyaksikan, atau mendengarnya” (HR Ahmad).*
- ❖ **IBU UTAMA**
Nabi S.A.W bersabda yang bermaksud : Ada 4 hal yang dipandang sebagai ibu yaitu :
 1. *Ibu dari segala OBAT adalah SEDIKIT MAKAN*
 2. *Ibu dari segala ADAB adalah SEDIKIT BERCAKAP*
 3. *Ibu dari segala IBADAH adalah TAKUT BERBUAT DOSA*
 4. *Ibu dari segala CITA-CITA adalah SABAR*
- ❖ *Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui. (QS. Al Baqarah 2:216).*

PERSEMBAHAN

Seiring rasa syukur kepada Allah SWT, karya ini saya persembahkan untuk :

- ❖ Orang tua dan seluruh keluarga besar*
- ❖ Sahabat – sahabat*
- ❖ Seluruh Mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta*
- ❖ Himpunan Mahasiswa Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri
Yogyakarta*
- ❖ Almamater Universitas Negeri Yogyakarta*

ABSTRAK

**PENGEMBANGAN PAKET LATIHAN DAN PENILAIAN
BERBANTUAN KOMPUTER STANDAR KOMPETENSI
MENGUKUR DENGAN ALAT UKUR MEKANIK PRESISI
(PLPBK-SKMAUMP)**

Oleh:

Suroño (NIM. 06503241020)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) merumuskan langkah-langkah pengembangan PLPBK-SKMAUMP yang sesuai, (2) mendapatkan hasil PLPBK-SKMAUMP yang layak digunakan dalam pembelajaran, (3) mengetahui efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *research and development (R&D)* yang dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama adalah studi pendahuluan yang meliputi studi pustaka, survei lapangan, identifikasi permasalahan pembelajaran, identifikasi tujuan pembuatan media, analisis kebutuhan, dan perencanaan (perumusan) desain produk. Tahap kedua adalah produksi, yaitu membuat *flowchart view*, *storyboard*, mengumpulkan bahan, perakitan (*assembly*), dan tes secara modular, sehingga didapatkan produk awal. Produk tersebut kemudian masuk dalam tahap ketiga yaitu evaluasi yang meliputi *alpha test*, *beta test*, dan evaluasi sumatif dengan pendekatan *pretest* dan *posttest*. Setelah dilakukan analisis dan revisi, maka produk akhir tersebut masuk pada tahap keempat yaitu diseminasi.

Hasil dari penelitian ini yaitu: (1) Langkah-langkah pengembangan PLPBK-SKMAUMP dilakukan melalui empat tahap, yaitu studi pendahuluan, produksi, evaluasi produk, dan diseminasi; (2) PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan validasi ahli dan tanggapan siswa. Validasi oleh ahli materi memperoleh rerata skor 4,46 dengan kategori sangat baik/A; validasi oleh ahli evaluasi memperoleh rerata skor 4,41 dengan kategori sangat baik/A; dan validasi oleh ahli media memperoleh rerata skor 4,55 dengan kategori sangat baik/A. Rerata skor tanggapan siswa pada *beta test* adalah 4,06 dengan kategori baik/B. Sedangkan rerata skor tanggapan siswa pada evaluasi sumatif adalah 4,00 dengan kategori baik/B; (3) PLPBK-SKMAUMP efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terbukti dengan peningkatan rerata nilai kelas XMA (kelas eksperimen) dari rerata nilai *pretest* 59,84 naik menjadi 82,73 dalam *posttest*. Ketuntasan siswa kelas XMA pun meningkat dari 4 siswa (12,5%) menjadi 30 siswa (93,75%). Sedangkan kelas XMB (kelas kontrol) dari rerata nilai *pretest* 57,58 naik menjadi 73,28 dalam *posttest*. Ketuntasan siswa kelas XMB meningkat dari 5 siswa (15,625%) menjadi 21 siswa (65,625%). Hasil pengujian secara statistik menunjukkan bahwa rerata nilai *pretest* antara siswa kelas XMA dan XMB tidak berbeda secara signifikan, sedangkan rerata nilai *posttest*-nya berbeda secara signifikan.

Kata kunci: pengembangan, paket latihan dan penilaian, berbantuan komputer, alat ukur mekanik presisi

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat serta kasih sayang-Nya, sehingga penyusunan laporan skripsi yang berjudul “Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi (PLPBK-SKMAUMP)” ini dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar sarjana pendidikan di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan FT UNY sekaligus validator dalam penelitian ini.
2. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY sekaligus pembimbing skripsi yang senantiasa membantu dan meluangkan waktu untuk membimbing dan mengarahkan kapan dan dimana saja.
3. Tiwan, MT. Selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.
4. Paryanto, M. Pd., selaku Koordinator Tugas Akhir Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.
5. Dr. H. Sudji Munadi dan Edy Purnomo, M. Pd., selaku validator dalam penelitian ini sekaligus sebagai penguji utama dan sekretaris penguji.

6. Dr. Sudiyatno, M.E., selaku validator dan dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan arahan dan motivasi.
7. Dr. Dwi Rahdiyanta, Supriyono, S. Pd., Ariani, S. Pd. T., dan Yatin Ngadiyono, M. Pd. selaku validator dalam penelitian ini.
8. Syukri Fathudin AW, M. Pd., yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi.
9. Seluruh dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY yang telah ikhlas menularkan ilmunya dari semester awal hingga akhir studi.
10. Seluruh teknisi bengkel dan laboratorium serta karyawan/staf bagian pengajaran yang telah ikhlas memberikan bantuannya.
11. Orang tua dan seluruh anggota keluarga yang telah memberikan do'a, semangat, dan kasih sayang yang tak terhingga demi tercapainya tujuan dan cita-cita.
12. Sahabat dan rekan-rekan dalam Himpunan Mahasiswa Mesin FT UNY, terima kasih atas bantuannya.
13. Semua pihak yang telah banyak membantu dan tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT memberikan balasan yang jauh lebih baik atas segala bantuan yang telah diberikan. Saran dan kritik dari semua pihak yang sifatnya membangun sangatlah dibutuhkan oleh penyusun demi kesempurnaan laporan ini. Akhir kata semoga laporan ini bermanfaat bagi pembaca dan penyusun.

Yogyakarta, 26 Januari 2012

Penyusun

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan	9
F. Manfaat Penelitian	9
G. Asumsi	10
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	
A. Tinjauan Tentang Penilaian untuk Menentukan Kelayakan Alat Tes	12
1. Pengertian Penilaian.....	12
2. Fungsi dan Tujuan Penilaian.....	14
3. Penilaian dengan Test	16
a. Pengertian Tes.....	16
b. Tes Pengukur Keberhasilan	17
c. Bentuk Tes	19
d. Tes Pilihan Ganda	21
e. Penilaian Alat Tes	24
f. Tahap Penyusunan dan Penggunaan Tes	27

B. Tinjauan Tentang Media Pembelajaran	28
1. Pengertian Media Pembelajaran.....	28
2. Ciri-ciri Media Pembelajaran.....	29
3. Klasifikasi Media Pembelajaran	31
4. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran.....	32
5. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran.....	33
C. Tinjauan Tentang Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) untuk Menentukan Kriteria Kelayakan Media dalam PBK.....	36
1. Pengertian PBK.....	36
2. Bentuk-bentuk PBK	37
3. Desain Media PBK.....	40
4. Manfaat PBK.....	48
D. Langkah Penelitian dan Pengembangan Paket PBK.....	50
E. Evaluasi Multimedia Pembelajaran untuk Mengetahui Kelayakan dan Efektivitas dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa.....	57
F. Tinjauan Tentang Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi.....	63
G. Hasil Penelitian yang Relevan	65
H. Kerangka Berpikir.....	68
I. Pertanyaan Penelitian.....	69
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Desain Penelitian.....	70
B. Prosedur Pengembangan	70
C. Tempat dan Waktu Penelitian	76
D. Uji coba Produk	76
1. Desain Uji Coba.....	77
2. Subjek Uji Coba.....	79

3. Objek Uji Coba	79
E. Metode Pengumpulan Data	80
F. Instrumen Pengumpulan Data	81
1. Instrumen Validasi untuk Ahli Materi	82
2. Instrumen Validasi untuk Ahli Evaluasi	83
3. Instrumen Validasi untuk Ahli Media.....	84
4. Instrumen Tanggapan untuk Siswa	86
G. Teknik Analisis Data.....	87

BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	
1. Langkah-langkah Pengembangan PLPBK-SKMAUMP	93
a. Studi Pendahuluan.....	93
b. Produksi	101
c. Evaluasi Produk	113
d. Diseminasi.....	116
2. Kelayakan PLPBK-SKMAUMP.....	117
a. Validasi Ahli Materi.....	117
b. Validasi Ahli Evaluasi.....	123
c. Validasi Ahli Media	131
d. Tanggapan Siswa dalam <i>Beta Test</i>	140
e. Tanggapan Siswa dalam Evaluasi Sumatif	148
3. Efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa	155
a. Perbandingan Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	160
b. Perbandingan Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	161
c. Perbandingan Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	161

	Halaman
d. Perbandingan Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	162
B. Pembahasan	
1. Langkah-langkah Pengembangan PLPBK-SKMAUMP	163
2. Kelayakan PLPBK-SKMAUMP.....	165
3. Efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa	171
 BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	174
B. Keterbatasan Penelitian.....	178
C. Saran.....	178
 DAFTAR PUSTAKA	180
LAMPIRAN.....	183

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Navigasi Linier	44
Gambar 2. Struktur Navigasi Hirarkis	44
Gambar 3. Struktur Navigasi Gabungan.....	44
Gambar 4. Struktur Navigasi <i>Concentric</i>	45
Gambar 5. Struktur Navigasi <i>Hypermedia Structured</i>	45
Gambar 6. Struktur Navigasi <i>Hypermedia Unstructured</i>	45
Gambar 7. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Menurut Nana Syaodih Sukmadinata (2009: 184).....	52
Gambar 8. Metode Penelitian dan Pengembangan Menurutn Sugiyono (2011: 298).....	52
Gambar 9. <i>Multimedia Instructional Development Process</i> Menurut Lee & Owen (2004) dalam Winarno, dkk (2009: 28).....	54
Gambar 10. Tahap Pengembangan Multimedia Menurut Luther (1994) dalam Ariesto Hadi Sutopo (2003: 32)	54
Gambar 11. Tahapan Penelitian dan Pengembangan PLPBK-SKMAUMP	71
Gambar 12. <i>Nonequivalent Control Group Design</i>	77
Gambar 13. Kategorisasi Penilaian 5 Skala dengan Kurva Normal	88
Gambar 14. Desain Pengujian Secara Statistik untuk Mengetahui Perbedaan Rerata Nilai Siswa	91
Gambar 15. <i>Flowchart View</i> PLPBK-SKMAUMP	103
Gambar 16. Tampilan Awal Media	105

	Halaman
Gambar 17. Tampilan Halaman Pendahuluan	106
Gambar 18. Tampilan Halaman Petunjuk Umum	106
Gambar 19. Tampilan Halaman Petunjuk Khusus untuk Program Paket Latihan & Penilaian	107
Gambar 20. Tampilan Halaman Profil.....	107
Gambar 21. Tampilan Halaman Referensi	108
Gambar 22. Tampilan Awal Halaman Paket Latihan dan Penilaian (SK, KD, dan Indikator).....	108
Gambar 23. Tampilan Halaman Materi Rujukan.....	109
Gambar 24. Tampilan Halaman Simulasi <i>Vernier Caliper</i>	110
Gambar 25. Tampilan Halaman Simulasi <i>Outside Micrometer</i>	110
Gambar 26. Tampilan Halaman Paket Latihan & Penilaian (berisi soal-soal latihan)	111
Gambar 27. Tampilan Halaman Program pada Paket Latihan & Penilaian (sebelum mengerjakan soal)	112
Gambar 28. Tampilan Halaman Program pada Paket Latihan & Penilaian (setelah mengerjakan soal).....	112
Gambar 29. Tampilan Halaman Konfirmasi untuk Keluar (meninggalkan program).....	113
Gambar 30. Diagram Batang Skor Rata-rata Penilaian oleh Ahli Materi	120
Gambar 31. Tampilan Gambar Nama File Hasil Tes Sebelum Direvisi	122
Gambar 32. Tampilan Gambar Nama File Hasil Tes Setelah Direvisi.....	122

Gambar 33. Tampilan Gambar File Hasil Tes Sebelum Direvisi (ukuran huruf berbeda dan kurang dapat terbaca).....	122
Gambar 34. Tampilan Gambar File Hasil Tes Setelah Direvisi (ukuran huruf relatif sama dan terbaca jelas).....	123
Gambar 35. Diagram Batang Skor Rata-rata Penilaian oleh Ahli Evaluasi	127
Gambar 36. Diagram Batang Skor Rata-rata Penilaian oleh Ahli Media.....	135
Gambar 37. Tampilan Tombol Sebelum Revisi (tidak ada keterangan tombol).....	137
Gambar 38. Tampilan Tombol Setelah Revisi (muncul <i>screen tip</i> ketika kursor diarahkan ke tombol).....	138
Gambar 39. Tampilan Tombol Musik Sebelum Revisi (hanya terdapat tombol <i>off</i> untuk mematikan musik).....	138
Gambar 40. Tampilan Tombol Musik Setelah Revisi (terdapat tombol <i>on-off</i> untuk menghidupkan dan mematikan musik pada semua <i>slide</i>)...	139
Gambar 41. Tampilan Halaman Petunjuk (<i>slide</i> ke 3) Sebelum Revisi	139
Gambar 42. Tampilan Halaman Petunjuk (<i>slide</i> ke 3) Setelah Revisi	140
Gambar 43. Diagram Batang Skor Rata-rata Tanggapan Siswa dalam <i>Beta Test</i>	145
Gambar 44. Simulasi <i>Outside Micrometer</i> Tipe 1	147
Gambar 45. Simulasi <i>Outside Micrometer</i> Tipe 2.....	148
Gambar 46. Diagram Batang Skor Tanggapan Siswa dalam Evaluasi Sumatif.....	153

Gambar 47. Diagram Batang Skor Rata-rata untuk Menentukan Kelayakan PLPBK-SKMAUMP	154
Gambar 48. Diagram Batang Ketuntasan Siswa dalam <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .	159
Gambar 49. Diagram Batang Rerata Nilai Siswa dalam <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	159

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. <i>Multimedia Development Process</i> Menurut Mallon (1995) dalam Winarno, dkk (2009: 22)	53
Tabel 2. Tahapan Evaluasi Formatif Menurut Kirkpatrick dalam Winarno, dkk (2009: 82-83)	62
Tabel 3. Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, dan Indikator Kompetensi Kejuruan Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi Program Keahlian Teknik Pemesinan kelas X SMK N 2 Wonosari Semester Genap.....	64
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Materi	82
Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Evaluasi.....	84
Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Media	85
Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Tanggapan untuk Siswa.....	86
Tabel 8. Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala 5.....	88
Tabel 9. Interval Skor untuk Skala 5	90
Tabel 10. Skor Penilaian Aspek Kualitas Materi oleh Ahli Materi.....	118
Tabel 11. Skor Penilaian Aspek Kemanfaatan Materi oleh Ahli Materi.....	119
Tabel 12. Komentar oleh Ahli Materi	121
Tabel 13. Skor Penilaian Aspek Substansi pada Soal-soal Latihan oleh Ahli Evaluasi	124
Tabel 14. Skor Penilaian Aspek Konstruksi Soal-soal Latihan oleh Ahli Evaluasi	125
Tabel 15. Skor Penilaian Aspek Bahasa pada Soal-soal Latihan oleh Ahli Evaluasi	126
Tabel 16. Komentar oleh Ahli Evaluasi	128
Tabel 17. Revisi Pokok Soal (stem) pada Materi Identifikasi Alat Ukur Mekanik Presisi Berdasarkan Saran Ahli Evaluasi	129
Tabel 18. Revisi Pokok Soal (stem) pada Materi <i>Vernier Caliper</i> dan <i>Outside Micrometer</i> Berdasarkan Saran Ahli Evaluasi.....	130

Tabel 19. Skor Penilaian Aspek Keefektifan Desain Layar (kualitas tampilan) oleh Ahli Media.....	132
Tabel 20. Skor Penilaian Aspek Pengoperasian Program oleh Ahli Media	132
Tabel 21. Skor Penilaian Aspek Konsistensi oleh Ahli Media.....	133
Tabel 22. Skor Penilaian Aspek Navigasi oleh Ahli Media	134
Tabel 23. Skor Penilaian Aspek Kemanfaatan oleh Ahli Media.....	134
Tabel 24. Komentar oleh Ahli Media.....	136
Tabel 25. Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Kualitas Tampilan.....	142
Tabel 26. Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Pengoperasian Program	143
Tabel 27. Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Bahasa.....	143
Tabel 28. Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Kemanfaatan	144
Tabel 29. Komentar Siswa dalam <i>Beta Test</i>	146
Tabel 30. Distribusi Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Kefektifan Desain Layar (Kualitas tampilan).....	150
Tabel 31. Distribusi Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Pengoperasian Program	151
Tabel 32. Distribusi Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Bahasa	151
Tabel 33. Distribusi Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Kemanfaatan	152
Tabel 34. Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas XMA yang Menggunakan PLPBK-SKMAUMP	156
Tabel 35. Daftar Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas XMB yang Menggunakan Media Pembelajaran Konvensional	158
Tabel 36. Langkah-langkah Pengembangan PLPBK-SKMAUMP.....	164

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kartu Bimbingan Skripsi.....	183
Lampiran 2. Permohonan Ijin Penelitian FT UNY.....	185
Lampiran 3. Surat Ijin dari Kantor Pelayanan Terpadu Pemkab. Gunungkidul.....	186
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	187
Lampiran 5. Surat Keterangan Validasi Instrumen Penelitian.....	188
Lampiran 6. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi 1.....	189
Lampiran 7. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi 2.....	190
Lampiran 8. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi 3.....	191
Lampiran 9. Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi 1.....	192
Lampiran 10. Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi 2.....	193
Lampiran 11. Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi 3.....	194
Lampiran 12. Surat Keterangan Validasi Ahli Media 1.....	195
Lampiran 13. Surat Keterangan Validasi Ahli Media 2.....	196
Lampiran 14. Surat Keterangan Validasi Ahli Media 3.....	197
Lampiran 15. Instrumen Validasi Ahli Materi.....	198
Lampiran 16. Instrumen Validasi Ahli Evaluasi.....	202
Lampiran 17. Instrumen Validasi Ahli Media.....	206
Lampiran 18. Rekapitulasi Skor Validasi Ahli.....	211
Lampiran 19. Rekapitulasi Komentar Ahli.....	214
Lampiran 20. Instrumen Tanggapan Siswa.....	216

	Halaman
Lampiran 21. Rekapitulasi Skor Tanggapan Siswa dalam <i>Beta Test</i>	219
Lampiran 22. Rekapitulasi Skor Tanggapan Siswa dalam Evaluasi Sumatif	220
Lampiran 23. Rekapitulasi Komentar Siswa.....	222
Lampiran 24. CV Praktisi Multimedia.....	224
Lampiran 25. <i>Storyboard</i>	226
Lampiran 26. Kisi-kisi Soal	233
Lampiran 27. Soal-soal Identifikasi Alat Ukur Mekanik Presisi	238
Lampiran 28. Soal-soal <i>Vernier Caliper</i>	250
Lampiran 29. Soal-soal <i>Outside Micrometer</i>	260
Lampiran 30. Struktur Kurikulum SMK N 2 Wonosari	270
Lampiran 31. Silabus	271
Lampiran 32. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	274
Lampiran 33. Perbandingan Rerata Nilai <i>Pretest</i> Kelas XMB dan XMA	283
Lampiran 34. Perbandingan Rerata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas XMA	289
Lampiran 35. Perbandingan Rerata Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas XMB.	295
Lampiran 36. Perbandingan Rerata Nilai <i>Posttest</i> Kelas XMA dan XMB...	301
Lampiran 37. Foto Pengambilan Data	304
Lampiran 38. Foto Diseminasi Produk	307

BAB I
PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi menyebutkan bahwa pendidikan kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruannya. Peserta didik dalam pendidikan kejuruan juga dipersiapkan untuk bekerja sesuai bidang keahliannya. Hal tersebut sesuai dengan penjelasan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional Pasal 15 yang menyebutkan bahwa pendidikan kejuruan, dalam hal ini Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didiknya terutama untuk bekerja dalam bidang keahlian tertentu. Agar dapat bekerja secara efektif dan efisien serta mengembangkan keahlian dan keterampilan, mereka harus memiliki stamina yang tinggi, menguasai bidang keahliannya dan dasar-dasar ilmu pengetahuan dan teknologi, memiliki etos kerja yang tinggi, dan mampu berkomunikasi sesuai dengan tuntutan pekerjaannya, serta memiliki kemampuan mengembangkan diri.

Berdasarkan uraian di atas, hal yang perlu diperhatikan adalah bahwa setiap individu peserta didik mempunyai pola dan caranya sendiri untuk berkembang. Mereka dapat melakukan berbagai aktivitas dan mengadakan interaksi dengan lingkungannya. Aktivitas belajar yang sesungguhnya

bersumber dari dalam diri peserta didik, sedangkan lingkungan yang dimaksud setidaknya mencakup tujuan pembelajaran, bahan pembelajaran, metodologi pembelajaran, media pembelajaran, dan penilaian pembelajaran. Dalam hal ini, sekolah berkewajiban menyediakan lingkungan yang serasi agar aktivitas itu maju ke arah yang diinginkan sehingga siswanya memiliki kompetensi yang baik sesuai dengan bidang keahliannya. Salah satu kompetensi yang harus dikuasai siswa SMK khususnya bidang keahlian teknik mesin adalah mengukur menggunakan alat ukur mekanik presisi, yang merupakan bidang kajian pada ilmu pengukuran teknik (metrologi).

Pengukuran teknik (metrologi) merupakan ilmu yang sangat penting dan diperlukan pada proses pemesinan atau dalam pembuatan peralatan-peralatan teknik. Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi merupakan kompetensi yang mutlak harus dikuasai oleh lulusan SMK bidang keahlian teknik mesin untuk dapat bekerja dalam bidangnya. Kompetensi ini merupakan dasar bagi pencapaian kompetensi lainnya seperti melakukan pekerjaan dengan mesin perkakas, perawatan, dan kontrol kualitas. Tanpa menguasai kompetensi pengukuran dengan alat ukur mekanik presisi mustahil siswa atau lulusan dapat bekerja dalam bidang teknik mesin. Oleh karena itu penguasaan kompetensi dalam bidang pengukuran dengan alat ukur mekanik presisi merupakan kebutuhan yang harus terpenuhi.

Namun demikian, dalam pelaksanaan di lapangan sering terdapat permasalahan yang menyulitkan siswa untuk mencapai penguasaan kompetensi pengukuran teknik dengan alat ukur mekanik presisi. Permasalahan yang sering

dijumpai di lapangan antara lain tidak meratanya sarana, prasarana, dan fasilitas yang mendukung pembelajaran. Berdasarkan observasi peneliti pada tanggal 8-11 September 2010 di SMK N 2 Wonosari, Gunungkidul, Yogyakarta diketahui bahwa ruangan dan peralatan yang dimiliki oleh sekolah belum memadai untuk melakukan kegiatan praktik pengukuran teknik yang ideal. Laboratorium pengukuran teknik yang dimiliki sekolah berdekatan dengan bengkel fabrikasi sehingga bising, ruangan juga panas dan berdebu. Selain itu, siswa tidak mendapatkan latihan yang cukup untuk menambah penguasaan materi khususnya untuk standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi mengingat jumlah alat dan waktu praktik yang amat terbatas.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru, diketahui bahwa guru belum pernah membuat media pembelajaran sendiri karena belum pernah mendapatkan pelatihan untuk membuat media pembelajaran, apalagi yang berbentuk multimedia. Pembelajaran dominan menggunakan *white board* dan alat lebar gantung (*ALG/wallchart*) sehingga tidak ada simulasi/animasi pada media konvensional yang digunakan tersebut. Hal ini semakin membuat kesulitan terhadap siswa karena belum dapat mengatasi keterbatasan peralatan praktik. Metode yang digunakan dalam pembelajaran pun cenderung menggunakan pendekatan konvensional yang menekankan pada *teacher centered learning*. Menurut guru, ketuntasan siswa juga masih rendah karena dua tahun terakhir ketuntasan siswa baru mencapai antara 50-70%. Selain itu, guru menilai bahwa keaktifan siswa dalam pembelajaran juga masih rendah.

Siswa jarang atau enggan bertanya ketika menemui kesulitan dalam memahami materi.

Peneliti melakukan wawancara dengan beberapa siswa dan mereka mengaku bahwa dalam pembelajaran sering merasa jenuh/bosan. Mereka hanya mendengarkan penjelasan guru dan menyalin tulisan guru di *white board*. Keadaan tersebut membuat beberapa siswa kadang dapat tertidur saat pelajaran berlangsung. Para siswa juga mengaku bahwa mereka masih kesulitan memahami materi dengan cara pembelajaran seperti yang dilakukan selama ini. Selain itu, karena alat praktik yang terbatas siswa harus mengantre ketika pelajaran praktik. Ketika siswa ingin belajar di rumah, mereka juga kesulitan karena paket materi yang tersedia masih terbatas jumlahnya maupun isinya. Dengan keadaan demikian, dapat dipahami mengapa banyak siswa yang masih menemui kendala untuk mendapatkan pengalaman belajar dan latihan untuk membantu menguasai kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi.

Permasalahan lain yang dialami adalah terkait dengan penilaian. Pelaksanaan penilaian mata diklat pengukuran berdasarkan pengalaman peneliti sewaktu KKN-PPL dan observasi, didapati bahwa peserta didik dinilai diakhir pembelajaran ketika semua materi telah selesai, dan tidak dilakukan ketika pembelajaran berlangsung. Dalam hal ini, hendaknya peserta didik dinilai tahap demi tahap selama proses pembelajaran berlangsung, hingga akhirnya dilakukan penilaian akhir dari hasil pembelajaran tersebut. Dengan metode ini diharapkan hasil pengukuran dapat memberikan gambaran

mengenai kemampuan peserta didik, sebagai indikator keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam kurikulum, dan juga sebagai upaya untuk mendapatkan hasil penilaian yang dapat mengungkap ketercapaian kompetensi peserta didik.

Berdasarkan wawancara dan observasi di atas, maka perlu dicari jalan keluar untuk mengatasi segala permasalahan dan kendala yang dihadapi siswa dan guru. Oleh karena itu, peneliti mencoba mengamati semua potensi yang dimiliki agar dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran pengukuran teknik (metrologi) di SMK N 2 Wonosari. Dalam pengamatan tersebut, diketahui bahwa sekolah memiliki laboratorium komputer yang cukup memadai namun belum dimanfaatkan secara optimal.

Laboratorium komputer yang ada di sekolah digunakan untuk pembelajaran gambar dengan sistem *Computer Aided Design (CAD)* saja, belum dimanfaatkan untuk pelaksanaan pembelajaran bidang studi yang lain. Selain komputer, fasilitas lain yang tersedia adalah perangkat *Liquid Crystal Display (LCD) projector* dan *hotspot area* yang juga belum maksimal penggunaannya. Berdasarkan wawancara terbatas kepada guru dan beberapa siswa, diperoleh informasi bahwa guru maupun siswa mempunyai kemampuan yang cukup untuk mengoperasikan komputer.

Berdasarkan observasi dan wawancara di atas, maka dapat disimpulkan bahwa sekolah, guru, dan siswa memiliki potensi untuk memanfaatkan komputer sebagai multimedia pembelajaran. Pemanfaatan komputer sebagai multimedia pembelajaran tersebut diharapkan dapat menjadi solusi untuk

mengatasi permasalahan terkait dengan waktu dan alat praktik yang terbatas karena sifatnya yang fleksibel. Multimedia pembelajaran memungkinkan kegiatan belajar dapat dilakukan kapanpun dan dimanapun dengan bantuan komputer. Selain itu, pemanfaatan multimedia pembelajaran juga diharapkan dapat mengatasi permasalahan khususnya berkaitan dengan suasana belajar yang cenderung monoton dan membosankan menurut siswa selama ini. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya agar komputer tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran pengukuran teknik di SMK N 2 Wonosari.

Berdasarkan pertimbangan guru, pembimbing, dan kebutuhan di SMK dari hasil wawancara dan observasi, peneliti mencoba mengembangkan paket latihan dan penilaian untuk standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi dengan memanfaatkan komputer. Peneliti bermaksud mengembangkan paket latihan dan penilaian untuk standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi berbantuan komputer agar mendukung pembelajaran mandiri yang interaktif.

Paket latihan dan penilaian berbantuan komputer untuk standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi tersebut diharapkan mampu mengatasi keterbatasan atau kendala yang dihadapi guru dan siswa. Selain itu, paket tersebut diharapkan dapat digunakan sebagai alat penilaian hasil belajar mengingat begitu pentingnya penilaian dalam proses pembelajaran. Penelitian ini berusaha untuk menghasilkan desain paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang bersifat mandiri dan interaktif.

Produk yang dihasilkan dari penelitian ini berupa Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi yang untuk selanjutnya disebut dengan PLPBK-SKMAUMP.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang muncul dalam pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi (PLPBK-SKMAUMP) antara lain:

1. Seperti apakah bentuk PLPBK-SKMAUMP yang sesuai sehingga menarik dan meningkatkan motivasi belajar siswa ?
2. Bagaimanakah pola/model PLPBK-SKMAUMP yang tepat agar dapat memberikan umpan balik terhadap pembelajaran ?
3. Bagaimanakah menyusun soal-soal latihan dalam PLPBK-SKMAUMP yang baik ?
4. Bagaimanakah cara mengevaluasi soal-soal dalam PLPBK-SKMAUMP tersebut ?
5. Bagaimanakah langkah-langkah pengembangan PLPBK-SKMAUMP tersebut ?
6. Bagaimanakah kelayakan dari PLPBK-SKMAUMP tersebut ?
7. Bagaimanakah cara penggunaan PLPBK-SKMAUMP tersebut ?
8. Bagaimana cara mengevaluasi PLPBK-SKMAUMP tersebut ?

9. Apakah sekolah dan atau siswa memiliki perangkat komputer yang memadai untuk dapat menggunakan PLPBK-SKMAUMP tersebut dalam proses pembelajaran ?
10. Bagaimanakah kemampuan/kesiapan siswa dan guru dalam menggunakan PLPBK-SKMAUMP tersebut ?
11. Bagaimanakah efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa ?

C. Batasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada upaya mengembangkan, menguji kelayakan, dan menguji efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Adapun siswa yang dimaksud adalah siswa program keahlian Teknik Pemesinan kelas X SMK N 2 Wonosari. Materi atau topik yang dipilih dikhususkan pada tiga bahasan yaitu: (1) identifikasi alat ukur mekanik presisi, (2) *vernier caliper*, dan (3) *outside micrometer*. Paket latihan dan penilaian ini merupakan sebuah aplikasi yang dijalankan pada perangkat komputer, seperti *personal computer (pc)*, *notebook (laptop)*, *netbook*, atau perangkat sejenisnya.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah, dan batasan masalah di atas dapat diturunkan rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana langkah-langkah pengembangan PLPBK-SKMAUMP ?
2. Bagaimana kelayakan PLPBK-SKMAUMP ?

3. Bagaimana efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilaksanakan adalah untuk:

1. Merumuskan langkah-langkah pengembangan PLPBK-SKMAUMP yang sesuai.
2. Mendapatkan hasil PLPBK-SKMAUMP yang layak digunakan dalam pembelajaran.
3. Mengetahui efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

F. Manfaat Penelitian

1. Bagi Siswa

Manfaat PLPBK-SKMAUMP bagi siswa adalah:

- a. Dengan adanya PLPBK-SKMAUMP maka keinginan untuk belajar akan menjadi lebih tinggi, terutama bagi mereka yang ingin menunjukkan kemampuannya.
- b. Siswa akan dapat dengan cepat mengetahui kemampuannya dalam penguasaan materi, sehingga dapat menentukan tindakan selanjutnya dalam upaya peningkatan belajar aktif.

2. Bagi Pengajar

Manfaat PLPBK-SKMAUMP bagi guru adalah:

- a. Sebagai umpan balik bagi perbaikan proses belajar mengajar.

- b. Sebagai bahan evaluasi/penilaian untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi khususnya standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi.
- c. Hasil latihan atau penilaian dapat dijadikan alat untuk mengetahui apakah siswa tersebut termasuk dalam kategori cepat, sedang, atau lambat dalam arti mutu kemampuan belajarnya.
- d. Memudahkan dalam pengelolaan evaluasi hasil belajar siswa.
- e. Sebagai dasar dalam menyusun laporan kemajuan siswa.

3. Bagi Pengembangan Ilmu

Manfaat PLPBK-SKMAUMP sebagai pengembangan ilmu adalah:

- a. Untuk memperluas wawasan tentang alternatif paket latihan dan penilaian berbantuan komputer khususnya standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi.
- b. Untuk memberikan kesempatan mengemas berbagai pendekatan pembelajaran interaktif.

G. Asumsi

Berdasarkan hasil observasi di SMK Negeri 2 Wonosari, diasumsikan bahwa belum ada suatu paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi (PLPBK-SKMAUMP) yang digunakan di sekolah. Oleh karena itu, dilakukan tindakan-tindakan untuk mengatasi hal tersebut, yaitu:

1. Merumuskan komponen yang dapat dijadikan sebagai dasar dan acuan dalam pengembangan PLPBK-SKMAUMP.

2. Mengembangkan PLPBK-SKMAUMP yang layak digunakan dalam pembelajaran.
3. Melakukan uji coba penggunaan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

BAB II
KAJIAN PUSTAKA

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Penilaian untuk Menentukan Kelayakan Alat Tes

1. Pengertian Penilaian

Penilaian merupakan kegiatan yang dilakukan guru untuk memperoleh informasi secara objektif, berkelanjutan, dan menyeluruh tentang proses dan hasil belajar yang dicapai siswa, yang hasilnya digunakan sebagai dasar untuk menentukan perlakuan selanjutnya (Depdiknas, 2001) yang dikutip Asep Jihad & Abdul Haris (2010: 54). Berknaan dengan hal tersebut Grondlund (1984) seperti yang dikutip oleh Asep Jihad & Abdul Haris (2010: 54) menyatakan bahwa penilaian sebagai proses sistematis pengumpulan, penganalisaan, dan penafsiran informasi untuk menentukan sejauh mana siswa mencapai tujuan. Pendapat lain disampaikan oleh Sarwiji Suwandi (2010: 7) yang mengemukakan bahwa penilaian adalah suatu proses untuk mengetahui apakah proses dan hasil dari suatu program telah sesuai dengan tujuan atau kriteria yang telah ditetapkan.

Sarwiji Suwandi (2010: 7) lebih jauh lagi menjelaskan bahwa penilaian dapat dilakukan secara tepat jika tersedia data yang berkaitan dengan objek penilaian. Untuk memperoleh data tersebut diperlukan alat penilaian yang berupa pengukuran. Penilaian dan pengukuran merupakan dua kegiatan penting dalam proses pembelajaran yang saling berkaitan.

Pentingnya penilaian dalam pembelajaran merupakan hal yang tak terbantahkan. Penilaian merupakan suatu hal yang inheren dalam kegiatan

pembelajaran. Penilaian merupakan salah satu kegiatan yang harus dilakukan guru dan siswa dari serangkaian kegiatan belajar mengajar yang mereka lakukan. Sebagai pihak yang bertanggung jawab atas kegiatan pembelajaran, guru dituntut mampu mempersiapkan dan melakukan penilaian yang telah ditetapkan agar dapat dicapai secara optimal.

Baxter (1997: 78) seperti yang dikutip Sarwiji Suwandi (2010: 9) mengemukakan sejumlah alasan mengenai pentingnya penilaian dalam pembelajaran. Pertama, untuk membandingkan siswa satu dengan siswa lainnya. Kedua, untuk mengetahui apakah para siswa memenuhi standar tertentu. Ketiga, untuk membantu kegiatan pembelajaran siswa. Guru perlu menganalisis kemampuan siswa melalui tes diagnostik. Guru perlu menilai pada bagian mana siswa memerlukan lebih banyak bantuan. Berdasarkan hasil analisis tersebut guru dapat memberi bantuan pembelajaran secara lebih efektif. Keempat, untuk mengetahui atau mengontrol apakah program pembelajaran berjalan sebagaimana mestinya. Penilaian atau tes ini dimaksudkan untuk menganalisis kesalahan yang secara umum dilakukan para siswa sehingga dapat dijadikan sebagai dasar untuk memutuskan perlu tidaknya mengubah program pendidikan atau program pembelajaran yang dilakukan.

Penilaian berurusan dengan aspek kualitatif dan kuantitatif, sedangkan pengukuran selalu berkaitan dengan aspek kuantitatif. Aspek kuantitatif pada penilaian diperoleh melalui pengukuran, sedangkan aspek kualitatifnya berupa, antara lain, penafsiran dan pertimbangan terhadap data kuantitatif

hasil pengukuran tersebut. Dengan demikian, penilaian sangat membutuhkan data yang diperoleh dari pengukuran. Tanpa adanya data yang berupa informasi itu hampir tidak mungkin dilakukan kegiatan penilaian yang berupa pemberian pertimbangan terhadap sesuatu hal. Dilain pihak, kegiatan pengukuran pun memerlukan penilaian. Apa tujuan pengukuran dan apa atau bagaimana kriteria keberhasilannya adalah hal-hal yang menunjukkan keterkaitan pengukuran dan penilaian.

Berdasarkan pendapat yang disampaikan para ahli terkait pengertian penilaian tersebut, dapat ditarik pengertian bahwa penilaian dalam konteks pendidikan merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui perkembangan, kemajuan, dan/atau hasil belajar siswa. Hasil dari penilaian tersebut kemudian akan digunakan sebagai dasar untuk menentukan tindakan dan perlakuan selanjutnya demi perbaikan dalam program pendidikan.

2. Fungsi dan Tujuan Penilaian

Nana Sudjana (2009: 3-4) mengemukakan fungsi penilaian sebagai berikut.

- a. Alat untuk mengetahui tercapai-tidaknya tujuan instruksional.
- b. Sebagai umpan balik bagi perbaikan proses belajar-mengajar.
- c. Sebagai dasar dalam menyusun laporan kemajuan belajar siswa kepada para orang tuanya.

Sedangkan tujuan penilaian menurut Nana Sudjana (2009: 4) adalah untuk:

- a. Mendeskripsikan kecakapan belajar para siswa sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangannya dalam berbagai bidang studi atau mata pelajaran yang ditempuhnya.
- b. Mengetahui keberhasilan proses pendidikan dan pengajaran di sekolah, yakni seberapa jauh keefektifannya dalam mengubah tingkah laku para siswa ke arah tujuan pendidikan yang diharapkan.
- c. Menentukan tindak lanjut hasil penilaian, yakni melakukan perbaikan dan penyempurnaan dalam hal program pendidikan dan pengajaran serta strategi penyelenggaraannya.
- d. Memberikan pertanggungjawaban dari pihak sekolah kepada pihak-pihak yang berkepentingan.

Pengumpulan informasi atau data untuk proses penilaian dapat dilakukan dengan berbagai teknik atau metode. Penentuan teknik pengumpulan data didasarkan pada tujuan penilaian yang telah ditentukan, jenis informasi yang dibutuhkan, dan konteks pembelajaran yang ada. Dalam hal ini penilaian dapat dilakukan dengan tes dan dapat pula dengan nontes.

Berdasarkan fungsi dan tujuan penilaian yang telah disampaikan tersebut, dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa penilaian merupakan suatu kegiatan yang harus dilakukan oleh guru sebagai bagian dari sistem pengajaran yang utuh untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan,

menentukan tindak lanjut dan perbaikan, dan sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada pihak-pihak yang berkepentingan. Sesuai dengan tujuan penilaian, informasi yang dibutuhkan, dan konteks pembelajaran mata diklat pengukuran serta jenis media yang digunakan sebagai alat penilaian, maka dalam penelitian ini digunakan alat penilaian tes. Alat penilaian tes dipandang sesuai dengan karakteristik mata diklat pengukuran khususnya standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi. Oleh karena itu, untuk selanjutnya akan dibahas mengenai penilaian dengan tes.

3. Penilaian dengan Tes

a. Pengertian Tes

Tes adalah suatu cara untuk melakukan penilaian yang berbentuk tugas-tugas yang harus dikerjakan siswa untuk mendapatkan data tentang nilai dan prestasi siswa tersebut yang dapat dibandingkan dengan yang dicapai kawan-kawannya atau nilai standar yang ditetapkan (Nurkencana dan Sumartana, 1983) dalam Sarwiji Suwandi (2010: 39). Kegiatan tes dapat terlaksana jika tersedia suatu perangkat tugas, pertanyaan, atau latihan. Perangkat tugas, pertanyaan, atau latihan itulah yang kemudian dikenal sebagai alat tes atau instrument tes yang akan diterapkan pada siswa.

Berdasarkan penjabaran di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa tes merupakan suatu bentuk pemberian tugas atau pertanyaan yang harus dikerjakan oleh siswa yang sedang dites. Jawaban yang

diberikan siswa terhadap pertanyaan-pertanyaan itu dianggap sebagai informasi terpercaya yang mencerminkan kemampuannya. Informasi tersebut dinyatakan sebagai masukan yang penting untuk mempertimbangkan siswa.

b. Tes Pengukur Keberhasilan

Pada umumnya tes digunakan untuk mengukur tingkat keberhasilan siswa dalam mencapai tujuan dalam kegiatan belajar mengajar. Tingkat keberhasilan siswa dimaksudkan juga tingkat kemampuan siswa yang diperoleh setelah mengikuti suatu kegiatan pembelajaran, atau yang dimiliki sebelum mengikuti kegiatan pembelajaran tersebut. Menurut Sarwiji Suwandi (2010: 44-46), terdapat beberapa macam tes pengukur keberhasilan atau kemampuan siswa yang dijelaskan sebagai berikut.

1) Tes Kemampuan Awal

Tes kemampuan awal dimaksudkan sebagai tes yang dilakukan sebelum siswa mengalami proses belajar mengajar. Ada tiga macam tes kemampuan awal yakni pretes, tes prasyarat, dan tes penempatan.

2) Tes Diagnostik

Tes diagnostik dilakukan sebelum atau selama berlangsungnya kegiatan belajar mengajar. Tes diagnostik dimaksudkan untuk menemukan bahan-bahan pelajaran tertentu yang masih menyulitkan siswa. Informasi tentang kelemahan siswa dalam hal tersebut merupakan masukan yang berharga untuk menentukan kebijaksanaan pengajaran selanjutnya yang berupa pemberian tingkah laku yang

tepat. Informasi tentang kelemahan siswa dipergunakan sebagai dasar penyusunan program remedial. Siswa yang masih mengalami kesulitan dalam hal tertentu, diremidi dengan diminta mengerjakan atau mempelajari bahan pengajaran program remedial tersebut.

3) Tes Formatif

Tes formatif dilakukan selama kegiatan belajar mengajar masih berlangsung, pada setiap akhir suatu satuan bahasan. Tes formatif merupakan tes dalam proses yang dimaksudkan untuk mengukur tingkat kemampuan siswa mencapai tujuan yang berkaitan dengan pokok bahasan yang baru saja diselesaikan. Informasi yang diperoleh dari tes formatif merupakan masukan yang berguna untuk menilai efektivitas kegiatan pengajaran yang dilakukan.

4) Tes Sumatif

Tes sumatif dilakukan setelah selesai semua kegiatan belajar mengajar atau seluruh program yang direncanakan. Pelaksanaan tes sumatif lazimnya pada akhir semester, yaitu dengan sebutan ulangan umum. Tes sumatif yang lingkupnya luas, dimaksudkan untuk mencapai tujuan umum pengajaran yang secara jelas tertera dalam silabus.

Bertolak dari penjabaran tentang macam-macam tes yang dijelaskan di atas, dapat disimpulkan bahwa keempat macam tes tersebut merupakan suatu rangkaian tes pengukur keberhasilan siswa yang saling berkaitan dan melengkapi sehingga perlu dilaksanakan/diterapkan oleh guru secara keseluruhan. Dengan menerapkan seluruh macam tes tersebut

dalam hal ini peserta didik dapat dinilai tahap demi tahap selama proses pembelajaran berlangsung, hingga akhirnya dilakukan penilaian hasil dari pembelajaran tersebut.

c. Bentuk Tes

Bentuk tes mengacu pada pengertian bentuk-bentuk pertanyaan, tugas, atau latihan yang harus dikerjakan oleh siswa. Secara garis besar tes dapat dibedakan dalam dua macam (Sarwiji Suwandi, 2010: 47-50):

1) Tes Esai

Tuckman (dalam Sarwiji Suwandi, 2010: 47) menyatakan bahwa tes esai adalah suatu bentuk pertanyaan yang menuntut jawaban siswa dalam bentuk uraian dengan mempergunakan bahasa sendiri. Tes bentuk esai memberi kebebasan kepada siswa untuk menyusun dan mengemukakan jawabannya sendiri dalam lingkup yang secara relatif dibatasi. Itulah sebabnya tes esai disebut juga sebagai tes subjektif, walau penamaan itu juga dikaitkan dengan kegiatan penilaiannya yang juga bersifat subjektif. Kelemahan tes esai ini antara lain cakupan materi yang ditanyakan terbatas.

2) Tes Objektif

Tes objektif disebut juga sebagai tes jawab singkat (*short answer test*). Sesuai dengan namanya, tes jawab singkat menuntut siswanya hanya dengan memberikan jawaban singkat, bahkan hanya dengan memilih kode-kode tertentu yang mewakili alternatif-alternatif jawaban yang telah disediakan.

Jawaban terhadap tes objektif bersifat pasti, hanya ada satu kemungkinan jawaban yang benar. Jika siswa tidak menjawab “seperti itu”, dinyatakan salah, tidak ada bobot atau skala terhadap jawaban suatu butir soal seperti halnya pada tes esai. Oleh karena jawabannya bersifat pasti, jawaban siswa yang benar terhadap suatu butir soal, akan dinyatakan benar oleh korektor, entah siapapun korektornya. Dengan demikian, terjadi kesepakatan diantara para korektor tentang jawaban yang benar. Hasil pekerjaan siswa diperiksa oleh siapapun akan menghasilkan skor yang kurang lebih sama. Itulah sebabnya, tes tersebut disebut juga tes objektif.

Jenis tes objektif yang banyak digunakan orang adalah tes jawaban benar-salah (*true-fals*), pilihan ganda (*multiple choice*), isian (*completion*), dan penjodohan (*matching*). Dari jenis-jenis tes objektif tersebut, tes memilih jawaban benar-salah dan menjodohkan merupakan alat yang hanya menilai kemampuan berpikir rendah, yaitu kemampuan mengingat (pengetahuan). Tes pilihan ganda dapat digunakan untuk menilai kemampuan mengingat dan memahami dengan cakupan materi yang luas.

Dalam menyusun instrumen penilaian tertulis perlu dipertimbangkan hal-hal berikut.

- a) Karakteristik mata pelajaran dan keluasan ruang lingkup materi yang akan diuji.

- b) Materi, misalnya kesesuaian soal dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator pencapaian dalam kurikulum.
- c) Konstruksi, misalnya rumusan soal atau pertanyaan harus jelas dan tegas.
- d) Bahasa, misalnya rumusan soal tidak menggunakan kata/kalimat yang menimbulkan penafsiran ganda.

Berdasarkan beberapa bentuk tes yang ada dan telah disampaikan sebelumnya, peneliti memilih menggunakan jenis tes objektif bentuk pilihan ganda. Bentuk ini dipandang paling sesuai dengan media yang akan digunakan untuk paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan peneliti.

d. Tes Pilihan Ganda

Soal pilihan ganda mempunyai dua bagian yaitu soal atau masalah (disebut *stem*) dan beberapa pilihan jawaban (disebut alternatif). Siswa diminta memilih satu alternatif jawaban yang paling melengkapi pernyataan atau menjawab soal (Shirran, A., 2008: 93). Bentuk soal pilihan ganda dibedakan menjadi dua macam yaitu bentuk soal dengan pokok soal (*stem*) pertanyaan dan bentuk soal dengan pokok soal (*stem*) pernyataan (Sumarna Surapranata, 2005: 133).

Penulisan tes pilihan ganda perlu mempertimbangkan kaidah-kaidah penulisan yang ada. Sumarna Surapranata (2005: 179) mengungkapkan bahwa kaidah-kaidah penulisan soal merupakan petunjuk atau pedoman yang perlu diikuti penulis agar soal yang

dihasilkan memiliki mutu yang baik. Soal yang mutunya baik adalah soal yang mampu menjangkau informasi yang diperlukan dan berfungsi secara optimal. Kualitas suatu tes sebenarnya banyak ditentukan oleh kualitas butir-butir soal penyusunnya. Pada suatu tes yang baku, diperlukan adanya butir-butir soal dengan kualitas yang baik dan sesuai dengan tujuan tes. Untuk itu dalam penulisan soal hendaknya diperhatikan kaidah-kaidah penulisan soal.

Kaidah penulisan soal pilihan ganda dibedakan kedalam tiga hal yaitu materi, konstruksi, dan bahasa yang dapat diuraikan sebagai berikut (Sumarna Surapranata, 2005: 179-195):

- 1) Soal harus sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang terdapat dalam kurikulum. Artinya soal harus menanyakan perilaku dan materi yang hendak diukur sesuai dengan tuntutan indikator.
- 2) Pengecoh harus berfungsi.
- 3) Setiap soal harus mempunyai satu jawaban yang benar atau paling benar.
- 4) Pokok soal harus dirumuskan secara jelas dan tegas.
- 5) Rumusan pokok soal dan pilihan jawaban harus merupakan pernyataan yang diperlukan saja.
- 6) Pokok soal jangan memberi petunjuk ke arah jawaban benar.
- 7) Pokok soal jangan mengandung pernyataan yang bersifat negatif ganda.

- 8) Pilihan jawaban harus homogen dan logis ditinjau dari segi materi.
- 9) Panjang rumusan pilihan jawaban harus relatif sama.
- 10) Pilihan jawaban jangan mengandung pernyataan “semua pilihan jawaban di atas salah”, atau “semua pilihan jawaban di atas benar”.
- 11) Pilihan jawaban yang berbentuk angka atau waktu harus disusun berdasarkan urutan besar kecilnya nilai angka tersebut, atau kronologis waktunya.
- 12) Gambar, grafik, tabel, diagram, dan sejenisnya yang terdapat pada soal harus jelas dan berfungsi.
- 13) Butir soal jangan bergantung pada jawaban soal sebelumnya.
- 14) Setiap soal harus menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.
- 15) Menggunakan bahasa yang komunikatif, sehingga mudah dimengerti.
- 16) Jangan menggunakan bahasa yang berlaku setempat, jika soal akan digunakan untuk daerah lain atau nasional.
- 17) Pilihan jawaban jangan mengulang kata atau frase yang bukan merupakan suatu kesatuan pengertian. Letakkan kata tersebut pada pokok soal.

Dari uraian di atas, dapat ditarik pengertian bahwa dalam penulisan soal bentuk pilihan ganda memuat empat hal/bagian jika dilihat dari

strukturnya, yaitu: (1) *stem*, adalah pertanyaan atau pernyataan yang berisi permasalahan yang harus diselesaikan, (2) *option*, adalah sejumlah pilihan atau alternatif jawaban, (3) kunci, adalah jawaban yang benar atau paling tepat, (4) pengecoh (*distractor*), adalah jawaban-jawaban selain kunci jawaban. Empat hal/bagian tersebut harus berfungsi dengan baik agar memenuhi kualitas yang memadai sebagai alat penilaian hasil belajar dengan memperhatikan kaidah-kaidah yang ada meliputi materi, konstruksi, dan bahasanya.

e. Penilaian Alat Tes

Sebagai alat ukur hasil belajar siswa, tes diharapkan mampu memberikan informasi yang dapat dipertanggungjawabkan. Selain itu, tes hendaknya mampu memberikan informasi tentang siswa sesuai dengan keadaan sesungguhnya. Untuk itu, agar tes tersebut dapat memberikan informasi yang dapat dipertanggungjawabkan, alat tes itu sendiri juga harus dapat dipertanggungjawabkan sebagai alat penilaian yang baik.

Alat tes yang baik harus memenuhi sejumlah kriteria, yang antara lain bahwa tes haruslah tidak terlalu mudah dan sebaliknya tidak terlalu sulit. Ditegaskan oleh Tuckman (dalam Sarwiji Suwandi, 2010: 50) bahwa alat tes yang baik harus dapat dipertanggungjawabkan dari segi kelayakan (*appropriateness*), kesahihan (*validity*), keterpercayaan (*reliability*), ketertafsiran (*interpretability*), dan kebergunaan (*usability*).

1) Kriteria Kelayakan Alat Tes

Ada beberapa pertanyaan yang dapat diajukan berkaitan dengan kriteria kelayakan sebuah alat tes. Jawaban terhadap pertanyaan-pertanyaan itu akan menunjukkan kadar kelayakan alat tes tersebut.

a) Apakah butir-butir tes itu telah sesuai dengan tujuan?

(1) Apakah paling tidak telah ada dua butir soal untuk tiap tujuan?

(2) Apakah semua butir soal mempunyai tujuan, atau telah dimaksudkan untuk mengukur tujuan tertentu?

(3) Apakah jumlah butir soal per tujuan telah secara tepat mencerminkan kadar pentingnya tujuan itu?

b) Apakah butir-butir soal telah mencerminkan tingkah laku sesuai dengan kata-kata kerja operasional yang terdapat tujuan?

Sebuah alat tes disusun dimaksudkan untuk mengukur kadar pencapaian tujuan. Dalam kaitan ini kelayakan tes dapat diartikan sebagai tes yang dapat mengukur keluaran hasil belajar yang konsisten dengan tujuan.

a) Pentingnya Tujuan

Untuk menentukan tingkat kelayakan tes, kesesuaian dengan tujuan merupakan kriteria utama. Tes yang dapat mengukur keluaran hasil belajar sesuai yang disarankan dengan oleh tujuan itulah tes yang memenuhi kriteria kelayakan. Tiap butir tes harus secara jelas dapat mengacu pada tujuan tertentu.

b) Kesesuaian dengan Bahan

Tes yang baik adalah yang sesuai dengan bahan pelajaran yang telah diajarkan. Bahan pelajaran ini sendiri dikembangkan berdasarkan tujuan. Dengan demikian, kaitan antara ketiga komponen tujuan, bahan, dan alat penilaian cukup erat.

2) Kriteria Kesahihan Alat Tes

Kesahihan alat tes menunjuk pada pengertian apakah tes itu dapat mengukur apa yang akan diukur.

a) Kesahihan isi

Kesahihan isi menunjuk pada pengertian apakah alat tes itu memiliki kesejajaran (sesuai dengan) tujuan dan deskripsi bahan pelajaran yang diajarkan. Untuk mengetahui kesahihan isi dari suatu tes, maka perlu konsultasi atau evaluasi dari ahli (*expert judgment*).

b) Kesahihan ukuran

Disebut juga kesahihan norma, standar, atau kriteria, menunjuk pada pengertian seberapa jauh siswa diajar dalam bidang tertentu menunjukkan kemampuan yang lebih tinggi daripada yang belum diajar.

c) Kesahihan sejalan

Menurut Tuckman (dalam Sarwiji Suwandi, 2010: 55), kesahihan sejalan menunjuk pada pengertian apakah tingkat kemampuan seseorang pada suatu bidang yang diteskan sesuai atau

mencerminkan skor-skor bidang yang lain yang mempunyai perbedaan karakteristik.

d) Kesahihan konsep

Kesahihan konsep menunjuk pada pengertian apakah tes yang disusun itu telah sesuai dengan konsep ilmu yang ditekankan.

e) Kesahihan ramalan

Kesahihan ramalan menunjuk pada pengertian apakah alat tes mempunyai kemampuan untuk meramalkan prestasi seseorang yang akan dicapai kemudian. Untuk mengetahui tinggi rendahnya kadar kesahihan ramalan biasanya dilakukan dengan mencari koefisien korelasi antara hasil tes yang pertama dengan hasil tes berikutnya. Jika prestasi siswa tidak berubah, alat tes tersebut berarti mempunyai kesahihan ramalan yang cukup tinggi.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas, disimpulkan bahwa sebuah alat tes agar memenuhi kualitas sebagai alat penilaian yang baik harus memenuhi dua hal berdasarkan kriteria kelayakan dan kesahihannya. Untuk itulah, dalam penyusunannya perlu konsultasi atau evaluasi dari ahli (*expert judgment*).

f. Tahap Penyusunan dan Penggunaan Tes

Menurut Sumarna Surapranata (2006: 45-79) seperti dikutip Sarwiji Suwandi (2010: 59), tahap penyusunan dan penggunaan tes meliputi:

- 1) Penentuan tujuan
- 2) Penyusunan kisi-kisi
- 3) Penulisan soal
- 4) *Review* dan revisi soal
- 5) Uji coba dan analisis
- 6) Perakitan
- 7) Penyajian
- 8) Penskoran
- 9) Pelaporan
- 10) Pemanfaatan

Berdasarkan teori tersebut, peneliti mengambil beberapa langkah dan menyesuaikan dengan kebutuhan penelitian yang menggunakan media berbantuan komputer, yaitu: (1) Penentuan tujuan, (2) Penyusunan kisi-kisi, (3) Penulisan soal, (4) *Review* dan revisi soal berdasarkan masukan dari ahli evaluasi, (5) Perakitan ke dalam media berbantuan komputer (6) Penggunaan/pemanfaatan.

B. Tinjauan Tentang Media Pembelajaran

1. Pengertian Media Pembelajaran

Istilah media sangat erat kaitannya dengan proses pembelajaran. Beberapa ahli memberikan definisi mengenai pengertian media dalam pembelajaran. Smaldino, dkk (2008) dalam Sri Anitah (2010: 5) mengatakan bahwa media adalah suatu alat komunikasi dan sumber informasi. Heinich & Molenda, dkk (1996) dalam Bambang Warsita (2008: 125) mengartikan media sebagai alat komunikasi yang membawa pesan dari sumber ke penerima. Briggs (dalam Arief S. Sadiman, dkk, 2009: 6) berpendapat bahwa media adalah segala alat fisik yang dapat menyajikan pesan serta merangsang siswa untuk belajar. Sedangkan *Association of Education and Communication Technology/AECT* (dalam Azhar Arsyad,

2010: 4) memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi.

Bertolak dari berbagai definisi tentang pengertian media tersebut dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah segala bentuk alat dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi dari sumber kepada penerima pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat peserta didik sehingga proses belajar terjadi.

2. Ciri-ciri Media Pembelajaran

Gerlach & Ely (1971) dalam Azhar Arsyad (2010: 12-14) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (atau kurang efisien) melakukannya.

a. Ciri Fiksatif (*Fixative Property*)

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau objek. Suatu peristiwa atau objek dapat diurut dan disusun kembali dengan media seperti fotografi, *video tape*, *audio tape*, disket komputer, dan film. Suatu objek yang telah diambil gambarnya (direkam) dengan kamera atau video kamera dengan mudah dapat direproduksi kapan saja diperlukan. Dengan ciri fiksatif, media memungkinkan suatu rekaman kejadian atau objek yang terjadi pada satu waktu tertentu ditransportasikan tanpa mengenal waktu.

b. Ciri Manipulatif (*Manipulative Property*)

Transformasi suatu kejadian atau objek dimungkinkan karena media memiliki ciri manipulatif. Kejadian yang memakan waktu sehari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapserecording*. Misalnya, bagaimana proses larva menjadi kepompong kemudian menjadi kupu-kupu dapat dipercepat dengan teknik rekaman fotografi tersebut. Disamping dapat dipercepat, suatu kejadian dapat pula diperlambat pada saat menayangkan kembali hasil suatu rekaman video. Pada rekaman gambar hidup (video, *motion film*) kejadian dapat diputar mundur. Media (rekaman video atau audio) dapat diedit sehingga guru hanya menampilkan bagian-bagian penting/utama dari ceramah, pidato, atau urutan suatu kejadian dengan memotong bagian-bagian yang tidak diperlukan.

c. Ciri Distributif (*Distributive Property*)

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransformasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu. Dewasa ini, distribusi media tidak hanya terbatas pada satu kelas atau beberapa kelas pada sekolah-sekolah di dalam suatu wilayah tertentu, tetapi juga media itu misalnya rekaman video, audio, dan disket komputer dapat disebar ke seluruh penjuru tempat yang diinginkan kapan saja.

Berdasarkan uraian pendapat ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki karakteristik yang unggul yaitu fleksibilitas yang menjadi ciri utamanya. Fleksibilitas media pembelajaran ini nampak dari kemampuan merekam dan merekonstruksi, memanipulasi, dan dapat didistribusikan kemanapun dan kapanpun. Media pembelajaran dapat direproduksi berapa kali pun dan siap digunakan secara bersamaan di berbagai tempat atau digunakan secara berulang-ulang di suatu tempat. Konsistensi informasi yang telah direkam akan terjamin sama atau hampir sama dengan aslinya.

3. Klasifikasi Media Pembelajaran

Leshin, Pollock & Reigeluth (1992) dalam Azhar Arsyad (2010: 36) mengklasifikasi media dalam lima kelompok, yaitu a) media berbasis manusia (guru, instruktur, tutor, main-peran, kegiatan kelompok, *field-trip*); b) media berbasis cetak (buku, penuntun, buku latihan, alat bantu kerja, dan lembaran lepas); c) media berbasis visual (buku, alat bantu kerja, bagan, grafik, peta, gambar, transparansi, *slide*); d) media berbasis audio-visual (video, film, program *slide-tape*, televisi); e) media berbasis komputer (pengajaran dengan bantuan komputer, interaktif video, *hypertext*).

Sedangkan Kemp & Dayton (1985) dalam Azhar Arsyad (2010: 37) mengelompokkan media dalam delapan jenis, yaitu a) media cetakan, b) media pajang, c) *overhead transparencies*, d) rekaman *audiotape*, e) seri *slide* dan *filmstrips*, f) penyajian multi-*image*, f) rekaman video dan film hidup, g) komputer.

Dari penjabaran para ahli mengenai klasifikasi media pembelajaran, meskipun berbeda namun dapat dipahami bahwa pengklasifikasian tersebut didasarkan pada hal yang sama yaitu menurut fungsi dan peranannya dalam membantu mempertinggi kualitas proses pembelajaran. Dalam hal ini Leshin, Pollock & Reigeluth (1992) menafsirkan media pembelajaran dari sudut pandang yang lebih luas, tidak hanya terbatas pada alat-alat audio-visual yang dapat dilihat dan didengar. Mereka menambahkan kepribadian dan tingkah laku guru sebagai salah satu jenis media pembelajaran.

4. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran

Azhar Arsyad (2010: 75) mengemukakan, kriteria pemilihan media bersumber dari konsep bahwa media merupakan bagian dari sistem instruksional secara keseluruhan. Ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan, yaitu: (1) sesuai tujuan yang ingin dicapai, (2) tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip, atau generalisasi, (3) praktis, luwes, dan bertahan, (4) guru terampil untuk menggunakannya, (5) pengelompokan sasaran, (6) mutu teknis.

Pendapat lain mengenai kriteria pemilihan media pembelajaran disampaikan oleh Nana Sudjana & Ahmad Rivai (2009: 4-5) yang mengemukakan kriteria-kriteria yang harus diperhatikan dalam pemilihan media yaitu: (1) ketepatannya dengan tujuan pengajaran, (2) dukungan terhadap isi bahan pelajaran, (3) kemudahan memperoleh media, (4) keterampilan guru dalam menggunakannya, (5) tersedia waktu untuk menggunakannya, dan (6) sesuai dengan taraf berpikir siswa.

Berdasarkan pandangan dari dua pendapat ahli tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam pemilihan media yang akan digunakan sangat bergantung kepada tujuan pengajaran, bahan pengajaran, kemudahan memperoleh media yang diperlukan serta kemampuan guru dalam menggunakannya dalam proses pembelajaran. Sebaiknya dalam pemilihan media tidak terlepas dari konteksnya sebagai komponen sistem instruksional secara keseluruhan. Oleh karena itu, meskipun tujuan dan isinya sudah diketahui, faktor seperti karakteristik siswa, metode pembelajaran, serta prosedur penilaian juga perlu diperhatikan.

5. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Kemp & Dayton (1985) dalam Winarno, dkk (2009: 3-4) menjelaskan bahwa terdapat beberapa manfaat penggunaan media dalam pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

- a. Penyampaian pembelajaran menjadi lebih baku, setiap siswa yang melihat dan mendengar penyajian melalui media, menerima pesan yang sama. Penggunaan media dapat menyatukan penafsiran guru yang berbeda-beda.
- b. Menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih menarik, kejelasan dan keruntutan pesan, daya tarik *image* yang berubah-ubah, penggunaan efek khusus yang dapat menimbulkan keingintahuan menyebabkan siswa berpikir, yang kesemuanya menunjukkan bahwa media mempunyai aspek motivasi dan meningkatkan minat.

- c. Menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih interaktif, dengan diterapkannya teori belajar dan prinsip-prinsip psikologis (partisipasi siswa, umpan balik, dan penguatan).
- d. Mengurangi jumlah waktu pembelajaran, karena umumnya media hanya memerlukan waktu yang singkat untuk mengantarkan pesan-pesan dan isi pembelajaran dalam jumlah yang cukup banyak.
- e. Meningkatkan kualitas belajar siswa.
- f. Pembelajaran dapat diberikan kapan pun dan dimana pun terutama jika media pembelajaran dirancang untuk penggunaan secara individu.
- g. Sikap positif siswa terhadap apa yang mereka pelajari.
- h. Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif, beban guru untuk menjelaskan secara berulang-ulang mengenai isi pembelajaran dapat diminimalisir sehingga guru dapat memusatkan perhatian kepada aspek penting lain dalam pembelajaran.

Sedangkan R. Rahardjo (dalam Yusufhadi Miarso, 1984: 52) mengemukakan bahwa media mempunyai nilai-nilai praktis berupa kemampuan untuk :

- a. Membuat konkret konsep yang abstrak, misalnya menjelaskan sistem peredaran darah.
- b. Membawa objek yang berbahaya atau sukar didapat dalam lingkungan belajar seperti, binatang-binatang buas.
- c. Menampilkan objek yang terlalu besar misalnya candi, atau pasar.

- d. Menampilkan objek yang tidak dapat diamati dengan mata telanjang seperti halnya mikro organisme.
- e. Mengamati gerakan yang terlalu cepat.
- f. Memungkinkan siswa berinteraksi langsung dengan dengan lingkungannya.
- g. Memungkinkan keseragaman pengamatan dan persepsi bagi pengalaman belajar siswa.
- h. Membangkitkan motivasi belajar.
- i. Member kesan perhatian individual untuk seluruh anggota kelompok belajar.
- j. Menyajikan informasi belajar secara konsisten dan dapat diulang maupun disimpan menurut kebutuhan.
- k. Menyajikan pesan atau informasi belajar secara serempak, mengatasi batasan waktu maupun ruang.
- l. Mengontrol arah maupun kecepatan belajar siswa.

Dari pemaparan pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran memiliki fungsi dalam proses belajar mengajar secara umum yaitu: 1) memperjelas penyajian pesan agar tidak bersifat verbalistik; 2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera; 3) menghilangkan sikap pasif pada subjek belajar; dan 4) membangkitkan motivasi pada subjek belajar. Media pembelajaran sebagai alat bantu mengajar yang baik harus bisa menggabungkan jumlah jenis indera yang turut serta selama

penerimaan isi pengajaran, sehingga kemampuan media dan materi yang diberikan untuk bisa terserap oleh siswa akan lebih banyak.

C. Tinjauan Tentang Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) untuk Menentukan Kriteria Kelayakan Media dalam PBK

1. Pengertian PBK

Teknologi berbasis komputer merupakan cara-cara memproduksi dan menyampaikan bahan ajar dengan menggunakan perangkat yang bersumber pada mikroprosesor. Pada dasarnya, teknologi berbasis komputer menampilkan informasi kepada peserta didik melalui tayangan di layar monitor. Berbagai aplikasi komputer untuk pembelajaran biasanya disebut *Computer Based Instruction (CBI)*, *Computer Assisted Instruction (CAI)*, *Computer Managed Instruction (CMI)*, *Instructional Application of Computers (IAC)*, atau *Instruction Assisted Learning (IAL)*. Dalam bahasa Indonesia diartikan sebagai Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) (Bambang Warsita, 2008: 33). Pendapat lain dikemukakan oleh Azhar Arsyad (2010: 35) yang mengatakan bahwa *Computer Assisted Instruction (CAI)* adalah suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang berbasis mikroprosesor yang pelajarannya dirancang dan diprogram ke dalam sistem tersebut.

Dari pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa Pembelajaran berbantuan Komputer (PBK) adalah suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang menggunakan komputer sebagai alat untuk membantu menyampaikan materi pelajaran atau informasi kepada peserta didik.

2. Bentuk-bentuk PBK

Seperti telah dikemukakan sebelumnya, pemanfaatan komputer untuk pendidikan yang dikenal sering dinamakan pembelajaran dengan bantuan komputer (PBK). Pembelajaran Berbantuan Komputer sendiri dapat dikembangkan dalam beberapa format. Sesuai dengan pendapat Azhar Arsyad (2010: 54) bentuk-bentuk program PBK antara lain *drills and practice*, tutorial, simulasi, dan permainan (*games*).

Berikut ini adalah penjelasan dari beberapa bentuk program pembelajaran berbantuan komputer.

a. Tutorial

Program pembelajaran tutorial dengan bantuan komputer meniru sistem tutor yang dilakukan oleh guru atau instruktur (Azhar Arsyad, 2010: 158). Dalam penyampaiannya, informasi atau pesan berupa suatu konsep disajikan di layar komputer dengan teks, gambar, atau grafik.

b. Praktik dan latihan (*drill and practice*)

Latihan untuk mempermahir keterampilan atau memperkuat penguasaan konsep dapat dilakukan dengan modus *drill and practice*. *Drill and practice* menganggap bahwa konsep-konsep dasar dari materi yang harus dipelajari sudah dikuasai oleh siswa dan mereka sekarang telah siap untuk menerapkan rumus-rumus, bekerja dengan kasus konkret, dan menjelajahi daya tangkap mereka terhadap materi pelajaran. Komputer menyiapkan serangkaian soal atau pertanyaan yang serupa

dengan yang biasa ditemukan dalam buku/lembaran kerja *workbook* (Azhar Arsyad, 2010: 160).

Program *drill and practice* merekam hasil jawaban siswa yang kemudian dapat dilaporkan atau ditunjukkan kepada siswa atau guru pada akhir kegiatan, dan menjadi landasan untuk pembelajaran selanjutnya. Komputer dapat diprogram agar mampu memberikan umpan balik terhadap hasil belajar dan memberikan pengukuhan (*reinforcement*) terhadap prestasi belajar peserta didik. Dengan kemampuan komputer untuk merekam hasil belajar pemakainya (*record keeping*), komputer dapat diprogram untuk memeriksa dan memberikan skor hasil belajar secara otomatis. Komputer juga dapat dirancang agar dapat memberikan preskripsi atau saran bagi peserta didik untuk melakukan kegiatan belajar tertentu. Kemampuan ini menyebabkan komputer dapat dijadikan sebagai sarana untuk pembelajaran yang bersifat individual (*individual learning*) (Bambang Warsita, 2008: 138).

Menurut Azhar Arsyad (2010: 158) latihan yang banyak dengan bantuan komputer amat diperlukan untuk menguasai keterampilan dasar. Latihan-latihan tersebut sebaiknya memperhatikan beberapa faktor sebagai berikut :

- 1) Tugas-tugas latihan harus sesuai dengan tingkat perkembangan siswa. Perkembangan siswa harus selalu dipantau melalui rekaman pada program latihan yang telah digunakan siswa agar

dapat mendiagnosis kemajuan siswa dan memberikan umpan balik.

- 2) Kesempatan latihan dengan bantuan komputer harus mempersiapkan umpan balik yang dapat dipahami, segera, dan produktif dengan mempertimbangkan setiap kesalahan selama tugas dan latihan dikerjakan oleh siswa.
- 3) Untuk tugas latihan yang kompleks komputer dapat mendukung salah satu aspek performansi untuk memberikan kesempatan pada siswa untuk melatih tugas latihan tingkatan lebih tinggi pada aspek yang kedua.
- 4) Lingkungan latihan dan praktik harus dapat memotivasi dengan permainan instruksional. Siswa akan merasa termotivasi dengan berbagai penuntun dan petunjuk, latar belakang suara, musik, dan grafik. Permainan instruksional juga dapat meningkatkan motivasi diri dengan jalan menginformasikan keberhasilan siswa.

c. Simulasi

Program simulasi dengan bantuan komputer mencoba untuk menyamai proses dinamis yang terjadi di dunia nyata, misalnya siswa menggunakan komputer untuk mensimulasikan menerbangkan pesawat terbang, menjalankan usaha kecil, atau memanipulasi pengendalian pembangkit listrik tenaga nuklir (Azhar Arsyad, 2010: 161-162). Sehingga melalui program ini dimaksudkan untuk memberikan

pengalaman nyata tanpa harus berhadapan dengan resiko seperti bangkrut, kecelakaan, malapetaka, dan lain-lainnya.

d. Permainan

Siswa dapat dilatih untuk menguasai suatu pengetahuan atau keterampilan tertentu melalui permainan yang dimainkan dalam komputer. Tentu saja bentuk permainan yang disajikan di sini tetap mengacu pada proses pembelajaran, dan dengan program multimedia berformat ini diharapkan terjadi aktivitas belajar sambil bermain. Dengan demikian, peserta didik tidak merasa bahwa mereka sesungguhnya sedang mempelajari suatu konsep sehingga sangat menyenangkan (Bambang Warsita, 2008: 142).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa bentuk-bentuk PBK dapat dipilih dan dikembangkan sesuai dengan karakteristik, tujuan, isi bidang studi, sarana yang tersedia, dan karakteristik peserta didik yang akan menggunakan program pembelajaran berbantuan komputer tersebut. Sehingga tidak menutup kemungkinan semua bentuk PBK tersebut digabungkan dalam satu paket seperti yang dikembangkan dalam paket latihan dan penilaian berbantuan komputer ini.

3. Desain Media PBK

Azhar Arsyad (2010: 99-101) mengemukakan beberapa petunjuk Desain media pembelajaran berbantuan komputer (multimedia pembelajaran), terutama menyangkut perwajahnya yaitu:

- a. Layar/monitor bukanlah halaman, tetapi penayangan yang dinamis yang bergerak berubah dengan perlahan-lahan.
- b. Layar tidak boleh terlalu padat, bagi ke dalam beberapa tayangan, atau mulailah dengan sederhana dan pelan-pelan, dan tambahkan hingga mencapai tahapan kompleksitas yang diinginkan.
- c. Pilihlah jenis huruf normal, tidak berhias, gunakan huruf kapital dan huruf kecil, tidak menggunakan huruf kapital semua.
- d. Gunakan antara tujuh sampai sepuluh kata per baris karena lebih mudah membaca kalimat pendek daripada kalimat panjang.
- e. Tidak memenggal kata pada akhir baris, tidak memulai paragraf pada baris terakhir dalam satu layar tayangan, tidak mengakhiri paragraf pada baris pertama layar tayangan, meluruskan baris kalimat pada sebelah kiri, dan disebelah kanan lebih baik tidak lurus karena lebih mudah membacanya.
- f. Jarak dua spasi disarankan untuk tingkat keterbacaan yang lebih baik.
- g. Pilih karakter huruf tertentu untuk judul dan kata-kata kunci, misalnya cetak tebal, garis bawah, atau cetak miring.
- h. Teks diberi kotak apabila teks itu berada bersama dengan grafik atau representasi visual lainnya pada layar tayangan yang sama.

Winarno, dkk (2009: 38-39) lebih luas lagi memaparkan beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam mendefinisikan program pembelajaran berbantuan komputer, antara lain:

- a. Menetapkan tampilan dengan mengkreasikan gaya teks, ide untuk sebuah desain antarmuka, menetapkan desain, kostum, dan analogi atau gaya grafis yang mendukung setiap tema.
- b. Menentukan desain *interface* dan fungsinya, dengan langkah yang harus diperhatikan dalam desain *interface*, antara lain:
 - 1) Desain dibuat sesederhana mungkin, cukup dengan spasi, jarak seragam, dan margin yang cukup.
 - 2) Menggunakan layar dengan konsisten, untuk pengulangan elemen layar seperti judul, teks, umpan balik, *link*, menu, atau pendorong.
 - 3) Memperhatikan konsistensi navigasi sehingga pengguna menjadi nyaman dalam belajar atau mendukung lingkungan belajar.
 - 4) Mempertimbangkan pentingnya penempatan elemen pada layar.
- c. Menentukan standar interaksi yang dapat meningkatkan keterlibatan siswa. Hal yang dapat disarankan adalah anjuran menggunakan kontrol siswa untuk setiap langkah dan percabangan materi.
- d. Menetapkan standar penggunaan grafis, video dan audio yang disesuaikan dengan media teknologi dan spesifikasi yang digunakan.
- e. Menunjukkan standar desain teks yang berhubungan dengan gaya *font*, ukuran dan warna teks. Tampilan teks dan resolusinya pada layar.

f. Menyiapkan standar desain grafis. Grafis harus memiliki manfaat yang jelas untuk presentasi materi, memiliki kesederhanaan desain sebagai ciri keseluruhan, tidak mengurangi nilai informasi tekstual. Grafis harus sama dalam ukuran dan penempatan, dan beberapa teks yang termasuk di dalamnya harus dapat terbaca, warna pada layar pun harus konsisten.

Desain media pembelajaran berbantuan komputer (multimedia pembelajaran) menurut Winarno, dkk (2009: 47) terdiri dari beberapa komponen yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Salah satu komponen yang penting adalah desain navigasi.

a. Desain Navigasi

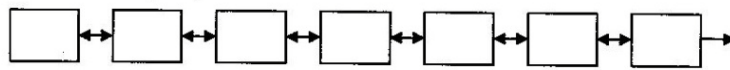
Menurut Winarno, dkk (2009: 47) yang dimaksud dengan desain navigasi adalah suatu petunjuk dalam layar (*screen*) multimedia pembelajaran yang digunakan untuk menciptakan antar muka (*interfaces*) yang dapat membantu memahami dimana kita berada, kita bisa pergi kemana, dan bagaimana kita bisa sampai ke sana. Untuk mengakses/berpindah dari satu tempat ke tempat lainnya dilakukan dengan mengklik elemen yang berfungsi sebagai *link* dalam bentuk teks, grafis, atau animasi. Dengan adanya navigasi yang baik maka pengguna tidak akan tersesat dalam menggunakan media.

b. Struktur Navigasi

Struktur navigasi yang dapat digunakan dalam multimedia pembelajaran terdiri dari berbagai macam model. Berbagai macam model tersebut

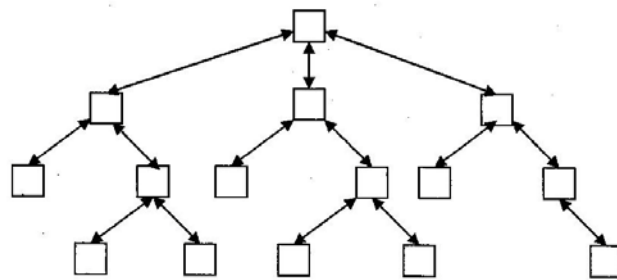
dapat digunakan satu-satu maupun digabungkan secara integral dalam satu program multimedia pembelajaran. Menurut Rob Phillips (1997: 64-77) yang dikutip Winarno, dkk (2009: 48-55) struktur navigasi dibedakan dan divisualisasikan sebagai berikut :

1) Struktur Linier



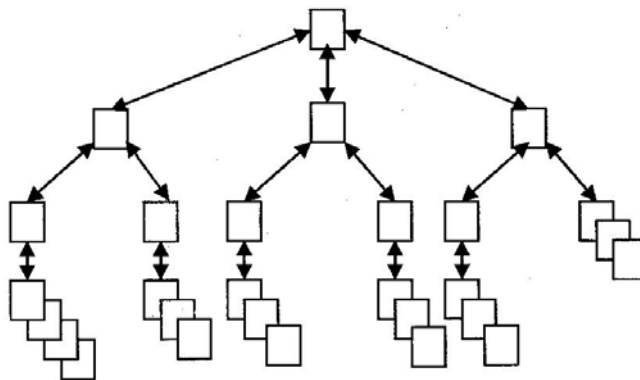
Gambar 1. Struktur Navigasi Linier

2) Struktur Hirarkis

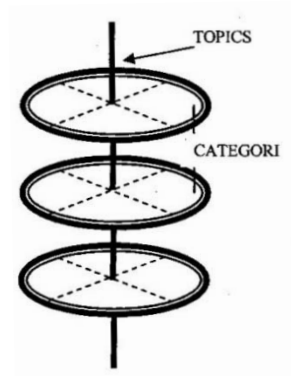
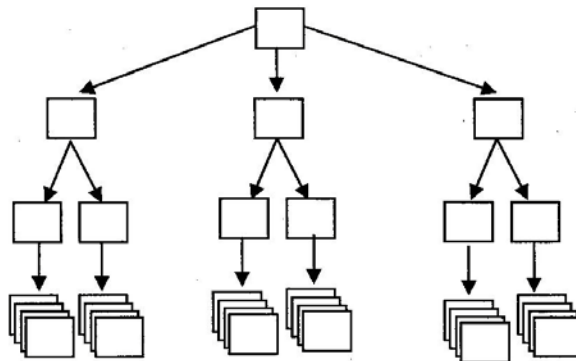
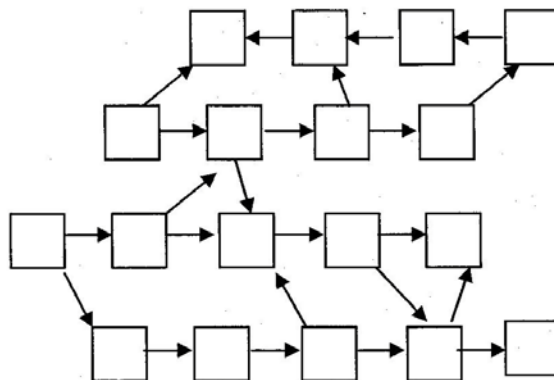


Gambar 2. Struktur Navigasi Hirarkis

3) Struktur Gabungan



Gambar 3. Struktur Navigasi Gabungan

4) Struktur *Concentric*Gambar 4. Struktur Navigasi *Concentric*5) Struktur *Hypermedia*Gambar 5. Struktur Navigasi *Hypermedia Structured*Gambar 6. Struktur Navigasi *Hypermedia Unstructured*

6) Struktur Eksplisit

Struktur ini dibuat dengan menyusun menu menggunakan tombol-tombol yang berurutan dari atas ke bawah. Pengguna dalam hal ini harus mengakses mulai dari atas. Struktur ini dicirikan dengan penggunaan tombol-tombol navigasi seperti *next*, *previous*, *continue*, *back*, dll.

7) Struktur Implisit

Struktur navigasi implisit dibuat dengan menjadikan subjek materi itu sendiri sebagai navigasi. Pengguna dapat berinteraksi dengan mengklik *hotwords* untuk mengakses halaman lain. Dengan cara ini pengguna dapat berinteraksi dengan kata itu, sehingga dapat membantu memori pengguna.

Jika ditinjau dari letak *navigation bar*-nya, maka navigasi terdiri atas :

- 1) *On the side* (di samping layar)
- 2) *On the top* (di atas layar)
- 3) *In a frame* (menggunakan *frame* sebagai navigasi, menggunakan *scroll* untuk berpindah materi)
- 4) *Table of contents* (berada di tengah layar berupa deretan navigasi)

Dalam pembelajaran menggunakan multimedia, selain desain navigasi perlu diperhatikan juga masalah desain teks dan tata letak (*layout*). Terdapat beberapa pertimbangan dalam mendesain teks dalam tampilan multimedia seperti diungkapkan Winarno, dkk (2009: 62) yaitu:

- a. Mempertimbangkan format teks sehingga mudah dibaca
- b. Desain teks disusun secara hirarki visual
- c. Susunan teks menyempurnakan kemudahan baca
- d. Spasi huruf, spasi kata, dan spasi garis mudah dibaca, komunikatif, dan ekspresif
- e. Mempertimbangkan bentuk huruf
- f. Menghindari tipe huruf yang dekoratif

Untuk menyusun tata letak tampilan (*layout*) menurut Winarno, dkk (2009: 63) perlu diperhatikan hal-hal berikut:

- a. *Balance* (keseimbangan)
- b. *Contras* (kontras)
- c. *Harmony* (keselarasan)
- d. *Proximity* (kesatuan bentuk)
- e. *Repetition* (pengulangan)
- f. *Emphasis* (penekanan)

Lebih jauh lagi Ariesto Hadi Sutopo (2003: 33-34) menjelaskan bahwa untuk mendesain *layout* dilakukan dengan langkah menyusun *storyboard* dan *flowchart view*. *Storyboard* merupakan deskripsi dari setiap *scene* yang secara jelas menggambarkan objek multimedia serta perilakunya. Sedangkan *flowchart view* (diagram tampilan) adalah diagram yang memberikan gambaran alir dari satu *scene* ke *scene* lainnya.

Berdasarkan penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa desain media PBK perlu memperhatikan beberapa hal pokok (elemen) terutama aspek

kualitas tampilan (perwajahan), kemudahan pengoperasian program, konsistensi, navigasi, dan kemanfaatannya. Aspek-aspek tersebut memiliki peranan yang penting terutama untuk menentukan kelayakan media dalam PBK.

4. Manfaat PBK

Nasution (2005: 110-111) menyebutkan beberapa manfaat PBK atau CAI sehingga perlu dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran, yaitu :

- a. Dapat membantu murid dan guru dalam pelajaran. Karena komputer itu “sabar, cermat, mempunyai ingatan yang sempurna”, tak ada guru yang dapat memberi latihan tanpa jemu-jemu seperti komputer.
- b. CAI memiliki banyak kemampuan yang dapat dimanfaatkan segera seperti membuat hitungan atau memproduksi grafik, gambaran, dan memberikan bermacam-macam informasi yang tak mungkin dikuasai oleh manusia manapun.
- c. CAI sangat fleksibel dalam mengajar dan dapat diatur menurut keinginan penulis pelajaran atau penyusun kurikulum.
- d. CAI dan mengajar oleh guru dapat saling melengkapi. Bila komputer tidak dapat menjawab pertanyaan murid dengan sendirinya guru akan menjawabnya. Ada kalanya komputer dapat memberi jawaban yang tidak dapat segera dijawab oleh guru.
- e. Komputer dapat menilai hasil setiap pelajar dengan segera.

Sedangkan Azhar Arsyad (2010: 54) menyebutkan beberapa manfaat yang dapat diambil berdasarkan kelebihan dari media komputer antara lain:

- a. Komputer dapat mengakomodasi siswa yang lamban menerima pelajaran, karena dapat memberikan iklim yang lebih bersifat afektif dengan cara yang lebih individual, tidak pernah lupa, tidak pernah bosan, sangat sabar dalam menjalankan instruksi seperti yang diinginkan program yang digunakan.
- b. Komputer dapat merangsang siswa untuk mengerjakan latihan, melakukan kegiatan laboratorium atau simulasi karena tersedianya animasi grafik, warna, dan musik yang dapat menambah realisme.
- c. Kendali berada di tangan siswa sehingga tingkat kecepatan belajar siswa dapat disesuaikan dengan tingkat penguasaannya. Dengan kata lain, komputer dapat berinteraksi dengan siswa secara perorangan misalnya dengan bertanya dan menilai jawaban.
- d. Kemampuan merekam aktivitas siswa selama menggunakan suatu program pembelajaran memberi kesempatan lebih baik untuk pembelajaran secara perorangan dan perkembangan setiap siswa selalu dapat dipantau.
- e. Dapat berhubungan dan mengendalikan peralatan lain seperti *compact disc*, *video tape*, dan lain-lain dengan program pengendali dari komputer.

Dengan memperhatikan berbagai pendapat ahli tersebut, disimpulkan bahwa penggunaan komputer dalam membantu pelaksanaan belajar

mengajar memiliki banyak manfaat dan keunggulan sebagai media pembelajaran terutama dalam hal kecepatan, memori, penggabungan beberapa media (multimedia), dan interaksi dengan pengguna.

D. Langkah Penelitian dan Pengembangan Paket PBK

Terdapat beberapa metode atau model penelitian dalam bidang pendidikan dan pembelajaran, salah satunya dengan pendekatan penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*). Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. Produk tersebut tidak selalu berbentuk benda atau perangkat keras (*hardware*), seperti buku, modul, alat bantu pembelajaran di kelas atau di laboratorium, tetapi bisa juga perangkat lunak (*software*), seperti program komputer untuk pengolahan data, pembelajaran di kelas, perpustakaan atau laboratorium, ataupun model-model pendidikan, pembelajaran, pelatihan, bimbingan, evaluasi, manajemen, dll (Nana Syaodih Sukmadinata, 2009: 164).

Seels dan Richey (dalam Punaji Setyosari, 2010: 195) mengungkapkan bahwa dalam bentuk yang paling sederhana, penelitian pengembangan ini dapat berupa: (1) kajian tentang proses dan dampak rancangan pengembangan dan upaya-upaya pengembangan tertentu atau khusus, atau berupa (2) suatu situasi dimana seseorang melakukan atau melaksanakan rancangan, pengembangan pembelajaran, atau kegiatan-kegiatan evaluasi dalam mengkaji proses pada saat yang sama, atau berupa (3) kajian tentang rancangan,

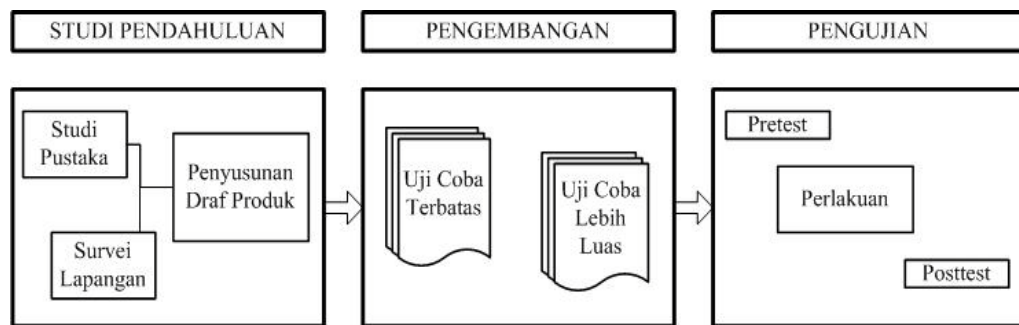
pengembangan, dan proses evaluasi pembelajaran baik yang melibatkan komponen proses secara menyeluruh atau tertentu saja.

Pendapat lain mengenai penelitian dan pengembangan dikemukakan oleh Borg & Gall (1983) seperti dikutip Punaji Setyosari (2010: 194-195) yang menyebutkan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Penelitian pengembangan tersebut mengikuti suatu langkah-langkah secara siklus. Langkah-langkah penelitian atau proses pengembangan ini terdiri atas kajian tentang temuan penelitian produk yang akan dikembangkan, mengembangkan produk berdasarkan temuan-temuan tersebut, melakukan uji coba lapangan sesuai dengan latar dimana produk tersebut akan dipakai, dan melakukan revisi terhadap hasil uji lapangan. Pengembangan dalam hal ini dapat berupa proses, produk, dan rancangan.

Model yang dikembangkan Borg & Gall (1983) menggariskan langkah-langkah umum yang harus diikuti untuk menghasilkan produk, sebagaimana disampaikan oleh Punaji Setyosari (2010: 205-207) sebagai berikut :

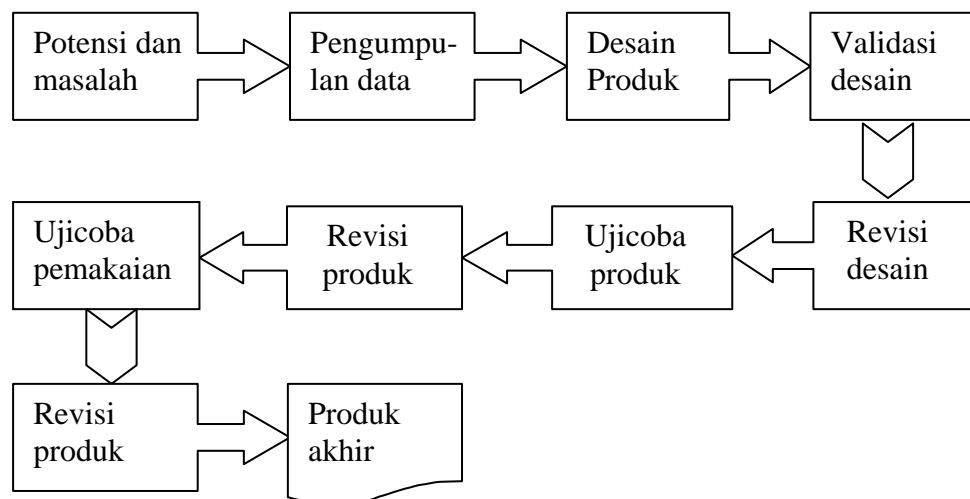
1. Melakukan penelitian dan pengumpulan informasi awal (pendahuluan).
2. Melakukan perencanaan.
3. Mengembangkan format produk awal.
4. Melakukan uji lapangan permulaan.
5. Melakukan revisi terhadap produk utama.
6. Melakukan uji lapangan.
7. Melakukan revisi terhadap produk operasional.
8. Melakukan uji coba lapangan.
9. Melakukan revisi terhadap produk akhir.
10. Mendesiminasikan dan mengimplementasikan produk.

Berdasarkan sepuluh tahapan yang dikemukakan oleh Borg & Gall di atas, Nana Syaodih Sukmadinata (2009: 184) memodifikasinya menjadi 3 tahapan, yaitu: (1) studi pendahuluan, (2) pengembangan, dan (3) pengujian. Secara visual langkah-langkah penelitiannya seperti gambar 7.



Gambar 7. Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Menurut Nana Syaodih Sukmadinata (2009: 184)

Model penelitian dan pengembangan lainnya disampaikan oleh Sugiyono (2011: 298) dengan 10 tahapan R&D seperti visualisasi di bawah ini.



Gambar 8. Metode Penelitian dan Pengembangan Menurut Sugiyono (2011: 298)

Uraian diatas merupakan tahapan penelitian dan pengembangan secara umum. Sedangkan untuk mengembangkan media pembelajaran berbantuan komputer atau pengembangan multimedia pembelajaran tentunya memerlukan cara dan langkah yang khusus/spesifik sesuai dengan karakteristik mata pelajaran, jenis media yang dikembangkan, dan latar dimana media tersebut akan digunakan. Oleh karena itu, dalam mengembangkan suatu program media pembelajaran berbantuan komputer diperlukan langkah-langkah yang sistematis agar dapat menghasilkan produk sesuai dengan harapan.

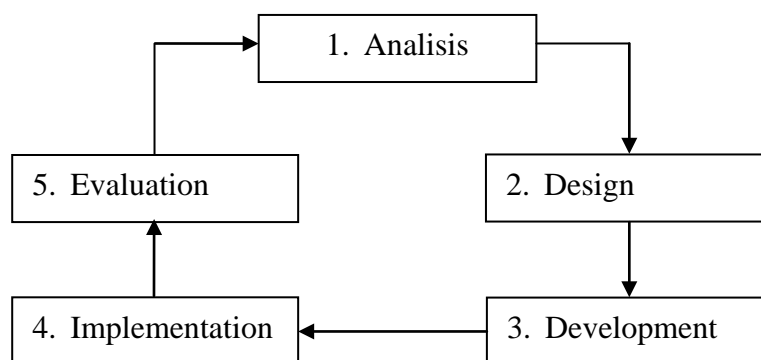
Mallon (1995) dalam Winarno, dkk (2009: 22) mengklasifikasikan *multimedia development process* menjadi empat langkah utama yang mencakup *planning, design, production, dan validation*. Selengkapnya tentang tahapan Mallon ini dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. *Multimedia Development Process* Menurut Mallon (1995) dalam Winarno, dkk (2009: 22)

<i>Multimedia Development Process</i>	
<i>Planning</i>	<i>Starting projects, Exploratory meetings, Initial Brief or Treatment, Costs, Feasibility Studies, Test of Concept Models, Written Agreements, Documentation</i>
<i>Design</i>	<i>Brainstorming, Flowcharts, Modeling the End-user, Report on Destination Site, Product Specification, Storyboarding, Human-computer Interface Design, Content definition: writing scripts and captions, Asset research, copyright clearance and acquisition, Inputting text, File conversion and file management, Designing Support Materials and Packaging</i>
<i>Production</i>	<i>Prototyping, Graphics, TV, Programming, Support Materials and Packaging, Integration, Mastering</i>
<i>Validation</i>	<i>Quality and Task Completion Checking, In-house debugging, Content Testing, Trialing, Revising</i>

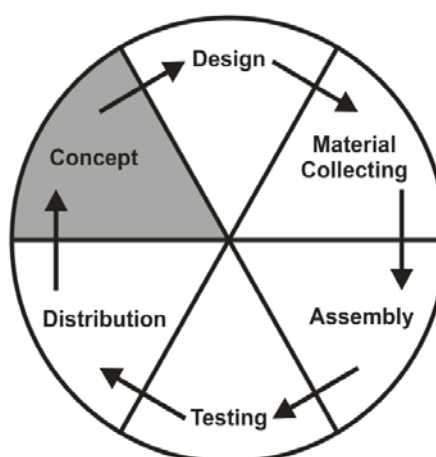
Pendapat selanjutnya disampaikan oleh Lee & Owen (2004) dalam Winarno, dkk (2009: 28) dimana dalam *multimedia instructional development*

process terdapat lima langkah yang harus ditempuh yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation* seperti dalam gambar 9 berikut.



Gambar 9. *Multimedia Instructional Development Process* Menurut Lee & Owen (2004) dalam Winarno, dkk (2009: 28)

Menurut Luther (1994) yang dikutip oleh Ariesto Hadi Sutopo (2003: 32), pengembangan multimedia dilakukan berdasarkan 6 tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing*, dan *distribution* sebagaimana gambar 10 berikut.



Gambar 10. Tahap Pengembangan Multimedia Menurut Luther (1994) dalam Ariesto Hadi Sutopo (2003: 32)

Enam tahapan yang disampaikan Luther (1994) di atas dapat diuraikan dalam penjelasan di bawah ini sebagaimana disampaikan oleh Ariesto Hadi Sutopo (2003: 32-48) sebagai berikut:

a. *Concept*

Tahap konsep dilakukan dengan dua langkah yaitu: (1) menentukan tujuan dari multimedia dan *audiens* yang menggunakannya, dan (2) memahami karakteristik *user* terutama tingkat kemampuannya.

b. *Design*

Desain produk dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu: (1) desain berbasis multimedia yang menggunakan *flowchart view* dan *storyboard* untuk memvisualkan gambaran produk dan alur kerja produk mulai awal hingga akhir, (2) desain struktur navigasi untuk memberikan gambaran *link* dari halaman satu ke halaman yang lainnya, (3) desain berorientasi objek yaitu metode perancangan yang menempatkan komponen multimedia sebagai objek. Pada tahap desain ini dapat digunakan gabungan dari tiga cara tersebut.

c. *Material Collecting*

Pengumpulan bahan (*material collecting*) merupakan kegiatan pengumpulan bahan yang diperlukan untuk pembuatan produk seperti: materi pokok (substansi bidang studi), aspek pendukung seperti gambar animasi, audio sebagai ilustrasi, *clipart image*, grafik, dsb.

d. *Assembly*

Tahap *assembly* merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat dengan memasukkan data untuk berbagai tampilan serta menentukan *screen* dan urutannya. Pembuatan aplikasi didasarkan pada *storyboard*, *flowchart view*, struktur navigasi, atau diagram objek yang telah ditentukan dalam tahap desain.

e. *Testing*

Uji coba (*testing*) dimulai dengan melakukan tes secara modular untuk memastikan apakah produk yang dibuat telah sesuai seperti yang diinginkan. Hal selanjutnya yang penting untuk dilakukan adalah memastikan aplikasi dapat berjalan dengan baik di lingkungan *user*.

f. *Distribution*

Distribusi adalah kegiatan berupa penyebarluasan produk kepada pemakai, sehingga penggandaan produk perlu dilakukan dengan media penyimpanan yang memadai. Tahap distribusi juga merupakan tahap dimana evaluasi terhadap produk multimedia dilakukan untuk pengembangan sistem yang lebih baik dikemudian hari.

Berdasarkan pendapat beberapa ahli yang dikemukakan sebelumnya dapat disimpulkan bahwa prosedur penelitian dan pengembangan pada dasarnya terdiri dari dua tujuan utama yaitu: (1) mengembangkan produk, dan (2) menguji keefektifan produk dalam mencapai tujuan. Tujuan utama disebut sebagai fungsi pengembangan, sedangkan tujuan kedua disebut sebagai fungsi validasi. Berdasarkan pengertian, tujuan, dan karakteristik dari model

penelitian pengembangan tersebut, maka model penelitian dan pengembangan sangat relevan untuk digunakan dalam pengembangan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi dengan memperhatikan prosedur pengembangan multimedia. Model penelitian dan pengembangan yang akan digunakan untuk mengembangkan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer dalam penelitian ini diadaptasi dari model-model yang telah dikembangkan para ahli dalam uraian sebelumnya dan akan disampaikan pada BAB III.

E. Evaluasi Multimedia Pembelajaran untuk Mengetahui Kelayakan dan Efektivitas dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Untuk menghasilkan multimedia pembelajaran yang baik, tentunya media yang dikembangkan harus melalui beberapa tahapan evaluasi. Menurut Alessi dan Trollip (2001: 410-431) seperti yang dikutip oleh Winarno, dkk (2009: 72) menyebutkan bahwa dalam proses pengembangan multimedia pembelajaran harus selalu dilakukan evaluasi atau dikenal dengan istilah *ongoing evaluation*. *Ongoing evaluation* ini dilakukan mulai dari proses perencanaan hingga proses produksi multimedia. Kegiatan evaluasi ini dilakukan secara terus menerus agar kesalahan sekecil apapun dapat segera terdeteksi untuk segera dilakukan perbaikan hingga dihasilkan produk awal. Setelah dihasilkan produk awal, maka kegiatan selanjutnya adalah melakukan evaluasi formatif.

Lebih jauh Winarno, dkk (2009:72-73) menyebutkan bahwa kegiatan evaluasi formatif dilakukan dengan *alpha test* dan *beta test*. *Alpha test*

dilakukan oleh pengembang dengan bantuan para ahli untuk mengevaluasi desain dan isi produk. Oleh karena itu hendaknya dalam proses *alpha test* ini dilakukan dengan bantuan dari para ahli yang benar-benar mengerti dan menguasai bidang media dan materi. Tujuan utamanya adalah untuk menemukan sebanyak mungkin kesalahan yang terjadi sehingga dapat dilakukan perbaikan atas kesalahan sekecil apapun untuk menghasilkan multimedia yang baik. Dengan cara ini akan lebih meyakinkan bahwa produk yang dihasilkan bisa digunakan secara maksimal. Kegiatan yang dilakukan selama tes ini adalah dengan mencoba semua tombol dan animasi untuk memastikan semuanya berfungsi dengan baik sesuai perencanaan. Masukan dari ahli dalam tes ini menjadi bahan bagi pengembang untuk merevisi produk. Jika diperlukan, maka *alpha test* dapat dilakukan berkali-kali dengan ahli yang sama atau berbeda untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

Tahap tes selanjutnya yang perlu ditempuh oleh pengembang adalah melakukan *beta test*. *Beta test* adalah tes menyeluruh yang sepenuhnya dilakukan oleh calon pengguna terhadap produk multimedia yang dikembangkan. Adapun langkah-langkah *beta test* yang dilakukan menurut Winarno, dkk (2009: 73-74) adalah :

1. Memilih pengguna

Pertimbangan dalam memilih pengguna yaitu mereka yang memiliki karakteristik sama dengan pengguna akhir. Dalam hal ini perlu dipilih minimal tiga pengguna dengan berbagai tingkat kemampuan yaitu tinggi satu orang, sedang (rata-rata) satu orang, dan yang rendah satu orang

untuk mengetahui apakah produk dapat mencakup pengguna dari berbagai kemampuan.

2. Jelaskan prosedurnya

Dalam langkah ini pengembang memberikan penjelasan mengenai tujuan tes dan segala hal yang akan dilakukan selama tes.

3. Cari informasi materi yang sudah dikuasai

Sebelum memulai tes, pengembang harus memastikan bahwa pengguna memenuhi segala ketentuan yang dibutuhkan dan belum terbiasa dengan isi program.

4. Observasi pengguna selama program

Selama *beta test*, pengembang melakukan observasi pengguna produk dengan mencatat/mendokumentasikan bahasa tubuh, apakah pengguna menyukai kegiatan ini, apakah pengguna merasa bosan, dan lain-lain.

5. Lakukan interviu setelah pengguna menggunakan produk

Setelah pengguna selesai mencoba program, lakukan tanya jawab/diskusi dengan mereka tentang komentar yang mereka tulis.

6. Uji pengguna

Lakukanlah tes untuk mengetahui apakah pengguna tersebut bisa memahami materi yang telah dibuat.

7. Revisi program

Setelah data didapatkan, pengembang dapat memutuskan apakah produk akan direvisi atau tidak. Jika ternyata dari *beta test* didapatkan masukan-masukan yang membutuhkan banyak revisi, lakukan lagi *beta test* dengan

pengguna yang berbeda. Semakin banyak dilakukan *alpha testing* dan revisi maka semakin sedikit *beta testing* yang akan dilakukan.

Menurut Winarno, dkk (2009: 74-82) pada tahap evaluasi formatif, hal yang dievaluasi adalah:

1. *Subject matter*

Beberapa aspek yang dievaluasi dari segi materi meliputi aspek kedalaman materi, struktur isi, akurasi isi, bahasa, *glossary*, dan *hot words*.

2. *Auxiliary information*

Auxiliary information adalah informasi tambahan yang tidak berkaitan langsung dengan materi, seperti pendahuluan, petunjuk, bantuan, dan kesimpulan.

3. *Affective consideration*

Hal yang ditanyakan pada bagian ini berkaitan dengan sudut afektif siswa, yaitu bagaimana produk ini bisa memotivasi siswa untuk belajar lebih.

4. *Interface*

Bagian penting dari multimedia pembelajaran adalah interaktivitas antara pengguna dan materi. Dalam hal ini pengembang harus memperhatikan penulisan teks, animasi dan grafis, audio, dan video.

5. *Navigation*

Navigasi adalah cara pengguna berpindah dari halaman satu ke halaman yang lain. Navigasi dalam multimedia pembelajaran harus konsisten.

6. *Pedagogy*

Aspek pedagogi yang perlu diperhatikan adalah metodologi, interaktivitas, kapasitas kognitif, pembelajaran kooperatif, strategi belajar, kontrol pengguna, pertanyaan, menjawab pertanyaan, kualitas umpan balik, dan tingkat penguasaan materi.

7. *Invisible features*

Fitur ini berkaitan dengan keamanan data dan privasi pengguna, dimana aktivitasnya tidak terlihat saat program dijalankan.

8. *Robustness* (ketahanan produk)

Produk/program seharusnya tidak pernah gagal atau *error*, oleh karena itu diperlukan tes ketahanan. Tes ini dilakukan dengan mengklik bagian-bagian yang seharusnya tidak di klik atau melakukan aktivitas tes yang tidak biasa dilakukan oleh pengguna biasa. Tes ini dilakukan juga dengan cara menggunakan program pada beberapa komputer dengan merk dan spesifikasi yang berbeda.

9. *Supplementary materials*

Materi tambahan dapat diberikan pada produk jika dibutuhkan, misalnya untuk produk multimedia pembelajaran matematika ditambahkan kalkulator.

Setelah semua tahapan evaluasi formatif selesai, kemudian dilakukan evaluasi sumatif. Evaluasi sumatif dilakukan setelah produk selesai dikembangkan dan direvisi pada tahapan sebelumnya. Tahapan evaluasi

sumatif mengacu pada pendapat Kirkpatrick dalam Winarno, dkk (2009: 82-83) yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tahapan Evaluasi Formatif Menurut Kirkpatrick dalam Winarno, dkk (2009: 82-83)

<i>Levels of Evaluation</i>		
Level 1	<i>Reaction</i>	Mengukur respon pengguna pada aktivitas yang dilakukannya
Level 2	<i>Knowledge</i>	Mengukur peningkatan level materi atau keterampilan yang sudah ditentukan
Level 3	<i>Performance</i>	Mengukur perubahan sikap setelah beberapa saat pengguna menggunakan produk
Level 4	<i>Impact</i>	Mengukur dampak dari sisi bisnis

1. Level 1: Penilaian reaksi dan sikap

Tahap ini menilai seberapa besar pengguna menyukai produk yang dibuat.

2. Level 2: *Assesing learning*

Terdapat tiga pendekatan yang dapat dilakukan pada tahap ini. Pendekatan pertama adalah dengan *pretest-posttest* untuk mengukur seberapa banyak yang dipelajari pebelajar dan seberapa besar *improvement* yang mereka dapat. Pendekatan kedua adalah dengan hanya melakukan tes diakhir program untuk mengukur performa belajar saja. Pendekatan ketiga adalah dengan menggunakan tes beberapa saat setelah program selesai untuk melihat apakah yang dipelajari masih diingat.

3. Level 3: Menilai perubahan sikap dalam situasi yang berbeda

Tidak semua produk harus melalui level tiga ini, tergantung pada jenis produk yang dihasilkan.

4. Level 4: Menilai hasil dan kembalinya modal (*return on investment*)

Validasi ini dilakukan untuk melihat apakah biaya yang dikeluarkan sudah sesuai dengan investasi yang diharapkan. Dalam dunia pendidikan, level ini jarang dilakukan.

Berdasarkan uraian pendapat para ahli mengenai evaluasi pengembangan multimedia pembelajaran tersebut, peneliti melakukan tahap evaluasi secara menyeluruh dan terus menerus (*ongoing evaluation*) serta melakukan evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif meliputi *alpha test* dan *beta test*. *Alpha test* melibatkan ahli materi, ahli media, dan ahli evaluasi. Sedangkan *beta test* melibatkan siswa yang memiliki karakteristik sama dengan calon pengguna akhir produk. Evaluasi sumatif dilaksanakan dengan melibatkan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kegiatan evaluasi sumatif dilakukan dengan dua langkah yaitu menjangking respon siswa dan melakukan *pretest-posttest*. Hasil *alpha test*, *beta test*, dan penjangkingan respon siswa digunakan untuk menentukan kelayakan media. Sedangkan nilai *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui efektivitas media dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

F. Tjauan Tentang Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi

Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi merupakan bagian dalam struktur kurikulum yang diajarkan di SMK N 2 Wonosari untuk program keahlian Teknik Pemesinan kelas X semester genap. Standar kompetensi tersebut termuat dalam mata pelajaran Kompetensi Kejuruan (KK). Untuk menguasai kompetensi dalam bidang pengukuran khususnya mengukur dengan

alat ukur mekanik presisi ini, materi disajikan dalam format teori dan praktik. Penilaian kompetensi dasar dilakukan dengan mengacu pada indikator-indikator pencapaian kompetensinya. Dalam melakukan penilaian, patokan yang digunakan adalah standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator-indikator yang dijabarkan pada silabus. Berikut adalah standar kompetensi beserta kompetensi dasar dan indikatornya untuk mata pelajaran kompetensi kejuruan khususnya standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi untuk program keahlian teknik pemesinan kelas X SMK N 2 Wonosari semester genap.

Tabel 3. Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, dan Indikator Kompetensi Kejuruan Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi Program Keahlian Teknik Pemesinan kelas X SMK N 2 Wonosari Semester Genap

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator
Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi	1. Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi	1. Alat ukur mekanik presisi diidentifikasi 2. Spesifikasi macam-macam alat ukur disebutkan 3. Cara pembacaan alat ukur mekanik presisi diterangkan sesuai ketelitian
	2. Menggunakan alat ukur mekanik presisi	1. Alat ukur mekanik presisi dipilih sesuai kebutuhan 2. Alat ukur mekanik presisi dibaca sampai tingkat ketelitian 3. Alat ukur mekanik presisi digunakan sesuai prosedur operasional
	3. Memelihara alat ukur mekanik presisi	1. Alat ukur mekanik presisi diperiksa kondisi sesuai petunjuk 2. Alat ukur mekanik presisi dipelihara sesuai SOP

G. Hasil Penelitian yang Relevan

Pengembangan model pembelajaran berbantuan komputer (PBK) pada dekade terakhir ini telah banyak dilakukan oleh para pakar. Penelitian tentang pembelajaran pun juga telah banyak dilakukan. Oleh karena itu, peneliti mencoba mencari dan mengaptasi beberapa penelitian yang relevan dan dapat mendukung dalam mengembangkan PLPBK-SKMAUMP. Salah satu penelitian pengembangan yang mendukung untuk mengembangkan PLPBK-SKMAUMP ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Abu Yazid (2009) yang berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbantuan Komputer (MPKBBK) untuk SMA/MA”. Dalam penelitian ini dihasilkan MPKBBK untuk SMA/MA yang layak digunakan dalam pembelajaran. Kelayakan media tersebut didasarkan atas hasil validasi ahli media pembelajaran dan ahli materi pembelajaran. Selain itu, dalam penelitian ini juga dilakukan uji coba yang terdiri dari uji coba satu-satu, uji coba kelompok kecil, dan uji lapangan dengan rata-rata skor seluruh uji coba sebesar 4,38 dengan kriteria “sangat baik”. Temuan lain dalam penelitian ini menunjukkan bahwa MPKBBK untuk SMA/MA yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, berdasarkan uji coba lapangan pada aspek motivasi peserta didik rata-rata skor yang diperoleh adalah 4,54 dengan kriteria “sangat baik”.

Penelitian lain yang mendukung sehingga peneliti semakin yakin dalam mengembangkan PLPBK-SKMAUMP adalah penelitian yang dilakukan oleh Sutikanti (2008) berjudul “Pengembangan Bahan Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Memfasilitasi *Active Learning* dalam Mata Kuliah Landasan

Kependidikan”. Dalam penelitian ini disimpulkan bahwa program berbantuan komputer: (1) efektif dalam merancang pencapaian tujuan pembelajaran, (2) memiliki efisiensi waktu dan daya tarik yang tinggi dalam penyampaian isi pembelajaran, (3) sesuai dengan prinsip-prinsip desain pembelajaran, dan (4) dapat memfasilitasi strategi *active learning*. Sementara itu, Warsihna (2008) dalam penelitian berjudul “Dilema Pemanfaatan ICT untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan” menyimpulkan bahwa pemanfaatan media untuk meningkatkan mutu pendidikan di sekolah sudah tidak diragukan lagi karena pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien. Namun demikian, untuk dapat meningkatkan kualitas proses belajar mengajar diperlukan berbagai kesiapan baik infrastruktur maupun manusianya.

Ghufron Fakhri (2011) dalam penelitiannya yang berjudul “Pengembangan Media Flash pada Mata Diklat Teknik Pengukuran Mesin di SMK N 2 Pengasih” menyimpulkan bahwa media pembelajaran dikembangkan layak digunakan sebagai pendukung pembelajaran Teknik Pengukuran Mesin. Hal tersebut berdasarkan hasil uji kelayakan menurut ahli media pembelajaran memperoleh persentase kelayakan 73,5%; menurut ahli materi memperoleh persentase kelayakan 70%; dari uji pemakai terbatas I didapatkan persentase kelayakan 78,54%; dan dari uji pemakai terbatas II persentase kelayakan yang diperoleh adalah sebesar 77,50%. Dengan hasil penelitian ini, maka media yang dikembangkan oleh Ghufron Fakhri layak digunakan oleh peneliti untuk dijadikan materi rujukan dalam PLPBK-SKMAUMP.

PLPBK-SKMAUMP berisi soal-soal latihan yang dapat digunakan untuk penilaian. Oleh karena itu, pengembangan PLPBK-SKMAUMP ini perlu didukung oleh penelitian tentang pengembangan perangkat penilaian yang sesuai. Salah satu penelitian yang sesuai adalah penelitian yang dilakukan oleh M. Fajar Zaenuri (2010) berjudul “Pengembangan Perangkat Penilaian pada Mata Diklat Gambar Teknik Dasar Berdasarkan Kurikulum KTSP”. Hasil penelitian ini adalah bahwa perangkat penilaian yang dikembangkan baik pada aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik mempunyai tingkat reliabilitas yang tinggi (*reliable*). Untuk soal *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini, peneliti menggunakan soal yang telah tervalidasi dan digunakan dalam penelitian kolaborasi dosen-mahasiswa berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Meningkatkan Kualitas Perkuliahan Metrologi Industri” oleh Wagiran (2010). Soal-soal tersebut akan digunakan untuk menentukan efektivitas dari PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan beberapa hasil penelitian di atas, peneliti semakin yakin dan terarah dalam proses pengembangan PLPBK-SKMAUMP. Dengan tetap memperhatikan prinsip-prinsip desain instruksional dan kualitas dari media pembelajaran, diharapkan PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran. Selain itu, PLPBK-SKMAUMP juga diharapkan dapat meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan meningkatkan daya serap siswa terhadap materi pelajaran.

H. Kerangka Berpikir

Pengembangan PLPBK-SKMAUMP ini bertujuan untuk untuk mengembangkan suatu sistem latihan dan penilaian yang berorientasi pada ketercapaian standar kompetensi. Hasil dari pengembangan ini diharapkan dapat memfasilitasi guru metrologi dan membantu siswa dalam mengatasi keterbatasan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran. Tujuan jangka panjang dari penelitian ini adalah agar guru-guru memiliki kompetensi profesional dalam melaksanakan penilaian, terutamadengan memanfaatkan teknologi komputer.

PLPBK-SKMAUMP dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan pendekatan *Research and Development (R&D)*. Karena PLPBK-SKMAUMP merupakan jenis multimedia, maka dalam pengembangannya perlu menerapkan prosedur pengembangan multimedia pembelajaran atau pembelajaran berbantuan komputer sebagaimana disampaikan pada uraian sebelumnya. Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui pengamatan, dokumentasi, angket, dan soal tes.

Pengamatan dilakukan untuk mengetahui kondisi lapangan dan permasalahan belajar yang dialami siswa. Pengamatan dilakukan pula untuk melihat reaksi/perilaku siswa terhadap PLPBK-SKMAUMP melalui proses uji coba. Dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data-data terkait dengan dokumen-dokumen pembelajaran, khususnya standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi. Alat pengumpulan data berupa angket digunakan untuk menilai kelayakan PLPBK-SKMAUMP melalui uji ahli dan

tanggapan siswa. Soal tes digunakan untuk efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan sesuai kaidah *R&D* dan prosedur pengembangan multimedia pembelajaran dan telah teruji kelayakannya maupun efektivitasnya diharapkan akan dapat membantu proses belajar mengajar. Secara lebih spesifik PLPBK-SKMAUMP diharapkan dapat mempermudah guru dalam menyampaikan materi pelajaran, mempermudah penyerapan materi oleh siswa, serta meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa. Dengan demikian, pada akhirnya diharapkan PLPBK-SKMAUMP dapat meningkatkan kualitas dan prestasi belajar siswa.

I. Pertanyaan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, kaitannya dengan penelitian ini yaitu pengembangan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi (PLPBK-SKMAUMP) dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah langkah-langkah pengembangan PLPBK-SKMAUMP ?
2. Bagaimanakah kelayakan PLPBK-SKMAUMP tersebut berdasarkan:
 - a. Validasi ahli materi
 - b. Validasi ahli evaluasi
 - c. Validasi ahli media
 - d. Tanggapan siswa
3. Bagaimanakah efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa ?

BAB III
METODE PENELITIAN

BAB III

METODE PENELITIAN

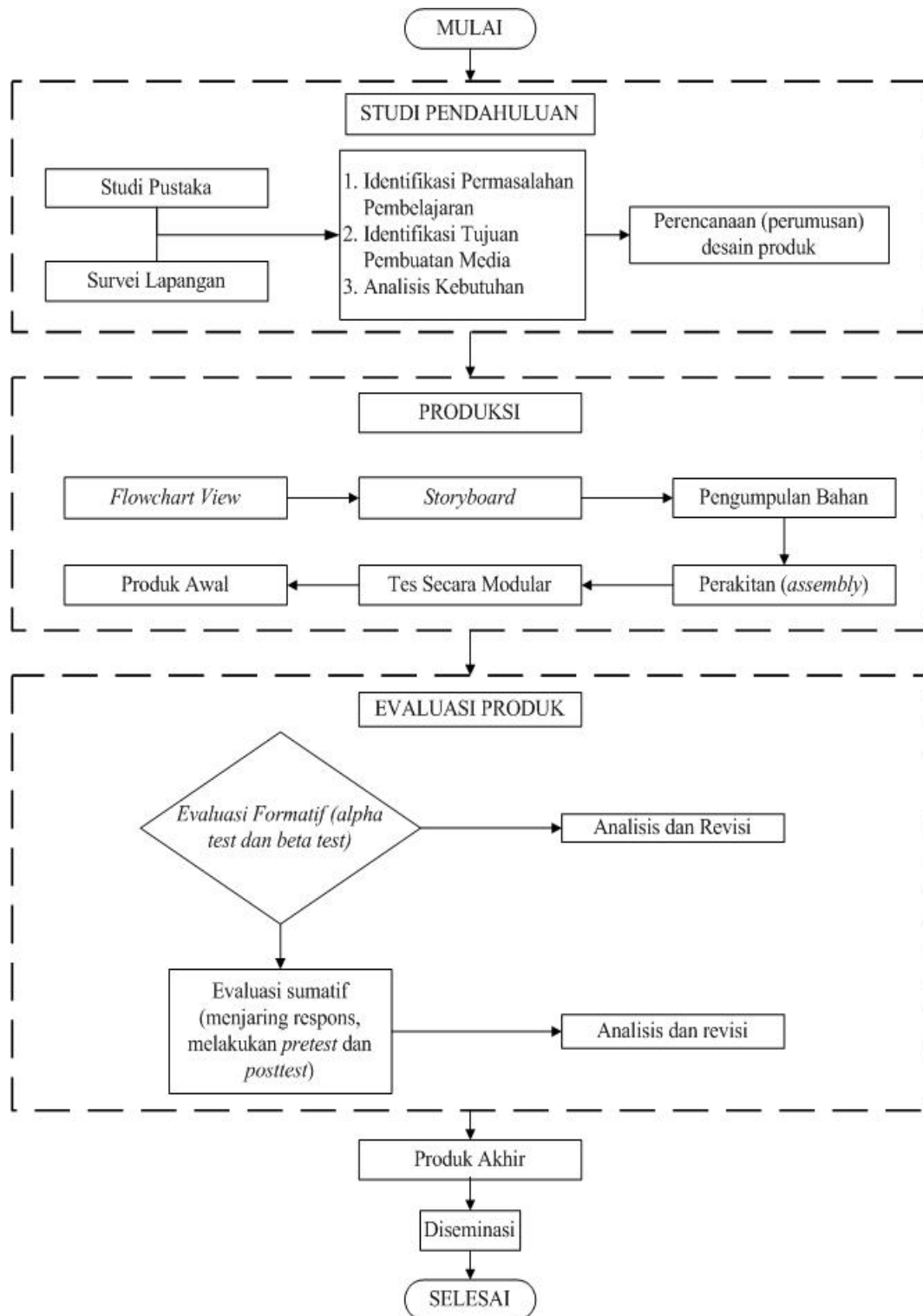
A. Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi (PLPBK-SKMAUMP) yang dikemas dalam bentuk *compact disk (CD)* dan dioperasikan dengan komputer. Karena PLPBK-SKMAUMP merupakan bentuk multimedia pembelajaran, maka dalam pengembangannya harus menerapkan prosedur pengembangan multimedia pembelajaran yang sesuai. Model pengembangan dalam penelitian ini menerapkan model prosedural hasil adaptasi dari langkah-langkah penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Borg & Gall (1983), Nana Syaodih Sukmadinata, Sugiyono, Mallon (1995), Lee & Owen (2004), dan Luther (1994) sebagaimana dibahas dalam BAB II. Secara garis besar metode yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas empat tahapan, yaitu: (1) studi pendahuluan, (2) produksi, (3) evaluasi produk, dan (4) diseminasi.

B. Prosedur Pengembangan

Untuk menghasilkan produk PLPBK-SKMAUMP yang baik, maka dalam proses penelitian perlu mengikuti langkah-langkah prosedural yang

sesuai dan harus dilakukan secara bertahap dari langkah awal hingga langkah akhir sebagaimana divisualisasikan dalam gambar 11 berikut.



Gambar 11. Tahapan Penelitian dan Pengembangan PLPBK-SKMAUMP

Tahapan penelitian dan pengembangan PLPBK-SKMAUMP dalam gambar di atas dapat dijelaskan secara lebih lengkap sebagai berikut.

1. Studi Pendahuluan

- a. Studi pustaka, yaitu melakukan kajian literatur yang relevan dengan penelitian. Studi pustaka dilakukan untuk mengumpulkan informasi, diantaranya dengan mempelajari kurikulum/silabus dan informasi yang berkaitan dengan karakteristik siswa dan mata pelajaran serta alokasi waktu yang tersedia. Kegiatan selanjutnya adalah membaca buku-buku mata pelajaran dan buku yang berkaitan dengan ilmu pengukuran teknik (metrologi), buku penunjang lain seperti jurnal, atau laporan hasil penelitian tentang pembelajaran berbantuan komputer. Selain itu, dalam studi pustaka dilakukan pula analisis materi pokok yang akan dikembangkan media pembelajarannya.
- b. Survei lapangan, yaitu kegiatan yang dilakukan untuk melihat secara langsung keadaan sekolah, potensi-potensi yang dimiliki, sekaligus hambatan-hambatan yang dihadapi. Pada tahap ini juga dilakukan pengamatan terhadap proses pembelajaran mengukur dengan alat ukur mekanik presisi. Dari survei ini peneliti juga mengumpulkan informasi tentang dimungkinkannya dilakukan pembelajaran berbantuan komputer, yang selanjutnya akan diadakan penelitian.

c. Identifikasi permasalahan pembelajaran

Proses identifikasi ini dilakukan guna mengetahui permasalahan-permasalahan yang terjadi saat proses pembelajaran berlangsung, berdasarkan pengamatan di lapangan.

d. Identifikasi tujuan pembuatan media

Identifikasi tujuan mencakup tujuan umum dan tujuan khusus pembuatan media pembelajaran.

e. Analisis kebutuhan

Proses analisis kebutuhan dalam penelitian ini dibagi menjadi dua hal, yaitu analisis kebutuhan penggunaan media pembelajaran dan analisis kebutuhan belajar (pemilihan materi/bahan ajar/topik) yang akan dibahas.

f. Perencanaan (perumusan) desain produk

Perumusan desain awal produk yang akan dikembangkan disesuaikan dengan keadaan lapangan dan karakteristik calon pengguna produk.

2. Produksi

a. Pembuatan *flowchart view*

b. Pembuatan *storyboard*

c. Pengumpulan bahan

d. Perakitan (*assembly*)

e. Tes secara modular

f. Produk awal

3. Evaluasi Produk

Tahap evaluasi produk dilakukan secara menyeluruh dan terus menerus (*ongoing evaluation*) dalam proses produksi kemudian dilakukan evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif meliputi *alpha test* dan *beta test*. Adapun *alpha test* merupakan tahapan uji kelayakan oleh ahli (validasi ahli) yang melibatkan beberapa orang ahli. Sedangkan *beta test* dilakukan dengan melibatkan siswa yang memiliki karakteristik sama dengan calon pengguna produk akhir. Evaluasi sumatif merupakan proses penggunaan produk dalam pembelajaran untuk mengetahui respons siswa dan efektivitas produk. Proses evaluasi selengkapnya dijelaskan sebagai berikut.

a. *Alpha test*

Alpha test adalah uji kelayakan/validasi oleh ahli yang meliputi:

- 1) Ahli materi (tiga orang ahli)
- 2) Ahli evaluasi (tiga orang ahli)
- 3) Ahli media (tiga orang ahli)

b. Analisis dan revisi I

Analisis dan revisi ini didasarkan atas penilaian, masukan, dan saran dari para ahli.

c. *Beta test*

Beta test dilakukan dengan melibatkan siswa yang memiliki karakteristik sama dengan calon pengguna akhir produk untuk mengetahui respons siswa terhadap media pembelajaran yang

dikembangkan. Jika masih terdapat kesalahan atau kekurangan maka dapat dilakukan revisi/perbaikan dan penyesuaian seperlunya berdasarkan keadaan di lapangan.

d. Analisis dan revisi II

Analisis dan revisi ini didasarkan atas respons/tanggapan, masukan, dan saran dari siswa dalam *beta test*, jika diperlukan.

e. Evaluasi sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan dengan dua langkah yaitu menilai seberapa besar pengguna (siswa) menyukai produk, yang dilakukan menggunakan angket seperti pada tahap *beta test*, dan melakukan pendekatan dengan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dan *posttest* dilakukan pada kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP (sebagai kelas eksperimen) dan kelas yang pembelajarannya dilakukan dengan media konvensional (sebagai kelas kontrol).

f. Analisis dan revisi III

Analisis dilakukan untuk mengetahui tanggapan siswa yang dijamin dengan angket seperti pada *beta test*. Selain itu, analisis juga dilakukan terhadap nilai *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Jika masih terdapat hal yang perlu diperbaiki dalam media, maka dapat dilakukan perbaikan seperlunya. Setelah tahap ini selesai, maka produk akhir sudah didapatkan.

4. Produk Akhir

5. Diseminasi

Diseminasi dilakukan dengan menyampaikan hasil pengembangan (proses, prosedur, program, atau produk) kepada para pengguna dan profesional melalui forum pertemuan atau menuliskan dalam jurnal, atau dalam bentuk buku atau *handbook*.

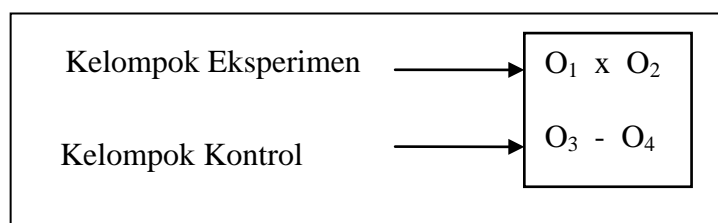
C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian pengembangan PLPBK-SKMAUMP ini dilakukan di SMK Negeri 2 Wonosari kelas X Program Keahlian Teknik Pemesinan dengan alamat di Jl. Kh Agus Salim Ledoksari, Wonosari, Gunungkidul, DIY. Adapun Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 11–27 Oktober 2011.

D. Uji Coba Produk

Uji coba dilakukan untuk memperoleh data yang digunakan dalam menentukan kelayakan dan keefektifan PLPBK-SKMAUMP. Data tersebut diperoleh dari hasil *alpha test*, *beta test*, dan tes sumatif dengan pendekatan *pretest-posttest*. Dengan pengujian tersebut kualitas PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan benar-benar telah teruji secara teoritis maupun empiris sehingga siap digunakan dalam pembelajaran.

Untuk menentukan efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa, maka digunakan model *Quasi Experimental* dengan bentuk *Nonequivalent Control Group Design*. Gambaran mengenai desain ini dapat divisualisasikan seperti gambar 12.



Gambar 12. *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

O₁ : *Pretest* Kelompok Eksperimen

O₂ : *Posttest* Kelompok Eksperimen

O₃ : *Pretest* Kelompok Kontrol

O₄ : *Posttest* Kelompok Kontrol

X : Perlakuan menggunakan PLPBK-SKMAUMP

- : Tanpa menggunakan PLPBK-SKMAUMP

1. Desain Uji Coba

Tahap uji coba/pengujian produk yang berupa paket latihan dan penilaian berbantuan komputer dilakukan dengan tiga langkah yaitu *alpha test*, *beta test*, dan tes sumatif dengan pendekatan *pretest-posttest*. *Alpha test* dilakukan dengan bantuan sembilan ahli meliputi tiga orang ahli materi, tiga orang ahli evaluasi, dan tiga orang ahli media untuk memvalidasi produk. Data yang didapatkan digunakan untuk dasar revisi awal. Setelah *alpha test* selesai, kemudian dilakukan *beta test* dengan melibatkan siswa sejumlah enam orang yang memiliki karakteristik sama dengan calon pengguna produk akhir. *Beta test* bertujuan untuk mengetahui respons/tanggapan, saran, dan masukan siswa terhadap produk, sekaligus mengetahui kemungkinan kendala yang dapat muncul

ketika PLPBK-SKMAUMP digunakan dalam pembelajaran. Respons/tanggapan dan saran/masukan siswa terhadap produk tersebut digunakan sebagai acuan untuk merevisi produk pada tahap kedua jika diperlukan. Setelah semua selesai, maka didapatkan produk yang siap digunakan dalam pembelajaran dan tes sumatif dengan pendekatan *pretest-posttest*. Penggunaan produk untuk pembelajaran dalam rangka uji coba/pengujian pada tahap evaluasi sumatif tersebut mengikuti langkah-langkah seperti dijelaskan di bawah ini.

a. Tahap pendahuluan

Mengadakan *pretest* pada kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP.

b. Tahap pelaksanaan uji coba

Pelaksanaan uji coba dilakukan dengan melakukan pembelajaran sesuai penetapan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dan kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional. Kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP kemudian diberi angket untuk mengetahui tanggapan siswa. Tanggapan siswa yang diperoleh kemudian dianalisis dan menjadi dasar revisi tahap ketiga.

c. Tahap akhir

- 1) Melaksanakan *posttest* terhadap kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dan kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

- 2) Analisis data *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba produk ini melibatkan siswa kelas X program keahlian Teknik Pemesinan SMK N 2 Wonosari yang dijelaskan sebagai berikut.

- a. Kelas XMC berjumlah 6 siswa untuk proses *beta test*.
- b. Kelas XMA berjumlah 32 siswa sebagai kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran, dalam hal ini difungsikan sebagai kelas eksperimen.
- c. Kelas XMB berjumlah 32 siswa sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang dalam pembelajarannya menggunakan media konvensional.

3. Objek Uji Coba

Sesuai dengan permasalahan yang dibatasi oleh peneliti, objek uji coba pada penelitian ini adalah PLPBK-SKMAUMP yang akan digunakan oleh siswa kelas X program keahlian Teknik Pemesinan SMK N 2 Wonosari pada semester genap. Materi yang diambil dikhususkan pada tiga bahasan yaitu: (1) identifikasi alat ukur mekanik presisi, (2) *vernier caliper*, dan (3) *outside micrometer*. Khusus untuk uji coba penggunaan dibatasi pada materi *micrometer*. Pembatasan ini dilakukan karena beberapa faktor diantaranya tenaga, kemampuan, waktu, biaya, dan luasnya aspek penelitian.

E. Metode Pengumpulan Data

Data pertama yang dikumpulkan adalah data tentang langkah-langkah atau prosedur penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbantuan komputer (multimedia pembelajaran). Data tersebut didapatkan dari studi literatur berdasarkan pendapat para ahli dan hasil-hasil penelitian dan pengembangan yang relevan. Jenis data kedua adalah data yang berasal dari uji kelayakan oleh beberapa ahli (*alpha test*) meliputi ahli materi, ahli evaluasi, dan ahli media serta data dari hasil uji coba terbatas yang dilakukan terhadap siswa (*beta test*) dan uji coba penggunaan dalam pembelajaran (tes sumatif). Data yang diperoleh berfungsi untuk memberikan masukan dalam merevisi dan mengembangkan PLPBK-SKMAUMP agar layak digunakan dalam pembelajaran.

Uji kelayakan oleh ahli akan menghasilkan dua jenis data, yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif dari uji ahli berupa skor-skor penilaian dari PLPBK-SKMAUMP. Sedangkan data kualitatif berasal dari saran dan masukan para ahli terhadap PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan.

Data dari hasil uji coba terbatas terhadap siswa dalam *beta test* dan evaluasi sumatif yaitu berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif ini diperoleh berdasarkan skor-skor tanggapan siswa. Sedangkan data kualitatifnya adalah komentar para siswa terhadap PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan.

Hasil data ketiga juga diperoleh dari evaluasi sumatif yang berupa nilai *pretest* dan *posttest* setelah siswa menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran. Data nilai ini akan dibandingkan dengan data nilai dari siswa yang melakukan pembelajaran dengan media konvensional. Data tersebut akan memberikan gambaran mengenai efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

F. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari tiga macam instrumen. Instrumen pertama berupa angket yang berfungsi untuk memvalidasi produk PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan oleh peneliti dan angket respons siswa. Instrumen pengumpul data yang kedua adalah PLPBK-SKMAUMP itu sendiri yang dikemas dalam bentuk *compact disk* (*cd*). Instrumen pengumpul data yang ketiga (terakhir) adalah soal tes pada materi *micrometer* yang akan digunakan untuk *pretest* dan *posttest*. Angket yang digunakan meliputi lembar angket untuk ahli materi, ahli evaluasi, ahli media, dan angket untuk siswa. Angket ini sudah memiliki validitas isi karena butir-butir pertanyaannya sudah mengacu pada indikator dalam kisi-kisi instrumen penelitian. Validasi instrumen yang berupa angket ini dilakukan oleh Dr. H. Sudji Munadi. Berdasarkan penilaian dari beliau dinyatakan bahwa lembar angket yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian sudah dapat digunakan untuk mengumpulkan data penelitian di lapangan (lampiran 5 halaman 188).

Instrumen pengumpulan data yang berupa angket tersebut kemudian disebarakan kepada para ahli untuk proses validasi dan disebarakan kepada siswa untuk mengetahui respons atau tanggapan siswa. Angket pada penelitian ini dikembangkan dengan skala *Likert* 5 tingkatan dan lembar saran. Skor penilaian dalam angket untuk uji kelayakan oleh ahli terbagi dalam 5 variasi skor yaitu: 5 (sangat baik/SB), 4 (Baik/B), 3 (cukup baik/CB), 2 (kurang baik/KB), dan 1 (tidak baik/TB). Sedangkan angket respons/tanggapan siswa, skor tanggapannya terbagi dalam 5 variasi skor yaitu: 5 (sangat setuju/SS), 4 (setuju/S), 3 (cukup setuju/CS), 2 (kurang setuju/KS), dan 1 (tidak setuju/TS). Kisi-kisi instrumen untuk masing-masing ahli dan untuk siswa dijelaskan sebagai berikut.

1. Instrumen Validasi untuk Ahli Materi

Ahli materi menilai PLPBK-SKMAUMP berdasarkan dua aspek yaitu aspek kualitas materi dan aspek kemanfaatan materi. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi disampaikan pada tabel 4.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Kualitas materi	<ul style="list-style-type: none"> - Kesesuaian dengan SK, KD, dan Indikator - Faktualisasi materi evaluasi - Ketercakupan materi evaluasi - Kejelasan ruang lingkup materi evaluasi - Struktur organisasi/urutan materi evaluasi 	1,2 3 4 5 6
2	Kemanfaatan materi	<ul style="list-style-type: none"> - Keberfungsian materi uji - Kesesuaian isi materi uji - Hubungan materi evaluasi dengan program pembelajaran lainnya 	7 8,9,10 11

Selain mengisi skor penilaian berdasarkan kisi-kisi tersebut, dalam angket juga disediakan lembar isian untuk menjaring komentar ahli materi. Komentar tersebut menjadi dasar untuk melakukan revisi produk. Komentar dari ahli terutama mengenai kelebihan, kelemahan/kekurangan, catatan/saran untuk perbaikan, dan kesimpulan yang berisi rekomendasi terhadap PLPBK-SKMAUMP. Rekomendasi tersebut menjadi dasar untuk menentukan apakah materi dalam PLPBK-SKMAUMP dapat digunakan tanpa perbaikan, dapat digunakan dengan perbaikan, atau tidak dapat digunakan.

2. Instrumen Validasi untuk Ahli Evaluasi

Instrumen validasi untuk ahli evaluasi difokuskan untuk menilai PLPBK-SKMAUMP dari tiga aspek penilaian yaitu: (1) substansi, merepresentasikan kompetensi yang dinilai, (2) konstruksi, apakah memenuhi persyaratan teknis sesuai dengan bentuk instrumen penilaian atau tidak, dan (3) bahasa, yaitu apakah latihan soal dalam PLPBK-SKMAUMP sudah menggunakan bahasa yang baku dan komunikatif atau belum. Kisi-kisi instrumen untuk ahli evaluasi dapat dilihat pada tabel 5.

Sama halnya dengan angket untuk ahli materi, dalam angket untuk ahli evaluasi juga disediakan lembar isian untuk menjaring komentar ahli evaluasi. Komentar tersebut menjadi dasar untuk melakukan revisi produk. Adapun yang dikomentari oleh ahli evaluasi menyangkut kelebihan, kelemahan/kekurangan, catatan/saran untuk perbaikan, dan kesimpulan yang berisi rekomendasi terhadap PLPBK-SKMAUMP. Rekomendasi

tersebut menjadi dasar untuk menentukan apakah soal-soal latihan dalam PLPBK-SKMAUMP dapat digunakan tanpa perbaikan, dapat digunakan dengan perbaikan, atau tidak dapat digunakan.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Evaluasi

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Substansi	- Tingkat urgensi materi - Tingkat relevansi materi - Tingkat kontinuitas materi - Tingkat kontekstual materi	1 2 3 4
2.	Konstruksi	- Kejelasan rumusan pokok soal - Kejelasan kalimat - Kejelasan sajian gambar/sejenisnya - Susunan (urutan) soal - Keseimbangan proporsi soal - Kesesuaian dengan kompetensi	5 6 7 8 9 10
3.	Bahasa	- Penggunaan dan pertimbangan bahasa Indonesia yang baik - Penggunaan kalimat dan kata-kata	11,12 13,14

3. Instrumen Validasi untuk Ahli Media

Instrumen validasi untuk ahli media pembelajaran digunakan untuk menilai kelayakan PLPBK-SKMAUMP ditinjau dari sisi desain secara keseluruhan yang menyangkut beberapa aspek yaitu: (1) keefektifan desain layar (kualitas tampilan), (2) pengoperasian program, (3) konsistensi, (4) navigasi, dan (5) kemanfaatan. Berdasarkan aspek-aspek yang ditinjau tersebut peneliti mengembangkannya dalam kisi-kisi yang disampaikan pada tabel 6.

Selain menilai kelayakan PLPBK-SKMAUMP dengan memberikan skor penilaian menyangkut lima aspek di atas, dalam instrumen validasi ahli media juga terdapat lembar isian untuk komentar para ahli. Data kualitatif mengenai komentar atau masukan ahli media

dalam instrumen ini menjadi dasar untuk melakukan revisi produk. Adapun komentar yang disampaikan oleh ahli media menyangkut kelebihan, kelemahan/kekurangan, catatan/saran untuk perbaikan, dan kesimpulan yang berisi rekomendasi terhadap PLPBK-SKMAUMP. Rekomendasi tersebut menjadi dasar untuk menentukan apakah produk media PLPBK-SKMAUMP dapat digunakan tanpa perbaikan, dapat digunakan dengan perbaikan, atau tidak dapat digunakan.

Tabel 6. Kisi-kisi Instrumen Validasi untuk Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Keefektifan Desain Layar (Kualitas tampilan)	- Kesesuaian pemilihan latar	1
		- Keterbacaan teks atau kalimat	2
		- Ukuran huruf	3
		- Bentuk/jenis huruf	4
		- Warna huruf	5
		- Komposisi warna tulisan terhadap warna latar (<i>background</i>)	6
		- Kualitas sajian gambar/animasi	7
		- Komposisi warna gambar animasi dengan latar (<i>background</i>)	8
		- Tata letak	9
2.	Pengoperasian Program	- Petunjuk penggunaan program	10
		- Kemudahan pengoperasian	11
3.	Konsistensi	- Konsistensi <i>background</i>	12
		- Konsistensi kata/istilah	13
		- Konsistensi huruf	14
		- Konsistensi tata letak	15
		- Konsistensi Tampilan tombol, navigasi, atau menu	16
4.	Navigasi	- Fungsi navigasi	17
		- Kemudahan penggunaan tombol navigasi	18
		- Pemberian keterangan pada tombol	19
5.	Kemanfaatan	- Kemampuan program dalam melatih fokus perhatian/konsentrasi siswa	20
		- Kemampuan program dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa	21
		- Kemampuan program untuk mempermudah guru dan siswa	22
		- Kemampuan desain program dalam berinteraksi dengan pengguna	23
		- Kemampuan program untuk dikembangkan	24

4. Instrumen Tanggapan untuk Siswa

Instrumen tanggapan untuk siswa dimaksudkan untuk menjangkau tanggapan atau respons siswa terhadap PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan. Tanggapan/respons ini lebih mengarah kepada aspek kenyamanan mereka dalam menggunakan PLPBK-SKMAUMP. Aspek-aspek yang menjadi objek pengamatan siswa yaitu: (1) kualitas tampilan, (2) pengoperasian program, (3) bahasa, dan (4) kemanfaatan. Selain mengisi angket berdasarkan skor, siswa juga diminta menuliskan komentar/saran. Masukan dan saran/komentar siswa dibutuhkan sebagai pertimbangan untuk memperbaiki produk. Kisi-kisi instrumen tanggapan untuk siswa dapat dilihat dalam tabel 7 di bawah ini.

Tabel 7. Kisi-kisi Instrumen Tanggapan untuk Siswa

No.	Aspek	Indikator	No. Butir
1.	Kualitas Tampilan	- Kemenarikan tampilan program - Kemudahan membaca teks/tulisan - Peranan musik/suara - Sajian gambar/animasi	1,6 2 3 4,5
2.	Pengoperasian Program	- Efektifitas petunjuk penggunaan program - Kemudahan pengoperasian	7 8
3.	Bahasa	- Penggunaan bahasa/kata-kata	9,10
4.	Kemanfaatan	- Efek terhadap semangat belajar siswa - Efek terhadap fokus perhatian/konsentrasi siswa - Efek terhadap rasa percaya diri siswa - Efek terhadap pemahaman materi - Efek terhadap suasana belajar	11 12 13 14 15

Instrumen berupa PLPBK-SKMAUMP yang telah dikemas dalam bentuk *compact disk (cd)* disebarikan kepada para ahli untuk proses validasi dan kepada siswa untuk *beta test* serta untuk proses pembelajaran mandiri

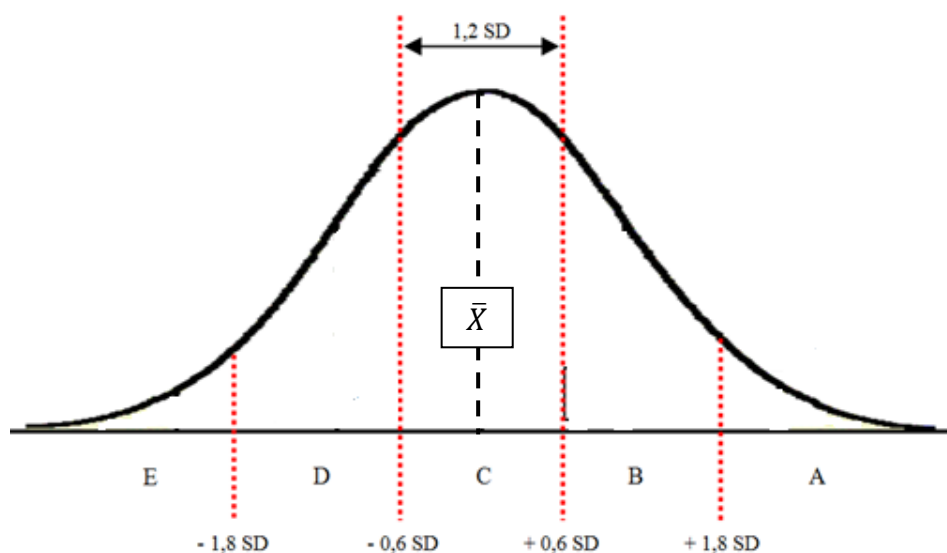
yang interaktif. Instrumen tes yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* dalam penelitian ini menggunakan soal tes yang telah digunakan dalam penelitian kolaborasi dosen-mahasiswa berjudul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Meningkatkan Kualitas Perkuliahan Metrologi Industri” oleh Wagiran (2010). Soal tes tersebut sudah tervalidasi dan digunakan untuk penelitian pada tiga SMK berbeda di Yogyakarta yaitu SMK N 2 Depok Sleman, SMK N 3 Yogyakarta, dan SMK Piri I Yogyakarta.

G. Teknik Analisis Data

Data pertama mengenai langkah-langkah/prosedur penelitian dan pengembangan media pembelajaran berbantuan komputer (multimedia pembelajaran) berdasarkan pendapat para ahli dan hasil-hasil penelitian pengembangan yang relevan dipilih yang sesuai dan diadaptasi untuk mengembangkan PLPBK-SKMAUMP. Dengan demikian, akan diketahui dan didapatkan prosedur pengembangan PLPBK-SKMAUMP yang baik dan sesuai. Data kedua yang dihasilkan melalui metode angket atau kuesioner pada *alpha test*, *beta test*, dan tes sumatif dalam penelitian ini terbagi dalam dua bentuk data, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

Data kualitatif diperoleh berdasarkan komentar atau saran dari para responden (ahli media pembelajaran, ahli materi, ahli evaluasi, dan siswa). Data kualitatif tersebut kemudian disimpulkan sebagai masukan untuk memperbaiki/merevisi produk yang dikembangkan. Adapun data kuantitatif berupa data hasil *skoring* menggunakan skala *likert* akan dianalisis agar

didapat penilaian kelayakan produk yang dihasilkan. Nilai interval skala yang digunakan untuk menilai kelayakan produk menggunakan kategorisasi nilai skala lima berdasarkan kurva normal yang dapat divisualisasikan dalam gambar 13. Kurva normal terbagi dalam 6 standar deviasi (SD), sehingga untuk kategorisasi nilai skala lima perhitungannya adalah $\frac{6}{5} = 1,2$ SD. Dengan demikian, masing-masing luasan dalam kurva normal untuk kategorisasi nilai skala lima adalah 1,2 SD.



Gambar 13. Kategorisasi Penilaian 5 Skala dengan Kurva Normal

Berdasarkan gambar di atas, dengan lima kategorisasi penilaian maka pengolahan skornya dapat dilihat pada tabel 8 berikut ini.

Tabel 8. Konversi Skor Aktual Menjadi Nilai Skala 5

Nilai	Skor		
A	$\bar{X}_i + 1,80 SB_i$	$< X$	
B	$\bar{X}_i + 0,60 SB_i$	$< X \leq$	$\bar{X}_i + 1,80 SB_i$
C	$\bar{X}_i - 0,60 SB_i$	$< X \leq$	$\bar{X}_i + 0,60 SB_i$
D	$\bar{X}_i - 1,80 SB_i$	$< X \leq$	$\bar{X}_i - 0,60 SB_i$
E		$X \leq$	$\bar{X}_i - 1,80 SB_i$

Keterangan :

\bar{X}_i = Rerata ideal = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

SB_i = Simpangan baku ideal = $\frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal – skor minimal ideal)

X = Skor aktual

Diketahui :

Skor maksimal ideal = 5

Skor minimal ideal = 1

Rerata ideal = $\frac{1}{2}(5 + 1) = 3$

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

Berdasarkan rumus konversi di atas, dengan memasukkan nilai-nilai yang diketahui maka akan diperoleh acuan konversi skala 5 dalam perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Skala 5} &= X > 3 + (1,8 \times 0,67) \\ &= X > 3 + 1,206 \\ &= X > 4,206 \\ &\approx X > 4,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 4} &= 3 + (0,6 \times 0,67) < X \leq 4,21 \\ &= 3 + 0,402 < X \leq 4,21 \\ &= 3,402 < X \leq 4,21 \\ &\approx 3,40 < X \leq 4,21 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skala 3} &= 3 - (0,6 \times 0,67) < X \leq 3,40 \\ &= 3 - 0,402 < X \leq 3,40 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 2,598 < X \leq 3,40 \\
 &\approx 2,60 < X \leq 3,40 \\
 \text{Skala 2} &= 3 - (1,8 \times 0,67) < X \leq 2,60 \\
 &= 3 - 1,206 < X \leq 2,60 \\
 &= 1,794 < X \leq 2,60 \\
 &\approx 1,79 < X \leq 2,60 \\
 \text{Skala 1} &= X \leq 1,79
 \end{aligned}$$

Atas dasar perhitungan di atas maka konversi data kuantitatif menjadi data kualitatif skala 5 dapat disederhanakan seperti dalam tabel 9.

Tabel 9. Interval Skor untuk Skala 5

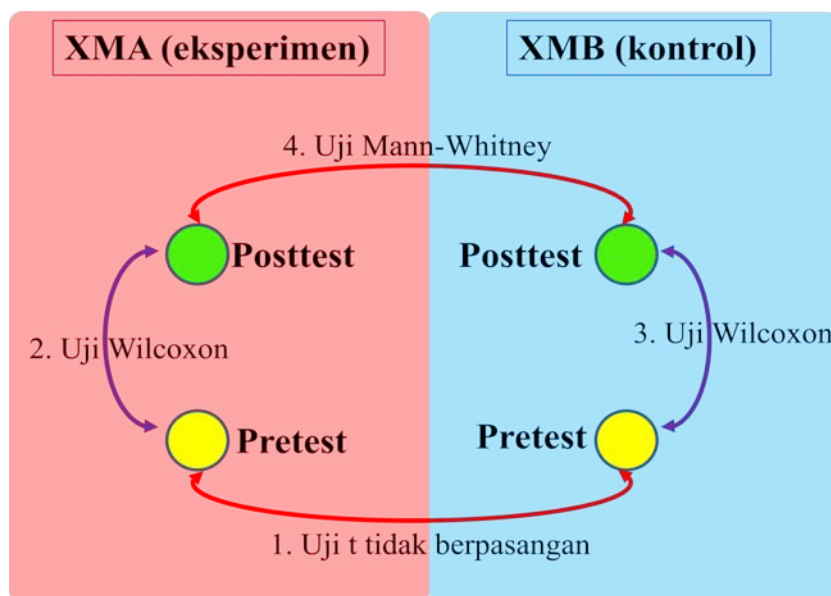
Interval Skor	Nilai	Kriteria
$4,21 < X$	A	Sangat baik
$3,40 < X \leq 4,21$	B	Baik
$2,60 < X \leq 3,40$	C	Cukup baik
$1,79 < X \leq 2,60$	D	Kurang baik
$X \leq 1,79$	E	Tidak baik

Tabel interval skor untuk skala 5 di atas digunakan untuk mengetahui nilai kelayakan PLPBK-SKMAUMP. Dalam penelitian ini ditetapkan nilai kelayakan produk minimal adalah “C” dengan kriteria “cukup baik”. Berdasarkan penetapan kelayakan tersebut, jika hasil validasi oleh ahli materi, ahli evaluasi, ahli media, dan tanggapan oleh siswa sudah memenuhi nilai minimal “cukup baik/C” maka produk hasil pengembangan tersebut dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Analisis terhadap efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan pengetahuan dan hasil belajar siswa dilakukan dengan membandingkan rerata nilai hasil belajar siswa. Rerata nilai tersebut diperoleh dari nilai *pretest* dan *posttest* antara kelas XMB yang menggunakan media konvensional (kelas kontrol) dalam pembelajaran dengan kelas XMA yang

menggunakan PLPBK-SKMAUMP (kelas eksperimen). Acuan penilaian menggunakan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditentukan oleh satuan pendidikan dalam silabus yaitu 70. Jadi artinya, siswa harus memperoleh nilai minimal 70 agar bisa dinyatakan berhasil (tuntas) dalam pembelajaran standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi.

Berdasarkan gambar 12 halaman 77, PLPBK-SKMAUMP dinyatakan efektif dalam meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa jika nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih besar daripada nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol ($O_2 > O_4$) dan perbedaannya signifikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian secara statistik dengan uji hipotesis yang sesuai. Desain pengujian ini secara lengkap dapat divisualisasikan dalam gambar 14.



Gambar 14. Desain Pengujian Secara Statistik untuk Mengetahui Perbedaan Rerata Nilai Siswa

Keterangan:

1. Nilai *pretest* kelas eksperimen dibandingkan dengan nilai *pretest* kelas kontrol untuk mengetahui dan memastikan bahwa sebelum diberi perlakuan, kedua kelas memiliki tingkat pengetahuan yang tidak berbeda secara signifikan. Jenis pengujiannya adalah uji t tidak berpasangan.
2. Nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dibandingkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai yang signifikan setelah diberi perlakuan dengan PLPBK-SKMAUMP. Jenis pengujian yang digunakan adalah dengan uji Wilcoxon karena sebaran datanya tidak normal.
3. Nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dibandingkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai yang signifikan setelah diberi perlakuan dengan media pembelajaran konvensional. Jenis pengujian yang digunakan adalah dengan uji Wilcoxon karena sebaran datanya tidak normal.
4. Nilai *posttest* kelas eksperimen dibandingkan dengan nilai *posttest* kelas kontrol. Perbandingan ini berfungsi untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan nilai *posttest* yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Jenis pengujiannya adalah dengan uji Mann-Whitney karena sebaran datanya tidak normal.

BAB IV

HASIL PENELITIAN
DAN PEMBAHASAN

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Langkah-langkah Pengembangan PLPBK-SKMAUMP

Mata pelajaran yang dipilih untuk diadakan penelitian adalah Kompetensi Kejuruan (KK) yang berkaitan dengan ilmu pengukuran teknik (metrologi) khususnya standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi (014.KK.03). Pemilihan mata pelajaran ini karena tingkat urgensinya dimana kompetensi dalam bidang ilmu pengukuran teknik khususnya dengan alat ukur mekanik presisi merupakan kompetensi yang mutlak harus dikuasai oleh lulusan SMK bidang keahlian teknik mesin. Selain itu, pemilihan mata pelajaran juga berkenaan dengan bidang yang dikuasai peneliti berdasarkan pengalaman sewaktu KKN-PPL, serta sebagai tindak lanjut dari penelitian kolaborasi dosen-mahasiswa. Langkah-langkah pengembangan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi (PLPBK-SKMAUMP) selengkapnya disampaikan sebagai berikut.

a. Studi Pendahuluan

1) Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan oleh peneliti dengan mempelajari struktur kurikulum, program tahunan, silabus, RPP, dan paket materi yang digunakan dalam pembelajaran alat ukur mekanik presisi di SMK N 2 Wonosari. Selain mempelajari sumber belajar

dari SMK, peneliti juga melengkapi materi dari buku-buku penunjang lain, seperti laporan hasil penelitian dan buku-buku metrologi. Hasil dari studi pustaka ini kemudian dijadikan dasar untuk menentukan pokok materi yang akan digunakan sebagai fokus penelitian.

Hasil dari studi pustaka diperoleh informasi bahwa pembahasan standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi difokuskan pada tiga kompetensi dasar (KD) yaitu: (1) menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi, (2) menggunakan alat ukur mekanik presisi, dan (3) memelihara alat ukur mekanik presisi. Alat ukur mekanik presisi yang dibahas yaitu *vernier caliper*, *outside micrometer*, *height gauge*, dan *dial indicator*.

2) Survei Lapangan

Kegiatan survei lapangan dilakukan peneliti pada tanggal 8-11 September 2010 terhadap sarana dan proses pembelajaran mengukur dengan alat ukur mekanik presisi di SMK Negeri 2 Wonosari. Hasil dari survei diperoleh beberapa gambaran bahwa proses belajar cenderung membuat siswa jenuh, siswa mengaku kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran dan cenderung enggan memberikan tanggapan terhadap penyampaian guru, siswa juga jarang mengajukan pertanyaan terhadap masalah yang belum dipahaminya, bahkan ada siswa yang tidur. Beberapa faktor yang

dapat menjadi penyebab diantaranya adalah: (1) strategi pembelajaran cenderung menggunakan pendekatan konvensional yang menekankan pada *teacher centered learning*, (2) kurangnya pemanfaatan media yang dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik, khususnya media berbantuan komputer, (3) ruangan/lab pengukuran yang ada kurang memadai karena banyaknya debu dan suhu ruangan yang panas, (4) peralatan praktik yang terbatas, dan (5) kebisingan yang terdengar dari dalam ruang lab juga sangat mengganggu karena berdekatan dengan bengkel fabrikasi. Hal tersebut semakin menurunkan motivasi belajar dan membuat siswa mengalami kesulitan untuk dapat fokus dalam pembelajaran. Menurut guru, prestasi belajar siswa pun juga masih rendah. Permasalahan lain dalam pembelajaran mengukur dengan alat ukur mekanik presisi di SMK Negeri 2 Wonosari terkait dengan sistem penilaian.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan observasi, didapati bahwa peserta didik dinilai diakhir pembelajaran ketika semua materi telah selesai, dan tidak dilakukan ketika pembelajaran berlangsung. Dalam hal ini, hendaknya peserta didik dinilai tahap demi tahap selama proses pembelajaran berlangsung, hingga akhirnya dilakukan penilaian akhir dari hasil pembelajaran tersebut. Dengan metode ini diharapkan hasil pengukuran dapat memberikan gambaran mengenai kemampuan peserta didik,

sebagai indikator keberhasilan dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam kurikulum, dan juga sebagai upaya untuk mendapatkan hasil penilaian yang dapat mengungkap ketercapaian kompetensi peserta didik.

Observasi selanjutnya berkaitan dengan fasilitas komputer yang dimiliki sekolah. Sekolah memiliki laboratorium komputer yang cukup memadai namun belum dimanfaatkan secara optimal. Selain komputer, fasilitas lain yang tersedia adalah perangkat *Liquid Crystal Display (LCD) projector* dan *hotspot area* yang juga belum maksimal penggunaannya. Guru tidak pernah memanfaatkan multimedia dalam pembelajaran, padahal sekolah memiliki potensi yang sangat besar untuk menunjang pembelajaran dengan multimedia. Laboratorium komputer yang ada masih digunakan secara terbatas untuk pembelajaran gambar dengan sistem *Computer Aided Design (CAD)* saja, belum dimanfaatkan secara optimal untuk pelaksanaan pembelajaran bidang studi yang lain. Selain mengamati pembelajaran secara langsung, peneliti juga melakukan tanya jawab terbatas kepada guru dan beberapa siswa. Dari hasil tanya jawab tersebut diperoleh keterangan bahwa guru maupun siswa mempunyai kemampuan yang cukup untuk mengoperasikan komputer.

3) Identifikasi Permasalahan Pembelajaran

Beberapa hal yang diperoleh dari proses identifikasi permasalahan pembelajaran yaitu: (1) metode yang digunakan dalam pembelajaran dominan menggunakan pendekatan konvensional yang menekankan pada *teacher centered learning*, sehingga siswa cenderung pasif, (2) laboratorium pengukuran kurang ideal karena bising, panas, dan berdebu, (3) peralatan praktik terbatas, (4) media yang digunakan adalah *white board* dan alat lebar gantung (*ALG/wallchart*) sehingga tidak ada simulasi/animasi pada media konvensional yang digunakan tersebut, (5) pembelajaran belum memanfaatkan media berbantuan komputer (*multimedia*) sehingga cenderung monoton dan siswa menjadi jenuh, (6) penilaian hanya dilakukan diakhir pembelajaran saja, (7) guru tidak membuat media pembelajaran sendiri karena belum pernah mendapat pelatihan membuat media pembelajaran.

4) Identifikasi Tujuan Pembuatan Media

Tujuan umum dari pembuatan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer ini adalah untuk memenuhi kebutuhan alat bantu berupa media pembelajaran standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi. Adapun secara khusus, tujuan dari pembuatan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi (*PLPBK-SKMAUMP*) ini adalah:

- a) Memudahkan guru dalam proses pembelajaran di kelas.
- b) Memudahkan siswa untuk memahami materi dengan paket latihan dan materi rujukan yang disediakan.
- c) Meningkatkan minat dan motivasi belajar siswa khususnya untuk standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi dengan media yang interaktif.
- d) Siswa dapat melakukan pembelajaran mandiri dengan multimedia interaktif dan mengerjakan soal-soal latihan.
- e) Sebagai umpan balik pembelajaran yang berlangsung sekaligus untuk penilaian secara bertahap dalam proses pembelajaran.

5) Analisis Kebutuhan

- a) Analisis kebutuhan penggunaan media pembelajaran

Untuk dapat menggunakan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan maka dibutuhkan perangkat *personal computer* (PC) dengan spesifikasi minimal yaitu: (1) sistem operasi *Windows XP-SP 2* atau di atasnya; (2) *processor* dengan kecepatan *500 megahertz* (MHz) atau lebih; (3) ruang kosong pada *harddisk* minimal *500 megabyte* (MB); (4) memori *512 megabyte* (MB) RAM atau lebih; (5) *CD/DVD-ROM drive*; (6) resolusi monitor *800x600 pixel* atau lebih; dan (7) *speaker* aktif atau alat bantu dengar yang lain.

b) Analisis kebutuhan belajar (pemilihan materi/bahan ajar/topik)

Dari studi pustaka diperoleh informasi bahwa untuk standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi difokuskan pada tiga kompetensi dasar (KD) yaitu: (1) menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi, (2) menggunakan alat ukur mekanik presisi, dan (3) memelihara alat ukur mekanik presisi. Sedangkan alat ukur mekanik presisi yang dibahas yaitu *vernier caliper*, *outside micrometer*, *height gauge*, dan *dial indicator*. Pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan peneliti dikhususkan untuk soal-soal pada materi identifikasi alat ukur mekanik presisi, *vernier calliper*, dan *outside micrometer*. Soal-soal identifikasi alat ukur mekanik presisi dibuat sebagai soal pengantar tentang alat ukur mekanik presisi secara umum. Selanjutnya untuk jenis alat ukur mekanik presisi yang dibuat soal-soalnya adalah *vernier calliper* dan *outside micrometer*. Pemilihan kedua alat ukur ini adalah karena tingkat urgensinya dimana dua jenis alat ukur ini merupakan alat ukur mekanik presisi minimal yang harus dikuasai oleh siswa SMK khususnya program keahlian teknik pemesinan.

6) Perencanaan (perumusan) Desain Produk

Berdasarkan hasil pengamatan, tanya jawab, dan pertimbangan kemampuan peneliti dan pengguna, maka

perancangan aplikasi paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan dipilih menggunakan program *Easy Test ver 3.1* sebagai perangkat lunak utama untuk membuat program tes. Beberapa perangkat lunak lain yang digunakan untuk membantu diantaranya yaitu: *Microsoft Office Power Point 2007*, *Adobe Photoshop CS3*, dan *CorelDRAW Graphics Suite X3*.

Microsoft Office Power Point 2007 dipilih sebagai media pengantar untuk mewadahi beberapa aplikasi lain yang digunakan yaitu media dengan *Adobe Flash* dan program tes yang dibuat dengan *Easy Test ver 3.1* dengan sistem *link*. *Microsoft Office Power Point* relatif mudah digunakan dengan tampilan sederhana namun menarik sehingga memudahkan bagi siswa ataupun guru untuk menggunakannya ataupun memodifikasi sesuai kebutuhan dan pengembangan lebih lanjut. Sedangkan *Adobe Photoshop CS3* dan *CorelDRAW Graphics Suite X3* digunakan untuk menggambar grafis atau mengedit gambar yang diperlukan dalam proses pembuatan soal atau media secara keseluruhan.

Program tes dengan soal-soal latihan sebagai menu utama dari paket latihan dan penilaian yang dikembangkan, dibuat dengan program khusus pembuat tes yaitu *Easy Test ver 3.1*. Aplikasi ini dipilih karena kemudahan dalam penggunaannya, petunjuk penggunaan yang lengkap dan jelas (mudah diikuti), ringan, dan pilihannya sangat lengkap. Untuk lebih menarik dan sebagai

rujukan materi sebelum mengerjakan soal, maka dalam paket ini disediakan *link* ke media pembelajaran yang dikembangkan dengan *Adobe Flash*.

b. Produksi

Proses produksi PLPBK-SKMAUMP ini menggunakan beberapa program aplikasi seperti yang telah direncanakan sebelumnya yaitu *Microsoft Office Power Point 2007*, *Adobe Photoshop CS3*, *CorelDRAW Graphics Suite X3*, dan *Easy Test Ver 3.1*. Langkah-langkah produksi secara lengkap disampaikan sebagai berikut.

1) Pembuatan *Flowchart View*

Flowchart view berfungsi sebagai diagram alir yang memberikan gambaran alir dari satu *scene* (tampilan) ke *scene* lainnya. Dalam PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan peneliti, *flowchart view* menampilkan gambaran alir dari satu *slide* (halaman presentasi) ke *slide* lainnya sebagaimana divisualisasikan dalam gambar 15 halaman 103.

2) Pembuatan *Storyboard*

Storyboard menggambarkan bentuk tampilan setiap *scene* yang berisi materi dan soal-soal sebagai paket latihan dan penilaian disertai dengan animasi, ilustrasi, gambar, grafik, audio, video, dan sebagainya. Secara rinci, *storyboard* dapat dilihat pada lampiran 25 halaman 226.

3) Pengumpulan Bahan

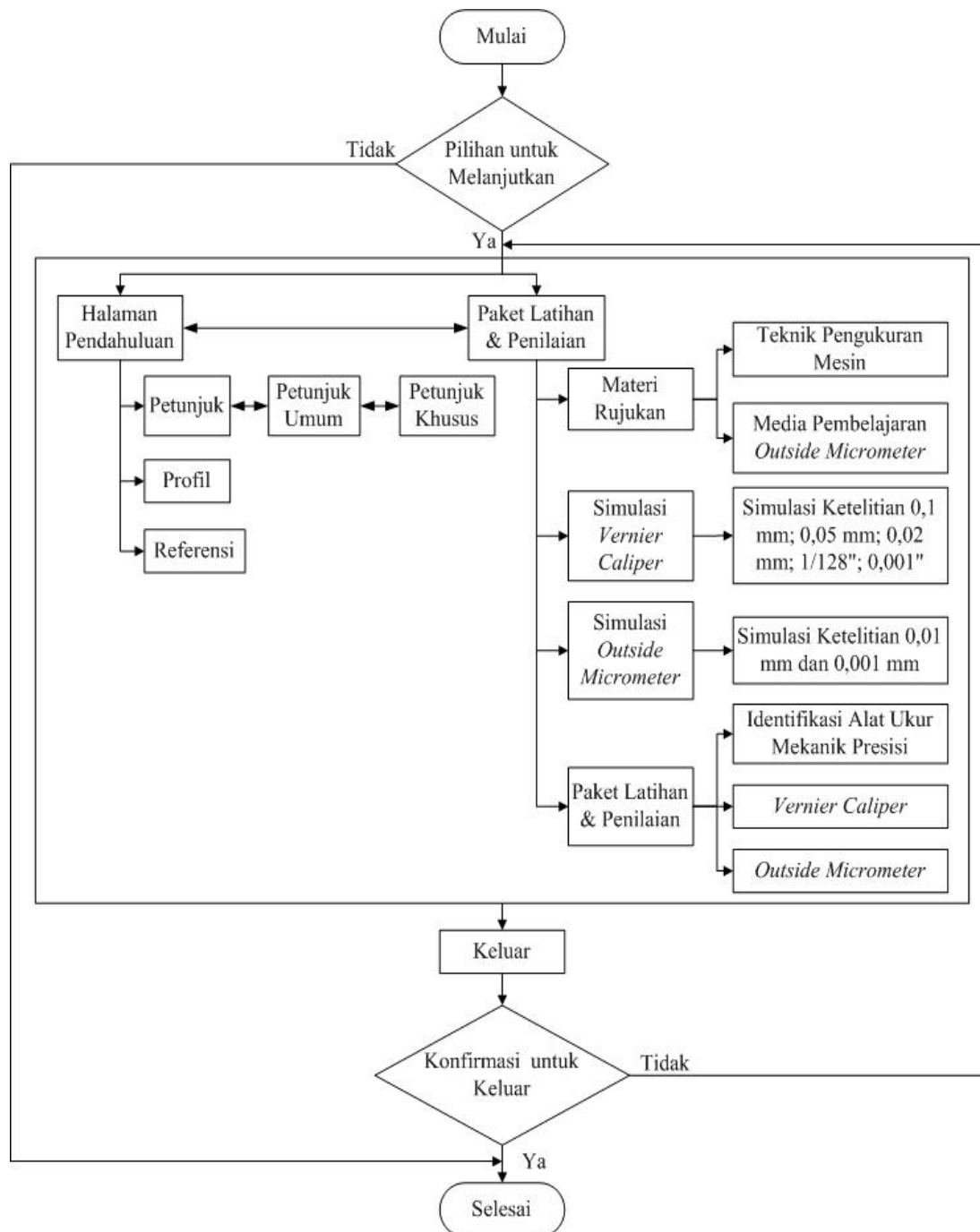
Setelah mendapat gambaran umum mengenai isi dan tampilan paket latihan dan penilaian yang dikembangkan berdasarkan *storyboard* dan *flowchart view*, langkah selanjutnya adalah mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan sebagai isi medianya. Bahan-bahan yang dikumpulkan yaitu:

- a. Foto untuk profil pengembang.
- b. Audio untuk pengiring yaitu musik instrumental.
- c. Gambar ilustrasi alat ukur *vernier caliper* dan *outside micrometer*, alat-alat ukur mekanik presisi untuk pembuatan soal-soal dalam paket latihan dan penilaian, *background*, dan tombol-tombol untuk navigasi.
- d. Animasi/simulasi pengukuran dengan *vernier caliper* dan *outside micrometer*.
- e. Media pembelajaran sebagai materi rujukan yang dikembangkan dengan *adobe flash*, yaitu media pembelajaran yang dikembangkan oleh: (1) Ghufron Fakhri (2) Surono, Elfan Rosyadi, & Haris Abizar.

4) Perakitan (*assembly*)

Berdasarkan *flowchart view* dan *storyboard*, maka bahan-bahan yang telah dikumpulkan sebelumnya disusun dan dimasukkan ke dalam PLPBK-SKMAUMP. Soal-soal dalam PLPBK-SKMAUMP yang sebelumnya telah dikembangkan sesuai

dengan prosedur penyusunan dan penggunaan tes yang disampaikan dalam bab II, kemudian dikemas dalam bentuk multimedia pada PLPBK-SKMAUMP menggunakan software *Easy Test ver 3.1*.



Gambar 15. Flowchart View PLPBK-SKMAUMP

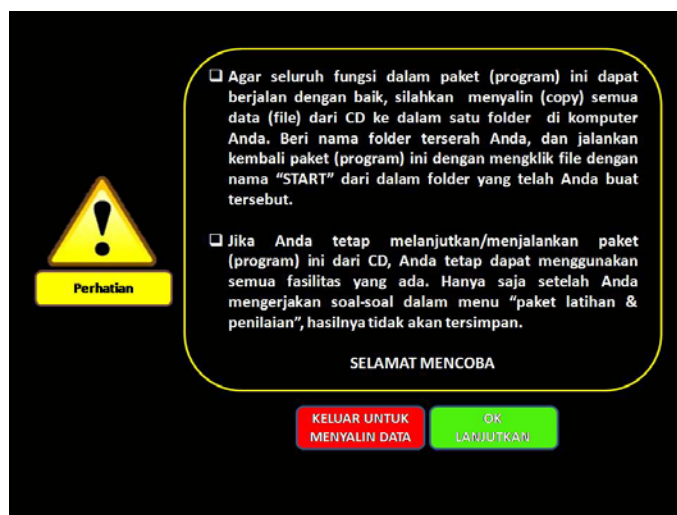
5) Tes Secara Modular

Tes secara modular dilakukan sendiri oleh peneliti dan beberapa rekan untuk mengetahui jalannya program. Agar diperoleh hasil maksimal, maka proses tes ini menggunakan beberapa perangkat komputer yang berbeda-beda namun memenuhi spesifikasi minimal yang dibutuhkan. Dengan cara ini diketahui beberapa kesalahan/*error* yang terjadi ketika program dijalankan. Beberapa kesalahan yang ditemukan dalam tes ini yaitu: (1) beberapa tombol navigasi belum berfungsi dengan baik atau salah masuk halaman; (2) beberapa animasi dan aplikasi yang disisipkan dalam media belum berjalan semestinya; (3) audio belum berjalan dengan baik; dan (4) ukuran file yang terlalu besar sering menyebabkan *error* karena program yang berjalan lambat. Atas beberapa kesalahan/kekurangan yang ditemukan ini maka dilakukan perbaikan seperlunya.

Beberapa perbaikan yang dilakukan adalah dengan cara: (1) memperbaiki fungsi navigasi agar berjalan sebagaimana mestinya; (2) animasi dan aplikasi yang belum berjalan baik disesuaikan dan ada yang diganti dengan animasi dan aplikasi lain yang sejenis; (3) melakukan instalasi *software* tambahan untuk dapat menjalankan aplikasi/animasi yaitu *adobe flash player 9*; dan (4) meng-*convert* audio dalam bentuk **.wav* sehingga dapat disisipkan dalam program *Microsoft Office Power Point 2007*.

6) Produk Awal

Setelah selesai melakukan tes secara modular dan perbaikan-perbaikan pada beberapa kesalahan/kekurangan pada produk, kemudian diuji lagi secara menyeluruh menyangkut jalannya program, desain teks dan perwajahan (*layout*), dan konsistensi tampilannya. Setelah semua berjalan lancar dan sesuai dengan kebutuhan, maka produk awal siap untuk digunakan pada tahap selanjutnya. Produk awal ini kemudian dikemas dalam bentuk *compact disk (CD)* dan bersama dengan kelengkapan yang lain diserahkan kepada ahli untuk dievaluasi/proses validasi (*expert judgement*) dalam *alpha test*. Berikut ini tampilan produk awal hasil dari pengembangan berdasarkan *flowchart view* dan *storyboard* yang telah ditentukan sebelumnya.



Gambar 16. Tampilan Awal Media

Ketika program dijalankan akan muncul pemberitahuan tentang hal yang perlu diperhatikan agar program dapat berjalan

dengan baik. Dari sini pengguna dapat memilih keluar dari program/media untuk menyalin data atau langsung melanjutkan media dari *CD*. Penyalinan data dimaksudkan agar hasil pengerjaan pada soal latihan dapat tersimpan di komputer, hal ini dikarenakan program tidak mampu menambah data dalam *CD*. Selain itu, dengan menjalankan media dari dalam komputer maka proses kerja dari media bisa lebih cepat dan optimal.



Gambar 17. Tampilan Halaman Pendahuluan



Gambar 18. Tampilan Halaman Petunjuk Umum

Halaman pendahuluan (gambar 17) menampilkan judul dan ilustrasi alat ukur, tiga pilihan menu yaitu petunjuk, profil, dan referensi, serta *link* menuju halaman paket latihan dan penilaian. Selanjutnya, untuk halaman petunjuk umum (gambar 18) menampilkan fungsi-fungsi tombol navigasi yang terdapat dalam produk media. Khusus untuk program paket latihan & penilaian, terdapat petunjuk khusus seperti ditampilkan dalam gambar 19.



Gambar 19. Tampilan Halaman Petunjuk Khusus untuk Program Paket Latihan & Penilaian

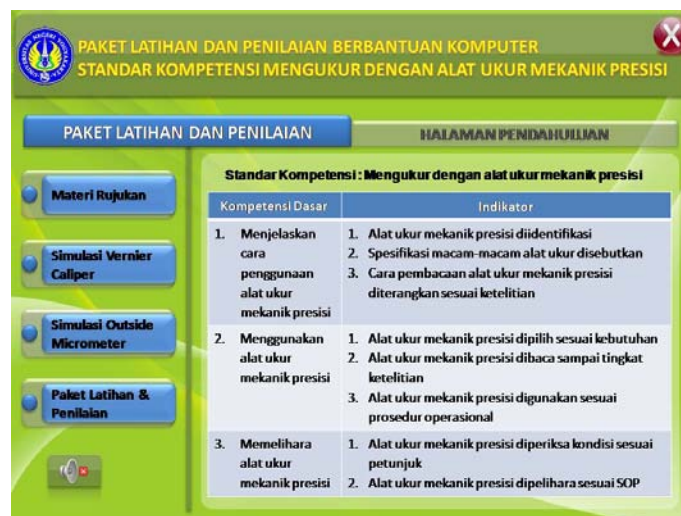


Gambar 20. Tampilan Halaman Profil

Pada halaman profil (gambar 20) ditampilkan data diri lengkap peneliti/pengembang untuk mempermudah pengguna jika ingin menanyakan sesuatu hal tentang media tersebut atau menyampaikan masukan/saran untuk perbaikan media selanjutnya. Halaman selanjutnya yaitu halaman referensi (gambar 21), yang memuat sumber belajar berupa buku, *website*, dan *software* yang digunakan untuk mengembangkan PLPBK-SKMAUMP.



Gambar 21. Tampilan Halaman Referensi



Gambar 22. Tampilan Awal Halaman Paket Latihan dan Penilaian (SK, KD, dan Indikator)

Pada awal halaman paket latihan dan penilaian (gambar 22) yang merupakan bagian inti dari media ini, disampaikan standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), dan indikator untuk memberi gambaran kepada pengguna tentang kompetensi yang sedang dipelajarinya. Menu pertama pada halaman paket latihan dan penilaian adalah materi rujukan (gambar 23).



Gambar 23. Tampilan Halaman Materi Rujukan

Link materi rujukan yang ditampilkan dalam gambar 23 di atas merupakan *link* ke materi yang dikembangkan dengan *adobe flash* yang telah tervalidasi dan telah digunakan untuk penelitian. Rujukan ini dimaksudkan untuk bahan belajar siswa sebelum mereka mengerjakan latihan soal yang ada. Materi rujukan tersebut dikembangkan oleh: (1) Ghufon Fakhri, dan (2) Surono, Elfan Rosyadi, & Haris Abizar. Pemilihan materi rujukan ini karena kesesuaian dengan materi pada soal-soal dan karena media yang digunakan bersifat mandiri dan interaktif.

Pada menu simulasi *vernier caliper* dan *outside micrometer* (gambar 24 dan 25), disajikan simulasi yang sangat mirip dengan alat ukur aslinya. Pengguna dapat berinteraksi dan melakukan simulasi pengukuran suatu benda dan membaca hasil pengukurannya. Program simulasi tersebut akan memberikan respons atas jawaban pengguna baik benar maupun salah. Visualisasi menu simulasi dapat dilihat dalam gambar di bawah ini.



Gambar 24. Tampilan Halaman Simulasi *Vernier Caliper*



Gambar 25. Tampilan Halaman Simulasi *Outside Micrometer*

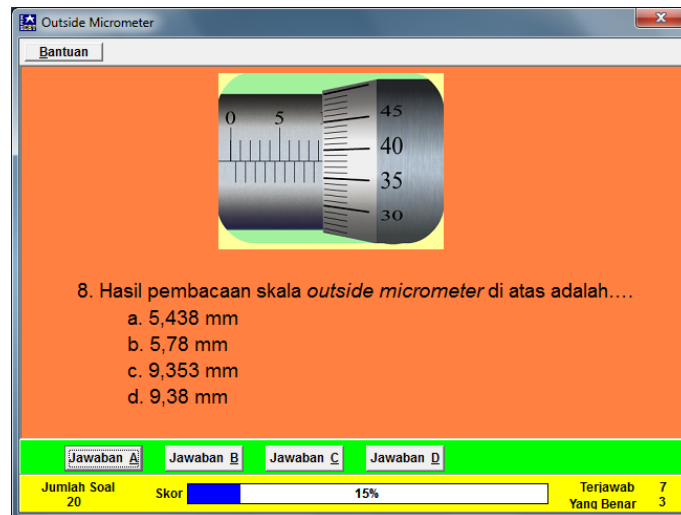
Paket latihan & penilaian merupakan bagian inti dari media yang dikembangkan. Dalam menu ini terdapat 70 butir soal pilihan ganda yang terdiri atas tiga pokok bahasan. Pembagian soalnya yaitu: (1) identifikasi alat ukur mekanik presisi (30 soal), (2) *vernier caliper* (20 soal), dan (3) *outside micrometer* (20 soal). Tampilan dari program dalam menu paket latihan dan penilaian tersebut divisualisasikan dalam gambar 26, 27, dan 28.



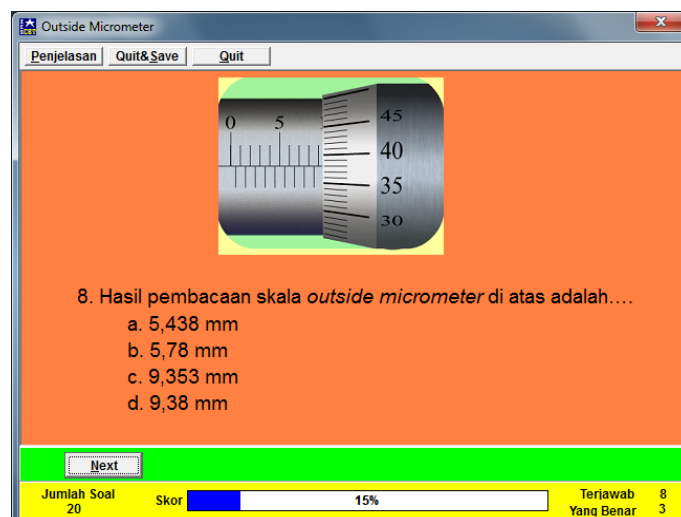
Gambar 26. Tampilan Halaman Paket Latihan & Penilaian (berisi soal-soal latihan)

Sebelum pengguna mengerjakan soal, terdapat tombol bantuan yang akan memberikan informasi, *clue*, atau cara untuk mengerjakan soal. Dengan menu bantuan ini siswa akan diingatkan kembali tentang materi yang berkaitan dengan soal tersebut. Setelah pengguna mengerjakan soal, terdapat menu penjelasan yang menyajikan pembahasan/jawaban atas soal yang telah dikerjakannya. Dengan adanya pembahasan/jawaban atas soal, diharapkan siswa akan lebih mudah memahami materi dan

memiliki kemampuan untuk memecahkan soal lain yang setipe dengan cepat dan benar. Untuk memberi gambaran lebih jelas mengenai program pada paket latihan & penilaian ini dapat dilihat visualisasinya di bawah ini.



Gambar 27. Tampilan Halaman Program pada Paket Latihan & Penilaian (sebelum mengerjakan soal)



Gambar 28. Tampilan Halaman Program pada Paket Latihan & Penilaian (setelah mengerjakan soal)

Pada setiap halaman terdapat tombol untuk keluar atau meninggalkan program berupa tombol dengan simbol “x” di kanan

atas. Jika pengguna meng-klik tombol keluar tersebut maka akan muncul halaman konfirmasi yang menanyakan kepada pengguna apakah pengguna benar-benar akan meninggalkan media/program atau tidak. Jika dipilih “ya” maka program akan selesai, dan jika pengguna memilih “tidak” maka akan dibawa masuk program kembali ke halaman pendahuluan. Halaman konfirmasi tersebut dapat dilihat dalam visualisasi di bawah ini.



Gambar 29. Tampilan Halaman Konfirmasi untuk Keluar (meninggalkan program)

c. Evaluasi Produk

1) Evaluasi Formatif

Tahap evaluasi dalam pelaksanaannya dilakukan secara terus menerus (*ongoing evaluation*) mulai dari proses perencanaan hingga proses produksi multimedia. Evaluasi yang dilakukan secara terus menerus bertujuan agar kesalahan sekecil apapun dapat segera terdeteksi untuk secepatnya dilakukan perbaikan

hingga dihasilkan produk awal. Setelah dihasilkan produk awal, maka kegiatan selanjutnya adalah melakukan evaluasi formatif sampai diperoleh produk yang siap digunakan dalam pembelajaran sekaligus evaluasi sumatif.

Evaluasi formatif terbagi dalam dua tahap yaitu *alpha test*/uji kelayakan oleh ahli (*expert judgement*) dan *beta test*/uji coba terbatas terhadap siswa. Untuk uji kelayakan oleh ahli terdiri atas uji kelayakan oleh ahli materi, ahli evaluasi, dan ahli media. Masing-masing jenis uji ahli terdiri atas 3 (tiga) validator, jadi total ada 9 (sembilan) ahli/validator. Jumlah validator tersebut ditentukan untuk mendapatkan penilaian dan masukan yang lebih baik, karena semakin banyak masukan dan pertimbangan. Selain itu, dengan jumlah validator yang ganjil ini dapat menghindari kemungkinan kebiasaan pada hasil penilaiannya. Evaluasi pada tahap *alpha test* dimaksudkan untuk memvalidasi produk yang dikembangkan, atau dengan kata lain menguji dan mengetahui kelayakan produk menurut ahli. Adapun validasi/uji kelayakan oleh ahli ini melibatkan 7 dosen Pendidikan Teknik Mesin FT UNY, 1 orang guru SMK, dan 1 orang praktisi multimedia yaitu:

a) Validasi oleh ahli materi

(1) Dr. H. Sudji Munadi (dosen metrologi industri)

(2) Supriyono, S. Pd. (guru metrologi SMK Negeri 2 Wonosari)

(3) Edy Purnomo, M. Pd. (dosen metrologi industri)

b) Validasi oleh ahli evaluasi

(1) Dr. H. Sudji Munadi (dosen mata kuliah evaluasi)

(2) Dr. Dwi Rahdiyanta (dosen pemesinan)

(3) Dr. Sudiyatno, M.E. (dosen mata kuliah evaluasi)

c) Validasi oleh ahli media

(1) Ariani, S. Pd. T. (praktisi multimedia, cv terlampir pada lampiran 24 halaman 224)

(2) Dr. Moch. Bruri Triyono (dosen pengguna multimedia)

(3) Yatin Ngadiyono, M. Pd. (dosen pengguna multimedia)

Selanjutnya untuk evaluasi formatif kedua dilakukan dengan *beta test* atau uji coba pemakaian terbatas terhadap siswa kelas X MC SMK Negeri 2 Wonosari sebanyak 6 orang. Pemilihan siswa tersebut dilakukan dengan pertimbangan guru berdasarkan tingkat kemampuan siswa yaitu 2 siswa berkemampuan tinggi, 2 siswa berkemampuan sedang, dan 2 siswa lainnya berkemampuan rendah. Hasil dari tahap evaluasi formatif 1&2 kemudian dianalisis dan direvisi sesuai kebutuhan. Setelah dilakukan revisi maka didapatkan produk yang layak untuk digunakan dalam uji coba lapangan (proses pembelajaran dan evaluasi sumatif).

2) Evaluasi Sumatif

Evaluasi sumatif dilakukan dalam dua tahap yaitu menjaring tanggapan siswa dengan angket seperti pada tahap *beta test* dan melakukan pendekatan dengan *pretest-posttest*. *Pretest* dan *posttest* dilakukan terhadap kelas XMA yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran (sebagai kelas eksperimen) dan juga terhadap kelas XMB yang melakukan pembelajaran dengan media konvensional (sebagai kelas kontrol). *Pretest* dan *posttest* dilakukan untuk mengetahui efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hasil dari tahap evaluasi sumatif ini dianalisis dan direvisi yang akan disampaikan dalam uraian selanjutnya. Setelah proses analisis dan revisi pada tahap evaluasi sumatif ini, maka pengembangan PLPBK-SKMAUMP dinyatakan telah selesai dan produk akhir dari proses ini siap disebarluaskan melalui diseminasi.

d. Diseminasi

Tahap diseminasi dilakukan dengan menyampaikan produk PLPBK-SKMAUMP hasil pengembangan kepada pengguna dan profesional yaitu guru metrologi. Kegiatan ini dilaksanakan melalui forum pertemuan yang diadakan di laboratorium metrologi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY pada tanggal 10 Desember 2011. Pada kesempatan ini dilakukan sosialisasi mengenai prosedur

penggunaan, pengembangan, dan pengelolaan PLPBK-SKMAUMP.

Adapun kegiatan tersebut dihadiri 10 orang guru yaitu sebagai berikut.

- 1) Andika Satya F. (SMK N 2 Wonosari)
- 2) Aditya Rusmawan (SMK N 2 Wonosari)
- 3) Eko Subagijo (SMK N 2 Depok)
- 4) M. Somadhi (SMK Muh. 3 Yogyakarta)
- 5) Hawin Mustofa (SMK Muh. 3 Yogyakarta)
- 6) Ristiana (SMK Piri I Yogyakarta)
- 7) Wisnu Suryaputra (SMK Piri I Yogyakarta)
- 8) Setuju (SMK Muh. Prambanan)
- 9) Sumadi (SMK Muh. Prambanan)
- 10) Budi Suprihatin (SMKN 3 Yogyakarta)

2. Kelayakan PLPBK-SKMAUMP

Untuk mengetahui kelayakan PLPBK-SKMAUMP maka dilakukan proses validasi oleh ahli dan penjangkaran respons siswa dengan angket yang telah diberikan. Hasil selengkapnya disampaikan sebagai berikut.

a. Validasi Ahli Materi

Kelengkapan validasi yang diserahkan peneliti kepada ahli materi adalah: (1) produk yang dikemas dalam bentuk *compact disk* (CD); (2) petunjuk penggunaan program; (3) struktur kurikulum dan program tahunan; (4) silabus; (5) kisi-kisi soal, dan (6) soal-soal yang

dicetak. Hasil validasi dari tiga ahli materi terhadap aspek kualitas materi dapat dilihat dalam tabel 10.

Tabel 10. Skor Penilaian Aspek Kualitas Materi oleh Ahli Materi

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3
Kualitas Materi				
1.	Kesesuaian penjabaran materi evaluasi dari SK dan KD	5	4	4
2.	Kesesuaian penjabaran materi evaluasi dari indikator	5	4	4
3.	Faktualisasi isi materi evaluasi	5	4	4
4.	Ketercakupan materi evaluasi berdasarkan materi yang diajarkan	5	5	4
5.	Kejelasan batasan ruang lingkup materi evaluasi	5	5	3
6.	Struktur organisasi/urutan materi evaluasi	5	5	4
Jumlah		30	27	23
Rata-rata		5	4,5	3,83
Rata-rata Total		4,44		
Kriteria Penilaian Aspek Kualitas Materi		Sangat Baik		

Berdasarkan tabel 10 diketahui bahwa nilai yang diberikan oleh ahli materi terdiri atas tiga variasi skor yaitu: 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik). Rata-rata skor penilaian dari ahli materi adalah 4,44. Berdasarkan tabel 9 halaman 90 tentang interval skor untuk skala 5 maka kriteria penilaian aspek kualitas materi termasuk dalam kategori “sangat baik/A”.

Sedangkan dari aspek kemanfaatan materi, penilaian dari tiga ahli materi secara rinci dapat dilihat dalam tabel 11. Skor yang diberikan oleh ahli materi berdasarkan tabel 11 terdiri dari tiga variasi

skor yaitu: 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik) dengan rata-rata skor total 4,47.

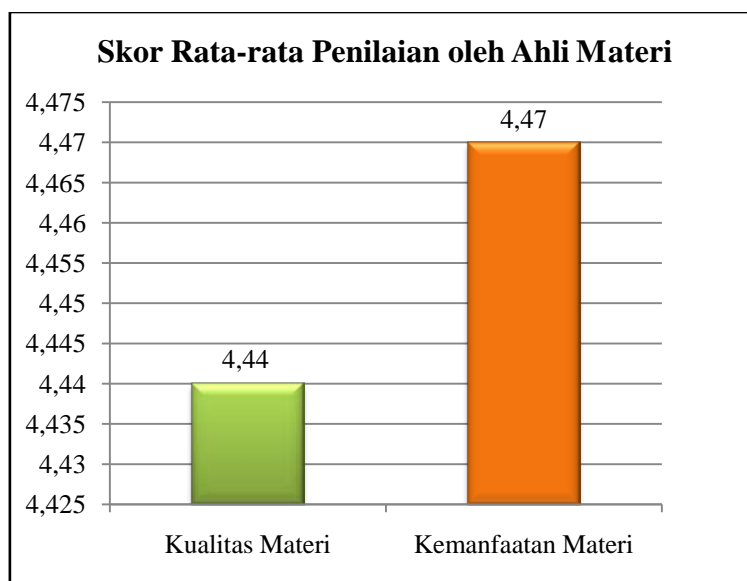
Rerata skor tersebut kemudian dibandingkan dengan tabel interval skor untuk skala 5 pada halaman 90. Berdasarkan tabel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa menurut ahli materi, kriteria penilaian aspek kemanfaatan materi termasuk dalam kategori “**sangat baik/A**”.

Tabel 11. Skor Penilaian Aspek Kemanfaatan Materi oleh Ahli Materi

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3
Kemanfaatan Materi				
7.	Keberfungsian materi evaluasi dalam mengukur hasil belajar siswa	5	5	4
8.	Kesesuaian materi evaluasi dalam mengukur hasil belajar siswa	5	5	3
9.	Kesesuaian isi materi yang diujikan dengan jenjang sekolah/tingkat kelas	5	5	4
10.	Kesesuaian isi materi yang diujikan dengan kemampuan siswa	5	4	4
11.	Hubungan materi evaluasi dengan program pembelajaran lainnya	5	4	4
Jumlah		25	23	19
Rata-rata		5	4,6	3,8
Rata-rata Total		4,47		
Kriteria Penilaian Aspek Kemanfaatan Materi		Sangat Baik		

Untuk mendapatkan gambaran keseluruhan mengenai penilaian kelayakan (validasi) oleh ahli materi, maka perlu dicari rata-rata skor total yaitu dengan menjumlahkan rata-rata skor penilaian aspek kualitas materi dan rata-rata skor penilaian aspek kemanfaatan materi kemudian dibagi dua. Hasil perhitungan tersebut diperoleh rata-rata total sebesar

4,46 dan jika dikonversikan ke dalam penilaian (*skoring*) skala 5 masuk dalam kriteria “**sangat baik/A**”. Gambaran yang lebih jelas mengenai kualitas PLPBK-SKMAUMP berdasarkan penilaian ahli materi dapat dilihat dalam diagram di bawah ini.



Gambar 30. Diagram Batang Skor Rata-rata Penilaian oleh Ahli Materi

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi tersebut maka dapat dinyatakan bahwa dari segi materi PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

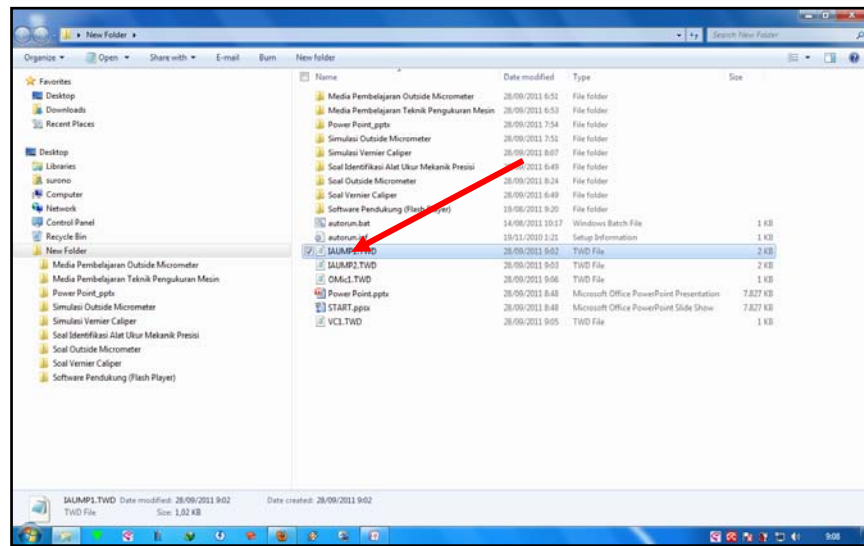
Selain menilai materi yang digunakan dalam penelitian ini dengan memberikan skor seperti tabel-tabel di atas, ahli materi juga memberikan komentar menyangkut kelebihan, kelemahan/kekurangan, catatan/saran untuk perbaikan, dan kesimpulan umum terhadap materi yang digunakan. Komentar yang disampaikan oleh ahli materi menjadi bahan untuk perbaikan. Kesimpulan yang diberikan oleh ahli materi

dimaksudkan sebagai rekomendasi atas PLPBK-SKMAUMP yang dibuat. Rekomendasi tersebut akan menentukan apakah materi dalam PLPBK-SKMAUMP dapat digunakan tanpa perbaikan, dengan perbaikan, atau tidak dapat digunakan. Komentar yang disampaikan oleh tiga ahli materi dapat dilihat dalam tabel 12.

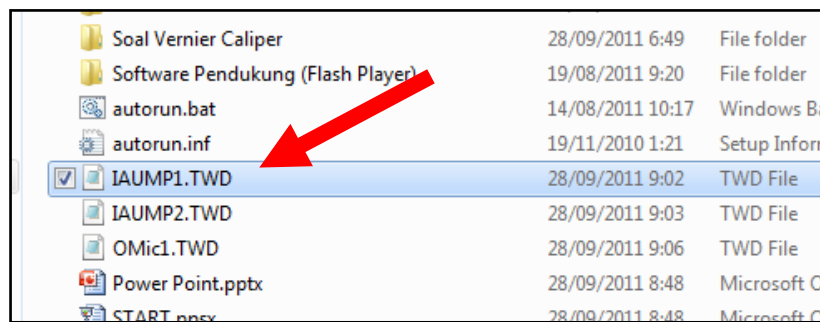
Tabel 12. Komentar oleh Ahli Materi

No	Aspek	Komentar		
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3
1.	Kelebihan	-	1. lebih meningkatkan kenyamanan siswa. 2. Sebagai referensi bank soal yang interaktif.	1. Siswa lebih tertarik pada media berbantuan komputer 2. Pemahaman bisa lebih baik
2.	Kelemahan atau kekurangan	-	-	Tidak semua siswa dapat mengerjakan soal dengan baik bila media tersebut tidak efektif, komunikatif, atau kurang jelas, tegas, informatif
3.	Catatan/saran untuk perbaikan	-	-	Gambar tampilan yang kurang jelas agar diperbesar sehingga jelas
4.	Kesimpulan	Dapat digunakan tanpa perbaikan	Dapat digunakan tanpa perbaikan	Dapat digunakan dengan perbaikan

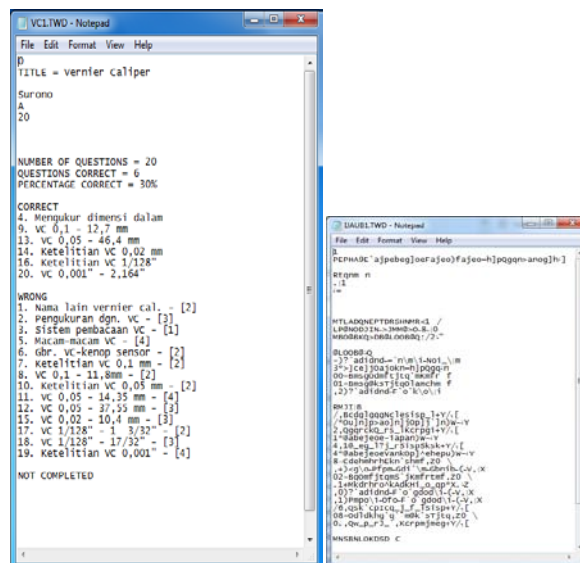
Berdasarkan catatan/saran dalam komentar ahli materi yang telah disampaikan dalam tabel 12 di atas, maka dilakukan perbaikan/revisi pada gambar petunjuk penggunaan program yang diserahkan kepada ahli untuk proses validasi materi. Saran dari ahli materi agar gambar diperbesar (diperbaiki) sehingga dapat terlihat dengan jelas. Adapun secara rinci mengenai hasil revisi tersebut divisualisasikan dalam gambar 31-34.



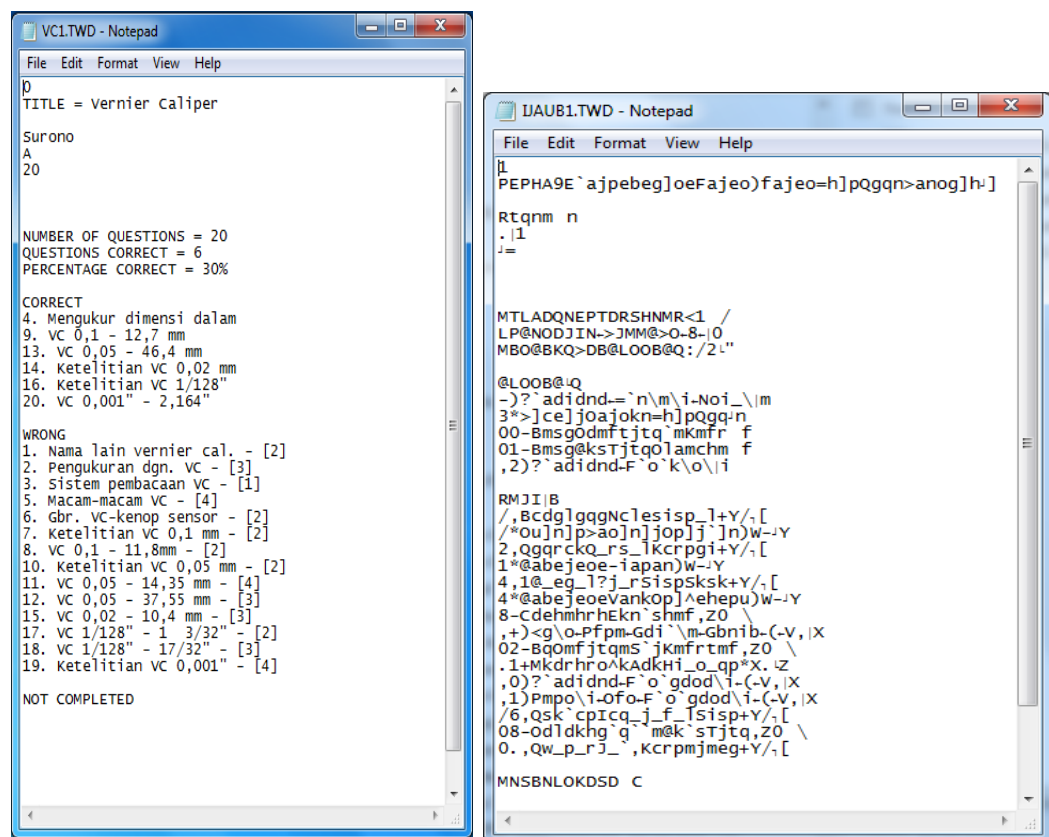
Gambar 31. Tampilan Gambar Nama File Hasil Tes Sebelum Direvisi



Gambar 32. Tampilan Gambar Nama File Hasil Tes Setelah Direvisi



Gambar 33. Tampilan Gambar File Hasil Tes Sebelum Direvisi (ukuran huruf berbeda dan kurang dapat terbaca)



Gambar 34. Tampilan Gambar File Hasil Tes Setelah Direvisi (ukuran huruf relatif sama dan terbaca jelas)

b. Validasi Ahli Evaluasi

Media pembelajaran yang dikembangkan peneliti menekankan pada paket latihan dan penilaian yang berisi soal-soal latihan bentuk pilihan ganda sejumlah 70 butir. Soal-soal tersebut mencakup tiga pokok bahasan yaitu: (1) identifikasi alat ukur mekanik presisi (30 soal); (2) *vernier caliper* (20 soal); dan (3) *outside micrometer* (20 soal) seperti yang terdapat dalam lampiran 27-29. Oleh karena itu, PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan perlu validasi oleh ahli evaluasi untuk menilai kelayakan dari soal-soal tes yang dibuat.

Validasi ahli evaluasi dilakukan dengan memberikan produk PLPBK-SKMAUMP dalam bentuk *compact disk (CD)*. Kelengkapan lain untuk validasi ahli evaluasi yang diserahkan oleh peneliti yaitu: (1) petunjuk penggunaan program; (2) struktur kurikulum dan program tahunan; (3) silabus; (4) kisi-kisi soal; dan (5) soal-soal yang telah dicetak. Aspek yang dinilai oleh ahli evaluasi mencakup substansi, konstruksi, dan bahasa. Dalam pelaksanaannya ahli evaluasi membaca *printed out* soal-soal latihan dan mencoba menggunakan dan mencermati produk dengan didampingi oleh peneliti. Kemudian ahli evaluasi memberikan penilaian, komentar, catatan/saran untuk perbaikan seperlunya, dan kesimpulan umum terhadap soal-soal yang dibuat. Dalam beberapa hal, ahli evaluasi menanyakan langsung dan berdiskusi dengan peneliti tentang PLPBK-SKMAUMP dan soal-soal latihan dalam produk tersebut. Tabel 13 berikut ini menampilkan hasil penilaian ahli evaluasi menyangkut aspek substansi.

Tabel 13. Skor Penilaian Aspek Substansi pada Soal-soal Latihan oleh Ahli Evaluasi

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Evaluasi 1	Ahli Evaluasi 2	Ahli Evaluasi 3
1	Tingkat urgensi materi soal	5	5	5
2	Tingkat relevansi materi soal	5	4	4
3	Tingkat kontinuitas materi soal	5	4	4
4	Tingkat kontekstual materi soal	5	4	4
Jumlah		20	17	17
Rata-rata		5	4,25	4,25
Rata-rata Total		4,5		
Kriteria Penilaian Aspek Substansi		Sangat Baik		

Variasi skor yang diberikan oleh ahli evaluasi berdasarkan tabel di atas adalah 4 (baik) dan 5 (sangat baik). Rata-rata skor total penilaian dari ahli materi adalah 4,5 dengan kriteria “**sangat baik/A**”. Selain menilai soal-soal dalam PLBK-SKMAUM dari aspek substansi, ahli evaluasi juga menilai dari aspek konstruksi soal. Skor penilaian ahli evaluasi dari aspek konstruksi ditampilkan dalam tabel 14 berikut ini.

Tabel 14. Skor Penilaian Aspek Konstruksi Soal-soal Latihan oleh Ahli Evaluasi

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Evaluasi 1	Ahli Evaluasi 2	Ahli Evaluasi 3
5	Kejelasan perumusan pokok soal	5	4	4
6	Kejelasan kalimat yang digunakan pada soal-soal	5	4	4
7	Kejelasan penyajian gambar atau yang sejenisnya	5	5	5
8	Pertimbangan materi (karakteristik soal) dalam menentukan susunan (urutan) soal-soal	5	4	4
9	Keseimbangan proporsi soal berdasarkan pertimbangan materi (karakteristik soal)	5	4	3
10	Kesesuaian soal dengan kompetensi yang diharapkan	5	4	4
Jumlah		30	25	24
Rata-rata		5	4,17	4
Rata-rata Total		4,39		
Kriteria Penilaian Aspek konstruksi		Sangat Baik		

Skor yang diberikan oleh ahli evaluasi terhadap aspek konstruksi soal berdasarkan tabel 14 di atas terdiri dari tiga variasi skor yaitu: 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik). Skor penilaian rata-rata dari tiga orang ahli sesuai tabel di atas adalah 4,39. Jika

dibandingkan dengan tabel 9 halaman 90 maka kriteria kelayakan aspek konstruksi adalah “**sangat baik/A**”. Aspek terakhir yang menjadi fokus penilaian oleh ahli evaluasi adalah aspek bahasa. Penilaian aspek bahasa oleh ahli evaluasi ditampilkan dalam tabel 15 berikut ini.

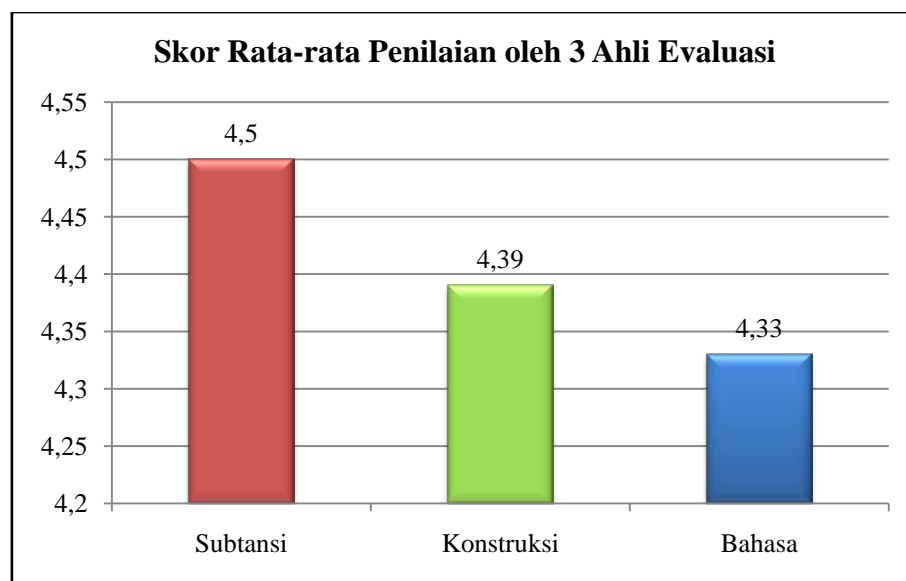
Tabel 15. Skor Penilaian Aspek Bahasa pada Soal-soal Latihan oleh Ahli Evaluasi

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Evaluasi 1	Ahli Evaluasi 2	Ahli Evaluasi 3
11	Penggunaan bahasa Indonesia yang baku pada rumusan soal-soal	5	4	4
12	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	5	5	4
13	Penggunaan kalimat yang komunikatif	5	3	4
14	Penggunaan kata atau ungkapan yang bersifat tidak bias atau multi tafsir	5	4	4
Jumlah		20	16	16
Rata-rata		5	4	4
Rata-rata Total		4,33		
Kriteria Penilaian Aspek Bahasa		Sangat Baik		

Penilaian ahli evaluasi terhadap aspek bahasa berdasarkan tabel 15 di atas terdiri dari tiga variasi skor yaitu: 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik) dengan rata-rata skor total 4,33. Setelah dibandingkan dengan tabel 9 halaman 88 maka kriteria kelayakan aspek bahasa menurut ahli evaluasi adalah “**sangat baik/A**”.

Jika dinilai secara keseluruhan dengan mengambil nilai rata-rata penilaian ahli evaluasi atas aspek substansi, konstruksi, dan bahasa

maka diperoleh skor rata-rata total sebesar 4,41. Menurut tabel 9 halaman 90 maka skor tersebut termasuk dalam kriteria “**sangat baik/A**”. Hasil penilaian (validasi) oleh ahli evaluasi tersebut dapat divisualisasikan dalam diagram di bawah ini.



Gambar 35. Diagram Batang Skor Rata-rata Penilaian oleh Ahli Evaluasi

Berdasarkan hasil validasi oleh ahli evaluasi dengan kriteria penilaian “**sangat baik/A**” tersebut maka dapat dinyatakan bahwa soal-soal latihan dan penilaian dalam PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan oleh peneliti layak digunakan dalam pembelajaran.

Selain menilai soal-soal yang digunakan dalam PLPBK-SKMAUMP, ahli evaluasi juga memberikan komentar. Komentar yang disampaikan oleh tiga ahli evaluasi menyangkut kelebihan, kelemahan/kekurangan, catatan/saran untuk perbaikan, dan kesimpulan umum terhadap soal-soal latihan yang digunakan. Komentar yang disampaikan oleh ahli evaluasi menjadi dasar untuk melakukan



perbaikan. Kesimpulan yang diberikan oleh ahli evaluasi dimaksudkan sebagai rekomendasi atas soal-soal latihan dalam PLPBK-SKMAUMP yang dibuat. Rekomendasi tersebut akan menentukan apakah soal-soal latihan dalam PLPBK-SKMAUMP dapat digunakan tanpa perbaikan, dengan perbaikan, atau tidak dapat digunakan. Tabel 16 berikut ini menampilkan komentar yang disampaikan oleh ahli evaluasi.

Tabel 16. Komentar oleh Ahli Evaluasi



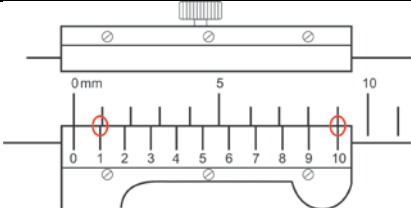
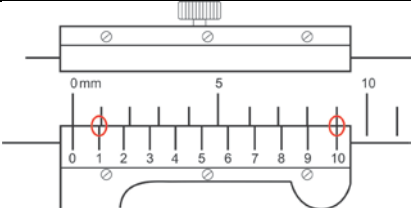
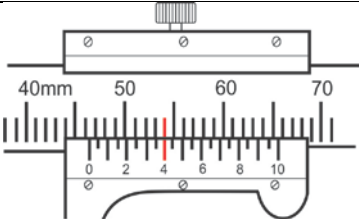
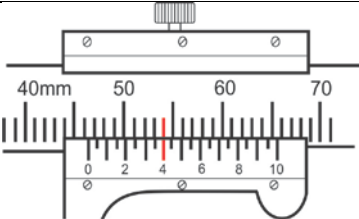
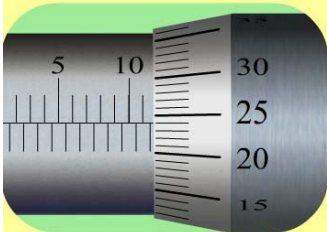
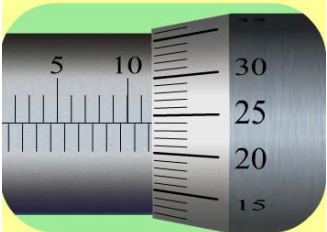
No	Aspek	Komentar		
		Ahli Evaluasi 1	Ahli Evaluasi 2	Ahli Evaluasi 3
1.	Kelebihan	-	-	-
2.	Kelemahan atau kekurangan	-	-	Belum bisa untuk mengukur kemampuan kognitif yang lebih tinggi
3.	Catatan/saran untuk perbaikan	-	-	Perbaiki redaksi sesuai saran pada lembar soal
4.	Kesimpulan	Dapat digunakan tanpa perbaikan	Dapat digunakan tanpa perbaikan	Dapat digunakan dengan perbaikan

Seperti terlihat dalam tabel 16 di atas, dua orang ahli evaluasi memberikan kesimpulan bahwa soal-soal yang digunakan dalam PLPBK-SKMAUMP sudah dapat digunakan meski tanpa perbaikan. Sedangkan satu orang ahli evaluasi lainnya memberikan kesimpulan dan rekomendasi agar soal-soal tersebut diperbaiki sesuai saran. Adapun saran untuk perbaikan menekankan pada perbaikan redaksi untuk beberapa pokok soal (*stem*). Sesuai saran oleh ahli evaluasi, maka peneliti memperbaiki redaksi *stem* pada 21 butir soal. Hasil perbaikan terhadap redaksi pokok soal (*stem*) tersebut dapat dilihat selengkapnya dalam tabel-tabel di bawah ini.

Tabel 17. Revisi Pokok Soal (*stem*) pada Materi Identifikasi Alat Ukur Mekanik Presisi Berdasarkan Saran Ahli Evaluasi

No.	Redaksi Pokok Soal (<i>stem</i>) Sebelum Revisi	Redaksi Pokok Soal (<i>stem</i>) Setelah Revisi
1	Tiga bagian utama dari sebuah alat ukur secara umum yang paling tepat adalah....	Secara umum tiga bagian utama dari sebuah alat ukur adalah....
3	Kestabilan nol (<i>zero stability</i>) merupakan salah satu sifat dari alat ukur. Yang dimaksud dengan kestabilan nol (<i>zero stability</i>) adalah....	Yang dimaksud dengan kestabilan nol (<i>zero stability</i>) pada alat ukur adalah....
5	Susunan garis-garis sejajar yang jarak antara garis-garis tersebut dibuat sama disebut....	Susunan garis-garis sejajar yang berjarak sama dalam suatu alat ukur disebut....
6	Dalam pengukuran, persesuaian antara hasil pengukuran dengan harga sebenarnya (dimensi objek ukur) merupakan hal yang sangat penting. Hal ini diistilahkan sebagai....	Persesuaian antara hasil pengukuran dengan harga sebenarnya (dimensi objek ukur) dalam pengukuran diistilahkan dengan....
7	Berkaitan dengan hal-hal yang dapat menyebabkan kesalahan dalam pengukuran, dikenal istilah ketepatan (<i>precision, repeatability</i>), yaitu....	Yang dimaksud ketepatan (<i>precision, repeatability</i>) dalam pengukuran adalah....
8	Manakah dari alat ukur berikut yang memiliki tingkat ketelitian paling baik?	Diantara alat ukur berikut, manakah yang memiliki tingkat ketelitian paling baik?
9	Faktor-faktor yang dapat menjadi sumber/penyebab kesalahan/penyimpangan dalam pengukuran, yang paling tepat adalah....	Faktor-faktor yang dapat menjadi sumber/penyebab kesalahan/penyimpangan dalam pengukuran adalah....
10	Mengecek alat ukur dengan peralatan standar disebut....	Pengecekan alat ukur dengan peralatan standar disebut dengan....
14	Alat ukur yang baru disimpan dengan kotak perlu dilindungi bahan lunak jenis....	Alat ukur yang disimpan dengan kotak perlu dilindungi bahan lunak jenis....
16	Setelah selesai dipakai alat ukur presisi sebelum dimasukkan dalam kotak/pelindung sensor maka perlu diberi....	Setelah selesai digunakan alat ukur presisi disimpan dalam kotak/pelindung dan bagian sensor perlu diberi....
21	Nama lain yang sering digunakan untuk menyebut mistar insut ketinggian (<i>height gauge</i>) yang paling tepat adalah....	Nama lain yang sering digunakan untuk menyebut mistar insut ketinggian (<i>height gauge</i>) adalah....
24	Dibawah ini adalah jenis-jenis <i>micrometer kecuali</i>	Di bawah ini adalah jenis-jenis <i>micrometer kecuali</i>
25	 Gambar tersebut adalah gambar	 Gambar di atas adalah gambar
26	<i>Micrometer</i> yang digunakan untuk mengukur diameter lubang adalah....	Jenis <i>micrometer</i> yang digunakan untuk mengukur diameter lubang adalah....
28	Alat ukur yang prinsip kerjanya secara mekanik, dimana gerakan linear sensor diubah menjadi gerakan putaran jarum penunjuk pada piringan yang berskala dengan perantara batang bergerigi dan susunan roda gigi disebut....	Alat ukur yang prinsip kerjanya berupa gerakan linear sensor diubah menjadi gerakan putaran jarum penunjuk pada piringan yang berskala dengan perantara batang bergerigi dan susunan roda gigi disebut....

Tabel 18. Revisi Pokok Soal (*stem*) pada Materi *Vernier Caliper* dan *Outside Micrometer* Berdasarkan Saran Ahli Evaluasi

No. Butir	Redaksi Pokok Soal (<i>stem</i>) Sebelum Revisi	Redaksi Pokok Soal (<i>stem</i>) Setelah Revisi
Materi <i>Vernier Caliper</i>		
4	 <p>Gambar tersebut menunjukkan fungsi <i>vernier caliper</i> untuk pengukuran....</p>	 <p>Gambar di atas menunjukkan fungsi <i>vernier caliper</i> untuk pengukuran....</p>
5	Berikut ini merupakan macam-macam <i>vernier caliper</i> jika dilihat dari bentuknya, <i>kecuali</i>	Berikut ini pengklasifikasian macam-macam <i>vernier caliper</i> berdasarkan bentuknya, <i>kecuali</i>
7	 <p>Berdasarkan gambar, maka dapat diketahui ketelitian dari <i>vernier caliper</i> tersebut adalah....</p>	 <p>Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui ketelitian dari <i>vernier caliper</i> tersebut adalah....</p>
13	 <p>Dimensi yang terbaca pada <i>vernier caliper</i> tersebut besarnya....</p>	 <p>Ukuran yang terbaca pada <i>vernier caliper</i> tersebut besarnya....</p>
Materi <i>Outside Micrometer</i>		
7	Kaca paralel (<i>optical parallel</i>) adalah alat untuk memeriksa <i>outside micrometer</i> , paling tepat jika digunakan untuk memeriksa....	Kaca paralel (<i>optical parallel</i>) adalah alat untuk memeriksa <i>outside micrometer</i> , dan digunakan untuk memeriksa....
10	 <p>Dimensi yang terbaca pada <i>outside micrometer</i> tersebut besarnya adalah....</p>	 <p>Hasil pengukuran yang terbaca pada <i>outside micrometer</i> di atas besarnya adalah....</p>

c. Validasi Ahli Media

Validasi oleh ahli media pembelajaran dilakukan dengan cara menampilkan tayangan produk PLPBK-SKMAUMP yang telah dikemas dalam bentuk *CD* pada media *laptop* di hadapan validator. Validator kemudian mencoba dan menguji PLPBK-SKMAUMP didampingi peneliti. Dalam beberapa hal, ahli media menanyakan langsung dan berdiskusi dengan peneliti tentang produk yang dikembangkan dan proses pembuatannya.

Setelah proses percobaan/pengujian PLPBK-SKMAUMP selesai, ahli media kemudian memberikan penilaian, komentar, catatan/saran untuk perbaikan seperlunya, dan kesimpulan umum terhadap PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan. Adapun aspek yang menjadi fokus penilaian/validasi dari ahli media pembelajaran meliputi lima aspek yaitu: (1) keefektifan desain layar (kualitas tampilan); (2) pengoperasian program; (3) konsistensi; (4) navigasi; dan (5) kemanfaatan.

Skor penilaian aspek keefektifan desain layar menurut ahli media dapat dilihat pada tabel 19. Berdasarkan tabel 19 terdapat tiga variasi skor yang diberikan oleh ahli media yaitu: 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik) dengan rata-rata skor total 4,56. Berdasarkan tabel 9 halaman 90 maka dapat disimpulkan bahwa kriteria penilaian aspek keefektifan desain layar (kualitas tampilan) oleh ahli media adalah **“sangat baik/A”**.

Tabel 19. Skor Penilaian Aspek Keefektifan Desain Layar (kualitas tampilan) oleh Ahli Media

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3
1	Kesesuaian pemilihan latar (<i>background</i>)	5	5	4
2	Keterbacaan teks atau kalimat	5	4	5
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	4	4
4	Ketepatan pemilihan bentuk/jenis huruf	4	5	4
5	Ketepatan pemilihan warna huruf	5	5	5
6	Komposisi warna tulisan terhadap warna latar (<i>background</i>)	4	5	5
7	Kualitas sajian gambar/animasi	5	5	5
8	Komposisi warna gambar animasi dengan latar (<i>background</i>)	3	5	5
9	Keserasian tata letak	4	5	4
Jumlah		39	43	41
Rata-rata		4,33	4,78	4,56
Rata-rata Total		4,56		
Kriteria Penilaian Aspek Keefektifan Desain Layar		Sangat Baik		

Aspek kedua yang menjadi fokus penilaian ahli media menyangkut pengoperasian program yang disampaikan selengkapnya dalam tabel 20 di bawah ini.

Tabel 20. Skor Penilaian Aspek Pengoperasian Program oleh Ahli Media

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3
10	Kejelasan petunjuk penggunaan program	5	5	4
11	Kemudahan pengoperasian program	5	4	4
Jumlah		10	9	8
Rata-rata		5	4,5	4
Rata-rata Total		4,5		
Kriteria Penilaian Aspek Pengoperasian Program		Sangat Baik		

Variasi skor penilaian aspek pengoperasian program menurut ahli media adalah 4 (baik) dan 5 (sangat baik) dengan rata-rata skor total 4,5. Rerata penilaian aspek pengoperasian program tersebut termasuk dalam kategori “**sangat baik/A**”. Aspek selanjutnya yang menjadi penilaian ahli media adalah aspek konsistensi yang ditampilkan selengkapnya dalam tabel 21.

Tabel 21. Skor Penilaian Aspek Konsistensi oleh Ahli Media

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3
12	Konsistensi <i>background</i> pada setiap <i>scene</i>	3	5	5
13	Konsistensi penggunaan kata/istilah	5	5	4
14	Konsistensi penggunaan huruf	4	5	4
15	Konsistensi Tata letak (<i>layout</i>)	4	4	4
16	Konsistensi tampilan tombol/navigasi pada setiap <i>scene</i>	5	5	5
Jumlah		21	24	22
Rata-rata		4,2	4,8	4,4
Rata-rata Total		4,47		
Kriteria Penilaian Aspek Konsistensi		Sangat Baik		

Aspek konsistensi menurut ahli media berdasarkan tabel di atas dinilai dalam tiga variasi skor yaitu: 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik) dengan rata-rata skor total 4,47. Berdasarkan tabel interval skor untuk skala 5 maka kriteria penilaian aspek konsistensi menurut ahli media adalah “**sangat baik/A**”. Aspek navigasi yang menjadi fokus penilaian ahli media selanjutnya ditampilkan dalam tabel 22.

Tabel 22. Skor Penilaian Aspek Navigasi oleh Ahli Media

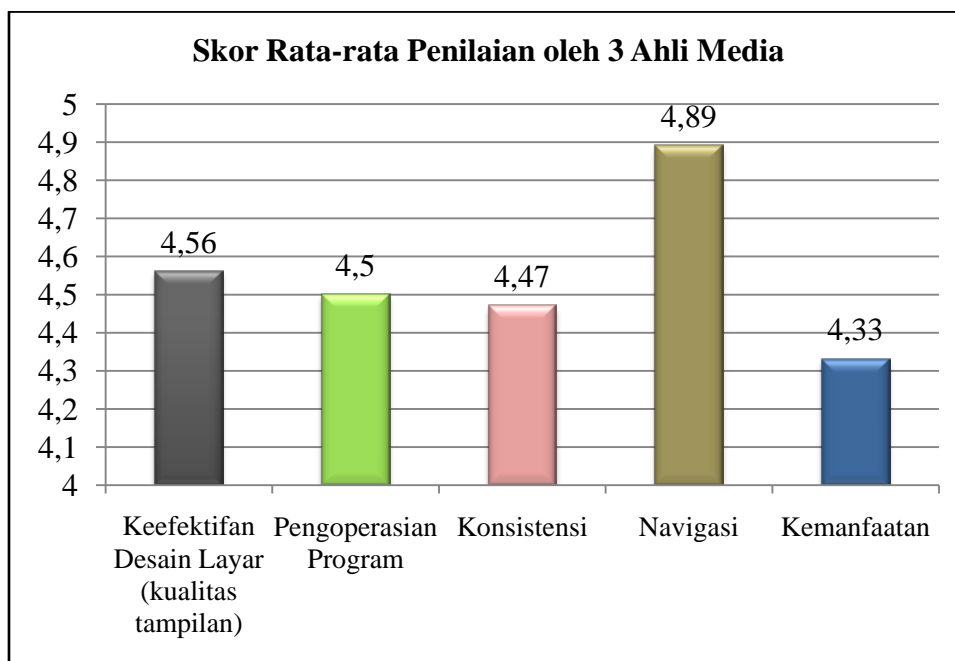
No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3
17	Fungsi navigasi	5	5	5
18	Kemudahan penggunaan tombol navigasi	5	5	5
19	Kesesuaian Pemberian keterangan pada tombol (<i>button</i>)	5	5	4
Jumlah		15	15	14
Rata-rata		5	5	4,67
Rata-rata Total		4,89		
Kriteria Penilaian Aspek Navigasi		Sangat Baik		

Penilaian aspek navigasi menurut ahli media berdasarkan tabel di atas terdapat dua variasi skor yaitu 4 (baik) dan 5 (sangat baik) dengan rata-rata skor total 4,89 dengan kategori “**sangat baik/A**”. Aspek terakhir menyangkut kemanfaatan disampaikan dalam tabel 23.

Tabel 23. Skor Penilaian Aspek Kemanfaatan oleh Ahli Media

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian		
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3
20	Kemampuan program dalam melatih fokus perhatian/konsentrasi siswa	5	4	4
21	Kemampuan program dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa	5	4	5
22	Kemampuan program untuk mempermudah guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar	5	5	3
23	Kemampuan desain program dalam berinteraksi dengan pengguna	4	5	4
24	Kemampuan program untuk dikembangkan	3	5	4
Jumlah		22	23	20
Rata-rata		4,4	4,6	4
Rata-rata Total		4,33		
Kriteria Penilaian Aspek Kemanfaatan		Sangat Baik		

Variasi skor penilaian ahli media terhadap aspek kemanfaatan produk berdasarkan tabel di atas adalah 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik) dengan rata-rata skor total 4,33. Rerata skor penilaian tersebut termasuk dalam kategori “**sangat baik/A**”. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan menyeluruh mengenai penilaian oleh tiga ahli media menyangkut lima aspek penilaian seperti yang telah disampaikan sebelumnya, maka dapat dilihat dalam gambar di bawah ini.



Gambar 36. Diagram Batang Skor Rata-rata Penilaian oleh Ahli Media

Berdasarkan tabel dan gambar di atas, jika dinilai secara keseluruhan, maka rerata skor penilaian terhadap PLPBK-SKMAUMP oleh ahli media adalah 4,55. Rerata tersebut menurut tabel 9 halaman 90 termasuk dalam kriteria “**sangat baik/A**”. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli media tersebut maka dapat dinyatakan bahwa dari

segi media, PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk digunakan.

Dalam angket validasi ahli media, terdapat lembar isian untuk menjaring komentar. Adapun komentar oleh ahli media yang digunakan sebagai dasar untuk revisi produk, selengkapnya dapat dilihat dalam tabel 24 di bawah ini.

Tabel 24. Komentar oleh Ahli Media

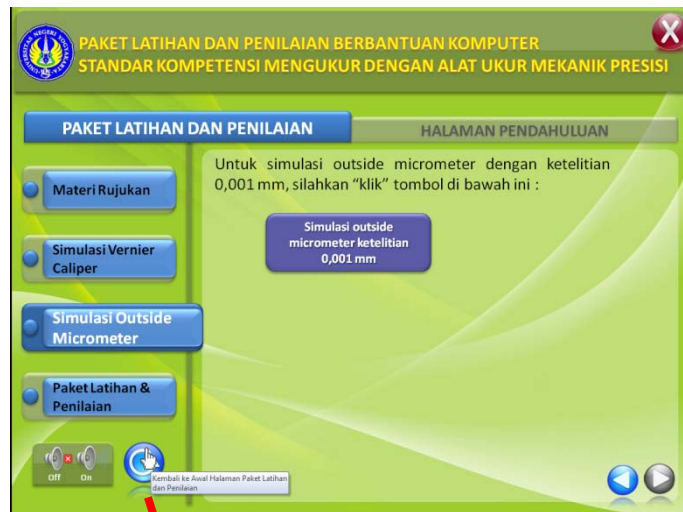
No.	Aspek	Komentar		
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3
1.	Kelebihan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sederhana 2. Paket latihan dan penilaian lebih banyak memuat latihan dan simulasi 3. Data hasil evaluasi siswa bisa terukur dan dapat dipantau oleh guru sebagai bahan evaluasi pembelajaran 	Gambar jelas terutama simulasi pengukuran (detail skala)	-
2.	Kelemahan atau kekurangan	Karena merupakan hasil kompilasi dari beberapa sumber terutama bagian latihan & penilaian, sulit ditemukan konsistensi tampilan dan integrasi paket latihan & penilaian	Perlu diuji kemanfaatannya	-
3.	Catatan/saran untuk perbaikan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tombol on/off musik latar tidak konsisten (halaman satu ada on/off yang lainnya hanya ada off) 2. Sepertinya ada kesalahan desain pada halaman petunjuk <i>slide</i> ke 3 (garis vertikal yang menabrak tombol menu) 3. Tombol on (musik latar) harusnya tidak hilang setelah user meninggalkan halaman pertama pendahuluan 4. Tombol yang hanya menggunakan icon sebaiknya ditambah tooltips (teks mengambang jika kursor mouse diletakkan di atasnya) jika memungkinkan 	-	-
4.	Kesimpulan	Dapat digunakan tanpa perbaikan	Dapat digunakan tanpa perbaikan	Dapat digunakan tanpa perbaikan

Secara umum, kesimpulan dari seluruh ahli media (3 ahli) menyatakan bahwa media yang dikembangkan peneliti sudah dapat digunakan untuk penelitian meskipun tanpa perbaikan. Namun demikian, ahli media memberikan beberapa catatan/saran untuk perbaikan bila dimungkinkan sebagaimana disampaikan dalam tabel 24 di atas. Oleh karena itu, peneliti melakukan beberapa perbaikan sesuai saran ahli media yang dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Menambah *screen tip* (teks mengambang jika kursor *mouse* diletakkan di atas tombol) pada tombol-tombol yang hanya menggunakan *icon*. Dalam aplikasi lain *screen tip* disebut juga dengan *tool tip* (gambar 37 dan 38).
- 2) Menambah tombol “On” untuk menghidupkan musik pada setiap *slide*. Pada awalnya musik hanya dapat dihidupkan dari halaman awal pendahuluan saja sehingga tidak konsisten. Perbaikan yang dilakukan dapat divisualisasikan dalam gambar 39 dan 40.



Gambar 37. Tampilan Tombol Sebelum Revisi (tidak ada keterangan tombol)



Gambar 38. Tampilan Tombol Setelah Revisi (muncul *screen tip* ketika kursor diarahkan ke tombol)



Gambar 39. Tampilan Tombol Musik Sebelum Revisi (hanya terdapat tombol *off* untuk mematikan musik)



Gambar 40. Tampilan Tombol Musik Setelah Revisi (terdapat tombol *on-off* untuk menghidupkan dan mematikan musik pada semua *slide*)

- 3) Memperbaiki desain halaman petunjuk (*slide* ke 3). Kesalahan yang terjadi pada halaman ini adalah terdapat garis pembatas vertikal yang menabrak (menutupi) tombol menu. Oleh karena itu, dilakukan perbaikan dengan membuat garis pembatas agar berada di belakang tombol menu. Visualisasi dalam perbaikan ini dapat dilihat pada gambar 41 dan 42.



Gambar 41. Tampilan Halaman Petunjuk (*slide* ke 3) Sebelum Revisi



Gambar 42. Tampilan Halaman Petunjuk (*slide ke 3*) Setelah Revisi

d. Tanggapan Siswa dalam *Beta Test*

Setelah paket latihan dan penilaian berbantuan komputer diuji kelayakannya dalam *alpha test* oleh ahli materi, ahli evaluasi, dan ahli media dan dilakukan revisi sesuai saran, kemudian dilakukan *beta test*. *Beta test* dilakukan dengan melibatkan siswa kelas XMC berjumlah 6 orang yaitu:

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1) Aji Saputra | 4) Hari Purnomo |
| 2) Arif Pambudi | 5) Heru Setiawan |
| 3) Dedy Setyawan | 6) Rahmat Nafi'an |

Pemilihan siswa tersebut dilakukan dengan pertimbangan guru berdasarkan tingkat kemampuan siswa yaitu 2 siswa berkemampuan tinggi, 2 siswa berkemampuan sedang, dan 2 siswa lainnya berkemampuan rendah.

Tahap *beta test* diawali dengan menjelaskan segala prosedur yang dilakukan dalam *beta test* dan cara menggunakan PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan peneliti. Dalam pelaksanaannya, cara penggunaan PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan peneliti dijelaskan secara detail dan langsung digunakan untuk mempelajari materi *micrometer* menggunakan *LCD projector*. Setelah semua siswa paham kemudian mereka diminta untuk mengamati dan mencermati tampilan media dan mempelajari materi dengan media berbantuan komputer tersebut.

Siswa mencoba menggunakan media secara berkelompok dengan 2 laptop yang disediakan oleh peneliti dan guru. Siswa dibagi menjadi 2 kelompok sehingga masing-masing kelompok menggunakan 1 laptop. Setiap kelompok yang terdiri atas 3 siswa secara bergantian dalam kelompok tersebut mencoba menggunakannya satu per satu.

Langkah terakhir setelah masing-masing siswa mencoba menggunakan media, siswa mengisi angket penelitian. Siswa mengamati empat aspek dalam program yaitu: (1) kualitas tampilan, (2) pengoperasian program, (3) bahasa, dan (4) kemanfaatan. Skor penilaian dalam angket tanggapan ini terdiri atas lima kriteria yaitu: 5 (sangat setuju/SS), 4 (setuju/S), 3 (cukup setuju/CS), 2 (kurang setuju/KS), dan 1 (tidak setuju/TS). Tabel 25-28 menampilkan data skor hasil tanggapan siswa dalam *beta test* ini.

Skor tanggapan siswa terhadap aspek kualitas tampilan berdasarkan tabel 25 terdapat tiga variasi skor yaitu: 3 (cukup setuju/CS), 4 (setuju/S), dan 5 (sangat setuju/SS). Jika dihitung secara keseluruhan maka diperoleh rata-rata skor total 3,83. Menurut tabel 9 halaman 90 maka skor rata-rata tersebut masuk dalam kriteria penilaian “baik/B”.

Tabel 25. Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Kualitas Tampilan

No. Butir	Kriteria Penilaian	Skor Tanggapan Siswa					
		1	2	3	4	5	6
1	Tampilan program/media menarik	4	4	5	4	4	4
2	Teks/tulisan dalam program/media ini mudah dibaca	4	4	4	4	3	3
3	Musik/suara yang digunakan dapat mendukung suasana belajar	4	2	3	3	3	4
4	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini menarik	3	5	3	5	5	4
5	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini memudahkan saya memahami materi soal	4	5	3	5	4	4
6	Tombol-tombol yang digunakan dalam program/media ini menarik	5	3	3	4	4	3
Jumlah		24	23	21	25	23	22
Rata-rata		4	3,83	3,5	4,17	3,83	3,67
Rata-rata Total		3,83					
Kriteria Aspek Kualitas Tampilan		Baik					

Aspek selanjutnya yang menjadi perhatian untuk ditanggapi oleh oleh siswa menyangkut pengoperasian program. Hasil skor tanggapan siswa ditampilkan dalam tabel 26.

Tabel 26. Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Pengoperasian Program

No. Butir	Kriteria Penilaian	Skor Tanggapan Siswa					
		1	2	3	4	5	6
7	Petunjuk penggunaan program/media ini mudah dipahami	4	5	5	4	5	5
8	Program/media ini mudah digunakan	5	3	4	4	3	4
Jumlah		9	8	9	8	8	9
Rata-rata		4,5	4	4,5	4	4	4,5
Rata-rata Total		4,25					
Kriteria Aspek Pengoperasian Program		Sangat Baik					

Varasi skor tanggapan siswa mengenai aspek pengoperasian program yaitu: 3 (cukup setuju/CS), 4 (setuju/S), dan 5 (sangat setuju/SS) dengan rata-rata skor total 4,25 sehingga termasuk dalam kategori “**sangat baik/A**”. Aspek bahasa yang menjadi fokus untuk ditanggapi siswa selanjutnya dapat dilihat dalam tabel 27 di bawah ini.

Tabel 27. Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Bahasa

No. Butir	Kriteria Penilaian	Skor Tanggapan Siswa					
		1	2	3	4	5	6
9	Bahasa yang digunakan dalam program/media ini jelas	5	4	4	3	4	5
10	Kata-kata yang digunakan dalam program/media ini mudah dipahami	5	5	4	4	4	3
Jumlah		10	9	8	7	8	8
Rata-rata		5	4,5	4	3,5	4	4
Rata-rata Total		4,17					
Kriteria Penilaian Aspek Bahasa		Baik					

Sama seperti skor tanggapan aspek pengoperasian program, siswa memberikan skor tanggapan aspek bahasa dalam tiga variasi skor

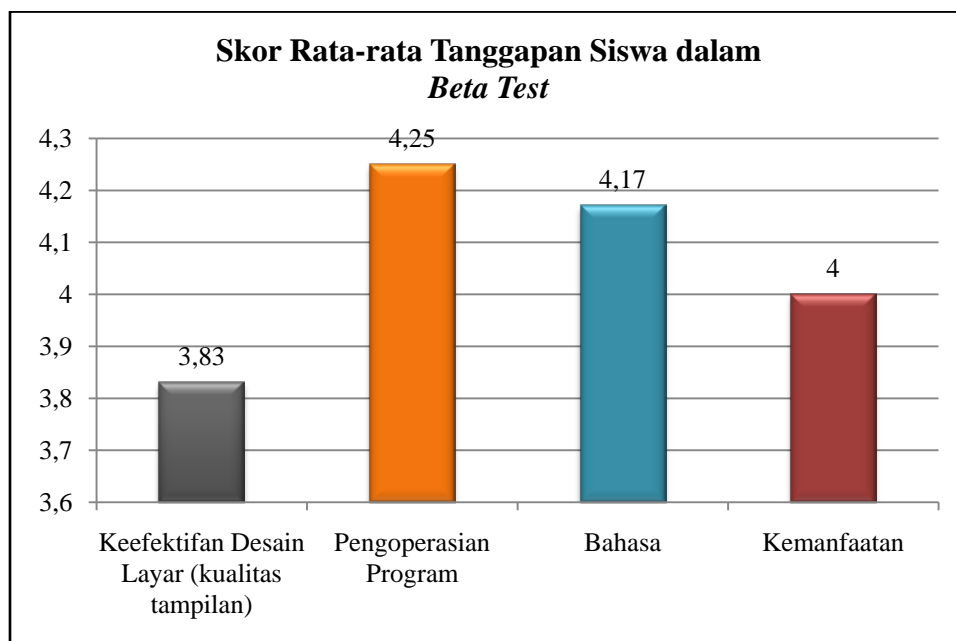
yaitu: 3 (cukup setuju/CS), 4 (setuju/S), dan 5 (sangat setuju/SS) dengan rata-rata skor total 4,17. Rerata skor tanggapan tersebut termasuk dalam kategori “**baik/B**”. Aspek terakhir yang tanggapi oleh siswa menyangkut kemanfaatan program yang selengkapnya ditampilkan dalam tabel 28.

Tabel 28. Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Kemanfaatan

No. Butir	Kriteria Penilaian	Skor Tanggapan Siswa					
		1	2	3	4	5	6
11	Program/media ini dapat meningkatkan semangat saya dalam belajar	5	3	4	4	3	5
12	Program/media ini dapat melatih 144ocus perhatian/konsentrasi saya	5	3	4	3	4	4
13	Program/media ini mampu meningkatkan rasa percaya diri saya	4	4	3	3	3	4
14	Saya mudah memahami materi menggunakan program/media ini	5	3	4	4	5	4
15	Belajar menjadi kegiatan yang menyenangkan dengan menggunakan progam/media ini	5	5	5	4	3	5
Jumlah		24	18	20	18	18	22
Rata-rata		4,8	3,6	4	3,6	3,6	4,4
Rata-rata Total		4					
Kriteria Penilaian Aspek Kemanfaatan		Baik					

Skor tanggapan siswa terhadap aspek kemanfaatan produk (tabel 28) mempunyai tiga variasi skor yaitu: 3 (cukup setuju/CS), 4 (setuju/S), dan 5 (sangat setuju/SS) dengan rata-rata skor total 4. Skor tersebut termasuk dalam kriteria “**baik/B**”.

Gambaran yang lebih jelas mengenai skor tanggapan siswa dalam *beta test* dapat dilihat dalam visualisasi di bawah ini.



Gambar 43. Diagram Batang Skor Rata-rata Tanggapan Siswa dalam
Beta Test

Berdasarkan tabel 25-28 dan gambar 43 di atas, jika dinilai secara keseluruhan maka rerata skor tanggapan terhadap PLPBK-SKMAUMP menurut siswa dalam *beta test* adalah 4,06. Rerata tersebut berdasarkan tabel 9 halaman 90 termasuk dalam kriteria “**baik/B**”. Berdasarkan hasil skor tanggapan siswa dalam *beta test* tersebut maka dapat dinyatakan bahwa PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Selain memberikan skor tanggapan terhadap media, siswa juga mengisi lembar komentar/saran yang selengkapnya dapat dilihat dalam tabel 29.

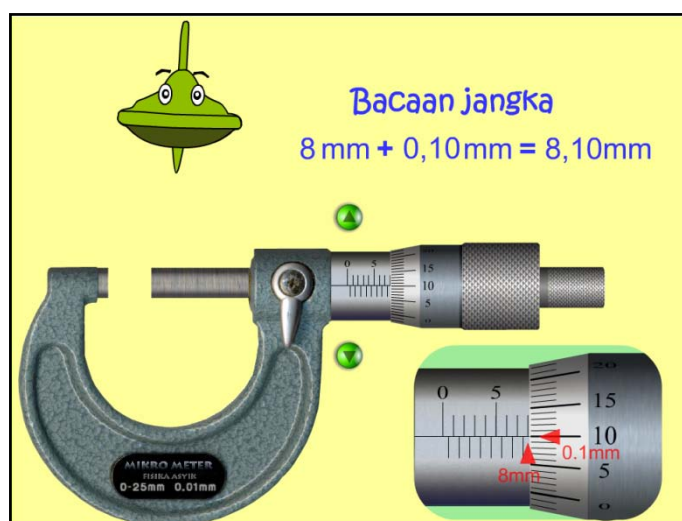
Tabel 29. Komentar Siswa dalam *Beta Test*

No.	Komentar/saran Siswa
1	Dengan menggunakan media ini saya lebih bisa memahami materi dengan mudah, semoga dengan media seperti ini mampu menjadi bahan buat guru untuk memberi materi kepada anak didik dengan mudah dapat dipahami
2	Musiknya kurang asik, penjelasan terlalu cepat
3	Musiknya kurang menarik
4	Media yang digunakan sangat membantu saya untuk belajar dengan mudah
5	Musiknya kurang semangat terlalu lemah
6	Media yang digunakan cukup baik hanya saja dimensi pada ukuran gambar yang tidak sesuai dapat membingungkan untuk menghitungnya

Berdasarkan hasil *beta test* yang dilakukan peneliti, terdapat dua komentar yang menjadi bahan pertimbangan untuk melakukan perbaikan yaitu :

- a. Musik yang kurang semangat dan terlalu lemah yang disampaikan oleh 3 siswa, sementara itu 3 siswa yang lain menyatakan bahwa musik instrumental yang digunakan cukup membantu konsentrasi dan tidak mengganggu/bising. Untuk mengatasi hal tersebut maka solusinya adalah dengan menyediakan musik pada materi rujukan dengan suara yang lebih semangat. Dengan cara ini siswa yang menginginkan untuk belajar dengan musik yang agak keras dapat menghidupkan musiknya, sedangkan yang ingin mendengarkan musik instrumental juga dapat mendengarkan musik tersebut.
- b. Pada simulasi pengukuran *outside micrometer* yang menggunakan animasi *flash* terkadang terdapat gambar pengukuran yang kurang tepat penunjukan skalanya. Meskipun demikian, simulator dengan

flash tersebut memiliki keunggulan dimana visualisasinya sangat mendekati alat ukur *outside micrometer* yang asli. Selain itu, dengan suara yang muncul ketika *ratchet* diputar maksimal akan memberikan pemahaman kepada siswa, sama ketika mereka menggunakan *outside micrometer* yang sebenarnya. Penunjukan skala yang kurang tepat hanya terjadi sesekali saja. Siswa sudah memahami dan mampu mengasumsikannya sehingga jika terjadi kesalahan dapat menyesuaikan dengan penunjukan skala yang dimaksudkan. Oleh karena itu, simulasi tersebut tetap digunakan. Berikut ini gambar simulasi pengukuran tersebut.



Gambar 44. Simulasi *Outside Micrometer* Tipe 1

Untuk menampung aspirasi siswa mengenai gambar penunjukan skala yang lebih baik/presisi, maka dalam media ini disediakan materi rujukan yang menggunakan simulasi pembacaan yang lebih baik meskipun visualisasinya kurang mendekati benda aslinya, seperti diperlihatkan dalam gambar berikut ini.



Gambar 45. Simulasi *Outside Micrometer Tipe 2*

Dengan menggunakan dua simulasi tersebut diharapkan dua tujuan utama yaitu menyediakan simulasi yang mendekati alat ukur aslinya dan ketepatan gambar penunjukan skala dapat terpenuhi.

Komentar/saran lain yang disampaikan siswa bersifat positif terhadap media yang mereka gunakan. Setelah semua revisi pada *alpha test* dan *beta test* selesai, hal ini berarti produk telah siap digunakan dalam pembelajaran dan evaluasi sumatif.

e. Tanggapan Siswa dalam Evaluasi Sumatif

Uji coba penggunaan pada tahap evaluasi sumatif dilaksanakan pada tanggal 18 Oktober 2011 di laboratorium metrologi SMK Negeri 2 Wonosari yang melibatkan seluruh siswa kelas XMA berjumlah 32 orang. Dalam pelaksanaannya paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan peneliti langsung digunakan dalam pembelajaran materi *micrometer* menggunakan *LCD projector*.

Setelah penjelasan materi dengan media sudah cukup, peneliti kemudian menjelaskan lebih detail cara penggunaan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer tersebut sebelum siswa mencobanya. Setelah semua siswa memahami cara penggunaan media tersebut kemudian siswa mencoba menggunakannya. Penggunaan media dilakukan secara berkelompok dengan 5 laptop yang disediakan oleh peneliti dan guru.

Siswa dibagi menjadi 5 kelompok sehingga masing-masing kelompok menggunakan 1 laptop. Setiap kelompok yang terdiri atas 6-7 siswa secara bergantian dalam kelompok tersebut mencoba menggunakannya satu per satu. Setelah melakukan pembelajaran dengan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer, masing-masing siswa memberi tanggapan secara terpisah sesuai dengan angket yang dibuat sebelumnya.

Siswa mengamati dan menanggapi empat aspek dalam program yaitu: (1) kualitas tampilan, (2) pengoperasian program, (3) bahasa, dan (4) kemanfaatan. Skor tanggapan siswa ini lebih dimaksudkan untuk menjangkau aspirasi dan respons siswa atas media yang dikembangkan. Selain itu, skor tanggapan juga dimaksudkan untuk mendapatkan data mengenai aspek kenyamanan dalam menggunakan PLPBK-SKMAUMP.

Data berupa skor tanggapan yang diperoleh kemudian dimasukkan dalam tabel distribusi skor tanggapan responden. Skor

tanggapan dalam angket ini terdiri atas lima kriteria yaitu: 5 (sangat setuju/SS), 4 (setuju/S), 3 (cukup setuju/CS), 2 (kurang setuju/KS), dan 1 (tidak setuju/TS). Tabel 30-33 menampilkan data hasil tanggapan siswa dalam evaluasi sumatif.

Tabel 30. Distribusi Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Kefektifan Desain Layar (Kualitas tampilan)

No.	Kriteria Penilaian	Frekuensi Skor					Jumlah Skor (frek x skor)	Rata-rata Skor
		5	4	3	2	1		
1	Tampilan program/media menarik	17	12	3	0	0	142	4,4375
2	Teks/tulisan dalam program/media ini mudah dibaca	9	14	8	1	0	127	3,96875
3	Musik/suara yang digunakan dapat mendukung suasana belajar	3	13	11	5	0	110	3,4375
4	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini menarik	16	11	4	0	1	137	4,28125
5	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini memudahkan saya memahami materi soal	11	17	3	1	0	134	4,1875
6	Tombol-tombol yang digunakan dalam program/media ini menarik	5	11	16	0	0	117	3,65625
Rata-Rata Total							3,994792	
Kriteria Kefektifan Desai Layar (Kualitas tampilan)								Baik

Berdasarkan tabel 30, diketahui bahwa skor tanggapan siswa pada aspek keefektifan desain layar (kualitas tampilan) terdiri atas lima variasi skor yaitu: 5 (sangat setuju/SS), 4 (setuju/S), 3 (cukup setuju/CS), 2 (kurang setuju/KS), dan 1 (tidak setuju/TS). Rerata skor

tanggapan siswa tersebut adalah 3,994792 dan termasuk dalam kategori **“baik/B”**.

Aspek selanjutnya yang menjadi fokus untuk ditanggapi siswa menyangkut aspek pengoperasian program seperti tabel 31 berikut ini.

Tabel 31. Distribusi Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Pengoperasian Program

No.	Kriteria Penilaian	Frekuensi Skor					Jumlah Skor (frek x skor)	Rata-rata Skor
		5	4	3	2	1		
7	Petunjuk penggunaan program/media ini mudah dipahami	11	11	10	0	0	129	4,03125
8	Program/media ini mudah digunakan	12	13	5	2	0	131	4,09375
Rata-rata Total								4,0625
Kriteria Aspek Pengoperasian Program								Baik

Variasi skor tanggapan siswa pada aspek pengoperasian program (tabel 31) yaitu: 5 (sangat setuju/SS), 4 (setuju/S), dan 3 (cukup setuju/CS) dengan rerata 4,0625 sehingga termasuk dalam kategori **“baik/B”**. Selanjutnya, untuk data skor tanggapan siswa mengenai aspek bahasa dan kemanfaatan dapat dilihat dalam tabel 32 dan 33 di bawah ini.

Tabel 32. Distribusi Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Bahasa

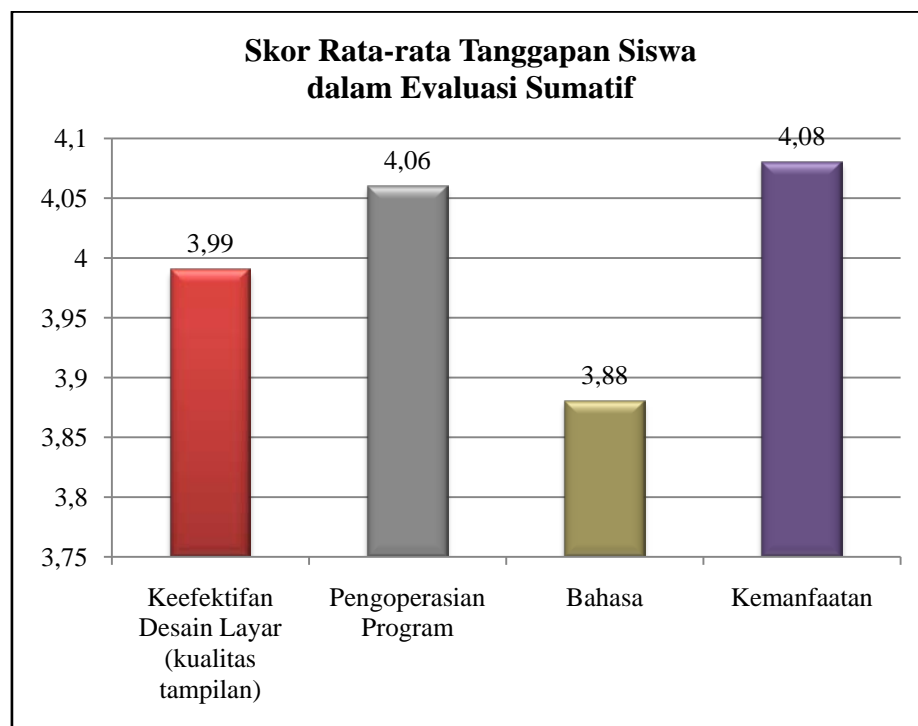
No.	Kriteria Penilaian	Frekuensi Skor					Jumlah Skor (frek x skor)	Rata-rata Skor
		5	4	3	2	1		
9	Bahasa yang digunakan dalam program/media ini jelas	7	17	8	0	0	127	3,96875
10	Kata-kata yang digunakan dalam program/media ini mudah dipahami	3	19	10	0	0	121	3,78125
Rata-rata Total								3,875
Kriteria Aspek Bahasa								Baik

Tabel 33. Distribusi Skor Tanggapan Siswa pada Aspek Kemanfaatan

No.	Kriteria Penilaian	Frekuensi Skor					Jumlah Skor (frek x skor)	Rata-rata Skor
		5	4	3	2	1		
11	Program/media ini dapat meningkatkan semangat saya dalam belajar	15	10	6	1	0	135	4,21875
12	Program/media ini dapat melatih fokus perhatian/konsentrasi saya	10	12	8	1	1	125	3,90625
13	Program/media ini mampu meningkatkan rasa percaya diri saya	8	10	12	2	0	120	3,75
14	Saya mudah memahami materi menggunakan program/media ini	9	15	7	1	0	128	4
15	Belajar menjadi kegiatan yang menyenangkan dengan menggunakan program/media ini	21	7	4	0	0	145	4,53125
Rata-rata Total							4,08125	
Kriteria Aspek Kemanfaatan							Baik	

Variasi skor tanggapan siswa pada aspek bahasa sesuai tabel 32 di atas yaitu: 3 (cukup baik), 4 (baik), dan 5 (sangat baik) dengan rerata 3,875 sehingga termasuk dalam kategori **“baik/B”**. Sedangkan pada aspek kemanfaatan, terdapat lima variasi skor. Jika dibandingkan dengan variasi skor pada aspek bahasa maka pada aspek kemanfaatan (tabel 33) ditambah variasi skor yaitu 1 (tidak setuju/TS) dan 2 (kurang setuju/KS). Rerata skor tanggapan siswa terhadap aspek kemanfaatan adalah 4,08125 sehingga termasuk dalam kriteria **“baik/B”**.

Gambaran yang lebih jelas dan menyeluruh mengenai skor tanggapan siswa dalam evaluasi sumatif dapat dilihat dalam visualisasi di bawah ini.



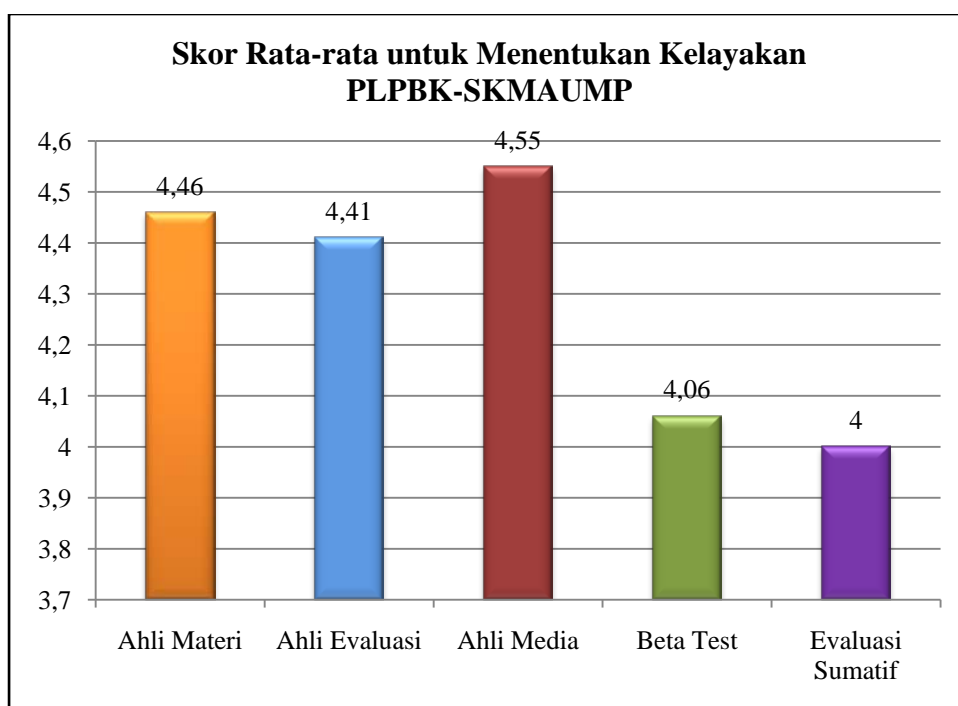
Gambar 46. Diagram Batang Skor Tanggapan Siswa dalam Evaluasi Sumatif

Berdasarkan tabel 30-33 dan gambar 46 di atas, jika dinilai secara keseluruhan maka rerata skor tanggapan terhadap PLPBK-SKMAUMP menurut siswa dalam evaluasi sumatif adalah 4,00. Rerata tersebut berdasarkan tabel 9 halaman 90 termasuk dalam kriteria **“baik/B”**. Berdasarkan hasil skor tanggapan siswa dalam evaluasi sumatif tersebut maka dapat dinyatakan bahwa PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan oleh peneliti layak untuk digunakan dalam pembelajaran.

Selain memberikan skor tanggapan terhadap media, siswa juga mengisi lembar komentar/saran. Komentar/saran siswa pada tahap evaluasi ini tidak ada yang dapat dijadikan dasar untuk revisi produk.

Data selengkapnya mengenai komentar/saran siswa dalam evaluasi sumatif ini dapat dilihat dalam lampiran 23 halaman 222.

Secara keseluruhan, untuk menilai kelayakan PLPBK-SKMAUMP maka ditentukan berdasarkan skor validasi oleh ahli materi, ahli evaluasi, ahli media, dan tanggapan siswa. Jika dinilai secara keseluruhan, skor rata-rata yang didapatkan adalah 4,29. Berdasarkan tabel 9 halaman 90 mengenai interval skor untuk skala 5 maka skor kelayakan tersebut termasuk dalam kategori **“sangat baik/A”**. Kesimpulan akhir yang didapatkan adalah bahwa PLPBK-SKMAUMP layak digunakan dalam pembelajaran. Hasil penilaian kelayakan produk berdasarkan skor validasi oleh ahli materi, ahli evaluasi, ahli media, dan tanggapan siswa tersebut dapat divisualisasikan dalam gambar 47 berikut ini.



Gambar 47. Diagram Batang Skor Rata-rata untuk Menentukan Kelayakan PLPBK-SKMAUMP

3. Efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

Sesuai dengan salah satu tujuan dari pengembangan PLPBK-SKMAUMP ini yaitu untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa, maka dilakukan uji coba penggunaan media pada pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan tes yang melibatkan 64 siswa yaitu siswa kelas XMA dan siswa kelas XMB. Siswa kelas XMA merupakan siswa yang dalam pembelajarannya menggunakan PLPBK-SKMAUMP (kelas eksperimen). Sedangkan siswa kelas XMB merupakan siswa yang dalam pembelajaran menggunakan media konvensional (kelas kontrol) yaitu dengan media *white board* dan alat lebar gantung (ALG/*wallchart*). Materi yang digunakan dalam pembelajaran difokuskan pada pembahasan *micrometer*. Uji coba penggunaan media dalam pembelajaran ini dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan @45 menit. Adapun prosedur yang digunakan adalah sebagai berikut.

1. Pada pertemuan pertama siswa mengerjakan soal *pretest* untuk mengukur kemampuan awal.
2. Pada pertemuan kedua dilakukan pembelajaran yaitu kelas XMA menggunakan PLPBK-SKMAUMP dan kelas XMB menggunakan media konvensional, masing-masing selama satu kali pertemuan.
3. Pada pertemuan ketiga siswa mengerjakan soal *posttest* untuk mengetahui peningkatan pemahaman materi dan hasil belajar siswa.

Nilai hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat selengkapnya pada tabel 34 dan 35.

Tabel 34. Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas XMA yang Menggunakan PLPBK-SKMAUMP

No. Responden	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	Perubahan
1	47,5	65	17,5
2	70	72,5	2,5
3	55	87,5	32,5
4	62,5	85	22,5
5	50	85	35
6	60	85	25
7	55	80	25
8	67,5	87,5	20
9	57,5	82,5	25
10	60	80	20
11	62,5	85	22,5
12	60	92,5	32,5
13	65	85	20
14	65	80	15
15	60	90	30
16	47,5	77,5	30
17	65	85	20
18	70	92,5	22,5
19	57,5	80	22,5
20	62,5	92,5	30
21	77,5	87,5	10
22	57,5	72,5	15
23	50	87,5	37,5
24	80	87,5	7,5
25	57,5	87,5	30
26	55	80	25
27	55	82,5	27,5
28	47,5	72,5	25
29	60	90	30
30	62,5	82,5	20
31	50	60	10
32	62,5	87,5	25
Rata-rata	59,84	82,73	22,89
Tuntas	4	30	26
Tidak Tuntas	28	2	-26
Nilai Terendah	47,5	60	12,5
Nilai Tertinggi	80	92,5	12,5

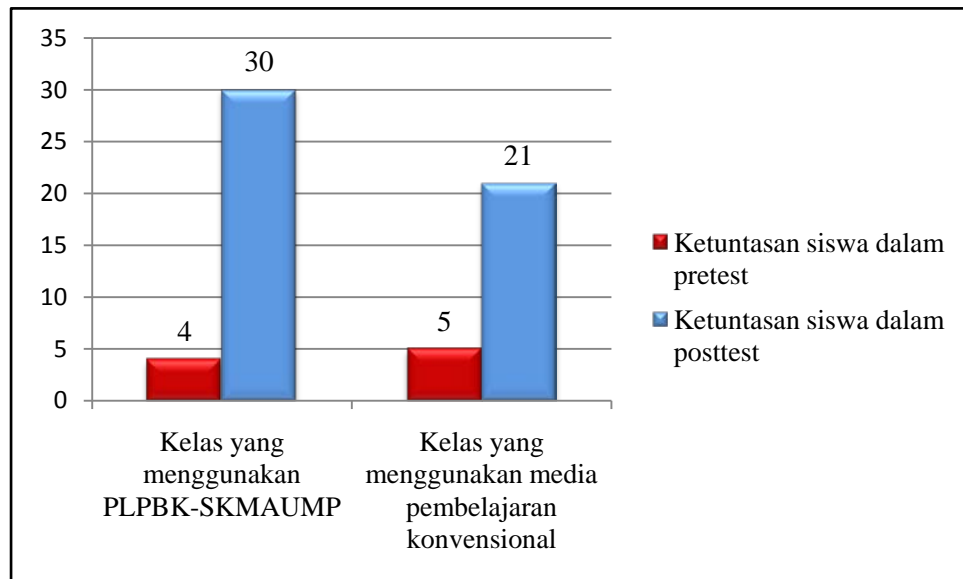
Berdasarkan tabel 34, dapat diketahui bahwa nilai rata-rata *pretest* siswa kelas XMA (kelas eksperimen) adalah 59,84; nilai terendah 47,5; dan nilai tertinggi 80. Siswa yang tuntas ada 4 orang dan yang tidak tuntas 28 orang (ketuntasannya 12,5%). Setelah diberi perlakuan dalam pembelajaran menggunakan PLPBK-SKMAUMP dan dilakukan *posttest* hasilnya mengalami peningkatan yaitu rata-rata nilainya menjadi 82,73; nilai terendah 60; dan nilai tertinggi 92,5. Terjadi peningkatan nilai rata-rata hasil belajar sebesar 22,89. Siswa yang tuntas belajar meningkat menjadi 30 orang dan yang tidak tuntas turun menjadi 2 orang saja. Ketuntasan siswa dalam *posttest* ini mencapai 93,75%, naik sebesar 81,25% dari *pretest*-nya.

Nilai rata-rata *pretest* siswa kelas XMB (kelas kontrol) berdasarkan tabel 35 adalah 57,58; nilai terendah 27,5; dan nilai tertinggi 75. Siswa yang tuntas ada 5 orang dan yang tidak tuntas 27 orang (ketuntasannya 15,625%). Setelah diberi perlakuan dalam pembelajaran menggunakan media konvensional yaitu *whiteboard* dan alat lebar gantung (ALG/*wallchart*) dan dilakukan *posttest* hasilnya mengalami peningkatan yaitu rata-rata nilainya menjadi 73,28; nilai terendah 37,5; dan nilai tertinggi 87,5. Terjadi peningkatan nilai rata-rata hasil belajar siswa sebesar 15,7. Siswa yang tuntas belajar meningkat menjadi 21 orang dan yang tidak tuntas turun menjadi 11 orang, dengan kata lain ketuntasan siswa mencapai 65,625% (21 dari 32 siswa). Ketuntasan siswa ini meningkat sebesar 50%.

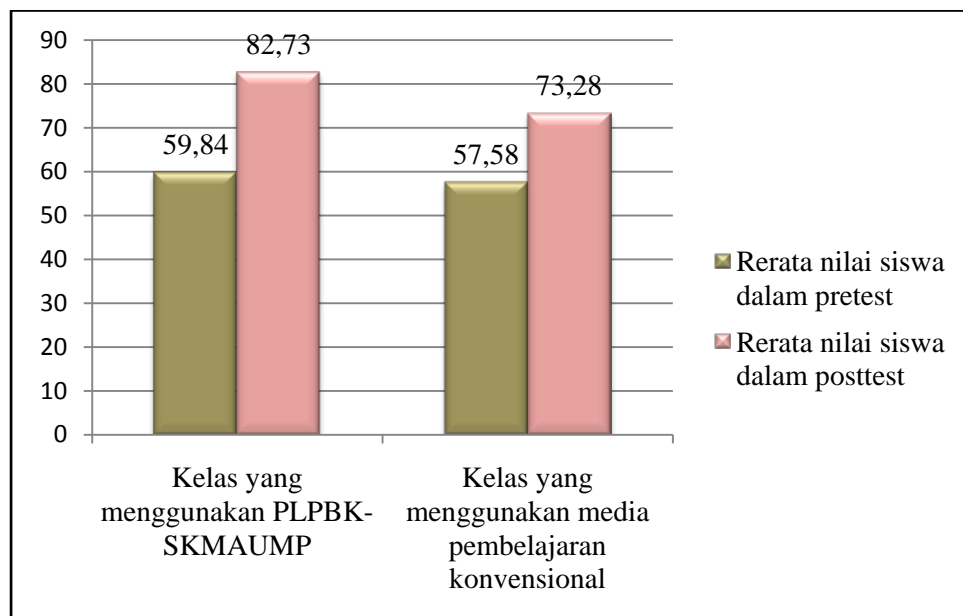
Tabel 35. Daftar Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas XMB yang Menggunakan Media Pembelajaran Konvensional

No. Responden	Nilai <i>Pretest</i>	Nilai <i>Posttest</i>	Perubahan
1	52,5	60	7,5
2	75	70	-5
3	55	82,5	27,5
4	65	85	20
5	45	62,5	17,5
6	50	82,5	32,5
7	60	65	5
8	45	67,5	22,5
9	60	85	25
10	57,5	75	17,5
11	55	77,5	22,5
12	55	62,5	7,5
13	50	82,5	32,5
14	47,5	77,5	30
15	65	82,5	17,5
16	55	82,5	27,5
17	62,5	65	2,5
18	27,5	37,5	10
19	60	65	5
20	45	75	30
21	72,5	82,5	10
22	75	82,5	7,5
23	75	87,5	12,5
24	67,5	80	12,5
25	55	72,5	17,5
26	67,5	70	2,5
27	65	77,5	12,5
28	40	67,5	27,5
29	50	67,5	17,5
30	62,5	85	22,5
31	72,5	82,5	10
32	52,5	47,5	-5
Rata-rata	57,58	73,28	15,70
Tuntas	5	21	16
Tidak Tuntas	27	11	-16
Nilai Terendah	27,5	37,5	10
Nilai Tertinggi	75	87,5	12,5

Gambaran yang lebih jelas mengenai ketuntasan siswa dalam *pretest* dan *posttest* serta peningkatan rerata nilainya dapat dilihat dalam visualisasi berikut ini.



Gambar 48. Diagram Batang Ketuntasan Siswa dalam *Pretest* dan *Posttest*



Gambar 49. Diagram Batang Rerata Nilai Siswa dalam *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan tabel 34 dan 35 serta gambar 48 dan 49 di atas, terlihat bahwa kelas dengan PLPBK-SKMAUMP lebih baik daripada kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional. Dengan rerata nilai awal (*pretest*) yang hanya berbeda 2,26, peningkatan hasil belajar dan ketuntasan siswa kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP lebih baik. Namun demikian, untuk membuktikan apakah dugaan ini benar dan apakah perbedaannya signifikan, maka perlu dilakukan pengujian secara statistik dengan uji hipotesis yang sesuai.

Pengujian secara statistik dengan uji hipotesis yang sesuai ini mengacu pada desain yang telah ditentukan sebelumnya pada BAB III halaman 91. Pengujian ini dilakukan dengan membandingkan rerata nilai hasil belajar siswa antara *pretest* dan *posttest*. Adapun hasil pengujian selengkapnya disampaikan sebagai berikut.

a. Perbandingan Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil perbandingan nilai *pretest* kelas eksperimen (kelas XMA yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP) dengan nilai *pretest* kelas kontrol (kelas XMB yang menggunakan media pembelajaran konvensional) ini selengkapnya disampaikan dalam lampiran 33 halaman 283. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata nilai *pretest* siswa kelas XMA dan kelas XMB. Karena tingkat pengetahuan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan tidak berbeda secara signifikan, maka proses selanjutnya dapat dilakukan.

b. Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

Hasil perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen ini selengkapnya disampaikan dalam lampiran 34 halaman 289. Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan perbandingan nilai tersebut adalah terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara rerata nilai siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP. Rerata nilai siswa sesudah pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP (*posttest*) lebih baik daripada rerata nilai sebelum pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP (*pretest*). Setelah diberi perlakuan dengan PLPBK-SKMAUMP, nilai/hasil belajar siswa meningkat secara signifikan.

c. Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

Hasil perbandingan nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol (kelas XMB yang menggunakan media pembelajaran konvensional) ini selengkapnya disampaikan dalam lampiran 35 halaman 295. Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan perbandingan nilai tersebut adalah terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara rerata nilai siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan media konvensional. Rerata nilai siswa sesudah pembelajaran dengan media konvensional (*posttest*) lebih baik daripada rerata nilai sebelum pembelajaran dengan media konvensional (*pretest*). Setelah diberi perlakuan dengan media pembelajaran konvensional, nilai/hasil belajar siswa meningkat secara signifikan.

d. Perbandingan Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil perbandingan nilai *posttest* kelas eksperimen (kelas XMA yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP) dengan nilai *posttest* kelas kontrol (kelas XMB yang menggunakan media pembelajaran konvensional) ini selengkapnya disampaikan dalam lampiran 36 halaman 301. Berdasarkan hasil perbandingan tersebut, disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata nilai *posttest* siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran. Kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP memiliki rerata nilai yang lebih baik daripada rerata nilai kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan dalam langkah-langkah a-d di atas, diperoleh kesimpulan bahwa terdapat perbedaan rerata nilai yang bermakna (signifikan) antara siswa yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan siswa yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran. Dengan rerata nilai awal (*pretest*) yang tidak berbeda secara signifikan, peningkatan hasil belajar dan ketuntasan siswa kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam *posttest* menunjukkan perbedaan hasil yang lebih baik dan signifikan. Dengan demikian, maka kesimpulan akhirnya adalah bahwa PLPBK-SKMAUMP lebih baik dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa daripada media pembelajaran konvensional. Berdasarkan pengamatan selama

proses pembelajaran, siswa terlihat semangat, senang, termotivasi, dan antusias mengikuti pembelajaran menggunakan PLPBK-SKMAUMP.

B. Pembahasan

1. Langkah-langkah Pengembangan PLPBK-SKMAUMP

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan berdasarkan kaidah penelitian dan pengembangan (*research and development/R&D*) khususnya untuk pengembangan multimedia pembelajaran atau pembelajaran berbantuan komputer. Proses pembuatan multimedia ini dilakukan dengan beberapa langkah yang spesifik. Langkah-langkah tersebut merupakan hasil adaptasi dari kaidah *R&D* secara umum dan prosedur khusus untuk pengembangan multimedia pembelajaran atau pembelajaran berbantuan komputer. Proses adaptasi bertujuan untuk menyesuaikan dengan jenis dan karakteristik multimedia yang dibuat yaitu paket latihan dan penilaian untuk standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi. Langkah-langkah yang ditempuh berdasarkan uraian sebelumnya secara garis besar dapat diringkas dalam tabel 36.

Dalam mengembangkan PLPBK-SKMAUMP, peneliti melakukan evaluasi secara terus menerus (*ongoing evaluation*) mulai dari proses produksi hingga didapatkan produk akhir. Proses evaluasi yang dilakukan secara terus-menerus ini membuat hasil PLPBK-SKMAUMP optimal, karena kesalahan sekecil apapun dapat segera terdeteksi dan kemudian diatasi. Evaluasi juga dilakukan secara khusus dengan melibatkan para ahli

(*alpha test*) dan siswa (*beta test*) sebagai calon pengguna, kemudian menguji efektivitasnya dalam uji coba lapangan. Dengan melakukan *alpha test*, *beta test*, dan uji coba lapangan, maka PLPBK-SKMAUMP telah teruji secara teoritis maupun empiris. Dengan dilakukannya pengujian di lapangan dalam tes sumatif, akan dapat menunjukkan apakah PLPBK-SKMAUMP mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara efektif dan signifikan atau belum.

Tabel 36. Langkah-langkah Pengembangan PLPBK-SKMAUMP

No.	Langkah-langkah Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi (PLPBK-SKMAUMP)	
1.	Studi Pendahuluan	Studi pustaka, Survei lapangan, Identifikasi Permasalahan Pembelajaran, Identifikasi Tujuan Pembuatan Media , Analisis kebutuhan, Perencanaan (perumusan) desain produk
2.	Produksi	Pembuatan <i>Flowchart View</i> , Pembuatan <i>Storyboard</i> , Pengumpulan Bahan, Perakitan (<i>assembly</i>), Tes Secara Modular, Produk Awal
3.	Evaluasi	Uji Kelayakan oleh Ahli (<i>alpha test</i>), Uji Coba Terbatas (<i>beta test</i>), Analisis dan Revisi, Evaluasi Sumatif, Analisis dan Revisi, Produk Akhir
4.	Diseminasi	Menyampaikan produk PLPBK-SKMAUMP hasil pengembangan kepada pengguna dan profesional yaitu guru metrologi melalui forum pertemuan.

Produk akhir PLPBK-SKMAUMP dikemas dalam bentuk *CD* pembelajaran yang telah dilengkapi dengan program *auto-run* atau *auto-play*. Dengan program tersebut media pembelajaran ini dapat berjalan secara otomatis begitu *CD* pembelajaran dimasukkan ke dalam *CD-ROM* yang terdapat pada unit *PC*. Dengan cara ini pula pengguna akan semakin dimudahkan dalam mengoperasikannya.

2. Kelayakan PLPBK-SKMAUMP

Dalam mengembangkan PLPBK-SKMAUMP ini peneliti sangat memperhatikan segala aspek yang terkait dengan pengembangan produk multimedia pembelajaran. Aspek-aspek tersebut meliputi materi, evaluasi, dan media. Oleh karena itu untuk menguji produk yang dihasilkan, peneliti melibatkan beberapa ahli sebagai validator untuk menilai kelayakan berdasarkan aspek-aspek tersebut. Selain itu, peneliti juga melibatkan siswa sebagai calon pengguna produk untuk menjangking tanggapan mereka setelah menggunakan produk.

Materi yang dimasukkan dalam PLPBK-SKMAUMP disesuaikan dengan silabus yang digunakan di SMK N 2 Wonosari sehingga akan sesuai dengan standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), dan indikatornya. Isi dari materi yang digunakan juga merupakan data faktual dengan batasan ruang lingkup yang jelas dan mencakup materi pokok yang diajarkan. Materi yang disajikan diurutkan sesuai dengan pembahasan mulai dari yang umum (identifikasi alat ukur mekanik presisi) kemudian dilanjutkan dengan pembahasan secara spesifik mengenai jenis alat ukur mekanik presisi yaitu *vernier caliper* dan *outside micrometer*. Isi materi yang disampaikan menyesuaikan dengan kemampuan siswa, sehingga materi yang digunakan akan berfungsi dan sesuai untuk mengukur hasil belajar siswa. Materi yang dibahas dalam PLPBK-SKMAUMP sangat sesuai dengan program pembelajaran lainnya karena berkaitan langsung dengan kompetensi lain

seperti melakukan pekerjaan dengan mesin perkakas, perawatan, dan kontrol kualitas.

Untuk memperkaya pengetahuan dan kualitas isinya, maka selain menggunakan sumber belajar dari SMK peneliti juga melengkapi materi dari buku-buku penunjang lain, seperti laporan hasil penelitian dan buku tentang metrologi yang berkualitas baik. Gambar-gambar penunjukan skala serta gambar alat ukur yang digunakan dalam materi juga dicari yang berkualitas baik. Bahkan ada beberapa diantaranya peneliti menggambar sendiri menggunakan aplikasi desain grafis sehingga kualitas gambar yang dihasilkan lebih jelas, menarik, dan memberi manfaat yang optimal untuk pembelajaran. Untuk menguji kelayakan materi yang telah disusun oleh peneliti, maka hasil pengembangan materi ini diserahkan kepada ahli materi untuk proses validasi.

Usaha maksimal yang dilakukan oleh peneliti menghasilkan penilaian ahli materi yang sangat memuaskan. Ahli materi yang memvalidasi PLPBK-SKMAUMP dari aspek kualitas dan kemanfaatan materi memberikan skor penilaian rata-rata 4,46 yang termasuk dalam kriteria sangat baik/A. Dengan hasil ini maka materi yang digunakan dalam PLPBK-SKMAUMP sangat layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran alat ukur mekanik presisi.

Aspek selanjutnya yang menjadi penentu kelayakan PLPBK-SKMAUMP ditinjau dari aspek evaluasi pembelajaran. Aspek evaluasi pembelajaran menjadi fokus untuk divalidasi karena PLPBK-SKMAUMP

yang dikembangkan berisi soal-soal latihan (bank soal). Oleh karena itu, peran ahli evaluasi sangat diperlukan untuk memvalidasi soal-soal latihan dari segi substansi, konstruksi, dan bahasanya. Validasi oleh ahli evaluasi menunjukkan hasil yang sangat memuaskan dimana skor rata-rata dari tiga ahli adalah 4,41 dengan kriteria sangat baik/A. Hasil memuaskan yang diperoleh dari validasi ini tidak lepas dari usaha peneliti untuk menerapkan prosedur penyusunan dan penggunaan tes seperti disampaikan dalam BAB II. Dengan mengikuti seluruh prosedur tersebut maka soal-soal latihan yang digunakan dalam PLPBK-SKMAUMP memiliki kualitas yang baik dan layak digunakan.

Substansi dalam soal-soal latihan yang digunakan memiliki nilai urgensi, relevansi, kontinuitas, dan kontekstual yang tinggi karena sangat erat sekali dengan kompetensi lain yang harus dikuasai siswa SMK program keahlian teknik pemesinan maupun dengan pekerjaan dalam bidang teknik mesin. Soal-soal latihan dalam PLPBK-SKMAUMP disusun dengan konstruksi yang baik. Dalam menyusun soal-soal latihan, peneliti mempertimbangkan rumusan pokok soal, kalimat, dan gambar yang baik dan jelas. Soal-soal disusun berdasarkan urutan materi dan tingkat kesulitan dengan tetap memperhatikan proporsinya. Sehingga dengan proses tersebut soal-soal akan sesuai dengan kompetensi yang diharapkan.

Soal-soal latihan dalam PLPBK-SKMAUMP dibuat menggunakan aturan penulisan bahasa Indonesia yang baku. Penggunaan kata dan kalimatnya pun dipilih sehingga komunikatif dan mudah dipahami.

Ungkapan yang digunakan dalam soal juga dibuat sejas mungkin untuk menghindari kebiasaan atau multi tafsir.

PLPBK-SKMAUMP merupakan salah satu bentuk multimedia pembelajaran atau pembelajaran berbantuan komputer. Salah satu tujuan penggunaan komputer adalah agar media yang digunakan lebih menarik dan interaktif sehingga semakin mendukung kegiatan belajar mandiri. Oleh karena itu, untuk mengukur kelayakan produk dari sisi multimedia diperlukan validasi oleh ahli multimedia pembelajaran. Hasil validasi oleh tiga ahli media seperti telah disampaikan sebelumnya sangat memuaskan karena skor rata-rata untuk aspek keefektifan desain layar (kualitas tampilan), pengoperasian program, konsistensi, navigasi, dan kemanfaatan adalah 4,55 (kriteria sangat baik/A). Skor validasi ahli media yang memuaskan tersebut merupakan hasil dari upaya peneliti dalam mengembangkan PLPBK-SKMAUMP yang menerapkan desain multimedia pembelajaran atau pembelajaran berbantuan komputer secara keseluruhan sesuai pembahasan pada BAB II.

Untuk aspek kualitas tampilan, peneliti memperhatikan penggunaan huruf, *background*, animasi, dan tata letak yang menarik dan serasi dengan isi materinya. Agar pengguna dapat memahami dengan jelas cara menggunakan media, maka dalam PLPBK-SKMAUMP tersebut juga disertakan petunjuk pengoperasian media. PLPBK-SKMAUMP memiliki keunggulan karena sederhana dan mudah dioperasikan. Penggunaan huruf, *background*, animasi, kata/istilah, tombol, dan *layout* dijaga konsistensinya

pada setiap halaman. Hal ini menyebabkan pengguna tidak akan bingung ketika menggunakan PLPBK-SKMAUMP. Tombol-tombol yang digunakan sebagai navigasi antar halaman, semua berjalan dengan baik dan mudah digunakan karena disertai keterangan tombol yang sesuai dan *screen tip*.

Keunggulan lain PLPBK-SKMAUMP berdasarkan aspek media pembelajaran berkenaan dengan kemanfaatannya. Musik instrumental dan sajian media yang menarik perhatian dapat melatih fokus perhatian/konsentrasi siswa dalam belajar. Dengan cara ini maka motivasi belajar siswa juga diharapkan akan tumbuh dengan baik. Selain itu, fleksibilitas PLPBK-SKMAUMP dapat membantu guru dan siswa dalam pembelajaran karena meski alat praktiknya terbatas atau siswa tidak memiliki alat ukur sekalipun, masing-masing siswa dapat belajar kapanpun dan dimanapun dengan bantuan komputer. Desain PLPBK-SKMAUMP yang interaktif akan memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan media tersebut. Karena PLPBK-SKMAUMP dikembangkan dengan komputer, maka sangat mungkin untuk disesuaikan dan dikembangkan lebih lanjut.

Produk PLPBK-SKMAUMP akan digunakan oleh siswa dalam pembelajaran mandiri yang interaktif. Oleh karena itu, untuk melihat kelayakan produk PLPBK-SKMAUMP perlu dijamin respons/tanggapan siswa setelah menggunakan media tersebut. Karena PLPBK-SKMAUMP dikembangkan dengan prosedur yang baik dan telah mengalami perbaikan berdasarkan masukan para ahli, maka tanggapan siswa pun ternyata hasilnya juga memuaskan. Hal ini terbukti dari skor rata-rata yang diberikan siswa

dalam *beta test* adalah 4,06 (kriteria baik/B) dan pada evaluasi sumatif memperoleh skor rata-rata 4,00 (kriteria baik/B).

Menurut siswa, kualitas tampilan PLPBK-SKMAUMP baik karena menarik, teksnya mudah dibaca, musiknya mendukung, dan sajian gambar atau animasinya sangat sesuai dan membantu pemahaman mereka. Dari segi pengoperasian program, PLPBK-SKMAUMP cukup mudah digunakan karena petunjuknya mudah diikuti. Bahasa yang digunakan juga mudah dipahami/dimengerti oleh siswa. Siswa-siswa juga mengaku bahwa mereka menjadi semangat dan konsentrasi dalam belajar. Mereka merasa percaya diri setelah menggunakan PLPBK-SKMAUMP terbukti dari beberapa pertanyaan yang diajukan oleh peneliti, mereka berebut menjawabnya. Para siswa juga merasa lebih mantap dalam memahami materi karena didukung dengan animasi/visualisasi yang jelas dan nyata. Suasana belajar dalam kelas pun menjadi lebih hidup karena interaksi antara guru, siswa, dan media yang berjalan dengan baik.

Karena penilaian masing-masing ahli dan siswa dalam uji kelayakan menunjukkan hasil yang baik dan memuaskan, maka secara keseluruhan pun hasilnya juga demikian. Skor rata-rata yang didapatkan adalah 4,29 dan termasuk dalam kategori “sangat baik/A”. Berdasarkan serangkaian proses pengujian kelayakan produk seperti telah dibahas di atas, maka PLPBK-SKMAUMP yang dihasilkan pun telah baik dan layak digunakan dalam pembelajaran mengukur dengan alat ukur mekanik presisi.

3. Efektivitas PLPBK-SKMAUMP dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa

PLPBK-SKMAUMP yang telah layak berdasarkan validasi ahli dan tanggapan siswa dalam *beta test*, kemudian digunakan pada kegiatan pembelajaran untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Sebelum dilakukan pembelajaran, siswa diberikan *pretest* terlebih dahulu untuk mengetahui dan memastikan bahwa sebelum diberi perlakuan, keadaan siswa tidak berbeda secara signifikan dari segi kemampuannya. Setelah diketahui bahwa perbedaannya tidak signifikan berdasarkan uraian sebelumnya, maka kemudian siswa diberi perlakuan dengan variasi media pembelajaran yaitu media konvensional dan PLPBK-SKMAUMP. Setelah selesai pembelajaran, dilakukan *posttest* dan hasilnya dibandingkan untuk mengetahui perbedaannya. Berdasarkan uraian sebelumnya diperoleh kesimpulan bahwa PLPBK-SKMAUMP lebih baik digunakan sebagai media pembelajaran daripada dengan media konvensional. PLPBK-SKMAUMP efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan.

Kesimpulan akhir yang diperoleh dapat dipahami karena dalam pelaksanaan di lapangan, siswa pada kelas XMA (kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP) lebih aktif dan percaya diri. Suasana kelas saat pembelajaran sangat hidup karena siswa begitu cepat merespons apa yang disampaikan oleh guru. Ketika terdapat hal yang tidak dimengerti oleh siswa, mereka langsung menanyakannya. Pertanyaan yang disampaikan oleh guru pun cepat dijawab oleh siswa, bahkan mereka

saling berebut menjawabnya. Siswa sangat memperhatikan penjelasan guru karena keingin tahuan yang tinggi dengan isi dan cara menggunakan PLPBK-SKMAUMP. Mereka antusias dalam pembelajaran karena penasaran dengan hasil jawaban atau respons media pembelajaran ketika disajikan pertanyaan dengan simulasi/animasi yang menarik. Setelah selesai pembelajaran, siswa diberikan media dalam bentuk *CD* sehingga mereka dapat belajar dan berlatih di rumah.

Konsep pembelajaran mandiri dan interaktif dalam PLPBK-SKMAUMP membuat siswa dengan mudah mempelajari materi kapanpun dan dimanapun, bahkan ketika di rumah. Desain tampilan, gambar, simulasi, dan animasi yang disajikan membuat siswa tidak bosan belajar. Adanya latihan soal (bank soal) membuat siswa lebih mudah memahami materi. Dalam latihan soal tersebut juga disediakan bantuan atau *clue* untuk mengingatkan siswa pada materi yang berkaitan dengan soal. Setelah menjawab soal, disediakan jawaban sekaligus pembahasan, sehingga siswa terbiasa memecahkan masalah atau soal dengan cepat dan benar. Hasilnya ketika diadakan *posttest* menunjukkan pencapaian yang baik dan memuaskan sesuai uraian sebelumnya.

Keadaan yang sebaliknya dialami oleh siswa kelas XMB (kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional). Ketika dilakukan pembelajaran menggunakan media konvensional beberapa siswa cenderung bosan dan jenuh, bahkan ada siswa yang tertidur saat pelajaran sedang berlangsung. Siswa pun enggan bertanya ketika ada hal yang tidak

mereka ketahui, hanya beberapa siswa saja yang kadang-kadang bertanya dan menjawab pertanyaan guru. Keterbatasan media konvensional dalam memberikan gambaran mengenai alat ukur mekanik presisi juga menjadi kendala bagi siswa dan guru, apalagi alat ukur yang dimiliki terbatas jumlahnya. Ketika selesai pembelajaran dan siswa diminta belajar di rumah dengan paket materi yang ada, siswa juga menemui kesulitan karena paket materi dan contoh soal yang ada hanya terbatas. Berbeda dengan PLPBK-SKMAUMP yang fleksibel dan menyajikan simulasi pengukuran dan latihan soal beserta pembahasan yang memadai. Oleh karena itu, dapat dipahami mengapa PLPBK-SKMAUMP lebih baik dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

BAB V
KESIMPULAN DAN
SARAN

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini yaitu:

1. Langkah-langkah pengembangan paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi (PLPBK-SKMAUMP) terdiri atas empat tahap, yaitu:
 - a. Studi pendahuluan, meliputi:
 - 1) Studi pustaka, yaitu mempelajari struktur kurikulum, program tahunan, silabus, RPP, paket materi yang digunakan dalam pembelajaran alat ukur mekanik presisi di SMK N 2 Wonosari, laporan hasil penelitian, dan buku-buku metrologi.
 - 2) Survei lapangan, yaitu mengamati proses pembelajaran alat ukur mekanik presisi sekaligus melakukan wawancara dengan guru dan siswa untuk mengungkap masalah pembelajaran yang dialami serta potensi yang dimiliki untuk mengatasi masalah tersebut.
 - 3) Identifikasi permasalahan pembelajaran, yaitu mengidentifikasi permasalahan yang dialami guru dan siswa dalam pembelajaran menggunakan alat ukur mekanik presisi berdasarkan hasil observasi dan wawancara.

- 4) Identifikasi tujuan pembuatan media, yaitu menentukan tujuan umum dan tujuan khusus pembuatan PLPBK-SKMAUMP.
 - 5) Analisis kebutuhan, yaitu menganalisis kebutuhan penggunaan media pembelajaran dan kebutuhan belajar (pemilihan materi/bahan ajar/topik) yang akan dimasukkan dalam PLPBK-SKMAUMP.
 - 6) Perencanaan (perumusan) desain produk, yaitu merumuskan desain awal produk yang akan dikembangkan disesuaikan dengan keadaan lapangan dan karakteristik calon pengguna produk.
- b. Produksi, meliputi:
- 1) Pembuatan *flowchart view*, yaitu diagram alir antar *slide*.
 - 2) Pembuatan *storyboard*, yaitu bentuk tampilan setiap halaman (*slide*).
 - 3) Pengumpulan bahan, yaitu mengumpulkan bahan-bahan yang dibutuhkan sebagai isi media berdasarkan *storyboard* dan *flowchart view*.
 - 4) Perakitan (*assembly*), yaitu menyusun dan memasukkan bahan yang dikumpulkan sesuai *storyboard* dan *flowchart view* kedalam PLPBK-SKMAUMP.
 - 5) Tes secara modular, yaitu menguji jalannya media secara keseluruhan dengan beberapa komputer yang spesifikasinya

berbeda tetapi memenuhi syarat minimal, setelah itu dilakukan perbaikan sehingga dihasilkan produk awal.

c. Evaluasi produk, meliputi:

- 1) Uji kelayakan atau validasi oleh ahli (*alpha test*), yaitu ahli materi pembelajaran, ahli evaluasi pembelajaran, dan ahli multimedia pembelajaran.
- 2) Uji coba terbatas (*beta test*), yaitu mengujicobakan media kepada pengguna yang memiliki karakteristik sama dengan calon pengguna akhir.
- 3) Evaluasi sumatif, yaitu menggunakan media dalam uji coba lapangan untuk menjangkau respons siswa dan menguji efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa, setelah tahap ini selesai maka dihasilkan produk akhir.

d. Diseminasi, yaitu menyampaikan produk akhir hasil pengembangan kepada pengguna dan profesional (guru metrologi).

2. PLPBK-SKMAUMP yang dikembangkan layak digunakan dalam pembelajaran mengukur dengan alat ukur mekanik presisi untuk siswa SMK N 2 Wonosari program keahlian teknik pemesinan kelas X semester genap. Hal tersebut berdasarkan validasi ahli dan tanggapan siswa yaitu:

- a. Validasi oleh ahli materi memperoleh rerata skor 4,46 sehingga termasuk kategori sangat baik/A.

- b. Validasi oleh ahli evaluasi memperoleh rerata skor 4,41 sehingga termasuk kategori sangat baik/A.
- c. Validasi oleh ahli media memperoleh rerata skor 4,55 sehingga termasuk kategori sangat baik/A.
- d. Skor tanggapan siswa pada *beta test* memperoleh rerata skor 4,06 sehingga termasuk dalam kategori baik/B.
- e. Skor tanggapan siswa pada evaluasi sumatif memperoleh rerata skor 4,00 sehingga termasuk dalam kategori baik/B.

Jika dinilai secara keseluruhan berdasarkan skor validasi oleh ahli materi, ahli evaluasi, ahli media, dan tanggapan siswa, maka skor rata-rata yang didapatkan adalah 4,29 sehingga termasuk kategori sangat baik/A.

3. PLPBK-SKMAUMP efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Hal ini terbukti dari peningkatan rerata nilai siswa dan uji statistik yaitu:
 - a. Peningkatan rerata nilai kelas XMA yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dari rerata nilai *pretest* 59,84 naik menjadi 82,73 dalam *posttest* (naik 22,89). Ketuntasan siswa kelas XMA pun meningkat dari 4 siswa (12,5%) menjadi 30 siswa (93,75%), dengan kata lain ketuntasan siswa naik sebesar 81,25%. Sedangkan kelas XMB yang menggunakan media pembelajaran konvensional dari rerata nilai *pretest* 57,58 naik menjadi 73,28 dalam *posttest* (naik 15,70). Ketuntasan siswa kelas XMB meningkat dari 5 siswa

(15,625%) menjadi 21 siswa (65,625%), dengan kata lain ketuntasan siswa naik sebesar 50%.

- b. Hasil pengujian secara statistik menunjukkan bahwa rerata nilai *pretest* antara siswa kelas XMA dan XMB tidak berbeda secara signifikan, sedangkan rerata nilai *posttest*-nya berbeda secara signifikan.

B. Keterbatasan Penelitian

Proses pelaksanaan penelitian dan hasil penelitian yang didapat dirasa oleh peneliti masih memiliki kekurangan. Hal ini tidak terlepas dari keterbatasan peneliti dalam melaksanakan proses penelitian. Keterbatasan-keterbatasan tersebut yaitu:

1. Alat ukur mekanik presisi yang dibahas secara lengkap dan khusus masih terbatas pada dua jenis alat ukur yaitu *vernier caliper* dan *outside micrometer*. Alat ukur mekanik presisi yang lain yaitu *height gauge* dan *dial indicator* hanya disampaikan secara terbatas pada materi identifikasi alat ukur mekanik presisi.
2. Perangkat lunak untuk membuat tes masih menggunakan produk dari pihak ketiga sehingga bagi guru yang hendak memodifikasi (sebagai *admin*) harus meng-*install* program tersebut secara terpisah.

C. Saran

Bagi peneliti berikutnya yang akan mengembangkan multimedia pembelajaran yang serupa terutama untuk standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi, saran yang dapat peneliti berikan yaitu:

1. Hendaknya untuk alat ukur mekanik presisi yang dibahas secara lengkap dan khusus meliputi *vernier caliper*, *outside micrometer*, *height gauge*, dan *dial indicator*.
2. Perangkat lunak untuk membuat tes sebaiknya terintegrasi secara langsung dengan PLPBK-SKMAUMP sehingga tidak perlu instalasi program secara terpisah.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Abu Yazid. (2009). "Pengembangan Media Pembelajaran Kimia Berbantuan Komputer (MPKKBK) untuk SMA/MA". *Tesis tidak diterbitkan*. PPs-UNY.
- Adiarsito. (2011). *Jangka Sorong & Mikrometer Sekrup*. <http://adiarsito.wordpress.com/2010/03/21/jangka-sorong-mikrometer-sekrup/> (diakses tanggal 14 Agustus 2011 jam 22.37 WIB).
- Anas Sudijono. (2009). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Arief S. Sadiman, dkk. (2009). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Ariesto Hadi Sutopo. (2003). *Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Asep Jihad & Abdul Haris. (2010). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Azhar Arsyad. (2010). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Bambang Warsita. (2008). *Teknologi Pembelajaran (Landasan dan Aplikasinya)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Eka Yogaswara. (2005). *Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi*. Bandung: CV. Armico.
- Ghufron Fakhri. (2011). "Pengembangan Media Flash pada Mata Diklat Teknik Pengukuran Mesin". *Skripsi tidak diterbitkan*. Fakultas Teknik UNY.
- M. Fajar Zaenuri. (2011). "Pengembangan Perangkat Penilaian pada Mata Diklat Gambar Teknik Dasar Berdasarkan Kurikulum KTSP". *Skripsi tidak diterbitkan*. Fakultas Teknik UNY.
- M. Sayuthi, Fadlisyah, & Syarifuddin. (2008). *Pengukuran Teknik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- M. Sopiudin Dahlan. (2006). *Statistika untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Jakarta: PT. Arkans.
- Nana Sudjana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2009). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nasution. (2005). *Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Punaji Setyosari. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Sarwiji Suwandi. (2010). *Model Assesmen dalam Pembelajaran*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Shirran, A. (2008). *Evaluating Students*. Jakarta: Grasindo.
- Solih Rohyana. (2004). *Menggunakan Alat Ukur*. Bandung: CV. Armico.
- Sri Anitah. (2010). *Media Pembelajaran*. Surakarta: Yuma Pustaka.
- Stefanelli, E. (2011). *Metrologia*. <http://www.stefanelli.eng.br/webpage/noindex/i-metrologia.html> (diakses tanggal 28/09/2011 jam 7.28 WIB).
- Sudji Munadi. (1981). *Metrologi Industri Jilid I*. Yogyakarta: FKT Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan.
- Sudji Munadi. (1988). *Dasar-dasar Metrologi Industri*. Jakarta: DEPDIKBUD.
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2010). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suharsimi Arikunto. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Sumarna Surapranata. (2005). *Panduan Penulisan Tes Tertulis (Implementasi Kurikulum 2004)*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Sutikanti. (2008). "Pengembangan Bahan Pembelajaran Berbantuan Komputer Untuk Memfasilitasi *Active Learning* Dalam Mata Kuliah Landasan Kependidikan". *Tesis tidak diterbitkan*. PPs-UNY.
- Taufiq Rochim. (2001). *Spesifikasi, Metrologi, & Kontrol Kualitas Geometrik 1*. Bandung: Penerbit ITB.

- Taufiq Rochim. (2006). *Spesifikasi, Metrologi, & Kontrol Kualitas Geometrik 2*. Bandung: Penerbit ITB.
- Wagiran. (2010). “Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer untuk Meningkatkan Kualitas Perkuliahan Metrologi Industri”. *Laporan Penelitian*. Fakultas Teknik UNY.
- Warsihna. (2008). “Dilema Pemanfaatan ICT Untuk Meningkatkan Mutu Pendidikan”. *Tesis tidak diterbitkan*. PPs-UNY.
- Wight, R.K. (2005). *Easy Test Ver 3.1*. www.easyteach.com (diakses tanggal 17 Mei 2010).
- Winarno, dkk. (2009). *Teknik Evaluasi Multimedia Pembelajaran*. Yogyakarta: Genius Prima Media.
- Yusufhadi Miarso. (1984). *Teknologi Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Pustekkom dan CV. Rajawali.

LAMPIRAN 1-4

- 1. Kartu Bimbingan Skripsi**
- 2. Permohonan Ijin Penelitian FT UNY**
- 3. Surat Ijin dari Kantor Pelayanan Terpadu
Pemkab. Gunungkidul**
- 4. Surat Keterangan Telah Melaksanakan
Penelitian**



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2008

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi (PLPBK-SKMAUMP)

Nama Mahasiswa : Surono

No Mahasiswa : 0650 3241 020

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Pembimbing : Dr. Wagiran

NIP : 19750627 200112 1 001

No	Topik Konsultasi	Saran Dosen Pembimbing	Tanda Tangan dan Tanggal
1.	Survei - Bab I	1. Nama mapel sesuai standar kompetensi 2. Tata tulis disesuaikan.	25/10 Jr.
2.	Bab I - II Media	1. Teori diberi rumus/botol 2. Perbaiki penomoran. 3. Warna background kuning ceras	4/10 Jr.
3.	Bab II, III Media	1. media ditambah ayakan materi 2. uraian teori → Bab II 3. kategori → kurva normal	29/11 Jr.
4.	Bab III Media	1. perw ditambah lembar diselesaikan media 2. Navigasi media	17/11 03 Jr.
5.	Bab I - III Media	1. Bab I - III sudah baik perhatikan tata tulis. 2. media binder Gas	10/11 1/08 Jr.
6.	Instrumen	1. Perbaiki redaksi angket 2. Kelengkapan validasi = silabus, kurikulum	23/08 Jr.

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Paryanto, M. Pd.

NIP . 19780111 200501 1 001



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

FRM/MES/28-00
02 Agustus 2008

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi (PLPBK-SKMAUMP)

Nama Mahasiswa : Surono

No Mahasiswa : 0650 3241 020

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Pembimbing : Dr. Wagiran

NIP : 19750627 200112 1 001

No	Topik Konsultasi	Saran Dosen Pembimbing	Tanda Tangan dan Tanggal
7.	Instrumen penelitian	Instrumen → Ok. Telah validasi	6/11 /09
8.	proposal & kelengkapan	Validasi materi ✓ masing masing 3 validator	15/11 /11
9.	Bab IV	Systematis permulaan	15/11 /11
10.	Bab IV	→ lengkapi di normalitas & homogenitas	13/12 /12
11.	Bab IV - V	→ perbaiki systematis Laporan	10/12 /01
12.	Laporan & tds.	→ Ok, ajukan ujian	13/2012 /01

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Paryanto, M. Pd.

NIP. 19780111 200501 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
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

10/10/2011 8:37



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 2380/UN34.15/PL/2011
Lamp. : 1 (satu) bendel
Hal : Permohonan Ijin Penelitian

10 Oktober 2011

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Gunungkidul c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Gunungkidul
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Gunungkidul
5. Kepala SMK Negeri 2 Wonosari

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul **"Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi"**, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Surono	06503241020	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Negeri 2 Wonosari

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Dr. Wagiran
NIP : 19750627 200112 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 10 Oktober 2011 sampai dengan selesai.

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

Dekan,
u.b. Wakil Dekan I,



[Signature]
Dr. Sudji Munadi
NIP 19530310 197803 1 003

Tembusan:
Ketua Jurusan
Ketua Program Studi

06503241020 No. 351



PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL
KANTOR PELAYANAN TERPADU

Alamat : Jalan Brigjen Katamso No. 1 Tlp (0274) 391942 Wonosari 55812

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 487/KPTS/X/2012

- Membaca : Surat dari Universitas Negeri Yogyakarta, Nomor : 2380/UN34.15/PL/2011 tanggal 10 Oktober 2011, hal : Izin Penelitian
- Mengingat : 1. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 9 Tahun 1983 tentang Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Daerah;
2. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di lingkungan Departemen Dalam Negeri;
3. Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 38/12/2004 tentang Pemberian Izin Penelitian di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;
- Dijinkan kepada :
Nama : SURONO
NIS : 06503241020
Fakultas/Instansi : Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Alamat Instansi : Karangmalang, Yogyakarta
Alamat Rumah : Gojo RT. 001 RW. 009, Kedungpoh, Nglipar, Gunungkidul
Keperluan : Izin Penelitian Untuk Menyusun Skripsi dengan judul "PENGEMBANGAN PAKET LATIHAN DAN PENILAIAN BERBANTUAN KOMPUTER STANDAR KOMPETENSI MENGUKUR DENGAN ALAT UKUR MEKANIK PRESISI "
Lokasi Penelitian : SMK Negeri 2 Wonosari Kabupaten Gunungkidul
Dosen Pembimbing : Dr. Wagiran
Waktunya : 11 Oktober 2011 s.d 11 Desember 2011
Dengan ketentuan :
Terlebih dahulu memenuhi/melaporkan diri kepada Pejabat setempat (Camat, Lurah/Kepala Desa, Kepala Instansi) untuk mendapat petunjuk seperlunya.
1. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
2. Wajib memberi laporan hasil penelitiannya kepada Bupati Gunungkidul (cq. Kepala BAPPEDA Kab. Gunungkidul).
3. Ijin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
4. Surat ijin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan sesuai aturan yang berlaku.
5. Surat ijin ini dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas. Kemudian kepada para Pejabat Pemerintah setempat diharapkan dapat memberikan bantuan seperlunya.



Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Gunungkidul (sebagai laporan);
2. Kepala BAPPEDA Kab. Gunungkidul;
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olah Raga Kab. Gunungkidul;
4. Kepala Badan Kesbangpolinmas dan PB, Kab. Gunungkidul;
5. Kepala SMK Negeri 2 Wonosari Kabupaten Gunungkidul
6. Arsip.



PEMERINTAH PROPINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA

SMK NEGERI 2 WONOSARI

Jl. KH. Agus Salim No. 17, Wonosari, Gunungkidul 55813

Telp. (0274) 391019; Fax (0274) 392454

Http://www.smkn2wonosari.sch.id E-mail : stmnegerik@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

No. : *070/0747*

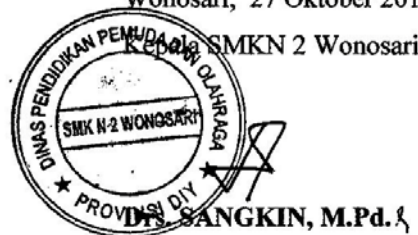
Berdasarkan Surat dari Kantor Pelayanan Terpadu Kabupaten Gunungkidul Nomor : 487/KPTS/X/2011, tertanggal 11 Oktober 2011, tentang: Ijin Penelitian, maka Kepala SMK Negeri 2 Wonosari menerangkan bahwa :

N a m a : **SURONO**
No. Mhs. : 06503241020
Fakultas : Teknik
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian pada tanggal 11 Oktober 2011 sampai dengan 27 Oktober 2011 untuk menyusun skripsi dengan judul "**PENGEMBANGAN PAKET LATIHAN DAN PENILAIAN BERBANTUAN KOMPUTER STANDAR KOMPETENSI MENGUKUR DENGAN ALAT UKUR MEKANIK PRESISI**"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wonosari, 27 Oktober 2011



Drs. SANGKIN, M.Pd.
NIP. 19630302 199003 1 005

LAMPIRAN 5-14

- 5. Surat Keterangan Validasi Instrumen Penelitian**
- 6. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi 1**
- 7. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi 2**
- 8. Surat Keterangan Validasi Ahli Materi 3**
- 9. Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi 1**
- 10. Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi 2**
- 11. Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi 3**
- 12. Surat Keterangan Validasi Ahli Media 1**
- 13. Surat Keterangan Validasi Ahli Media 2**
- 14. Surat Keterangan Validasi Ahli Media 3**

Surat Keterangan Validasi Instrumen Penelitian

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. H. Sudji Munadi
 NIP : 19530310 197803 1 003
 Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Telah membaca, memeriksa, dan mempelajari instrumen yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul "Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi" oleh :

Nama : Surono
 NIM : 06503241020
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan instrumen tersebut, maka masukan untuk instrumen dan peneliti adalah :

1. Secara substansi instrumen dpt digunakan
 utk penelitian
2. Dan dgn blm perlu diumumkan pd
 blm jitu yg blm memisahkan tpyda
 kesulitan masng? tulis (perlu komposisi).
 Contoh yg baik: "Kejelasan rumusan soal"

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, untuk selanjutnya instrumen tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 2011
 Validator,



Dr. H. Sudji Munadi
 NIP. 19530310 197803 1 003

Surat Keterangan Validasi Ahli Materi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. H. Sudji Munadi

NIP : 19530310 197803 1 003

Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Selaku ahli materi telah membaca, memeriksa, dan mempelajari materi pada paket latihan dan penilaian yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul "Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi" oleh :

Nama : Surono

NIM : 06503241020

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan materi pada paket latihan dan penilaian tersebut, maka masukan untuk materi dan peneliti adalah :

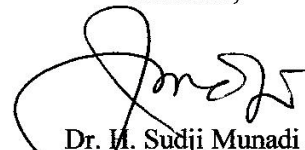
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

*Seharusnya sistem, instrumen & digunakan
untuk data (puganbilan data)*

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya materi pada paket latihan dan penilaian tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 2011

Validator,



Dr. H. Sudji Munadi

NIP. 19530310 197803 1 003

Surat Keterangan Validasi Ahli Materi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Supriyono, S. Pd.

NIP : 19590820 198303 1 012

Jabatan : Guru Program Keahlian Teknik Pemesinan SMK N 2 Wonosari

Selaku ahli materi telah membaca, memeriksa, dan mempelajari materi pada paket latihan dan penilaian yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi” oleh :

Nama : Surono

NIM : 06503241020

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan materi pada paket latihan dan penilaian tersebut, maka masukan untuk materi dan peneliti adalah :

Sangat membantu siswa untuk dipatenkan

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya materi pada paket latihan dan penilaian tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 2011

Validator,



Supriyono, S. Pd.

NIP. 19590820 198303 1 012

Surat Keterangan Validasi Ahli Materi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Edy Purnomo, M. Pd.

NIP : 19611127 199002 1 001

Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Selaku ahli materi telah membaca, memeriksa, dan mempelajari materi pada paket latihan dan penilaian yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi” oleh :

Nama : Surono

NIM : 06503241020

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan materi pada paket latihan dan penilaian tersebut, maka masukan untuk materi dan peneliti adalah :

① sudah baik & dapat digunakan
② hal 344 gambar tampilan diperbesar
(diperbesar seluruhnya / ol)

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya materi pada paket latihan dan penilaian tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 7-10-2011

Validator,



Edy Purnomo, M. Pd.

NIP. 19611127 199002 1 001

Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. H. Sudji Munadi
NIP : 19530310 197803 1 003
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Selaku ahli evaluasi telah membaca, memeriksa, dan mempelajari paket latihan dan penilaian yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi” oleh :

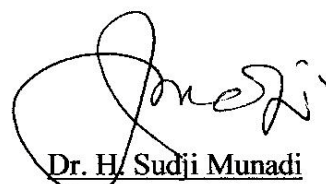
Nama : Surono
NIM : 06503241020
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan paket latihan dan penilaian tersebut, maka masukan untuk paket latihan dan penilaian maupun untuk peneliti adalah :

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya paket latihan dan penilaian tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 2011
Validator,


Dr. H. Sudji Munadi

NIP. 19530310 197803 1 003

Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Dwi Rahdiyanta, M. Pd.

NIP : 19620215 198601 1 002

Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Selaku ahli evaluasi telah membaca, memeriksa, dan mempelajari paket latihan dan penilaian yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul "Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi" oleh :

Nama : Surono

NIM : 06503241020

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan paket latihan dan penilaian tersebut, maka masukan untuk paket latihan dan penilaian maupun untuk peneliti adalah :

.....
Setelah dilakukan perbaikan, instrumen ini
sudah dapat digunakan untuk pengambilan
data penelitian
.....
.....

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya paket latihan dan penilaian tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 10-10 2011

Validator,



Dr. Dwi Rahdiyanta, M. Pd.
NIP. 19620215 198601 1 002

Surat Keterangan Validasi Ahli Evaluasi

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Sudiyatno, M.E.
NIP : 19650906 199001 1 001
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Selaku ahli evaluasi telah membaca, memeriksa, dan mempelajari paket latihan dan penilaian yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi” oleh :

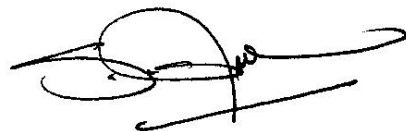
Nama : Surono
NIM : 06503241020
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan paket latihan dan penilaian tersebut, maka masukan untuk paket latihan dan penilaian maupun untuk peneliti adalah :

1. Paket pelatihan sudah baik dan sudah bisa digunakan
2. Instrumen penilai masih perlu direvisi sedikit

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya paket latihan dan penilaian tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 6 Okt 2011
Validator,



Dr. Sudiyatno, M.E.
NIP. 19650906 199001 1 001

Surat Keterangan Validasi Ahli Media

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ariani, S. Pd. T.

Selaku ahli media telah memeriksa dan mempelajari media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi” oleh :

Nama : Surono

NIM : 06503241020

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer tersebut, maka masukan untuk media dan peneliti adalah :

.....
Instrumen sudah bisa digunakan
.....
.....
.....
.....
.....

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 7 Oktober 2011
Validator,



Ariani, S. Pd. T.

Surat Keterangan Validasi Ahli Media

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dr. Mochamad Bruri Triyono
 NIP : 19560216 198603 1 003
 Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Selaku ahli media telah memeriksa dan mempelajari media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul "Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi" oleh :

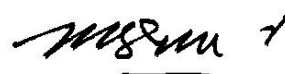
Nama : Surono
 NIM : 06503241020
 Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer tersebut, maka masukan untuk media dan peneliti adalah :

- secara individual media di gunakan, perlu informasi tambahan sebelum dioperasikan siswa → terutama informasi hasil test.

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 5 - 10 - 2011
 Validator,



Dr. Mochamad Bruri Triyono
 NIP. 19560216 198603 1 003

Surat Keterangan Validasi Ahli Media

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yatin Ngadiyono, M. Pd.
NIP : 19630621 199002 1 001
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY

Selaku ahli media telah memeriksa dan mempelajari media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang akan digunakan dalam penelitian yang berjudul “Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi” oleh :

Nama : Surono
NIM : 06503241020
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer tersebut, maka masukan untuk media dan peneliti adalah :

...Instrumen Media sudah dapat digunakan.....

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Demikian surat keterangan validasi ini dibuat, selanjutnya media pada paket latihan dan penilaian berbantuan komputer tersebut dapat digunakan untuk pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, 2011


Validator,



Yatin Ngadiyono, M. Pd.
NIP. 19630621 199002 1 001

LAMPIRAN 15

Instrumen Validasi Ahli Materi



INSTRUMEN PENELITIAN

**Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer
Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi**

(Oleh Ahli Materi)

Ahli Materi : Edy Purnomo, M. Pd.

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

LEMBAR OBSERVASI AHLI MATERI

Materi : Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
 Sasaran Program : Siswa Kelas X SMK N 2 Wonosari Program Keahlian Teknik Pemesinan
 Judul Penelitian : Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
 Pengembang : Surono (CP : 0857 2024 4796)
 Ahli Materi : Edy Purnomo, M. Pd.

Petunjuk:
 1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli materi tentang paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi untuk siswa kelas X SMK N 2 Wonosari program keahlian teknik pemesinan semester genap. Materi dikhususkan pada tiga bahasan yaitu 1) identifikasi alat ukur mekanik presisi, 2) *vernier caliper*, dan 3) *outside micrometer*.
 2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan peneliti. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan yang tersedia dengan melingkari pilihan "o" pada kolom yang telah tersedia.

Keterangan Skala:

5 = Sangat Baik (SB)
 4 = Baik (B)
 3 = Cukup Baik (CB)
 2 = Kurang Baik (KB)
 1 = Tidak Baik (TB)

3. Komentor atau saran Bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada halaman kosong yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Contoh:

No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian
1.	Kejelasan Materi	5 (4) 3 2 1
2.	Urutan Materi	(5) 4 3 2 1

Lembar Observasi Ahli Materi, halaman 1 dari 6

Lembar Observasi Ahli Materi, halaman 2 dari 6

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian				
		SB	B	CB	KB	TB
1.	Kesesuaian penjabaran materi evaluasi dari SK dan KD	5	4	3	2	1
2.	Kesesuaian penjabaran materi evaluasi dari indikator	5	4	3	2	1
3.	Faktualisasi isi materi evaluasi	5	4	3	2	1
4.	Ketercakupan materi evaluasi berdasarkan materi yang diajarkan	5	4	3	2	1
5.	Kejelasan batasan ruang lingkup materi evaluasi	5	4	3	2	1
6.	Struktur organisasi/urutan materi evaluasi	5	4	3	2	1
7.	Keberfungsian materi evaluasi dalam mengukur hasil belajar siswa	5	4	3	2	1
8.	Kesesuaian materi evaluasi dalam mengukur hasil belajar siswa	5	4	3	2	1
9.	Kesesuaian isi materi yang diujikan dengan jenjang sekolah/tingkat kelas	5	4	3	2	1
10.	Kesesuaian isi materi yang diujikan dengan kemampuan siswa	5	4	3	2	1
11.	Hubungan materi evaluasi dengan program pembelajaran lainnya	5	4	3	2	1

A. Aspek Penilaian

- media berbantuan komputer
penemuan diri lebih baik - dll.

B. Kelebihan
1. Riwon lebih terdapat pada

C. Kelemahan/kekurangan
Tidak semua siswa dapat mengungkap soal dengan baik. Bila media tab tidak efektif, komunikatif, dan kurang jelas, tugas dipromosy

Lembar Observasi Ahli Materi, Halaman 3 dari 6

LAMPIRAN 16

Instrumen Validasi Ahli Evaluasi



INSTRUMEN PENELITIAN

**Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer
Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi**

(Oleh Ahli Evaluasi)

Ahli Evaluasi : Dr. Sudiyatno, M. E.

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

LEMBAR OBSERVASI AHLI EVALUASI										
<p>Materi : Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi</p> <p>Sasaran Program : Siswa Kelas X SMK N 2 Wonosari Program Keahlian Teknik Pemesinan</p> <p>Judul Penelitian : Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi</p> <p>Pengembang : Suroso (CP : 0857 2024 4796)</p> <p>Ahli Evaluasi : Dr. Sudyatno, M.E.</p> <p>Petunjuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli evaluasi tentang paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi untuk siswa kelas X SMK N 2 Wonosari program keahlian teknik pemesinan semester ganap. Materi dikhususkan pada tiga bahasan yaitu 1) identifikasi alat ukur mekanik presisi, 2) <i>vernier caliper</i>, dan 3) <i>outside micrometer</i>. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan peneliti. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan yang tersedia dengan melingkari pilihan "o" pada kolom yang telah tersedia. 	<p style="text-align: center;">Keterangan Skala:</p> <p>5 = Sangat Baik (SB) 4 = Baik (B) 3 = Cukup Baik (CB) 2 = Kurang Baik (KB) 1 = Tidak Baik (TB)</p> <p>3. Komentor atau saran Bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada halaman kosong yang tersedia.</p> <p>Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diluapkan terima kasih.</p>									
<p>Contoh:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Kriteria Penilaian</th> <th>Skor Penilaian</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Kejelasan Materi</td> <td>5 (4) 3 2 1</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Urutan Materi</td> <td>(5) 4 3 2 1</td> </tr> </tbody> </table>	No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian	1.	Kejelasan Materi	5 (4) 3 2 1	2.	Urutan Materi	(5) 4 3 2 1	
No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian								
1.	Kejelasan Materi	5 (4) 3 2 1								
2.	Urutan Materi	(5) 4 3 2 1								
<p>Lembar Observasi Ahli Evaluasi, halaman 1 dari 6</p>	<p>Lembar Observasi Ahli Evaluasi, halaman 2 dari 6</p>									

A. Aspek Penilaian		B. Kelebihan	
No.	Kriteria Penilaian	SB	Skor penilaian B CB KB TB
Substansi			
1.	Tingkat urgensi materi soal	5	4 3 2 1
2.	Tingkat relevansi materi soal	5	4 3 2 1
3.	Tingkat kontinuitas materi soal	5	4 3 2 1
4.	Tingkat kontekstual materi soal	5	4 3 2 1
Konstruksi			
5.	Kejelasan perumusan pokok soal	5	4 3 2 1
6.	Kejelasan kalimat yang digunakan pada soal-soal	5	4 3 2 1
7.	Kejelasan penyajian gambar atau yang sejenisnya	5	4 3 2 1
8.	Pertimbangan materi (karakteristik soal) dalam menentukan susunan (urutan) soal-soal	5	4 3 2 1
9.	Keseimbangan proporsi soal berdasarkan pertimbangan materi (karakteristik soal)	5	4 3 2 1
10.	Kesesuaian soal dengan kompetensi yang diharapkan	5	4 3 2 1
Bahasa			
11.	Penggunaan bahasa Indonesia yang baku pada rumusan soal-soal	5	4 3 2 1
12.	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	5	4 3 2 1
13.	Penggunaan kalimat yang komunikatif	5	4 3 2 1
14.	Penggunaan kata atau ungkapan yang bersifat tidak bias atau multi tafsir	5	4 3 2 1

C. Kelemahan/kekurangan

Belum bisa untuk menguleni
kemampuan logis jika lebih
tinggi.

LAMPIRAN 17

Instrumen Validasi Ahli Media



INSTRUMEN PENELITIAN

**Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer
Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi**

(Oleh Ahli Media)

Ahli Media : Ariani, S. Pd. T.

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

LEMBAR OBSERVASI AHLI MEDIA

Materi : Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
 Sasaran Program : Siswa Kelas X SMK N 2 Wonosari Program Keahlian Teknik Pemesinan
 Judul Penelitian : Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
 Pengembangan : Surono (CP : 0857 2024 4796)
 Ahli Media : Ariani, S. Pd. T.

Petunjuk:

- Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli media tentang paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi untuk siswa kelas X SMK N 2 Wonosari program keahlian teknik pemesinan semester genap. Materi dikhususkan pada tiga bahasan yaitu 1) identifikasi alat ukur mekanik presisi, 2) *vernier caliper*, dan 3) *outside micrometer*.
- Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan peneliti. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan yang tersedia dengan melingkari pilihan "o" pada kolom yang telah tersedia.

Contoh:

No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian
1.	Kejelasan Materi	5 (4) 3 2 1
2.	Urutan Materi	(5) 4 3 2 1

Keterangan Skala:

5 = Sangat Baik (SB)
 4 = Baik (B)
 3 = Cukup Baik (CB)
 2 = Kurang Baik (KB)
 1 = Tidak Baik (TB)

3. Komentar atau saran Bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada halaman kosong yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

Lembar Observasi Ahli Media, halaman 2 dari 7

A. Aspek Penilaian		Skor Penilaian	
No.	Kriteria Penilaian	SB	CB KB TB
Keefektifan Desain Layar (kualitas tampilan)			
1.	Kesesuaian pemilihan latar (<i>background</i>)	5	4 3 2 1
2.	Keterbacaan teks atau kalimat	5	4 3 2 1
3.	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	5	4 3 2 1
4.	Ketepatan pemilihan bentuk/jenis huruf	5	4 3 2 1
5.	Ketepatan pemilihan warna huruf	5	4 3 2 1
6.	Komposisi warna tulisan terhadap warna latar (<i>background</i>)	5	4 3 2 1
7.	Kualitas sajian gambar/animasi	5	4 3 2 1
8.	Komposisi warna gambar animasi dengan latar (<i>background</i>)	5	4 3 2 1
9.	Keserasian tata letak	5	4 3 2 1
Pengoperasian Program			
10.	Kejelasan petunjuk penggunaan program	5	4 3 2 1
11.	Kemudahan pengoperasian program	5	4 3 2 1
Konsistensi			
12.	Konsistensi <i>background</i> pada setiap <i>scene</i>	5	4 3 2 1
13.	Konsistensi penggunaan kata/stilah	5	4 3 2 1
14.	Konsistensi penggunaan huruf	5	4 3 2 1
15.	Konsistensi Tata letak (<i>layout</i>)	5	4 3 2 1
16.	Konsistensi tampilan tombol/navigasi pada setiap <i>scene</i>	5	4 3 2 1

B. Kelebihan		Skor Penilaian	
No.	Kriteria Penilaian	SB	CB KB TB
Navigasi			
17.	Fungsi navigasi	5	4 3 2 1
18.	Kemudahan penggunaan tombol navigasi	5	4 3 2 1
19.	Kesesuaian Pemberian keterangan pada tombol (<i>button</i>)	5	4 3 2 1
Kemanfaatan			
20.	Kemampuan program dalam melatih fokus perhatian/konsentrasi siswa	5	4 3 2 1
21.	Kemampuan program dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa	5	4 3 2 1
22.	Kemampuan program untuk mempermudah guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar	5	4 3 2 1
23.	Kemampuan desain program dalam berinteraksi dengan pengguna	5	4 3 2 1
24.	Kemampuan program untuk dikembangkan	5	4 3 2 1

B. Kelebihan

1. Sederhana
2. Paket Latihan & Penilaian lebih banyak memuat latihan & simulasi
3. Data hasil evaluasi siswa bisa di per urur dan dapat dipantau oleh guru sebagai bahan Evaluasi pembelajaran


Lembar Observasi Ahli Media, halaman 3 dari 7

<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>C. Kelemahan/kekurangan</p> <p>Karena merupakan hasil kompilasi dari beberapa sumber terutama bagian latihan & penilaian, sulit ditemukan konsistensi tampilan dan integrasi paket latihan & penilaian</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>D. Catatan/saran untuk perbaikan</p> <p>1. Tombol On/Off musik latar tidak konsisten (halaman satu ada on/off yg lainnya hanya ada off)</p> <p>2. Seperti ada kesalahan desain pada halaman petunjuk slide ke 3 (garis vertikal yg menatrak tombol menu)</p> <p>3. Tombol On (musik latar) harusnya tidak hilang setelah user meninggalkan halaman pertama pendahuluan</p> <p>4. Tombol yang hanya menggunakan icon sebaiknya ditambah tooltip (tels mengambang jika kursor mouse di tetapkan di atasnya) jika memungkinkan</p>
<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	<p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

.....
.....

E. Kesimpulan
Media yang akan digunakan dalam penelitian berjudul "Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi" dinyatakan :

Dapat digunakan tanpa perbaikan
 Dapat digunakan dengan perbaikan
 Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, 7 Oktober 2011
Ahli Media,

Ariani, S. Pd. T.

Lembar Observasi Ahli Media, halaman 7 dari 7

LAMPIRAN 18-19

18. Rekapitulasi Skor Validasi Ahli

19. Rekapitulasi Komentar Ahli

Tabel 1. Rekapitulasi Skor Validasi Ahli Materi

No.	Kriteria Penilaian	Ahli Materi		
		Ahli Materi 1	Ahli Materi 2	Ahli Materi 3
Kualitas Materi				
1	Kesesuaian penjabaran materi evaluasi dari SK dan KD	5	4	4
2	Kesesuaian penjabaran materi evaluasi dari indikator	5	4	4
3	Faktualisasi isi materi evaluasi	5	4	4
4	Ketercakupan materi evaluasi berdasarkan materi yang diajarkan	5	5	4
5	Kejelasan batasan ruang lingkup materi evaluasi	5	5	3
6	Struktur organisasi/urutan materi evaluasi	5	5	4
Kemanfaatan Materi				
7	Keberfungsian materi evaluasi dalam mengukur hasil belajar siswa	5	5	4
8	Kesesuaian materi evaluasi dalam mengukur hasil belajar siswa	5	5	3
9	Kesesuaian isi materi yang diujikan dengan jenjang sekolah/tingkat kelas	5	5	4
10	Kesesuaian isi materi yang diujikan dengan kemampuan siswa	5	4	4
11	Hubungan materi evaluasi dengan program pembelajaran lainnya	5	4	4
Jumlah		55	50	42
Rata-rata		5	4,5454545	3,818182
Rata-rata Total		4,454545455		

Tabel 2. Rekapitulasi Skor Validasi Ahli Evaluasi

No.	Kriteria Penilaian	Ahli Evaluasi		
		Ahli Evaluasi 1	Ahli Evaluasi 2	Ahli Evaluasi 3
Substansi				
1	Tingkat urgensi materi soal	5	5	5
2	Tingkat relevansi materi soal	5	4	4
3	Tingkat kontinuitas materi soal	5	4	4
4	Tingkat kontekstual materi soal	5	4	4
Konstruksi				
5	Kejelasan perumusan pokok soal	5	4	4
6	Kejelasan kalimat yang digunakan pada soal-soal	5	4	4
7	Kejelasan penyajian gambar atau yang sejenisnya	5	5	5
8	Pertimbangan materi (karakteristik soal) dalam menentukan susunan (urutan) soal-soal	5	4	4
9	Keseimbangan proporsi soal berdasarkan pertimbangan materi (karakteristik soal)	5	4	3
10	Kesesuaian soal dengan kompetensi yang diharapkan	5	4	4
Bahasa				
11	Penggunaan bahasa Indonesia yang baku pada rumusan soal-soal	5	4	4
12	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	5	5	4
13	Penggunaan kalimat yang komunikatif	5	3	4
14	Penggunaan kata atau ungkapan yang bersifat tidak bias atau multi tafsir	5	4	4
Jumlah		70	58	57
Rata-rata		5	4,1428571	4,071428571
Rata-rata Total		4,404761905		

Tabel 3. Rekapitulasi Skor Validasi Ahli Media

No.	Kriteria Penilaian	Ahli Media		
		Ahli Media 1	Ahli Media 2	Ahli Media 3
Keefektifan Desain Layar (kualitas tampilan)				
1	Kesesuaian pemilihan latar (<i>background</i>)	5	5	4
2	Keterbacaan teks atau kalimat	5	4	5
3	Ketepatan pemilihan ukuran huruf	4	4	4
4	Ketepatan pemilihan bentuk/jenis huruf	4	5	4
5	Ketepatan pemilihan warna huruf	5	5	5
6	Komposisi warna tulisan terhadap warna latar (<i>background</i>)	4	5	5
7	Kualitas sajian gambar/animasi	5	5	5
8	Komposisi warna gambar animasi dengan latar (<i>background</i>)	3	5	5
9	Keserasian tata letak	4	5	4
Pengoperasian Program				
10	Kejelasan petunjuk penggunaan program	5	5	4
11	Kemudahan pengoperasian program	5	4	4
Konsistensi				
12	Konsistensi <i>background</i> pada setiap <i>scene</i>	3	5	5
13	Konsistensi penggunaan kata/istilah	5	5	4
14	Konsistensi penggunaan huruf	4	5	4
15	Konsistensi Tata letak (<i>layout</i>)	4	4	4
16	Konsistensi tampilan tombol/navigasi pada setiap <i>scene</i>	5	5	5
Navigasi				
17	Fungsi navigasi	5	5	5
18	Kemudahan penggunaan tombol navigasi	5	5	5
19	Kesesuaian Pemberian keterangan pada tombol (<i>button</i>)	5	5	4
Kemanfaatan				
20	Kemampuan program dalam melatih fokus perhatian/konsentrasi siswa	5	4	4
21	Kemampuan program dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa	5	4	5
22	Kemampuan program untuk mempermudah guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar	5	5	3
23	Kemampuan desain program dalam berinteraksi dengan pengguna	4	5	4
24	Kemampuan program untuk dikembangkan	3	5	4
Jumlah		107	114	105
Rata-rata		4,4583	4,75	4,375
Rata-rata Total		4,52777778		

Tabel Rekapitulasi Komentar Ahli


No.	Ahli	Komentar			
		Kelebihan	Kelemahan/kekurangan	Catatan/Saran untuk perbaikan	Kesimpulan
1.	Ahli Materi 1	-	-	-	Dapat digunakan tanpa perbaikan
2.	Ahli Materi 2	1. lebih meningkatkan kenyamanan siswa 2. Sebagai referensi bank soal yang interaktif			Dapat digunakan tanpa perbaikan
3.	Ahli Materi 3	1. Siswa lebih tertarik pada media berbantuan komputer 2. Pemahaman bisa lebih baik	Tidak semua siswa dapat mengerjakan soal dengan baik bila media tersebut tidak efektif, komunikatif, atau kurang jelas, tegas, informatif	Gambar tampilan yang kurang jelas agar diperbesar sehingga jelas	Dapat digunakan dengan perbaikan
4.	Ahli Evaluasi 1	-	-	-	Dapat digunakan tanpa perbaikan
5.	Ahli Evaluasi 2	-	-	-	Dapat digunakan tanpa perbaikan
6.	Ahli Evaluasi 3	-	Belum bisa untuk mengukur kemampuan kognitif yang lebih tinggi	Perbaiki redaksi sesuai saran pada lembar soal	Dapat digunakan dengan perbaikan

Lanjutan Tabel Rekapitulasi Komentar Ahli

No.	Ahli	Komentar			
		Kelebihan	Kelemahan/kekurangan	Catatan/Saran untuk perbaikan	Kesimpulan
7.	Ahli Media 1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sederhana 2. Paket latihan dan penilaian lebih banyak memuat latihan dan simulasi 3. Data hasil evaluasi siswa bisa terukur dan dapat dipantau oleh guru sebagai bahan evaluasi pembelajaran 	Karena merupakan hasil kompilasi dari beberapa sumber terutama bagian latihan & penilaian, sulit ditemukan konsistensi tampilan dan integrasi paket latihan & penilaian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tombol on/off musik latar tidak konsisten (halaman satu ada on/off yang lainnya hanya ada off) 2. Sepertinya ada kesalahan desain pada halaman petunjuk slide ke 3 (garis vertikal yang menabrak tombol menu) 3. Tombol on (musik latar) harusnya tidak hilang setelah user meninggalkan halaman pertama pendahuluan 4. Tombol yang hanya menggunakan icon sebaiknya ditambah tooltips (teks mengambang jika kursor mouse diletakkan di atasnya) jika memungkinkan 	Dapat digunakan tanpa perbaikan
8.	Ahli Media 2	Gambar jelas terutama simulasi pengukuran (detail skala)	Perlu diuji kemanfaatannya	-	Dapat digunakan tanpa perbaikan
9.	Ahli Media 3	-	-	-	Dapat digunakan tanpa perbaikan

LAMPIRAN 20

Instrumen Tanggapan Siswa



INSTRUMEN PENELITIAN

Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer
Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi

(Lembar Pengamatan untuk Siswa)

Nama Siswa : **Dimas Raharditya - R.**

**PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2011**

LEMBAR PENGAMATAN SISWA

Materi : Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
 Sasaran Program : Siswa Kelas X SMK N 2 Wonosari Program Keahlian Teknik Pemesinan
 Judul Penelitian : Pengembangan Paket Latihan dan Penilaian Berbantuan Komputer Standar Kompetensi Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
 Pengembang : Surono (HP : 0857 2024 4796)

Pertunjuk:

1. Lembar pengamatan ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat/respon Anda terhadap program/media pembelajaran tentang paket latihan dan penilaian berbantuan komputer standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi untuk siswa kelas X SMK N 2 Wonosari program keahlian teknik pemesinan. Materi dikhususkan pada tiga bahasan yaitu 1) Identifikasi alat ukur mekanik presisi , 2) *vernier caliper*, dan 3) *outside micrometer*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Anda akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari paket latihan dan penilaian berbantuan komputer yang dikembangkan peneliti. Sehubungan dengan hal tersebut, langkah yang perlu Saudara lakukan adalah memberikan pendapat pada setiap pernyataan yang tersedia dengan melingkari pilihan "o" pada kolom yang telah tersedia.

Contoh:

No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian			
		SS	S	CS	KS TS
1.	Tampilan program menarik	5	4	3	2 1
2.	Tulisan mudah dibaca	5	4	3	2 1

Lembar Pengamatan Siswa, halaman 1 dari 4

Keterangan Skala:

- 5 = Sangat Setuju (SS)
- 4 = Setuju (S)
- 3 = Cukup Setuju (CS)
- 2 = Kurang Setuju (KS)
- 1 = Tidak Setuju (TS)

3. Komentar atau saran Anda silahkan ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, Anda dapat memanfaatkan halaman kosong yang tersedia. Isian ini tidak akan berpengaruh terhadap nilai Anda.

Terima kasih atas partisipasinya.


Lembar Pengamatan Siswa, halaman 2 dari 4

No.	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian			
		SS	CS	KS	TS
1.	Tampilan program/media menarik	5	4	3	2 1
2.	Teks/tulisan dalam program/media ini mudah dibaca	5	4	3	2 1
3.	Musik/suara yang digunakan dapat mendukung suasana belajar	5	4	3	2 1
4.	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini menarik	5	4	3	2 1
5.	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini memudahkan saya memahami materi soal	5	4	3	2 1
6.	Tombol-tombol yang digunakan dalam program/media ini menarik	5	4	3	2 1
7.	Petunjuk penggunaan program/media ini mudah dipahami	5	4	3	2 1
8.	Program/media ini mudah digunakan	5	4	3	2 1
9.	Bahasa yang digunakan dalam program/media ini jelas	5	4	3	2 1
10.	Kata-kata yang digunakan dalam program/media ini mudah dipahami	5	4	3	2 1
11.	Program/media ini dapat meningkatkan semangat saya dalam belajar	5	4	3	2 1
12.	Program/media ini dapat melatih fokus perhatian/konsentrasi saya	5	4	3	2 1
13.	Program/media ini mampu meningkatkan rasa percaya diri saya	5	4	3	2 1
14.	Saya mudah memahami materi menggunakan program/media ini	5	4	3	2 1
15.	Belajar menjadi kegiatan yang menyenangkan dengan menggunakan program/media ini	5	4	3	2 1

A. Aspek yang Diamati

B. Komentar/saran

ACAR LEBIH SERING MELAKUKAN KEGIATAN INI
 DI SMK KAMI SAMA N.P. UDANOSARI KAROM
 DARA SEPERTI INI SANGAT MENARIK DAN
 TIDAK MEMBOSANKAN DAN TENTUNYA
 MUDAH UNTUK DIPAHAMI.
 " TERMAKASIH "

Yogyakarta, 18 Oktober 2011
 Siswa,

 ADIMAS RAHARDITYA

Lembar Pengamatan Siswa, halaman 4 dari 4

LAMPIRAN 21-23

- 21. Rekapitulasi Skor Tanggapan Siswa dalam Beta Test**
- 22. Rekapitulasi Skor Tanggapan Siswa dalam Evaluasi Sumatif**
- 23. Rekapitulasi Komentar Siswa**

Tabel Rekapitulasi Skor Tanggapan Siswa dalam *Beta Test*

No	Kriteria Penilaian	Skor Tanggapan Siswa					
		1	2	3	4	5	6
Kualitas Tampilan							
1	Tampilan program/media menarik	4	4	5	4	4	4
2	Teks/tulisan dalam program/media ini mudah dibaca	4	4	4	4	3	3
3	Musik/suara yang digunakan dapat mendukung suasana belajar	4	2	3	3	3	4
4	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini menarik	3	5	3	5	5	4
5	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini memudahkan saya memahami materi soal	4	5	3	5	4	4
6	Tombol-tombol yang digunakan dalam program/media ini menarik	5	3	3	4	4	3
Pengoperasian Program							
7	Petunjuk penggunaan program/media ini mudah dipahami	4	5	5	4	5	5
8	Program/media ini mudah digunakan	5	3	4	4	3	4
Bahasa							
9	Bahasa yang digunakan dalam program/media ini jelas	5	4	4	3	4	5
10	Kata-kata yang digunakan dalam program/media ini mudah dipahami	5	5	4	4	4	3
Kemanfaatan							
11	Program/media ini dapat meningkatkan semangat saya dalam belajar	5	3	4	4	3	5
12	Program/media ini dapat melatih 219ocus perhatian/konsentrasi saya	5	3	4	3	4	4
13	Program/media ini mampu meningkatkan rasa percaya diri saya	4	4	3	3	3	4
14	Saya mudah memahami materi menggunakan program/media ini	5	3	4	4	5	4
15	Belajar menjadi kegiatan yang menyenangkan dengan menggunakan program/media ini	5	5	5	4	3	5
Jumlah		67	58	58	58	57	61
Rata-rata		4,47	3,87	3,87	3,87	3,80	4,07
Rata-rata Total		3,99					

Tabel Rekapitulasi Skor Tanggapan Siswa dalam Evaluasi Sumatif

No.	Kriteria Penilaian	Frekuensi Skor					Jumlah Skor (frek x skor)	Rata-rata Skor
		5	4	3	2	1		
Kualitas Tampilan								
1	Tampilan program/media menarik	17	12	3	0	0	142	4,4375
2	Teks/tulisan dalam program/media ini mudah dibaca	9	14	8	1	0	127	3,96875
3	Musik/suara yang digunakan dapat mendukung suasana belajar	3	13	11	5	0	110	3,4375
4	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini menarik	16	11	4	0	1	137	4,28125
5	Gambar/animasi yang digunakan dalam program/media ini memudahkan saya memahami materi soal	11	17	3	1	0	134	4,1875
6	Tombol-tombol yang digunakan dalam program/media ini menarik	5	11	16	0	0	117	3,65625
Pengoperasian Program								
7	Petunjuk penggunaan program/media ini mudah dipahami	11	11	10	0	0	129	4,03125
8	Program/media ini mudah digunakan	12	13	5	2	0	131	4,09375
Bahasa								
9	Bahasa yang digunakan dalam program/media ini jelas	7	17	8	0	0	127	3,96875
10	Kata-kata yang digunakan dalam program/media ini mudah dipahami	3	19	10	0	0	121	3,78125

Lanjutan Tabel Rekapitulasi Skor Tanggapan Siswa dalam Evaluasi Sumatif

No.	Kriteria Penilaian	Frekuensi Skor					Jumlah Skor (frek x skor)	Rata-rata Skor
		5	4	3	2	1		
Kemanfaatan								
11	Program/media ini dapat meningkatkan semangat saya dalam belajar	15	10	6	1	0	135	4,21875
12	Program/media ini dapat melatih fokus perhatian/konsentrasi saya	10	12	8	1	1	125	3,90625
13	Program/media ini mampu meningkatkan rasa percaya diri saya	8	10	12	2	0	120	3,75
14	Saya mudah memahami materi menggunakan program/media ini	9	15	7	1	0	128	4
15	Belajar menjadi kegiatan yang menyenangkan dengan menggunakan program/media ini	21	7	4	0	0	145	4,53125
Rata-Rata Total								4,02
Kriteria								Baik

Tabel 1. Rekapitulasi Komentar Siswa dalam *Beta Test*

No.	Komentar/saran Siswa
1	Dengan menggunakan media ini saya lebih bisa memahami materi dengan mudah, semoga dengan media seperti ini mampu menjadi bahan buat guru untuk memberi materi kepada anak didik dengan mudah dapat dipahami
2	Musiknya kurang asik, penjelasan terlalu cepat
3	Musiknya kurang menarik
4	Media yang digunakan sangat membantu saya untuk belajar dengan mudah
5	Musiknya kurang semangat terlalu lemah
6	Media yang digunakan cukup baik hanya saja dimensi pada ukuran gambar yang tidak sesuai dapat membingungkan untuk menghitungnya

Tabel 2. Rekapitulasi Komentar Siswa dalam Evaluasi Sumatif

No.	Komentar/saran
1	Guru pembimbing baik dalam penyampaian materi baik, media penyampaian melalui multimedia cukup baik dan meningkatkan semangat belajar karena menarik. Saran : program penyampaian materi diharapkan lebih menarik
2	Musik dalam media lebih dikeraskan lagi, dan penjelasannya lebih detail lagi
3	Memperbanyak media yang digunakan supaya tidak ada siswa yang saling berebutan dan ujung-ujungnya konflik
4	Tulisan Pak Surono kurang jelas dan terlalu cepat
5	Tulisan Bapak Surono agak kurang jelas tapi bisa dipahami, seharusnya tulisan itu dibuat lebih rapi lagi
6	Media/program ini menyenangkan
7	Dengan adanya media ini cukup membantu proses pembelajaran siswa, dapat mencerna pelajaran dengan kemungkinan baik
8	-
9	Sangat senang dengan pembelajarannya
10	Agar lebih sering melakukan kegiatan ini di SMK kami SMK N 2 Wonosari karena cara seperti ini sangat menarik dan tidak membosankan dan tentunya mudah untuk dipahami
11	Musik harus lebih menarik
12	Memperbanyak media yang digunakan agar semua siswa lebih aktif
13	Lumayan bagus
14	Dengan adanya media ini, saya sangat senang karena dapat membantu saya dalam kegiatan belajar saya dan mempermudah untuk dipahami, tapi alangkah baiknya jika tampilan media ini lebih dibuat menarik dan dapat mendorong siswa semangat belajar
15	Cara mengajar Pak Surono sudah cukup baik. Saya bisa menerima materi yang diberikan
16	Saya mudah memahami materi dengan multimedia, belajar saya menjadi menyenangkan dengan program ini
17	Sering-sering seperti ini pembelajarannya, sangat menyenangkan

Lanjutan Tabel 2. Rekapitulasi Komentar Siswa dalam Evaluasi Sumatif

No.	Komentar/saran
18	Cara mengajar Pak Surono cukup bagus, saya dapat memahami materi yang diberikan
19	Media/program ini menyenangkan
20	Gurunya dalam menyampaikan materi mudah dipahami, dan pembelajaran melalui media mudah dipahami
21	Kurang keras kalau mengajar
22	Cukup bagus
23	Program yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar sangat baik, jadi saya lebih bisa memahami materi dengan baik
24	Musik/suara yang digunakan sebagai pengiring media belajar seharusnya bisa diganti sesuai keinginan, agar proses pembelajaran lebih seru dan nyaman
25	Gurunya kurang tegas terhadap siswa, tolong ditingkatkan
26	Cara mengajar Pak Surono sudah cukup baik. Saya bisa menerima materi yang diberikan
27	Ditingkatkan dalam pembelajarannya seperti ini
28	Sering-sering menggunakan model pembelajaran seperti ini agar siswa dapat memahami dan agar siswa tidak mudah bosan
29	Program yang digunakan cukup menarik
30	Sering-sering pembelajarannya seperti ini pak
31	Cukup bagus
32	Tampilan cukup bagus

LAMPIRAN 24

CV Praktisi Multimedia

Curriculum Vitae (CV)

Data Pribadi



Nama : Ariani, S.Pd.T
 Jenis Kelamin : Laki-laki
 Tempat & Tgl. Lahir : Gersik, 21 Juli 1983
 Agama : Islam
 Pendidikan Terakhir : S1 Pend. Teknik Mesin
 Alamat : Jl. Gejayan, Gang Bayu
 No.09, Depok, Sleman,
 Yogyakarta
 Handphone/ E-mail : 081802718036/
 ariborneo@gmail.com
 Status Perkawinan : Lajang
 Hobi : Graphic Design, Browsing
 Internet

Riwayat Pendidikan

Pendidikan	Tahun	Tempat
SD	1989 - 1995	SDN 22 Gersik
SLTP	1995 - 1998	SLTPN 3 Pemangkat
SMK	1998 - 2001	SMKN 1 Singkawang
Diploma 3	2002 - 2007	D3 Teknik Mesin FT UNY
S1	2008 - 2010	S1 Pend. Teknik Mesin FT UNY

Pengalaman Kerja

Pekerjaan	Periode	Instansi
Admin Website FT UNY	2004 - 2006	Fakultas Teknik UNY
Tim Pembuatan Sistem Informasi Penelitian (SIPEN) UNY		Lemlit UNY

Pengalaman Kerja (lanjutan)

Pekerjaan	Periode	Instansi
Pembuatan Website Turindo (http://www.turindo.co.id/)	2007	PT. Sumber Turindo
Freelance Lay outer/Designer	2003 - Sekarang	Kru 5 Offset & Advertising
Instruktur Desain Grafis	2005 - 2009	Fakultas Bahasa dan Seni UNY
Programmer	2010 - Sekarang	UPT Puskom UNY

Pengalaman Organisasi

Jabatan	Tahun	Organisasi
Kepala Bidang Teknologi dan Informasi	2004	Hima Mesin FT UNY
Wakil Ketua I	2005	Hima Mesin FT UNY
Tim Artistik/Lay outer	2003-2004	Lembaga Pers Mahasiswa Teknik (LPMT) Fenomena FT UNY
Sekretaris	2005	Lembaga Pers Mahasiswa Teknik (LPMT) Fenomena FT UNY

Keahlian Khusus

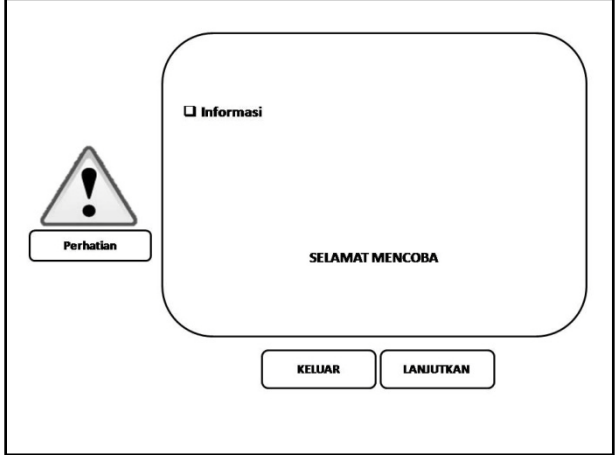

Menguasai beberapa aplikasi komputer, seperti:

1. Web Programming (PHP, MySQL)
2. Web Design (Adobe Dreamweaver, HTML, CSS)
3. Grafik Desain (CorelDraw, Photoshop, InDesign, PageMaker)
4. Animasi (Adobe Flash)
5. Aplikasi Perkantoran (Microsoft Office)

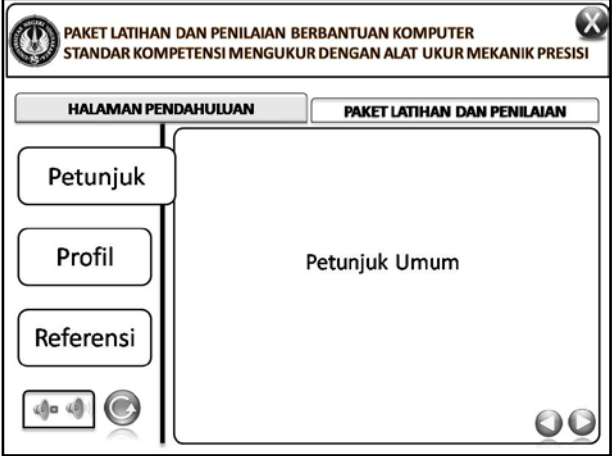
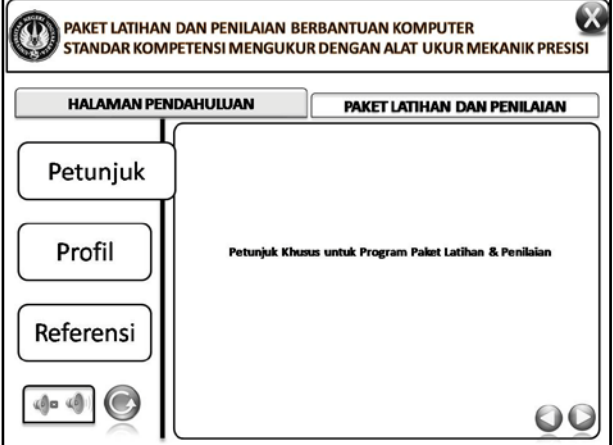
LAMPIRAN 25

Storyboard

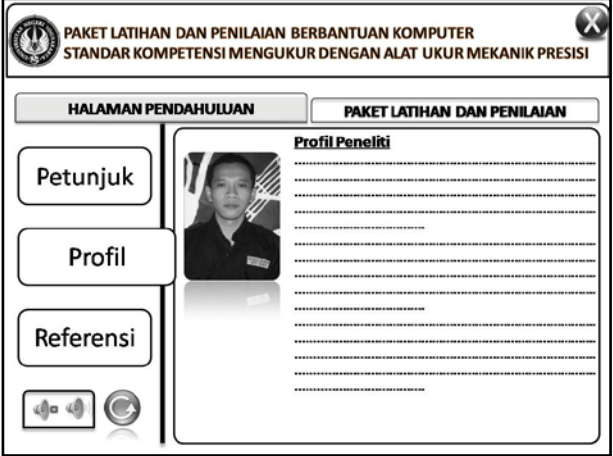
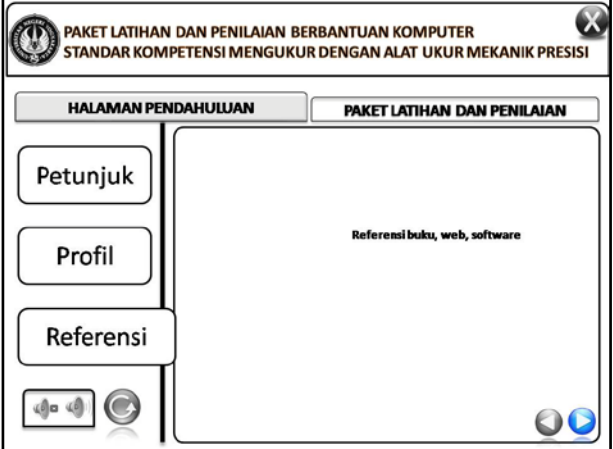
Tabel *Storyboard*

Scene	Visual	Keterangan
1.		<p><i>Scene</i> ini dibuat sebagai halaman pengantar atau intro, berisi hal-hal yang perlu diperhatikan sebelum menggunakan program.</p> <p>Animasi : tombol pilihan lanjutkan & keluar berkedip-kedip <i>Background</i> : hitam Warna teks : hitam, putih Audio : musik instrumental</p>
2.		<p><i>Scene</i> ini dibuat sebagai halaman pendahuluan yang menampilkan judul dan ilustrasi alat ukur, tiga pilihan menu yaitu petunjuk, profil, dan referensi, serta <i>link</i> menuju halaman paket latihan dan penilaian.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : hijau muda Warna teks : hitam, merah, kuning, putih Audio : musik instrumental</p>

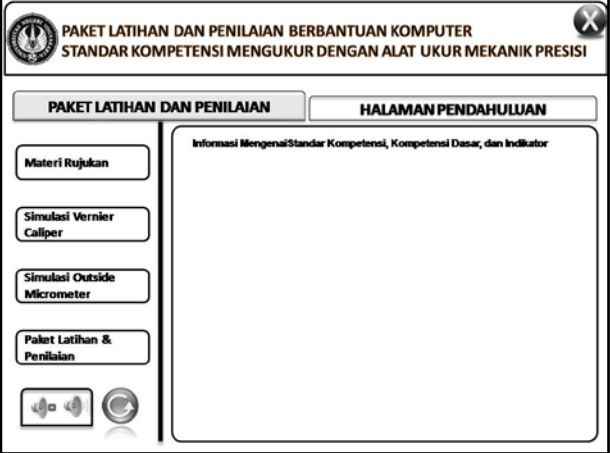
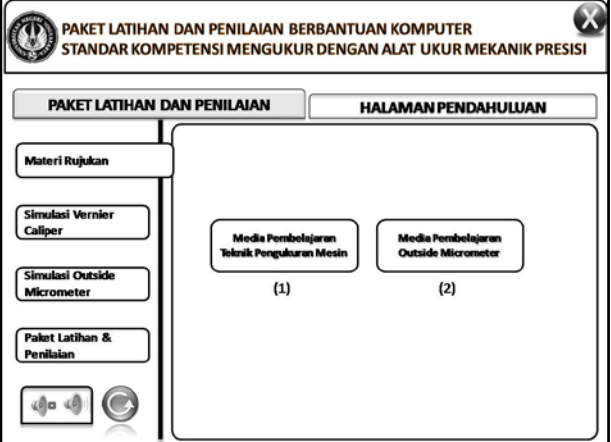
Lanjutan Tabel *Storyboard*

Scene	Visual	Keterangan
3.	 <p>The screenshot shows a software interface with a header containing a logo and the text 'PAKET LATIHAN DAN PENILAIAN BERBANTUAN KOMPUTER STANDAR KOMPETENSI MENGUKUR DENGAN ALAT UKUR MEKANIK PRESISI'. Below the header are two tabs: 'HALAMAN PENDAHULUAN' and 'PAKET LATIHAN DAN PENILAIAN'. A vertical sidebar on the left contains three buttons: 'Petunjuk', 'Profil', and 'Referensi'. At the bottom of the sidebar are volume and refresh icons. The main content area is titled 'Petunjuk Umum' and contains a large empty space. At the bottom right of the content area are navigation arrows.</p>	<p><i>Scene</i> ini merupakan halaman pertama pada menu petunjuk, yaitu petunjuk umum yang menampilkan fungsi-fungsi tombol navigasi yang terdapat dalam produk.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : hijau muda Warna teks : hitam, putih, kuning Audio : musik instrumental</p>
4.	 <p>The screenshot shows a software interface similar to the previous one. The header and sidebar are identical. The main content area is titled 'Petunjuk Khusus untuk Program Paket Latihan & Penilaian' and contains a large empty space. At the bottom right of the content area are navigation arrows.</p>	<p><i>Scene</i> ini merupakan halaman kedua pada menu petunjuk, yaitu petunjuk khusus untuk program paket latihan & penilaian.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : hijau muda Warna teks : hitam, putih, kuning Audio : musik instrumental</p>

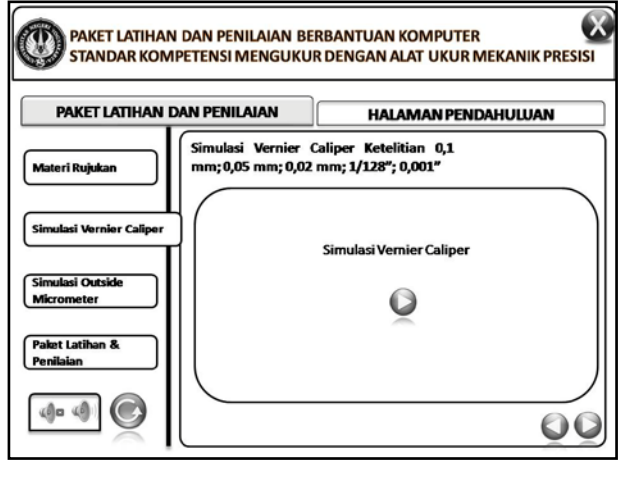
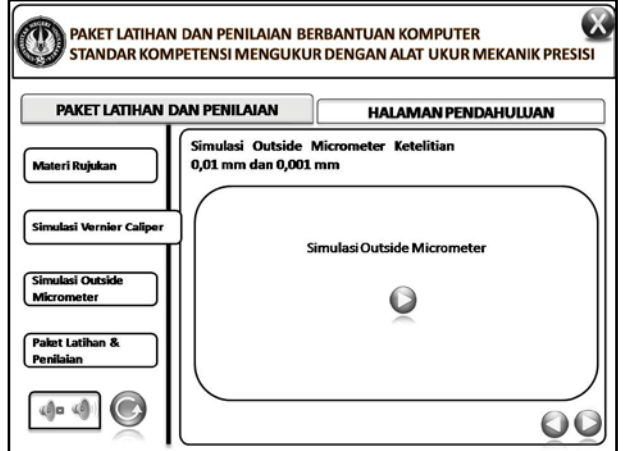
Lanjutan Tabel *Storyboard*

Scene	Visual	Keterangan
5.		<p><i>Scene</i> ini merupakan halaman profil pengembang yang menampilkan data diri lengkap peneliti/pengembang untuk mempermudah pengguna jika ingin menanyakan sesuatu hal tentang media tersebut atau menyampaikan masukan/saran.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : hijau muda Warna teks : hitam, putih, kuning, biru Audio : musik instrumental</p>
6.		<p><i>Scene</i> ini merupakan halaman referensi yang memuat sumber belajar yaitu buku, <i>website</i>, dan <i>software</i> yang digunakan untuk mengembangkan PLPBK-SKMAUMP.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : hijau muda Warna teks : hitam, putih, kuning Audio : musik instrumental</p>

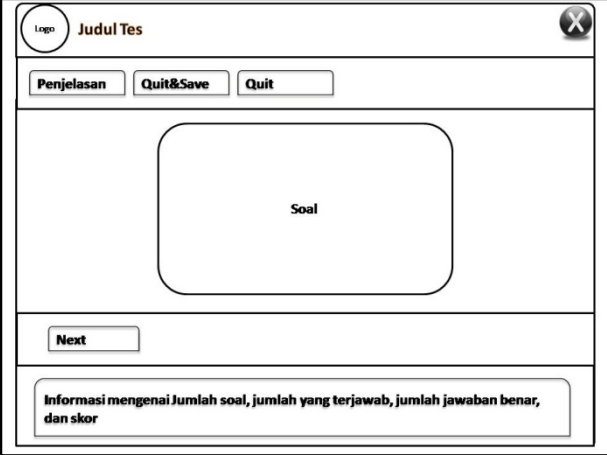

Lanjutan Tabel *Storyboard*

Scene	Visual	Keterangan
7.		<p><i>Scene</i> ini merupakan halaman inti dari produk yang dikembangkan. Pada awal halaman disampaikan standar kompetensi (SK), kompetensi dasar (KD), dan indikator untuk memberi gambaran kepada pengguna tentang kompetensi yang sedang dipelajarinya. Halaman ini juga memuat empat pilihan menu yaitu: (1) materi rujukan, (2) simulasi <i>vernier caliper</i>, (3) simulasi <i>outside micrometer</i>, dan (4) paket latihan & penilaian.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : hijau muda Warna teks : hitam, putih, kuning Audio : musik instrumental</p>
8.		<p><i>Scene</i> ini merupakan halaman menu materi rujukan yang berisi <i>link</i> menuju paket materi yang dikembangkan dengan <i>adobe flash</i>.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : hijau muda Warna teks : hitam, putih, kuning Audio : musik instrumental</p>

Lanjutan Tabel *Storyboard*

Scene	Visual	Keterangan
9.		<p>Scene ini merupakan halaman menu simulasi <i>vernier caliper</i> yang menampilkan simulasi pengukuran dan pembacaan dengan <i>vernier caliper</i>.</p> <p>Animasi : simulasi pengukuran dan pembacaan dengan <i>vernier caliper</i> Background : hijau muda Warna teks : hitam, putih, kuning, hijau Audio : musik instrumental dan bunyi alat ukur</p>
10.		<p>Scene ini merupakan halaman menu simulasi <i>outside micrometer</i> yang menampilkan simulasi pengukuran dan pembacaan dengan <i>outside micrometer</i>.</p> <p>Animasi : simulasi pengukuran dan pembacaan <i>outside micrometer</i> Background : hijau muda Warna teks : hitam, putih, kuning, hijau Audio : musik instrumental dan bunyi alat ukur</p>

Lanjutan Tabel *Storyboard*

Scene	Visual	Keterangan
13.		<p>Scene ini merupakan halaman paket latihan & penilaian yang muncul setelah pengguna mengerjakan soal. Pada halaman ini terdapat menu penjelasan yang menyajikan pembahasan/jawaban atas soal yang telah dikerjakan.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : orange Warna teks : hitam Audio : -</p>
14.		<p>Scene ini merupakan halaman konfirmasi yang menanyakan kepada pengguna apakah pengguna benar-benar akan meninggalkan media/program atau tidak. Halaman ini akan muncul jika pengguna menekan tanda “x” di pojok kanan atas setiap <i>slide</i>.</p> <p>Animasi : - <i>Background</i> : hitam Warna teks : hitam, kuning Audio : musik instrumental</p>

LAMPIRAN 26

Kisi-kisi Soal

KISI-KISI SOAL

Nama Sekolah : SMK N 2 Wonosari
 Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan
 Kode Kompetensi : 014.KK.03
 Alokasi Waktu : Materi 1 = 45 mnt, materi 2 & 3 = @ 30 mnt
 Jumlah Soal : Materi 1 = 30 soal, materi 2 & 3 = @ 20 soal
 Bentuk soal/tes : Pilihan ganda

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Kls/smt	Materi Pokok	Indikator Soal	Nomor Soal	
Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi	1. Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi. 2. Menggunakan alat ukur mekanik presisi. 3. Memelihara alat ukur mekanik presisi.	X/Genap	1. Identifikasi alat ukur mekanik presisi 2. Spesifikasi alat ukur mekanik presisi 3. Prosedur penggunaan dan pembacaan jangka sorong, mikrometer, high gauge, <i>dial indicator</i> 4. Pemilihan <i>vernier caliper</i> , <i>outside micrometer</i> , high gauge, <i>dial indikator</i>	<u>Khusus untuk materi identifikasi alat ukur mekanik presisi (materi 1) :</u>		
				1	Siswa dapat menyebutkan bagian-bagian alat ukur secara umum dengan tepat.	1
				2	Disajikan pernyataan tentang fungsi salah satu bagian alat ukur, siswa dapat menentukan nama bagian alat ukur yang dimaksud.	2
				3	Siswa dapat mendefinisikan salah satu sifat umum dari alat ukur.	3
				4	Disajikan sebuah definisi tentang sifat umum alat ukur, siswa dapat menentukan dengan tepat istilah sifat umum alat ukur yang dimaksud.	4
				5	Disajikan sebuah definisi istilah yang ada pada alat ukur, siswa dapat menentukan dengan tepat istilah yang dimaksud.	5
6	Disajikan sebuah definisi tentang “hal yang berhubungan dengan kesalahan dalam pengukuran”, siswa dapat menentukan dengan tepat definisi istilah yang dimaksudkan.	6				

Lanjutan Tabel Kisi-kisi Soal

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Kls/smt	Materi Pokok	Indikator Soal		Nomor Soal
Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi	1. Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi. 2. Menggunakan alat ukur mekanik presisi. 3. Memelihara alat ukur mekanik presisi.	X/Genap	5. Pembacaan ketelitian <i>vernier caliper</i> , <i>outside micrometer</i> , <i>high gauge</i> , <i>dial indicator</i> 6. Pengukuran dimensi ukuran sesuai prosedur operasional 7. Petunjuk pemeriksaan kondisi jangka sorong, mikrometer, <i>high gauge</i> , <i>dial indicator</i> 8. SOP perawatan jangka sorong, mikrometer, <i>high gauge</i> , <i>dial indicator</i>	<u>Khusus untuk materi identifikasi alat ukur mekanik presisi (materi 1) :</u>		
				7	Siswa dapat mendefinisikan sebuah istilah tentang “hal yang berhubungan dengan kesalahan dalam pengukuran” dengan benar.	7
				8	Siswa dapat memilih alat ukur yang memiliki tingkat ketelitian paling baik.	8
				9	Siswa dapat menentukan dengan benar faktor-faktor yang dapat menyebabkan kesalahan dalam proses pengukuran	9
				10	Siswa dapat menyebutkan dengan benar salah satu istilah yang dipakai dalam perawatan alat ukur.	10
				11	Disajikan spesifikasi alat/acuan yang digunakan untuk mengkalibrasi alat ukur, siswa dapat menyebutkan dengan benar nama alat/acuan yang dimaksud.	11
				12	Siswa dapat mengidentifikasi syarat-syarat laboratorium metrologi yang benar.	12
				13	Siswa dapat menjelaskan cara perawatan dan pemeliharaan alat ukur yang benar.	13, 14, 15, dan 16
				14	Siswa dapat menyebutkan jenis-jenis mistar ingsut (<i>caliper</i>) dengan benar.	17 dan 20
				15	Siswa dapat menyebutkan fungsi rahang pada <i>caliper</i> dengan tepat.	18

Lanjutan Tabel Kisi-kisi Soal

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Kls/smt	Materi Pokok	Indikator Soal	Nomor Soal	
				<u>Khusus untuk materi identifikasi alat ukur mekanik presisi (materi 1) :</u>		
				16	Siswa dapat menyebutkan macam-macam ketelitian <i>vernier caliper</i> satuan mm dengan benar.	19
				17	Siswa dapat menyebutkan nama lain <i>height gauge</i> dengan benar.	21
				18	Siswa dapat menyebutkan alat bantu yang digunakan dalam pengukuran menggunakan <i>height gauge</i> dengan benar.	22
				19	Siswa dapat mengidentifikasi kesamaan prinsip/cara pembacaan skala <i>height gauge</i> dengan alat ukur lain.	23
				20	Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis <i>micrometer</i> yang benar.	24
				21	Disediakan sebuah gambar alat ukur mekanik presisi, siswa dapat menyebutkan dengan benar nama alat ukur yang dimaksud.	25 dan 29
				22	Siswa dapat memilih jenis <i>micrometer</i> yang tepat untuk melakukan jenis pengukuran tertentu.	26 dan 27
				23	Disajikan uraian mengenai prinsip kerja sebuah alat ukur mekanik presisi, siswa dapat menentukan nama alat ukur yang dimaksud dengan benar.	28
				24	Siswa dapat menyebutkan alat yang digunakan untuk mengurangi/menghindari efek back-lash pada jam ukur (<i>dial indicator</i>).	30
				<u>Khusus untuk materi <i>vernier caliper</i> (materi 2) :</u>		
				1	Siswa dapat menyebutkan nama lain <i>vernier caliper</i> dengan benar.	1
				2	Siswa dapat mengidentifikasi jenis pengukuran yang mampu dilakukan dengan <i>vernier caliper</i> .	2
				3	Siswa dapat mengidentifikasi jenis-jenis sistem pembacaan <i>vernier caliper</i> yang benar.	3

Lanjutan Tabel Kisi-kisi Soal

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Kls/smt	Materi Pokok	Indikator Soal	Nomor Soal
				<u>Khusus untuk materi <i>vernier caliper</i> (materi 2) :</u>	
				4 Disediakan gambar pengukuran dengan <i>vernier caliper</i> , siswa dapat menentukan jenis pengukuran yang dimaksud dengan benar.	4
				5 Siswa dapat menyebutkan dengan benar jenis-jenis <i>vernier caliper</i>	5
				6 Disediakan gambar tentang bagian <i>vernier caliper</i> , siswa dapat menyebutkan dengan benar nama bagian dari <i>vernier caliper</i> yang ditunjukkan.	6
				7 Disediakan gambar <i>vernier caliper</i> , siswa dapat menentukan tingkat ketelitian <i>vernier caliper</i> tersebut dengan benar.	7, 10, 14, 16, dan 19
				8 Disediakan gambar hasil pengukuran dengan <i>vernier caliper</i> , siswa dapat membaca/menyebutkan dengan tepat hasil pengukuran sesuai dengan ketelitian <i>vernier caliper</i> yang ditunjukkan gambar.	8, 9, 11, 12, 13, 15, 17, 18, dan 20



Lanjutan Tabel Kisi-kisi Soal

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Kls/smt	Materi Pokok	Indikator Soal	Nomor Soal
				<u>Khusus untuk materi <i>outside micrometer</i> (materi 3) :</u>	
				1 Disediakan gambar bagian-bagian <i>outside micrometer</i> , siswa dapat menyebutkan nama bagian <i>outside micrometer</i> dengan benar.	1
				2 Siswa dapat menyebutkan bagian <i>outside micrometer</i> yang terdapat skala ukur dengan tepat.	2
				3 Disediakan gambar bagian-bagian <i>outside micrometer</i> beserta deskripsi salah satu fungsi bagian tersebut, siswa dapat menunjukkan bagian yang dimaksud dengan benar.	3
				4 Siswa dapat mengidentifikasi prosedur penggunaan <i>outside micrometer</i> dengan benar.	4
				5 Siswa dapat mengidentifikasi cara perawatan <i>outside micrometer</i> dengan benar.	5
				6 Siswa dapat menyebutkan alat untuk memeriksa kerataan muka ukur <i>outside micrometer</i> dengan tepat.	6
				7 Siswa dapat menyebutkan fungsi kaca parallel pada pemeriksaan <i>outside micrometer</i> dengan tepat.	7
				8 Disediakan gambar hasil pengukuran dengan <i>outside micrometer</i> ketelitian 0,01 mm, siswa dapat membaca hasil pengukurannya dengan tepat.	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, dan 16
				9 Disediakan gambar hasil pengukuran dengan <i>outside micrometer</i> ketelitian 0,001 mm, siswa dapat membaca hasil pengukurannya dengan tepat.	17, 18, 19, dan 20

LAMPIRAN 27

Soal-soal Identifikasi Alat Ukur Mekanik Presisi

Tabel Soal-soal Identifikasi Alat Ukur Mekanik Presisi

No.	Soal	Petunjuk/bantuan (<i>clue</i>) Sebelum Mengerjakan Soal	Penjelasan/pembahasan	Jwb
1.	<p>Secara umum tiga bagian utama dari sebuah alat ukur adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Sensor, peraba, pencatat Sensor, skala, satuan Sensor, pengubah, penunjuk* Sensor, penunjuk, pencatat 	<p>Yang membedakan suatu alat ukur dengan alat ukur yang lain adalah konstruksinya, atau cara kerja alat ukur tersebut. Untuk memahami cara kerja alat ukur akan lebih jelas kalau diterangkan melalui ketiga komponen utama yang membentuk suatu alat ukur.</p>	 <p>Bagian/konstruksi umum dari suatu alat ukur adalah :</p> <ol style="list-style-type: none"> Sensor Pengubah Penunjuk/pencatat 	c
2.	<p>Bagian dari alat ukur yang menghubungkan alat ukur dengan benda atau objek ukur atau merupakan peraba dari alat ukur adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Pengubah Penunjuk Pencatat Sensor* 	 <p>Bagian alat ukur secara umum ditunjukkan oleh huruf A, B, dan C</p>	<p>Tiga bagian utama dari sebuah alat ukur secara umum dijelaskan sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> Sensor = bagian dari alat ukur yang menghubungkan alat ukur dengan objek ukur Pengubah = bagian dari alat ukur yang berfungsi sebagai penerus, pengubah, atau pengolah semua isyarat yang diterima oleh sensor Penunjuk/pencatat = bagian alat ukur yang mampu menunjukkan besarnya hasil pengukuran 	d

3.	<p>Yang dimaksud dengan kestabilan nol (<i>zero stability</i>) pada alat ukur adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Selalu berubahnya posisi / bergetarnya jarum penunjuk pada saat dilakukan pengukuran Kemampuan kembalinya jarum penunjuk ke posisi semula (posisi nol) ketika benda ukur diambil* Perubahan harga yang ditunjukkan pada skala atau yang ditunjukkan pada kertas grafik, sedangkan sesungguhnya sensor tidak mengisyaratkan suatu perubahan Kemampuan sistem penunjukan dari suatu alat ukur untuk memberikan suatu angka yang jelas dan berarti 	<p>Sifat-sifat umum alat ukur yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> Rantai kalibrasi Kestabilan nol (<i>zero stability</i>) Kepekaan (<i>sensivity</i>) Kenudahan baca (<i>readability</i>) Histerisis Kepasifan (<i>passivity</i>) atau kelambatan reaksi Pergeseran (<i>shifting, drift</i>) Pengambangan (<i>floating</i>) 	<p>Apabila benda ukur diambil seketika maka jarum penunjuk harus kembali ke posisi semula (posisi nol). Kemampuan kembalinya jarum penunjuk ke posisi semula (posisi nol) inilah yang disebut sebagai Kestabilan nol (<i>zero stability</i>).</p>	b
4.	<p>Selalu berubahnya posisi/bergetarnya jarum penunjuk pada saat dilakukan pengukuran dinamakan....</p> <ol style="list-style-type: none"> Kepekaan (<i>sensivity</i>) Kenudahan baca (<i>readability</i>) Pengambangan (<i>floating</i>)* Pergeseran (<i>shifting, drift</i>) 	<p>Sifat-sifat umum alat ukur yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> Rantai kalibrasi Kestabilan nol (<i>zero stability</i>) Kepekaan (<i>sensivity</i>) Kenudahan baca (<i>readability</i>) Histerisis Kepasifan (<i>passivity</i>) atau kelambatan reaksi Pergeseran (<i>shifting, drift</i>) Pengambangan (<i>floating</i>) 	<p>Pengambangan (<i>floating</i>) adalah sifat umum alat ukur dimana jarum penunjuk selalu berubah posisi/bergetar pada saat dilakukan pengukuran. Semakin peka alat ukur, maka perubahan-perubahan kecil yang dirasakan sensor akan diperbesar oleh bagian pengubah alat ukur. Dalam keadaan ini, jarum penunjuk selalu berubah posisi (bergetar).</p>	c

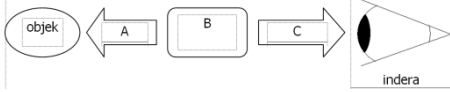
5.	<p>Susunan garis-garis sejajar yang berjarak sama dalam suatu alat ukur disebut....</p> <p>a. Skala* c. Kecermatan b. Ketelitian d. Kalibrasi</p>	<p>Pada penggaris plastik misalnya, jarak antara garis-garisnya dibuat sama yaitu sebesar 1 mm.</p>	<p>Pada alat ukur terdapat susunan garis-garis sejajar yang jarak antara garis-garis tersebut dibuat sama. Jarak ini memiliki arti tertentu jika dikaitkan dengan alat ukur pada mana digunakan. Susunan garis-garis tersebut dinamakan dengan skala.</p>	a
6.	<p>Persesuaian antara hasil pengukuran dengan harga sebenarnya (dimensi objek ukur) dalam pengukuran diistilahkan dengan....</p> <p>a. Ketepatan (<i>precision, repeatability</i>) b. Kemudahan baca (<i>readability</i>) c. Kepekaan (<i>sensitivity</i>) d. Ketelitian (<i>accuracy</i>)*</p>	<p>Bedakan antara sifat umum alat ukur dan hal-hal yang berkaitan dengan kesalahan dalam pengukuran.</p>	<p>Hal-hal yang berkaitan dengan kesalahan dalam pengukuran :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ketepatan (<i>precision, repeatability</i>) 2. Ketelitian (<i>accuracy</i>) Adalah persesuaian antara hasil pengukuran dengan harga sebenarnya (dimensi objek ukur). Kemudahan baca dan kepekaan merupakan contoh dari sifat umum alat ukur : <ol style="list-style-type: none"> 1. Kemudahan baca (<i>readability</i>) Yaitu kemampuan sistem penunjukan dari suatu alat ukur untuk memberikan suatu angka yang jelas dan berarti. 2. Kepekaan (<i>sensitivity</i>) Yaitu kemampuan untuk merasakan suatu perbedaan yang relatif kecil dari harga yang diukur. 	d

7.	<p>Yang dimaksud ketepatan (<i>precision, repeatability</i>) dalam pengukuran adalah....</p> <p>a. Kemampuan proses pengukuran untuk menunjukkan hasil yang sama dari pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dan identik.*</p> <p>b. Perubahan harga yang ditunjukkan pada skala atau yang ditunjukkan pada kertas grafik, sedangkan sesungguhnya sensor tidak mengisyaratkan suatu perubahan.</p> <p>c. Kelambatan alat ukur untuk bereaksi atas adanya perubahan yang dirasakan oleh sensor.</p> <p>d. Kemampuan jarum penunjuk untuk tetap dalam keadaan stabil ketika benda ukur diambil.</p>	<p>Bedakan antara sifat umum alat ukur dan hal-hal yang berkaitan dengan kesalahan dalam pengukuran.</p>	<p>Hal-hal yang berkaitan dengan kesalahan dalam pengukuran :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ketelitian (<i>accuracy</i>) 2. Ketepatan (<i>precision, repeatability</i>) Ketepatan adalah Kemampuan proses pengukuran untuk menunjukkan hasil yang sama dari pengukuran yang dilakukan berulang-ulang dan identik. <p>Alternatif pilihan b dan c merupakan sifat umum alat ukur berturut-turut yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> b. Pergeseran (<i>shifting, drift</i>) c. Kepasifan (<i>passivity</i>) atau kelambatan reaksi 	a
8.	<p>Diantara alat ukur berikut, manakah yang memiliki tingkat ketelitian paling baik?</p> <p>a. Roll meter c. Mistar baja*</p> <p>b. Meteran kain d. Mistar plastik</p>	<p>Setiap alat ukur didesain dengan tingkat ketelitian yang berbeda-beda disesuaikan dengan tingkat ketelitian yang dibutuhkan.</p>	<p>Roll meter, mistar plastik, dan meteran kain kemampuan baca terkecilnya adalah 1 mm. Mistar baja mempunyai ketelitian 0,5 mm. Sehingga mistar baja memiliki ketelitian yang paling baik diantara alat-alat ukur tersebut.</p>	c


9.	<p>Faktor-faktor yang dapat menjadi sumber/penyebab kesalahan/penyimpangan dalam pengukuran adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Toleransi dan suaian dari benda kerja itu sendiri Alat ukur, benda ukur, operator, dan lingkungan* Dimensi, kekerasan, dan kekasaran benda ukur <i>Accuracy</i> dan temperatur ruang ukur 	<p>Dalam kegiatan pengukuran, seringkali terdapat hal-hal yang menjadi faktor yang dapat menyebabkan kesalahan. Faktor ini dapat berasal dari berbagai sumber.</p>	<p>Penyebab kesalahan/penyimpangan dalam pengukuran yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> Penyimpangan yang bersumber dari alat ukur Penyimpangan yang bersumber dari benda ukur Posisi pengukuran yang menimbulkan penyimpangan Penyimpangan akibat pengaruh lingkungan Penyimpangan yang bersumber dari si pengukur (operator) 	b
10.	<p>Pengecekan alat ukur dengan peralatan standar disebut dengan....</p> <ol style="list-style-type: none"> Metrologi Kalibrasi* Fabrikasi Kolaborasi 	<p>Sebuah alat ukur perlu diperiksa kebenaran dari penunjukkan skalanya dengan alat, cara, dan metode tertentu yang standar.</p>	<p>Untuk menghindari kesalahan pengukuran yang disebabkan oleh alat ukur, maka perlu dilakukan kalibrasi. Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan alat ukur (skala atau harga nominalnya) dengan acuan yang dianggap lebih benar/standar.</p>	b
11.	<p>Sebuah balok berpenampang segi empat, yang umumnya terbuat dari baja karbon/karbida dan biasanya digunakan untuk mengkalibrasi alat ukur disebut....</p> <ol style="list-style-type: none"> Blok ukur* <i>Vernier caliper</i> <i>Limit gauge</i> Roll meter 	<p>Kalibrasi dilakukan dengan cara membandingkan alat ukur (skala atau harga nominalnya) dengan acuan yang dianggap lebih benar. Acuan tersebut memiliki spesifikasi bentuk, bahan, dan ukuran tertentu.</p>	<p>Untuk mengkalibrasi alat ukur biasanya digunakan blok ukur (<i>gauge block/slip gauge</i>) yaitu balok berpenampang segi empat, yang umumnya terbuat dari baja karbon/karbida dimana jarak antara kedua sisinya telah diketahui. Dengan menyusun bermacam-macam blok ukur dari bermacam-macam ukuran, dapat dibuat ukuran panjang yang dikehendaki.</p>	a

12.	<p>Berikut ini merupakan syarat-syarat laboratorium metrologi, <i>kecuali</i>....</p> <ol style="list-style-type: none"> Suhu ruangan 20 ° C dan kelembaban 60% Cahaya mencukupi dan tidak menimbulkan bayangan Terdapat pengaruh medan magnet agar lebih presisi* Tersedia kaos tangan dan cairan pembersih 	<p>Untuk dapat melaksanakan pengukuran dengan baik, sebuah laboratorium metrologi harus memenuhi persyaratan-persyaratan tertentu, terutama dari keadaan lingkungan/ruangan lab dan ketersediaan perlengkapan pendukungnya.</p>	<p>Syarat laboratorium metrologi :</p> <ol style="list-style-type: none"> Suhu ruangan 20° celcius kelembaban 60%, Bebas dari debu, Cahaya mencukupi dan tidak menimbulkan bayangan, Bebas dari kebisingan, Bebas dari pengaruh medan magnet, Bebas dari getaran, Disediakan kaos tangan dan cairan pembersih. 	c
13.	<p>Berikut ini merupakan langkah-langkah yang tepat untuk memelihara alat ukur secara umum, <i>kecuali</i>....</p> <ol style="list-style-type: none"> Dijaga pada suhu 20° C Dijaga pada kondisi tidak terlalu lembab Dijauhkan dari getaran atau guncangan Diberi cairan alkohol setelah alat ukur dipakai* 	<p>Agar alat ukur dapat bekerja dengan baik dan awet, perlu dilakukan langkah-langkah pemeliharaan untuk mencegah korosi, macet, terjadi perubahan bentuk, atau kerusakan lainnya.</p>	<p>Beberapa cara pemeliharaan alat ukur secara umum yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> Dijaga pada suhu 20° C supaya tidak terjadi perubahan fisik akibat meningkatnya suhu. Dijaga pada kondisi tidak terlalu lembab supaya tidak berkorosi (kelembaban udara 50 : 60 %) Diberi vaselin setelah alat ukur dipakai Dijauhkan dari getaran, guncangan atau benturan Setelah dipakai dimasukkan kembali ke kotak penyimpanannya, dan untuk alat yang besar misalnya profil proyektor harus selalu ditutup dengan kain/plastik sewaktu tidak dipakai. 	d


14.	<p>Alat ukur yang disimpan dengan kotak perlu dilindungi bahan lunak jenis....</p> <p>a. Plastik b. Busa* c. Karet d. Kain</p>	<p>Untuk menjaga agar alat ukur awet dan tetap berfungsi dengan baik, maka setelah digunakan harus disimpan dalam wadah khusus lengkap dengan alat pendukungnya.</p>	<p>Wadah/kotak untuk menyimpan alat ukur biasanya dilengkapi dengan busa untuk mengurangi efek getaran/gesekan yang dapat berakibat buruk bagi alat ukur.</p>	b
15.	<p>Cairan pembersih yang paling cocok atau tepat untuk merawat alat-alat ukur presisi adalah....</p> <p>a. Air hangat b. Oli c. Spiritus* d. Solar</p>	<p>Alat ukur baik sebelum maupun sesudah digunakan perlu dibersihkan dengan cairan khusus untuk membersihkan debu atau kotoran lain yang dapat merusak alat ukur atau menyebabkan kesalahan dalam pengukuran.</p>	<p>Cairan yang umum dipakai untuk membersihkan alat ukur adalah spiritus. Cairan ini mampu membersihkan kotoran yang melekat pada alat ukur tanpa menyebabkan karat, aus, atau kerusakan lain pada alat ukur.</p>	c
16.	<p>Setelah selesai digunakan alat ukur presisi disimpan dalam kotak/pelindung dan bagian sensor perlu diberi....</p> <p>a. Oli b. Vaseline* c. Cat d. Pasta/cream netral</p>	<p>Sebelum dimasukkan dalam kotak/pelindung sensor maka perlu diberi perlakuan khusus yang salah satu tujuannya adalah untuk mencegah/menghindari terjadinya karat.</p>	<p>Sebelum disimpan dalam kotak, alat ukur perlu diolesi vaselin. Pemberian vaselin dimaksudkan untuk memperlancar gerakan bagian-bagian alat ukur dan mencegah perkaratan.</p>	b

17.	<p>Berikut ini merupakan jenis-jenis mistar ingsut (<i>caliper</i>), kecuali....</p> <ol style="list-style-type: none"> Mistar ingsut nonius (<i>vernier caliper</i>) Mistar ingsut jam (<i>dial caliper</i>) Mistar ingsut ketinggian (<i>height gauge</i>) Mistar ingsut blok (<i>block gauge</i>)* 	<p>Mistar ingsut (<i>caliper</i>) dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan cara pembacaan (skalanya) dan fungsinya.</p>	<p>Beberapa jenis mistar ingsut (<i>caliper</i>) yang umum dipakai yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> Mistar ingsut nonius (<i>vernier caliper</i>) Mistar ingsut jam (<i>dial caliper</i>) Mistar ingsut ketinggian (<i>height gauge</i>) <p>Beberapa jenis lain dari mistar ingsut (<i>caliper</i>) yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> Mistar ingsut tak sebidang Mistar ingsut jarak senter Mistar ingsut pipa Dll. 	d
18.	<p>Rahang tetap dan rahang gerak pada mistar ingsut (<i>caliper</i>) berfungsi sebagai....</p> <ol style="list-style-type: none"> Sensor* Pengubah Penunjuk Pencatat 	 <p>Bagian alat ukur secara umum ditunjukkan oleh huruf A, B, dan C. Pada <i>Caliper</i> juga terdapat 3 bagian tersebut dengan nama yang khusus/spesifik.</p>	<p><i>Caliper</i> memiliki skala linear pada batang dengan ujung yang berfungsi sebagai sensor penahan benda ukur yang dinamakan rahang tetap dan rahang geser.</p>	a
19.	<p>Berikut ini merupakan tingkat ketelitian/kecermatan pada <i>vernier caliper</i> satuan mm, kecuali....</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 mm* 0,1 mm 0,05 mm 0,02 mm 	<p><i>Vernier caliper</i> dibuat dalam berbagai tingkat ketelitian/kecermatan sesuai dengan kebutuhan hasil pengukuran yang diinginkan.</p>	<p>Ketelitian/kecermatan pada <i>vernier caliper</i> satuan mm yang umum dijumpai di lapangan mulai dari yang rendah-tinggi yaitu 0,1 mm; 0,05 mm; dan 0,02 mm . Biasanya <i>vernier caliper</i> mempunyai kapasitas ukur sampai dengan 150 mm, sementara untuk yang jenis besar dapat mencapai 1000 mm.</p>	a

20.	<p>Jenis mistar ingsut yang menggunakan jam ukur sebagai ganti skala nonius disebut....</p> <ol style="list-style-type: none"> Kaliber tinggi <i>Vernier caliper</i> <i>Dial caliper*</i> Kaliber batas 	<p>Mistar ingsut (<i>caliper</i>) dapat dibedakan menjadi beberapa jenis berdasarkan cara pembacaan (skalanya) dan fungsi/kegunaannya.</p>	<p>Mistar ingsut jam (<i>dial caliper</i>) memakai jam ukur sebagai ganti skala nonius. Gerakan peluncur diubah menjadi gerakan putaran jarum penunjuk dengan perantara roda gigi pada poros jam ukur dan batang bergerigi yang dilekatkan di sepanjang batang ukur.</p>	c
21.	<p>Nama lain yang sering digunakan untuk menyebut mistar ingsut ketinggian (<i>height gauge</i>) adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> <i>Kaliber tinggi*</i> Kaliber kedataran Mistar tinggi <i>Limit gauge</i> 	<p>Mistar ingsut ketinggian (<i>height gauge</i>) merupakan salah satu jenis mistar ingsut (<i>caliper</i>).</p>	<p>Salah satu mistar ingsut yang berfungsi sebagai pengukur ketinggian disebut sebagai mistar ingsut ketinggian atau kaliber tinggi.</p>	a
22.	<p>Ketika melakukan pengukuran menggunakan mistar ingsut ketinggian (<i>height gauge</i>) dibutuhkan alat bantu dengan permukaan rata sebagai acuan yang disebut dengan....</p> <ol style="list-style-type: none"> Kaca parallel (<i>optical parallel</i>) Kaca rata (<i>optical flat</i>) Blok ukur (<i>gauge block</i>) <i>Meja rata (surface plate)*</i> 	<p>Berbeda dengan <i>vernier caliper</i> yang memiliki rahang tetap dan rahang geser, alat ukur <i>height gauge</i> hanya dilengkapi rahang ukur yang bergerak vertikal pada batang berskala yang tegak lurus dengan landasannya.</p>	<p>Permukaan rahang geser yang bergerak vertikal pada <i>height gauge</i> dibuat sejajar dengan alas (permukaan landasan) sehingga garis ukur akan tegak lurus dengan permukaan dimana <i>height gauge</i> tersebut diletakkan. Oleh karena itu, pemakaian <i>height gauge</i> memerlukan permukaan rata sebagai acuan, dalam hal ini bisa dipenuhi oleh sebuah meja rata (<i>surface plate</i>).</p>	d

23.	<p>Prinsip/cara pembacaan skala pada <i>height gauge</i> memiliki kesamaan dengan....</p> <p>a. Limit gauge c. <i>Micrometer</i> b. <i>Profil projector</i> d. <i>Vernier caliper*</i></p>	<p>Beberapa jenis alat ukur memiliki kesamaan dalam prinsip/cara pembacaan skalanya. Hal ini dimungkinkan karena kesamaan/kemiripan bentuk, fungsi, atau bagian-bagiannya.</p>	<p>Cara mencari tingkat ketelitian dan pembacaan ukuran dari <i>height gauge</i> sama persis dengan <i>vernier caliper</i>. Bedanya hanyalah pada <i>vernier caliper</i> posisi pembacaannya cenderung horisontal (geser ke samping), sedangkan untuk <i>height gauge</i> posisinya vertikal (naik-turun).</p>	d
24.	<p>Di bawah ini adalah jenis-jenis <i>micrometer kecuali</i>....</p> <p>a. <i>Micrometer</i> luar b. <i>Micrometer</i> dalam c. <i>Micrometer</i> kekasaran* d. <i>Micrometer</i> kedalaman</p>	<p><i>Micrometer</i> dibuat dalam berbagai bentuk yang masing-masing mempunyai kegunaan tertentu. Secara umum ada 3 macam <i>micrometer</i>, sesuai dengan jenis pengukuran yang mampu dilakukannya.</p>	<p>Ada 3 macam <i>micrometer</i> yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Micrometer</i> dalam 2. <i>Micrometer</i> luar 3. <i>Micrometer</i> kedalaman 	c
25.	 <p>Gambar di atas adalah gambar</p> <p>a. <i>Micrometer</i> dalam b. <i>Micrometer</i> kedalaman* c. <i>Micrometer</i> luar d. <i>Micrometer</i> kekasaran</p>	<p><i>Micrometer</i> dibuat dalam berbagai bentuk yang masing-masing mempunyai kegunaan tertentu. Secara umum ada 3 macam <i>micrometer</i> sesuai dengan jenis pengukuran yang mampu dilakukannya.</p>	<p>Gambar yang ditampilkan adalah jenis <i>micrometer</i> kedalaman. <i>Micrometer</i> ini digunakan untuk mengukur kedalaman suatu lubang atau permukaan bertingkat. Batang ukurnya dapat diganti untuk mengubah kapasitas ukur.</p>	b

26.	Jenis <i>micrometer</i> yang digunakan untuk mengukur diameter lubang adalah.... a. <i>Outside micrometer</i> b. <i>Inside micrometer*</i> c. <i>Depth micrometer</i> d. <i>Bench micrometer</i>	<i>Micrometer</i> dapat dibedakan berdasarkan fungsinya. Umumnya dikenal beberapa jenis <i>micrometer</i> berdasarkan fungsi pemakaiannya, misalnya untuk mengukur lubang.	Jenis <i>micrometer</i> yang paling tepat digunakan untuk mengukur diameter lubang adalah <i>micrometer</i> dalam/ <i>inside micrometer</i> . <i>Micrometer</i> dalam berfungsi untuk mengukur dimensi dalam, sebagai contoh diameter dalam silinder atau lubang.	b
27.	<i>Micrometer</i> yang cocok digunakan untuk mengukur diameter sebuah benda kerja seperti bola adalah.... a. <i>Micrometer</i> kekasaran b. <i>Micrometer</i> dalam c. <i>Micrometer</i> kedalaman d. <i>Micrometer</i> luar*	<i>Micrometer</i> dapat dibedakan menjadi beberapa jenis. Pembagian <i>micrometer</i> ini didasarkan pada jenis pengukuran yang mampu dikerjakan oleh <i>micrometer</i> .	Mengukur diameter bola sama dengan mengukur bagian permukaan luar benda, sehingga jenis <i>micrometer</i> yang paling tepat digunakan adalah <i>micrometer</i> luar. Sedangkan <i>micrometer</i> dalam berfungsi untuk mengukur dimensi dalam, misalnya diameter dalam silinder; dan <i>micrometer</i> kedalaman untuk mengukur kedalaman, misal kedalaman lubang pada poros.	d
28.	Alat ukur yang prinsip kerjanya berupa gerakan linear sensor diubah menjadi gerakan putaran jarum penunjuk pada piringan yang berskala dengan perantara batang bergerigi dan susunan roda gigi disebut.... a. Komparator c. <i>Limit gauge</i> b. <i>Dial indicator*</i> d. Kaliber batas	Alat ukur yang dimaksudkan dalam pertanyaan ini adalah jenis alat ukur pembanding.	Alat ukur yang mempunyai ciri khusus berdasarkan prinsip kerja tersebut adalah <i>dial indicator</i> .	b

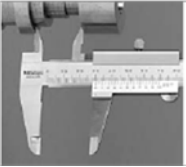
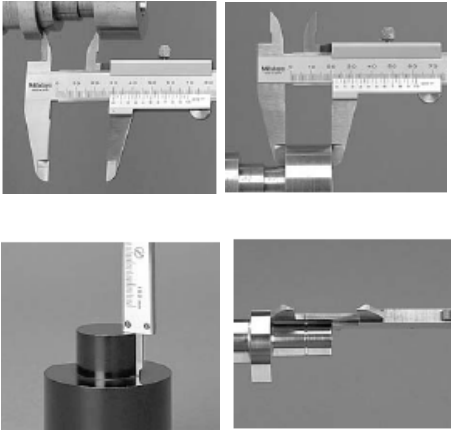
29.	 <p>Gambar di atas adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Komparator Pupitas Dial test indicator Dial indicator* 	Gambar tersebut merupakan salah satu jenis alat ukur pembanding.	Gambar yang disajikan tersebut adalah <i>dial indicator</i> .	d
30.	<p>Untuk mengurangi/menghindari <i>back-lash</i> pada jam ukur (<i>dial indicator</i>) digunakan....</p> <ol style="list-style-type: none"> Pegas spiral* Pegas koil Batu (<i>jewel</i>) komparator 	<p><i>Back-lash</i> atau keterlambatan gerak balik, yaitu keterlambatan bergerak sewaktu pembalikan arah/gerakan putaran. Hal ini disebabkan oleh adanya celah di antara permukaan gigi (dari roda gigi maupun batang gigi) yang berpasangan. Karena kesulitan dalam pembuatan profil gigi yang sempurna, maka tebal gigi biasanya dirancang dengan toleransi di bawah harga nominalnya. Hal ini menyebabkan terjadinya celah saat gigi-gigi tersebut dirakit sesuai jarak sumbu nominal.</p>	Untuk mengurangi efek <i>back-lash</i> digunakan suatu teknik yaitu <i>back-lash compensator</i> yang pada jam ukur dilakukan dengan memakai roda gigi ke dua yang dikaitkan dengan pegas spiral.	a

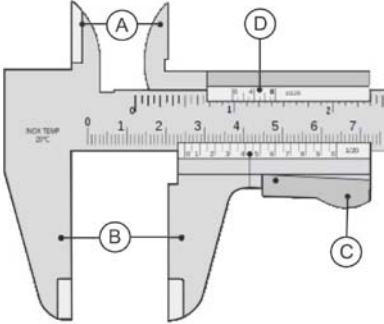
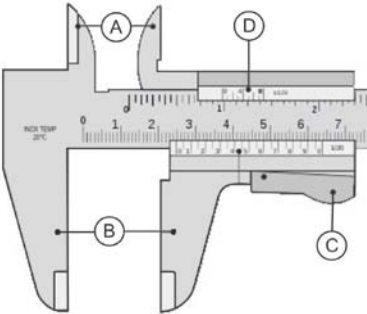
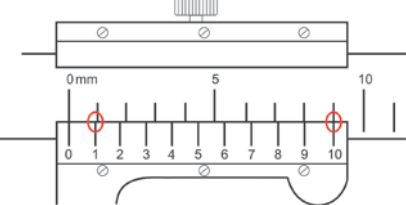
LAMPIRAN 28

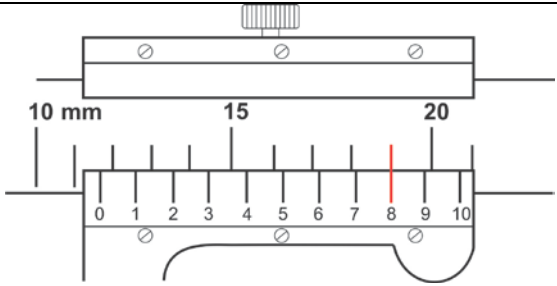
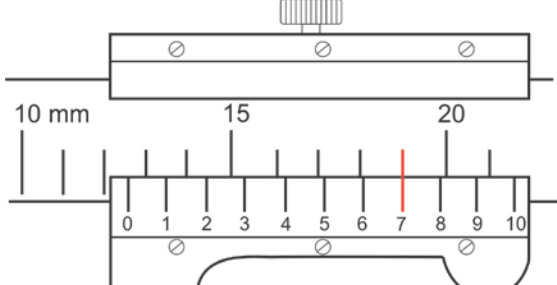
Soal-soal Vernier Caliper

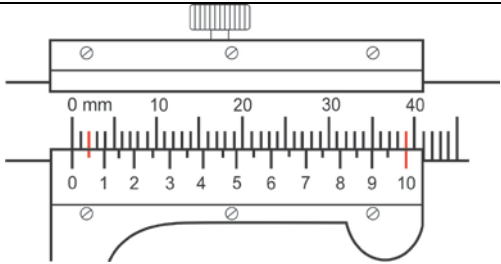
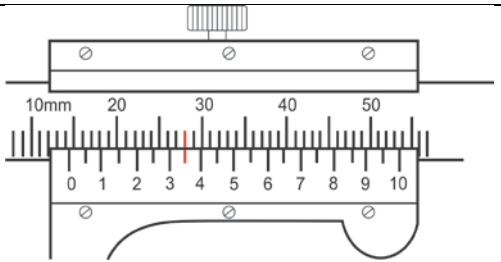
Tabel Soal-soal *Vernier Caliper*

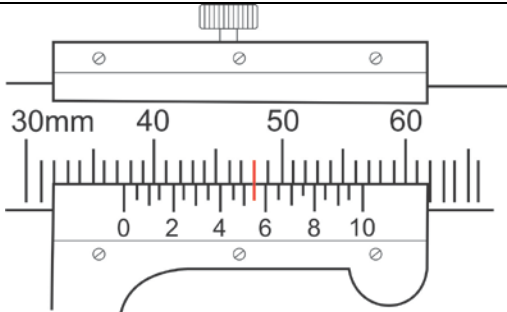
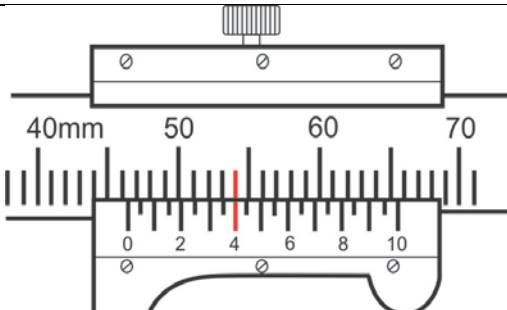
No.	Soal	Petunjuk/bantuan (<i>clue</i>) Sebelum Mengerjakan Soal	Penjelasan	Jwb
1.	Berikut ini nama lain untuk menyebut jangka sorong (<i>vernier caliper</i>) , <i>kecuali</i> a. Schuifmaat b. Mistar ingsut c. Mistar sorong d. Straight gauge*	Jangka sorong (<i>vernier caliper</i>) sering kali disebut dengan berbagai istilah. Penyebutan tersebut berkaitan dengan cara kerja alat sewaktu digunakan untuk melakukan pengukuran.	<i>Vernier caliper</i> (jangka sorong) sering disebut dengan istilah mistar ingsut, mistar geser, mistar sorong, jangka geser, atau Schuifmaat.	d
2.	Berikut ini merupakan pengukuran yang mampu dilakukan dengan baik menggunakan <i>vernier caliper</i> , <i>kecuali</i> a. Mengukur kedalaman b. Mengukur tingkat/step c. Mengukur diameter dalam d. Mengukur kerataan/kedataran*	Bagian dari <i>vernier caliper</i> yang digunakan untuk melakukan pengukuran yaitu : 1. Rahang gerak dan rahang tetap 2. Ekor 3. Lidah ukur/tanduk	Pengukuran yang mampu dilakukan dengan <i>vernier caliper</i> yaitu : 1. Mengukur ketebalan, jarak luar/diameter luar 2. Mengukur kedalaman 3. Mengukur tingkat 4. Mengukur celah/diameter dalam	d
3.	Berikut ini merupakan sistem pembacaan <i>vernier caliper</i> yang umum, <i>kecuali</i> a. Sistem analog dengan garis-garis berskala b. Sistem elektrik dengan penunjukan angka digital c. Sistem pembacaan dengan jam ukur d. Sistem penunjukan dengan model koordinat*	Bagian penunjuk pada <i>vernier caliper</i> yang menunjukkan hasil pengukuran (bagian pembacaan hasil pengukuran) secara umum dikenal 3 alat penunjuk/sistem pembacaan.	Sistem pembacaan <i>vernier caliper</i> yang umum ada 3 jenis : 1. Sistem analog dengan penunjukan garis-garis berskala 2. Sistem pembacaan dengan jam ukur/ <i>dial caliper</i> 3. Sistem digital elektrik	d

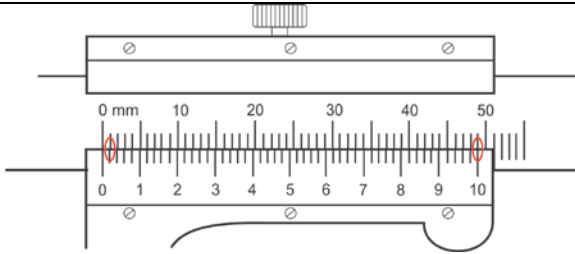
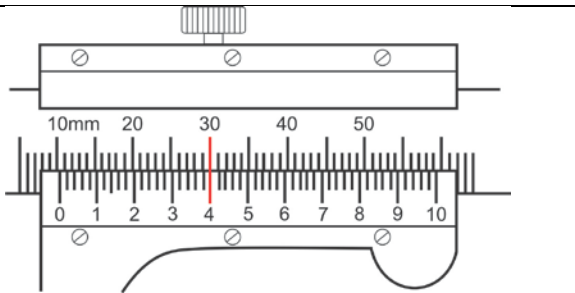
<p>4.</p>	 <p>Gambar di atas menunjukkan fungsi <i>vernier caliper</i> untuk pengukuran....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Dimensi dalam * b. Kedalaman c. Dimensi luar d. Tingkat/step 	<p>Pengukuran dengan <i>vernier caliper</i> :</p> 	<p>Pengukuran tersebut dilakukan dengan lidah ukur (tanduk) dimana bagian ini merupakan bagian yang digunakan untuk mengukur dimensi dalam.</p>	<p>a</p>
<p>5.</p>	<p>Berikut ini pengklasifikasian macam-macam <i>vernier caliper</i> berdasarkan bentuknya, <u><i>kecuali</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> a. <i>Vernier caliper</i> dengan rahang ukur b. <i>Vernier caliper</i> dengan rahang ukur dan lidah ukur c. <i>Vernier caliper</i> dengan rahang ukur dan <i>thimble</i> * d. <i>Vernier caliper</i> dengan rahang ukur, lidah ukur, dan ekor 	<p>Jika dilihat dari bentuknya, <i>vernier caliper</i> secara umum dapat digolongkan dalam 3 jenis disesuaikan dengan fungsi bagian-bagian yang digunakan untuk melakukan berbagai jenis pengukuran</p>	<p>Jika dilihat dari bentuknya, <i>vernier caliper</i> terdiri dari salah satu atau gabungan dari tiga bagian yaitu <i>vernier caliper</i> dengan rahang ukur, lidah ukur, dan ekor. Sedangkan <i>thimble</i> merupakan tabung putar pada alat ukur <i>micrometer</i>.</p>	<p>c</p>

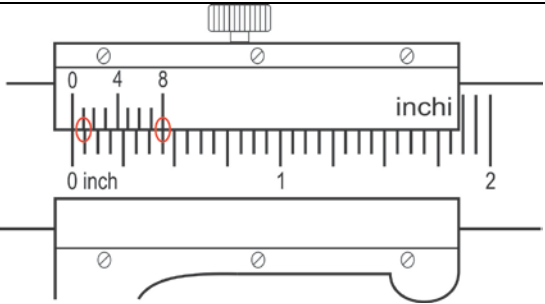
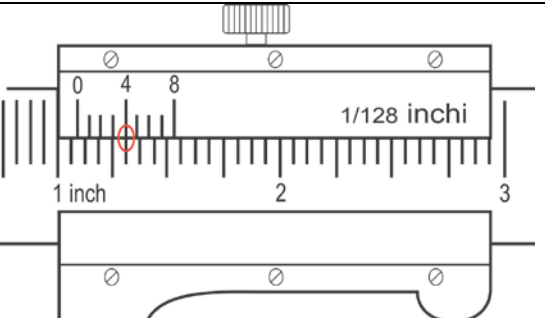
<p>6.</p>	 <p>Bagian <i>vernier caliper</i> yang disebut dengan kenop sensor ditunjukkan dengan huruf....</p> <ol style="list-style-type: none"> A B C* D 	<p>Bagian-bagian <i>vernier caliper</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> Rahang ukur Lidah ukur Ekor Baut penjepit Batang Skala utama Skala nonius/<i>vernier</i> Kenop sensor 	<p>A = lidah ukur B = rahang ukur C = kenop sensor D = skala nonius/<i>vernier</i></p> 	<p>c</p>
<p>7.</p>	 <p>Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui ketelitian dari <i>vernier caliper</i> tersebut adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> 0,02 mm 0,05 mm 0,5 mm 0,1 mm* 	<p>Untuk menentukan ketelitian <i>vernier caliper</i> digunakan rumus sederhana :</p> $i = x - n$ <p>dimana i = ketelitian x = jarak antar garis skala utama (berimpit/paling dekat dengan skala nonius) n = jarak antar garis skala nonius</p>	<p>Ketelitian <i>vernier caliper</i> tersebut dapat dicari dengan cara sebagai berikut :</p> $n = \frac{9}{10} = 0,9 \text{ mm}$ $i = x - n = 1 - 0,9 = 0,1 \text{ mm}$ <p>Jadi : tingkat ketelitian <i>Vernier caliper</i> (i) = 0,1 mm</p>	<p>d</p>

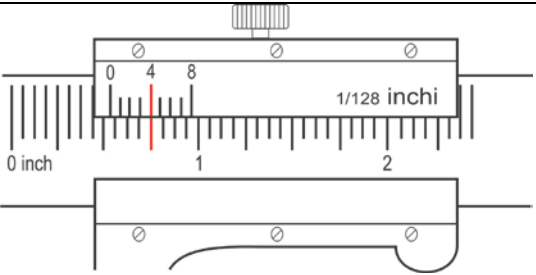
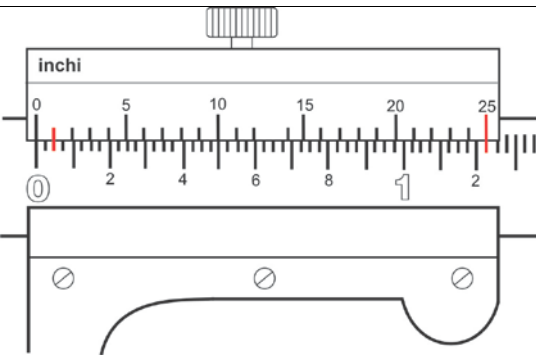
<p>8.</p>  <p>Berapakah hasil pembacaan skala <i>vernier caliper</i> di atas?</p> <p>a. 10,2 mm c. 11,8 mm* b. 11 mm d. 12 mm</p>	<p><i>Vernier caliper</i> tersebut memiliki ketelitian 0,1 mm</p> <p>Cara membacanya adalah :</p> <p>Skala utama = mm <u>Skala nonius = ... x 0,1 = mm +</u> Total = mm</p>	<p>Hasil pembacaan :</p> <p>Skala utama = 11 mm <u>Skala nonius = 8 x 0,1 = 0,8 mm +</u> Total = 11,8 mm</p>	<p>c</p>
<p>9.</p>  <p>Hasil pembacaan <i>Vernier caliper</i> di atas adalah....</p> <p>a. 12,7 mm* b. 15,47 mm c. 15,7 mm d. 19,7 mm</p>	<p><i>Vernier caliper</i> tersebut memiliki ketelitian 0,1 mm</p> <p>Cara membacanya adalah :</p> <p>Skala utama = mm <u>Skala nonius = ... x 0,1 = mm +</u> Total = mm</p>	<p>Hasil pembacaan :</p> <p>Skala utama = 12 mm <u>Skala nonius = 7 x 0,1 = 0,7 mm +</u> Total = 12,7 mm</p>	<p>a</p>

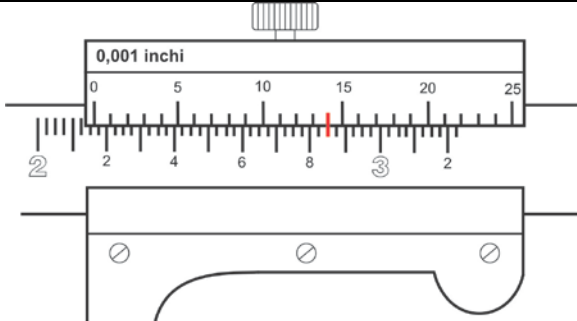
<p>10.</p>	 <p>Berdasarkan gambar di atas, maka dapat diketahui ketelitian dari <i>vernier caliper</i> tersebut adalah....</p> <p>a. 0,01 mm b. 0,02 mm c. 0,05 mm* d. 0,5 mm</p>	<p>Untuk menentukan ketelitian <i>vernier caliper</i> digunakan rumus sederhana :</p> $i = x - n$ <p>dimana i = ketelitian x = jarak antar garis skala utama n = jarak antar garis skala nonius</p>	<p>Ketelitian <i>vernier caliper</i> tersebut dapat dicari dengan cara sebagai berikut :</p> $n = \frac{39}{20} = 1,95 \text{ mm}$ $i = 2x - n = 2 - 1,95 = 0,05 \text{ mm}$ <p>Jadi : tingkat ketelitian <i>Vernier caliper</i> (i) = 0,05 mm</p>	<p>c</p>
<p>11.</p>	 <p>Berapakah hasil pembacaan skala <i>vernier caliper</i> di atas?</p> <p>a. 14,28 mm b. 14,35 mm* c. 28,28 mm d. 28,35 mm</p>	<p><i>Vernier caliper</i> tersebut memiliki ketelitian 0,05 mm</p> <p>Cara membacanya adalah :</p> <p>Skala utama = mm Skala nonius = ... x 0,05 = mm + Total = mm</p>	<p>Hasil pembacaan :</p> <p>Skala utama = 14 mm Skala nonius = $7 \times 0,05 = 0,35 \text{ mm}$ + Total = 14,35 mm</p>	<p>b</p>

12.	 <p>Hasil pengukuran yang ditunjukkan <i>vernier caliper</i> di atas adalah....</p> <p>a. 32,48 mm c. 37,48 mm b. 32,55 mm d. 37,55 mm*</p>	<p><i>Vernier caliper</i> tersebut memiliki ketelitian 0,05 mm</p> <p>Cara membacanya adalah :</p> <p>Skala utama = mm <u>Skala nonius = ... x 0,05 = mm +</u> Total = mm</p>	<p>Hasil pembacaan :</p> <p>Skala utama = 37 mm <u>Skala nonius = 11 x 0,05 = 0,55 mm +</u> Total = 37,55 mm</p>	d
13.	 <p>Ukuran yang terbaca pada <i>vernier caliper</i> tersebut besarnya....</p> <p>a. 44,4 mm b. 44,6 mm c. 46,4 mm* d. 54,4 mm</p>	<p><i>Vernier caliper</i> tersebut memiliki ketelitian 0,05 mm</p> <p>Cara membacanya adalah :</p> <p>Skala utama = mm <u>Skala nonius = ... x 0,05 = mm +</u> Total = mm</p>	<p>Hasil pembacaan :</p> <p>Skala utama = 46 mm <u>Skala nonius = 8 x 0,05 = 0,4 mm +</u> Total = 46,4 mm</p>	c

<p>14.</p>	 <p>Berdasarkan gambar pada skala <i>vernier caliper</i> di atas, dapat diketahui tingkat ketelitiannya adalah....</p> <p>a. 0,01 mm c. 0,05 mm b. 0,02 mm* d. 0,5 mm</p>	<p>Ketelitian <i>vernier caliper</i> dapat ditentukan menggunakan rumus sederhana :</p> $i = x - n$ <p>dimana <i>i</i> = ketelitian <i>x</i> = jarak antar garis skala utama <i>n</i> = jarak antar garis skala nonius</p>	<p>Ketelitian <i>vernier caliper</i> tersebut dapat dicari dengan cara sebagai berikut :</p> $n = \frac{49}{50} = 0,98 \text{ mm}$ $i = x - n = 1 - 0,98 = 0,02 \text{ mm}$ <p>Jadi : tingkat ketelitian <i>Vernier caliper</i> (<i>i</i>) = 0,02 mm</p>	<p>b</p>
<p>15.</p>	 <p>Hasil pengukuran yang ditunjukkan <i>vernier caliper</i> di atas besarnya adalah....</p> <p>a. 10,3 mm b. 10,4 mm* c. 17,4 mm d. 30,4 mm</p>	<p><i>Vernier caliper</i> tersebut memiliki ketelitian 0,02 mm</p> <p>Cara membacanya adalah :</p> <p>Skala utama = mm Skala nonius = ... x 0,02 = mm + Total = mm</p>	<p>Hasil pembacaan :</p> <p>Skala utama = 10 mm Skala nonius = 20 x 0,02 = 0,4 mm + Total = 10,4 mm</p>	<p>b</p>

<p>16.</p>	 <p>Ketelitian yang ditunjukkan oleh <i>vernier caliper</i> dengan satuan inchi di atas adalah....</p> <p>a. 0,001 inchi b. 1/128 inchi* c. 1/64 inchi d. 1/8 inchi</p>	<p>Dalam gambar tersebut, skala utamanya setiap 1 inci dibagi menjadi 16 bagian, pada skala nonius atau skala vernier dibagi dalam 8 bagian.</p> <p>Rumus yang digunakan untuk mencari ketelitian:</p> $i = x - n$ <p>dimana i = ketelitian x = jarak antar garis skala utama n = jarak antar garis skala nonius</p>	<p>Ketelitian <i>vernier caliper</i> tersebut dapat dicari dengan cara sebagai berikut :</p> $n = \frac{7/16}{8} = 7/128 \text{ inchi}$ $i = x - n = 1/16 - 7/128 = 8/128 - 7/128 = 1/128 \text{ inchi}$ <p>Jadi : tingkat ketelitian <i>Vernier caliper</i> (i) = 1/128 inchi</p>	<p>b</p>
<p>17.</p>	 <p>Berapakah hasil pembacaan skala <i>vernier caliper</i> yang ditunjukkan oleh gambar di atas?</p> <p>a. 1 3/32 inchi* c. 11 3/32 inchi b. 1,4 inchi d. 11,4 inchi</p>	<p>Pada <i>vernier caliper</i> ketelitian 1/128 inchi berlaku :</p> <ol style="list-style-type: none"> Skala utamanya setiap 1 inci dibagi menjadi 16 bagian, pada skala nonius atau skala vernier dibagi dalam 8 bagian. Besarnya harga 1 bagian skala utama adalah 1/16 inchi Besarnya harga 1 bagian skala nonius/vernier adalah 1/128 inchi 	<p>Skala utama = 1 inchi + (1 x 1/16) inchi = 1 1/16 inchi Skala nonius/vernier = 4 x 1/128 inchi = 4/128 inchi Jumlah total = 1 1/16 + 4/128 = 34/32 + 1/32 inchi = 35/32 inchi = 1 3/32 inchi</p>	<p>a</p>

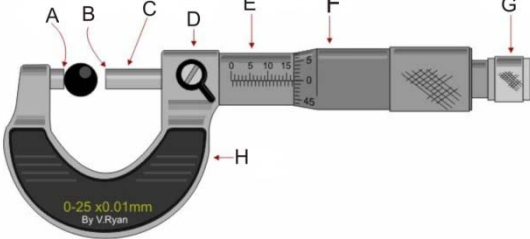
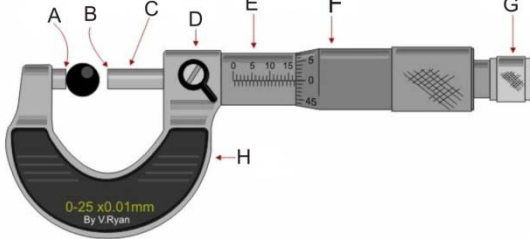
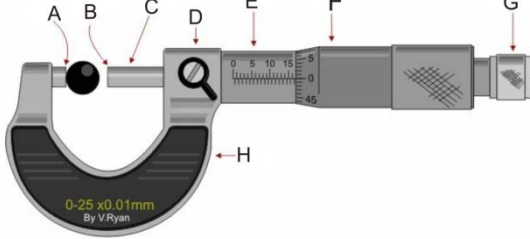
<p>18.</p>	 <p>Gambar di atas merupakan <i>vernier caliper</i> dengan ketelitian 1/128 inci. Berapakah hasil pembacaan skala <i>vernier caliper</i> tersebut?</p> <p>a. 17/32 inci* c. 17/128 inci b. 8/32 inci d. 8/128 inci</p>	<p>Pada <i>vernier caliper</i> ketelitian 1/128 inci tersebut berlaku :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skala utamanya setiap 1 inci dibagi menjadi 16 bagian, pada skala nonius atau skala vernier dibagi dalam 8 bagian. 2. Besarnya harga 1 bagian skala utama adalah 1/16 inci 3. Besarnya harga 1 bagian skala nonius/vernier adalah 1/128 inci 	<p>Skala utama = 8/16 inci Skala nonius/vernier = 4 x 1/128 inci = 4/128 inci</p> <p>Jumlah total = 8/16 + 4/128 = 68/128 = 17/32 inci</p>	<p>a</p>
<p>19.</p>	 <p>Tingkat ketelitian <i>vernier caliper</i> yang ditunjukkan dalam gambar di atas adalah....</p> <p>a. 0,001 inci* c. 1/64 inci b. 1/128 inci d. 1/8 inci</p>	<p>Dalam gambar tersebut, skala utamanya setiap 1 inci dibagi menjadi 40 bagian, pada skala nonius atau skala vernier dibagi dalam 25 bagian.</p> <p>Rumus yang digunakan untuk mencari ketelitian:</p> $i = x - n$ <p>dimana i = ketelitian x = jarak antar garis skala utama n = jarak antar garis skala nonius</p>	<p>Ketelitian <i>vernier caliper</i> tersebut dapat dicari dengan cara sebagai berikut :</p> $n = \frac{49/40}{25} = 49/40 \times 1/25 = 0,049 \text{ inci}$ <p>x = 1/40, jadi 2x = 2/40 = 0,05</p> $i = 2x - n = 0,05 - 0,049 = 0,001 \text{ inci}$ <p>Jadi : tingkat ketelitian <i>Vernier caliper</i> (i) = 0,001 inci</p>	<p>a</p>

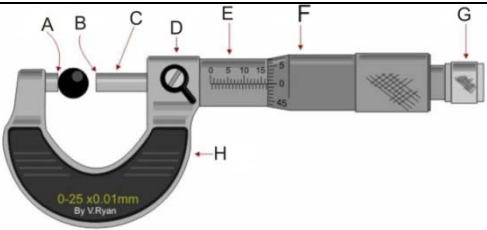
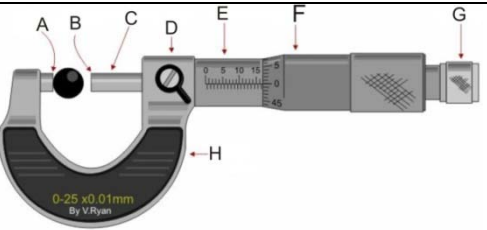
<p>20.</p>	 <p>Berapakah hasil pembacaan skala <i>vernier caliper</i> di atas?</p> <p>a. 2 inchi c. 2,182 inchi b. 2,164 inchi* d. 2,82 inchi</p>	<p>Pada <i>vernier caliper</i> ketelitian 0,001 inchi berlaku :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Skala utamanya setiap 1 inci dibagi menjadi 40 bagian, pada skala nonius atau skala vernier dibagi dalam 25 bagian. 2. Besarnya harga 1 bagian skala utama adalah 0,025 inci 3. Besarnya harga 1 bagian skala nonius/vernier adalah 0,001 inci 	<p>Skala utama = 2 inchi + (6x0,025) inchi $= 2 + 0,15 = 2,15$ inchi Skala nonius/vernier = 14 x 0,001 inchi $= 0,014$ inchi Jumlah total = 2,15 + 0,014 = 2,164 inchi</p>	<p>b</p>
------------	---	---	--	----------

LAMPIRAN 29

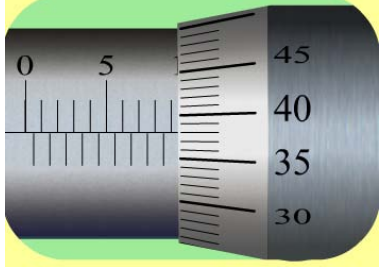
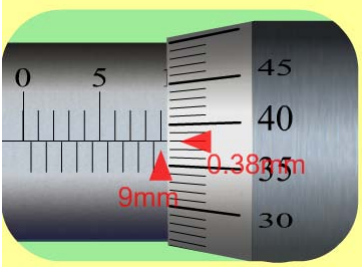
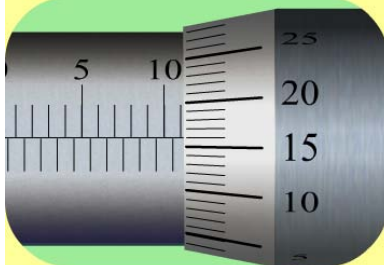
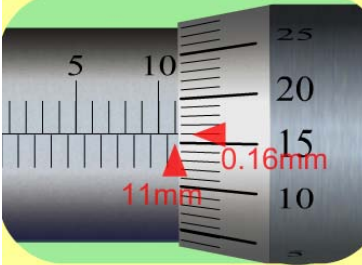
Soal-soal *Outside Micrometer*

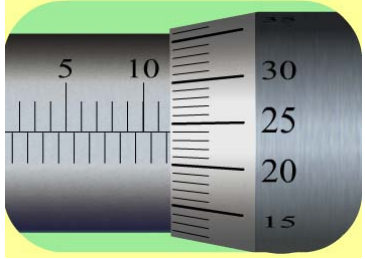
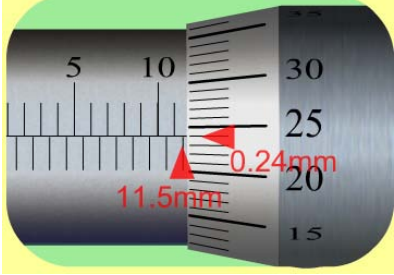
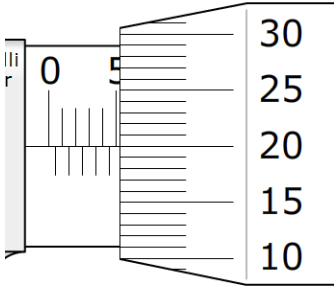
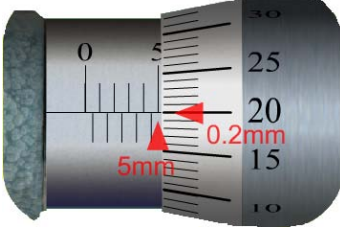
Tabel Soal-soal *Outside Micrometer*

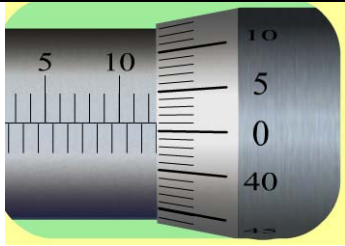
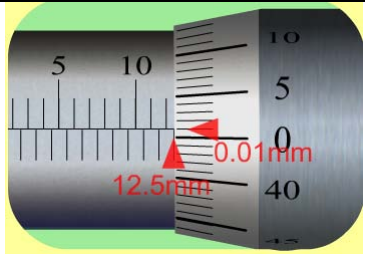
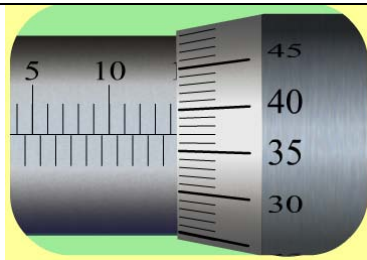
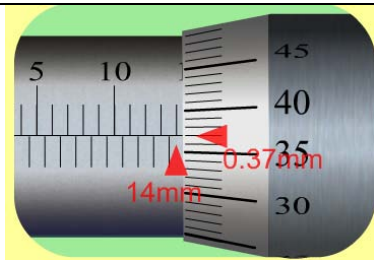
No.	Soal	Petunjuk/bantuan (<i>clue</i>) Sebelum Mengerjakan Soal	Penjelasan	Jwb
1.	 <p>Bagian <i>outside micrometer</i> yang disebut dengan <i>thimble</i> ditunjukkan dengan huruf....</p> <ol style="list-style-type: none"> C F* G H 	<p>Secara acak, nama bagian-bagian <i>outside micrometer</i> yang terdapat dalam gambar tersebut adalah :</p> <p><i>ratchet</i> <i>anvil face</i> <i>sleeve</i> <i>spindle face</i> <i>thimble</i> <i>spindle</i> <i>frame</i> <i>lock nut</i></p>	 <p>A = <i>anvil face</i> E = <i>sleeve</i> B = <i>spindle face</i> F = <i>thimble</i> C = <i>spindle</i> G = <i>ratchet</i> D = <i>lock nut</i> H = <i>frame</i></p>	b
2.	<p>Bagian <i>outside micrometer</i> yang terdapat skala ukur adalah....</p> <ol style="list-style-type: none"> Sleeve* <i>Anvil</i> <i>Ratchet</i> <i>Thimble</i> 	<p>Nama bagian-bagian <i>outside micrometer</i> adalah :</p> <p><i>Ratchet, anvil face, sleeve, spindle face, thimble, spindle, frame, lock nut</i></p>	 <p>Bagian <i>outside micrometer</i> yang terdapat skala ukur ditunjukkan dengan huruf E yaitu <i>sleeve</i>.</p>	a

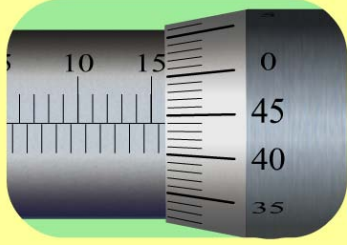
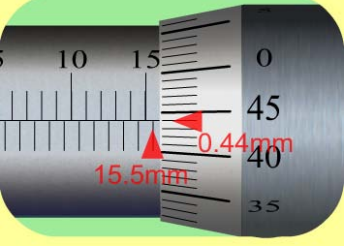
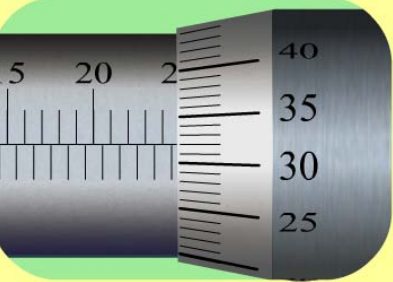
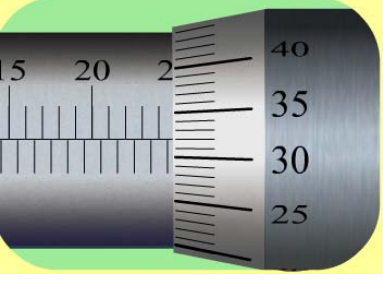
<p>3.</p>  <p>Bagian <i>outside micrometer</i> yang berfungsi mengunci poros geser agar tidak bergerak adalah bagian....</p> <ol style="list-style-type: none"> A B D* G 	<p>Bagian <i>outside micrometer</i> yang berfungsi mengunci poros geser agar tidak bergerak disebut pengunci (<i>lock nut</i>).</p>	 <p>A = anvil face D = lock nut B = spindle face G = ratchet</p> <p>Berdasarkan gambar dapat diketahui bahwa pengunci (<i>lock nut</i>) ditunjukkan oleh huruf D.</p>	<p>c</p>
<p>4.</p> <p>Berikut ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan sewaktu menggunakan <i>outside micrometer</i>, <i>kecuali</i></p> <ol style="list-style-type: none"> Permukaan benda ukur dan mulut ukur dari <i>outside micrometer</i> harus dibersihkan Memutar rangka dengan memegang silinder putar* Memeriksa kedudukan nol <i>outside micrometer</i> sebelum dipakai Membuka mulut ukur sampai sedikit melebihi dimensi objek ukur 	<p>Agar proses pengukuran dapat berjalan dengan baik, dan sekaligus menjaga agar alat ukur tidak rusak, maka dalam menggunakan <i>outside micrometer</i> perlu memperhatikan prosedur penggunaan yang baik dan benar</p>	<p>Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam penggunaan <i>outside micrometer</i> :</p> <ol style="list-style-type: none"> Permukaan benda ukur dan mulut ukur dari <i>outside micrometer</i> harus dibersihkan. Memeriksa kedudukan nol <i>outside micrometer</i> sebelum dipakai. Membuka mulut ukur sampai sedikit melebihi dimensi objek ukur. <u>Jangan memutar rangka dengan memegang silinder putar seolah-olah memegang mainan anak-anak.</u> Penekanan poros ukur tidak boleh terlalu keras agar tidak terjadi deformasi. 	<p>b</p>

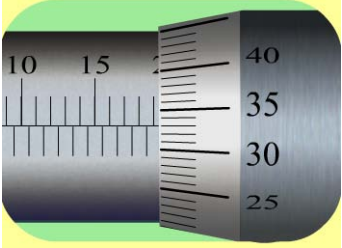
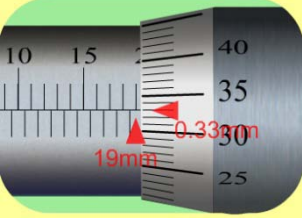
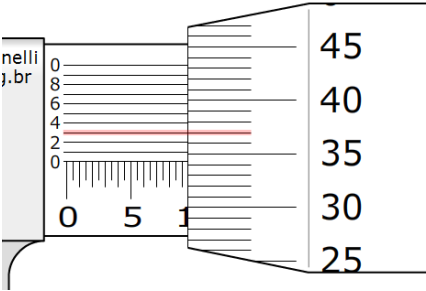
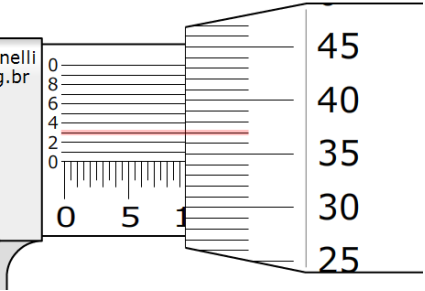
5.	<p>Sebelum <i>outside micrometer</i> disimpan perlu dibersihkan dengan lap bersih dan diberi sedikit vaselin. Bagian yang perlu diberi vaselin, paling tepat yaitu</p> <ol style="list-style-type: none"> Bagian rangka (frame) dan gigi gelincir Bagian muka ukur dan poros ukur* Bagian yang berlapis email Bagian yang berlapis chrom 	<p>Pemberian vaselin dimaksudkan untuk memperlancar gerakan bagian-bagian <i>outside micrometer</i> dan mencegah perkaratan.</p>	<p>Bagian poros ukur dan muka ukur merupakan bagian-bagian yang perlu diberi vaselin. Bagian lain dari <i>outside micrometer</i> biasanya dilapis (dengan email atau chrom) supaya tidak berkarat, dengan demikian pada bagian tersebut tidak perlu diberi vaselin.</p>	b
6.	<p>Untuk memeriksa kerataan muka ukur <i>outside micrometer</i>, paling tepat menggunakan....</p> <ol style="list-style-type: none"> Kaca datar (<i>optical flat</i>) * Blok ukur standar Profil proyektor Busur bilah (<i>bevel protactor</i>) 	<p>Untuk kalibrasi <i>outside micrometer</i>, perlu dilakukan pemeriksaan kerataan, kesejajaran, dan kebenaran skala <i>outside micrometer</i>. Masing-masing pemeriksaan tersebut memerlukan alat bantu yang spesifik</p>	<p>Kerataan muka ukur <i>outside micrometer</i> dapat diperiksa dengan kaca datar (<i>optical flat</i>), yaitu sekeping kaca dari gelas atau batu <i>sapphire</i> yang mempunyai satu permukaan yang rata dengan toleransi kerataan sebesar $0,2 \mu\text{m} - 0,05 \mu\text{m}$. Dengan bantuan sumber cahaya monokromatis, maka akan terlihat jika muka ukur tidak rata akan muncul garis-garis berwarna dengan pola tertentu.</p>	a
7.	<p>Kaca paralel (<i>optical parallel</i>) adalah alat untuk memeriksa <i>outside micrometer</i>, dan digunakan untuk memeriksa....</p> <ol style="list-style-type: none"> Kesejajaran muka ukur* Kedataran muka ukur Kekasaran muka ukur Kekerasan muka ukur 	<p>Untuk kalibrasi <i>outside micrometer</i>, perlu dilakukan pemeriksaan kerataan, kesejajaran, dan kebenaran skala <i>outside micrometer</i>. Masing-masing pemeriksaan tersebut memerlukan alat bantu yang spesifik</p>	<p>Selain harus rata maka kedua muka ukur harus sejajar. Untuk memeriksa kesejajarannya dapat digunakan sejenis kaca datar yang mempunyai dua permukaan rata dan sejajar disebut kaca paralel (<i>optical parallel</i>). Kaca paralel ini umumnya tersedia dalam variasi ketebalan 12 mm; 12,12 mm; 12,25 mm; hingga 12,37 mm.</p>	a

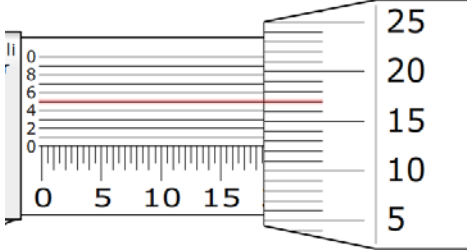
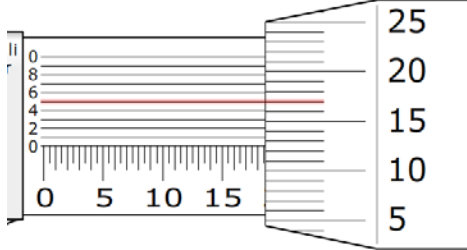
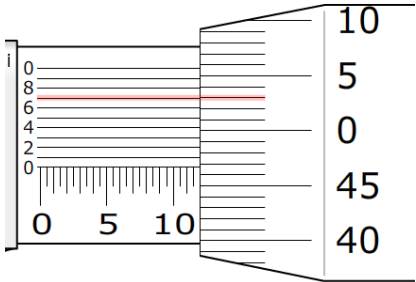
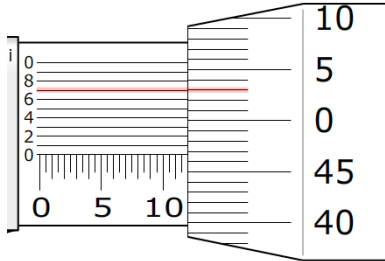
<p>8.</p>	 <p>Hasil pembacaan skala <i>outside micrometer</i> di atas adalah....</p> <p>a. 5,438 mm c. 9,353 mm b. 5,78 mm d. 9,38 mm*</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama =...mm <u>Tabung putar x 0,01=...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 9 mm <u>Tabung putar = 38 x 0,01 = 0,38 mm</u> + Total = 9,38 mm</p>	<p>d</p>
<p>9.</p>	 <p>Hasil pengukuran yang ditunjukkan <i>outside micrometer</i> di atas adalah....</p> <p>a. 10,516 mm c. 11,151 mm b. 10,66 mm d. 11,16 mm*</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama =...mm <u>Tabung putar x 0,01=...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 11 mm <u>Tabung putar = 16 x 0,01 = 0,16 mm</u> + Total = 11,16 mm</p>	<p>d</p>

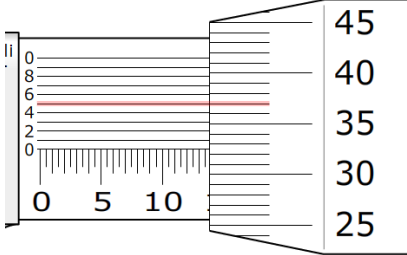
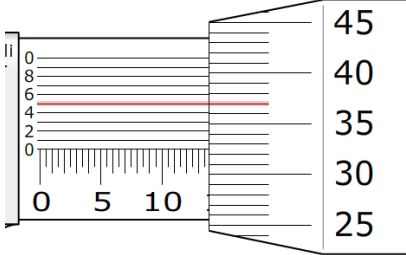
<p>10.</p>	 <p>Hasil pengukuran yang terbaca pada <i>outside micrometer</i> di atas besarnya adalah....</p> <p>a. 10,74 mm c. 11,74 mm* b. 11,24 mm d. 12,24 mm</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama =...mm <u>Tabung putar x 0,01=...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 11,5 mm <u>Tabung putar = 24 x 0,01 = 0,24 mm</u> + Total = 11,74 mm</p>	<p>c</p>
<p>11.</p>	 <p>Skala pada <i>outside micrometer</i> di atas menunjukkan hasil pengukuran....</p> <p>a. 0,52 mm c. 50,2 mm b. 5,20 mm* d. 52 mm</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama =...mm <u>Tabung putar x 0,01 =...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 5mm Tabung putar = 20 x 0,01 = 0,20 mm Ukuran total = 5 mm + 0,2 mm = 5,20 mm</p>	<p>b</p>

<p>12.</p>  <p>Hasil pengukuran yang terbaca pada gambar <i>outside micrometer</i> di atas besarnya adalah....</p> <p>a. 12,51 mm* c. 12,6 mm b. 12,501 mm d. 13,01 mm</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama =...mm <u>Tabung putar x 0,01 =...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 12,5 mm <u>Tabung putar = 1 x 0,01 = 0,01 mm</u> + Total = 12,51 mm</p>	<p>a</p>
<p>13.</p>  <p>Hasil pembacaan skala <i>outside micrometer</i> di atas adalah....</p> <p>a. 10,437 mm c. 14,37 mm* b. 14,352 mm d. 14,87 mm</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama =...mm <u>Tabung putar x 0,01 =...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 14 mm <u>Tabung putar = 37 x 0,01 = 0,37 mm</u> + Total = 14,37 mm</p>	<p>c</p>

<p>14.</p>	 <p>Ukuran yang terbaca sesuai gambar <i>outside micrometer</i> di atas besarnya adalah....</p> <p>a. 15,44 mm b. 15,544 mm c. 15,94 mm* d. 16,44 mm</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama = ...mm <u>Tabung putar x 0,01 = ...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 15,5 mm <u>Tabung putar = 44 x 0,01 = 0,44 mm</u> + Total = 15,94 mm</p>	<p>c</p>
<p>15.</p>	 <p>Skala pada <i>outside micrometer</i> di atas menunjukkan hasil pengukuran....</p> <p>a. 24,32 mm c. 24,532 mm b. 24,532 mm d. 24,82 mm*</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama = ...mm <u>Tabung putar x 0,01 = ...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 24,5 mm <u>Tabung putar = 32 x 0,01 = 0,32 mm</u> + Total = 24,82 mm</p>	<p>d</p>

<p>16.</p>	 <p>Ukuran yang terbaca sesuai gambar <i>outside micrometer</i> di atas besarnya adalah....</p> <p>a. 15,74 mm c. 20,303 mm b. 19,33 mm* d. 20,33 mm</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,01 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama =...mm <u>Tabung putar x 0,01 =...mm</u> ...mm</p>	 <p>Skala utama = 19 mm <u>Tabung putar = 33 x 0,01 = 0,33 mm</u> + Total = 19,33 mm</p>	<p>b</p>
<p>17.</p>	 <p>Hasil pengukuran yang terbaca pada gambar <i>outside micrometer</i> di atas besarnya adalah....</p> <p>a. 0,933 mm c. 9,303 mm b. 0,934 mm d. 9,343 mm*</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,001 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama =... mm Tabung putar=...x 0,01=..mm <u>Skala nonius=...x0,001=..mm</u> Total =....mm</p>	 <p>Skala utama = 9 mm Tabung putar = 34 x 0,01 = 0,34 mm <u>Skala nonius = 3 x 0,001 = 0,003 mm</u> + Total = 9,343 mm</p>	<p>d</p>

<p>18.</p>	 <p>Dimensi yang terbaca sesuai gambar <i>outside micrometer</i> di atas besarnya adalah....</p> <p>a. 1,815 mm c. 18,525 mm b. 1,855 mm d. 18,625 mm*</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,001 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama = mm Tabung putar = ... x 0,01 = ..mm <u>Skala nonius = ... x 0,001 = ..mm</u> Total =mm</p>	 <p>Skala utama = 13,5 mm Tabung putar = 12 x 0,01 = 0,12 mm <u>Skala nonius = 5 x 0,001 = 0,005 mm +</u> Total = 13,625 mm</p>	<p>d</p>
<p>19.</p>	 <p>Hasil pembacaan skala <i>outside micrometer</i> di atas adalah....</p> <p>a. 1,147 mm c. 11,967 mm* b. 1,197 mm d. 12,467 mm</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,001 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama = mm Tabung putar = ... x 0,01 = ..mm <u>Skala nonius = ... x 0,001 = ..mm</u> Total =mm</p>	 <p>Skala utama = 11,5 mm Tabung putar = 46 x 0,01 = 0,46 mm <u>Skala nonius = 7 x 0,001 = 0,007 mm +</u> Total = 11,967 mm</p>	<p>c</p>

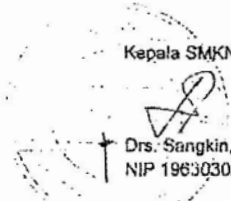
<p>20.</p>	 <p>Hasil pengukuran yang terbaca pada gambar <i>outside micrometer</i> di atas besarnya adalah....</p> <p>a. 13,825 mm*</p> <p>b. 13,875 mm</p> <p>c. 13,925 mm</p> <p>d. 13,975 mm</p>	<p>Ketelitian <i>outside micrometer</i> tersebut adalah 0,001 mm</p> <p>Cara membaca :</p> <p>Skala utama = mm</p> <p>Tabung putar = ... x 0,01 = ..mm</p> <p><u>Skala nonius = ... x 0,001 = ..mm</u></p> <p>Total =mm</p>	 <p>Skala utama = 13,5 mm</p> <p>Tabung putar = 32 x 0,01 = 0,32 mm</p> <p><u>Skala nonius = 5 x 0,001 = 0,005 mm +</u></p> <p>Total = 13,825 mm</p>	<p>a</p>
------------	---	---	---	----------

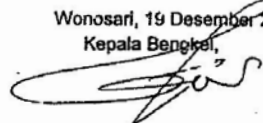
LAMPIRAN 30-31

- 30. Struktur Kurikulum SMK N 2 Wonosari**
- 31. Silabus**

**STRUKTUR KURIKULUM SPEKTRUM 2010
TEKNIK PEMESINAN SMKN 2 WONOSARI**

STANDAR KOMPETENSI	NAMA MAPEL	SEMESTER					
		1	2	3	4	5	6
DASAR KOMPETENSI KEJURUAN (DKK)							
1. Menjelaskan dasar kekuatan bahan dan komponen mesin	DKK1		3				
2. Menjelaskan prinsip dasar kelistrikan dan konversi energi	DKK2				3		
3. Menjelaskan proses dasar perlakuan logam	DKK3	3					
4. Menjelaskan proses dasar teknik mesin	DKK4			3			
5. Menerapkan Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)	DKK5			3			
KOMPETENSI KEJURUAN (KK)							
1. Melaksanakan penanganan material secara manual	KK1				3		
2. Menggunakan peralatan pembandingan dan atau alat ukur dasar	KK2	3					
3. Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi	KK3		3				
4. Menggunakan Perkakas Tangan	KK4	6					
5. Menggunakan Perkakas Bertenaga / operasi digenggam	KK5		6				
6. Menginterpretasikan sketsa	KK6	3					
7. Membaca gambar teknik	KK7		3	4	4		
8. Menggunakan mesin untuk operasi dasar	KK8	3	3				
9. Melakukan pekerjaan dengan mesin bubut	KK9						
10. Melakukan pekerjaan dengan mesin frais	KK10			6	6		
11. Melakukan pekerjaan dengan mesin gerinda	KK11						
12. Menggunakan mesin bubut (kompleks)	KK12						
13. Memfrais (kompleks)	KK13					6	6
14. Menggerinda pahat dan alat potong	KK14						
15. Mengeset mesin dan program mesin NC/CNC (dasar)	KK15					3	3
16. Memprogram mesin NC/CNC (dasar)	KK16					3	3
17. Mengoperasikan mesin NC/CNC (dasar)	KK17					6	6
MUATAN LOKAL							
1. Menggambar dengan sistem CAD	ML			2	2		
J U M L A H J A M P E L / M I N G G U		18	18	18	18	18	18


 Kepala SMKN 2 Wonosari,
 Drs. Sangkin, M.Pd
 NIP.196303021990011005

Wonosari, 19 Desember 2010
 Kepala Bengkel,

 M. Ichsan, S.Pd
 NIP.196006051985031016

SILABUS

Nama Sekolah : SMK N 2 Wonosari
 Mata Pelajaran : KOMPETENSI KEJURUAN
 Kelas/Semester : X / Genap
 Standar Kompetensi : Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
 Kode Kompetensi : 014.KK.03
 Alokasi Waktu : 48 JAM @ 45 menit
 KKM : 70

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATEPI PEMBELAJARAN	KARAKTER YG DIKEM BANGKAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENI LAJAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
1. Menjelaskan Cara penggunaan alat ukur mekanik presisi.	<ul style="list-style-type: none"> • Alat ukur mekaik presisi diidentifikasi • Spesifikasi macam-macam alat ukur disebutkan • Cara pembacaan alat ukur mekanik presisi diterangkan sesuai ketelitian 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifikasi alat ukur mekaik presisi • Spesifikasi alat ukur mekanik presisi • Prosedure penggunaan dan pembacaan Jangka sorong, Mikrometer, High gauge, Dial indikator 	<ul style="list-style-type: none"> • Tertib • Percaya diri 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi alat ukur mekaik presisi • Menerangkan spesifikasi alat ukur mekanik presisi • Prosedure penggunaan dan pembacaan Jangka sorong, Mikrometer, High gauge, Dial indikator 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes • Obser • Vasi 	3			<ul style="list-style-type: none"> • Buku paket • Modul • Katalog
						3			
						9			

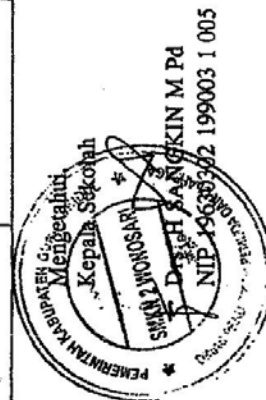
KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KARAKTER YG DIKEM BANGKAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENI LAIAN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
2. Menggunakan alat ukur mekanik presisi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ alat ukur mekanik presisi dipilih sesuai kebutuhan • alat ukur mekanik presisi dibaca sampai tingkat ketelitian • Alat ukur Mekanik presisi digunakan sesuai prosedur operasional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemilihan Vernier Caliper Outside Mikrometer, High gauge, Dial indikator • Pembacaan ketelitian Vernier Caliper Outside Mikrometer, High gauge, Dial indikator • Pengukuran dimensi ukuran Sesuai prosedur operasional 	<ul style="list-style-type: none"> • Tertib • Percaya diri • Tanggung jawab • Jujur 	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan cara pemilihan, Vernier Caliper, Outside Micrometer, High gauge, Dial indikator • Diskusi Pembacaan ketelitian Jangka sorong, Mikrometer, High gauge, Dial indikator • Praktek penggunaan vernier Caliper, Outside Micrometer, Height Gauge, Dial indikator 	<ul style="list-style-type: none"> • Tes. • Penugasan 	2			<ul style="list-style-type: none"> • Buku paket • Modul • Buku manual
						3		8 (16)	

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KARAKTER YG DIKEMBANGKAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN LAIN	ALOKASI WAKTU			SUMBER BELAJAR
						TM	PS	PI	
3. Memelihara alat ukur mekaik presisi	<ul style="list-style-type: none"> alat ukur mekanik presisi diperiksa kondisi sesuai petunjuk alat ukur mekanik presisi dipelihara sesuai SOP 	<ul style="list-style-type: none"> Petunjuk pemeriksaan kondisi Jangka sorong, Mikrometer, High gauge, Dial indikator SOP perawatan Jangka sorong, Mikrometer, High gauge, Dial indikator 	<ul style="list-style-type: none"> Rapi Tanggung jawab Peduli 	<ul style="list-style-type: none"> Identifikasi dan cara pemeriksaan berkala Vernier Caliper, Outside Mikrometer, High gauge, Dial Indikator Diskusi SOP pemeliharaan Vernier Caliper Outside Mikrometer, High geoge, Dial indikator Pemeliharaan Vernier Caliper Outside Mikrometer, High geoge, Dial indikator 	<ul style="list-style-type: none"> Tulis Obser vasi Penugasan 	2		1	<ul style="list-style-type: none"> Buku paket Modul Buku manual
							4	(8)	

Wonosari, 2011
Guru Mata Pelajaran



SUPRIYONO S Pd
NIP.



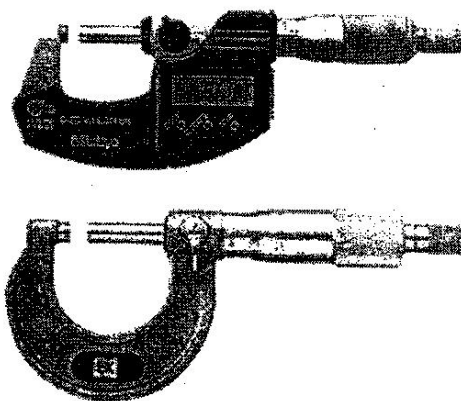
LAMPIRAN 32

Soal Pretest dan Posttest

SOAL TES

MELAKUKAN PENGKURAN DENGAN MIKROMETER.

(Waktu: 60 Menit)



Petunjuk:

1. Mulailah dengan Berdoa
2. Soal berjumlah 40 buah dan harus dikerjakan semua
3. Kerjakan soal dengan cara memberi tanda silang (x) salah satu alternatif jawaban yang Saudara anggap benar
4. Setelah selesai mengerjakan, kumpulkan hasil pekerjaan Saudara kepada guru
5. Kerjakan soal sendiri. Dilarang kerjasama dan menyontek.
6. Selamat Mengerjakan

SOAL

Mata pelajaran : Kompetensi Kejuruan
Kelas / semester : X / ganjil
Standar kompetensi : Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
Kode Kompetensi : 014.KK.03
KKM : 70
Waktu : 60 menit

Pilihlah salah satu jawaban yang paling benar!

1. Fungsi mikrometer adalah.....
 - a. Mengukur diameter lubang, ketebalan dan kedalaman suatu benda serta celah.*
 - b. Mengukur diameter lubang, kedalaman, kekerasan, dan celah suatu benda.
 - c. Mengukur diameter luar benda kerja, ketebalan, dan kekasaran suatu benda kerja.
 - d. Mengukur diameter dalam, ketebalan, dan kekasaran suatu benda.

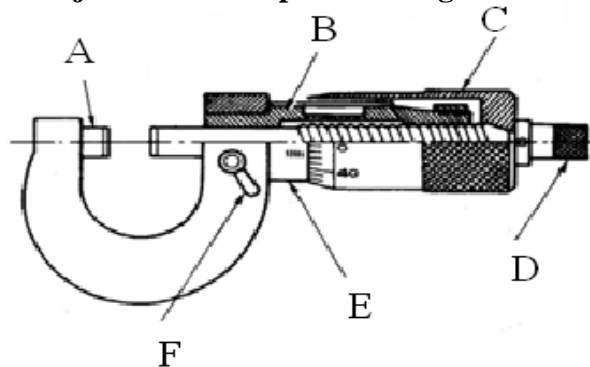
2. Dibawah ini adalah jenis-jenis mikrometer *kecuali*.....
 - a. Mikrometer luar
 - b. Mikrometer dalam
 - c. Mikrometer kedalaman
 - d. Mikrometer kekasaran*

3. Komponen utama dari alat ukur yang berfungsi sebagai peraba yang menghubungkan alat ukur dengan benda ukur disebut
 - a. Pencatat
 - b. Pengubah
 - c. Sensor*
 - d. Pengaman

4. Berikut ini merupakan hal-hal yang perlu diperhatikan sewaktu menggunakan mikrometer, *kecuali*
 - a. Memutar rangka dengan memegang silinder putar*
 - b. Permukaan benda ukur dan mulut ukur dari mikrometer harus dibersihkan
 - c. Memeriksa kedudukan nol mikrometer sebelum dipakai
 - d. Membuka mulut ukur sampai sedikit melebihi dimensi objek ukur

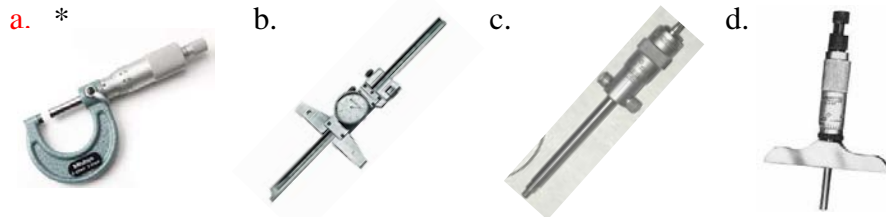
5. Micrometer yang digunakan untuk mengukur lubang adalah.....
- Inside micrometer.**
 - Outside micrometer.*
 - Depth micrometer.*
 - Bench micrometer.*
6. Bagian mikrometer yang terdapat skala ukur adalah.....
- Anvil*
 - Sleeve**
 - Ratchep stop*
 - Thimble*

Untuk menjawab soal 6-8 perhatikan gambar di bawah ini.

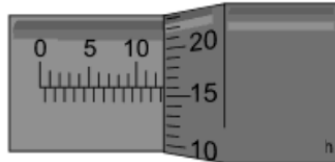


7. Bagian yang ditunjukkan oleh huruf A adalah
- Anvil**
 - Sleeve*
 - Thimble*
 - Pengunci
8. Bagian yang ditunjukkan oleh huruf F adalah
- Anvil*
 - Sleeve*
 - Thimble*
 - Pengunci*
9. Bagian mikrometer yang berfungsi mengunci poros geser agar tidak bergerak adalah bagian
- C
 - D
 - E
 - F*

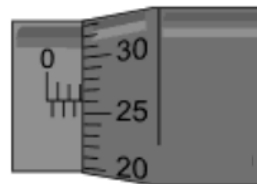
10. Membandingkan alat ukur dengan alat ukur standar disebut....
- Metrologi
 - Fabrikasi
 - Kalibrasi*
 - Kolaborasi
11. Untuk memeriksa kerataan muka ukur mikrometer, paling tepat menggunakan....
- Profil proyektor
 - Blok ukur standar
 - Kaca datar (*optical flat*) *
 - Busur bilah (*bevel protactor*)
12. Gambar mikrometer luar adalah....



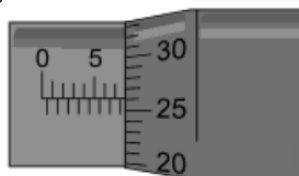
13. Gambar di samping menunjukkan ukuran....
- 12,16 mm
 - 10,16 mm
 - 12,66 mm*
 - 10,66 mm



14. Gambar di samping menunjukkan ukuran....
- 6,26 mm
 - 3,26 mm*
 - 6,76 mm
 - 3,76 mm

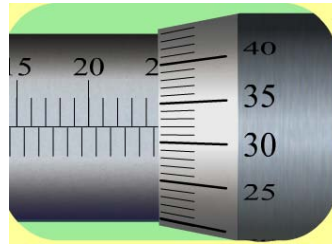


15. Gambar di samping menunjukkan ukuran....
- 5,26 mm
 - 7,26 mm
 - 5,76 mm
 - 7,76 mm*



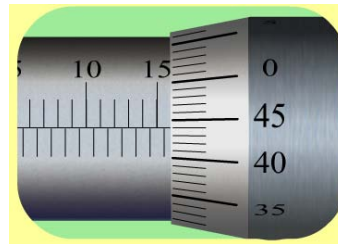
16. Gambar di samping menunjukkan ukuran

- a. 24,32 mm
- b. 24,532 mm
- c. 24,532 mm
- d. 24,82 mm*



17. Dimensi yang terbaca sesuai gambar mikrometer tersebut besarnya adalah....

- a. 15,44 mm
- b. 15,544 mm
- c. 15,94 mm*
- d. 16,44 mm



18. Fungsi dari *Lock clamp* (pengunci) pada mikrometer adalah.....

- a. Penjepit benda kerja
- b. Mengunci poros geser agar tidak bergerak*
- c. Mengunci landasan tetap
- d. Menstabilkan benda kerja

19. Untuk membaca ukuran 10,121 mm menggunakan mikrometer dengan ketelitian.....

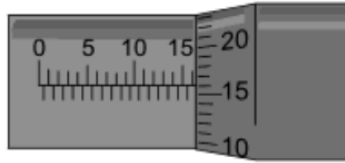
- a. 0,01 mm
- b. 0,001 mm*
- c. 0,002 mm
- d. 0,05 mm

20. Sebelum mikrometer disimpan perlu dibersihkan dengan lap bersih dan diberi sedikit *vaseline*. Bagian yang perlu diberi *vaseline*, paling tepat yaitu

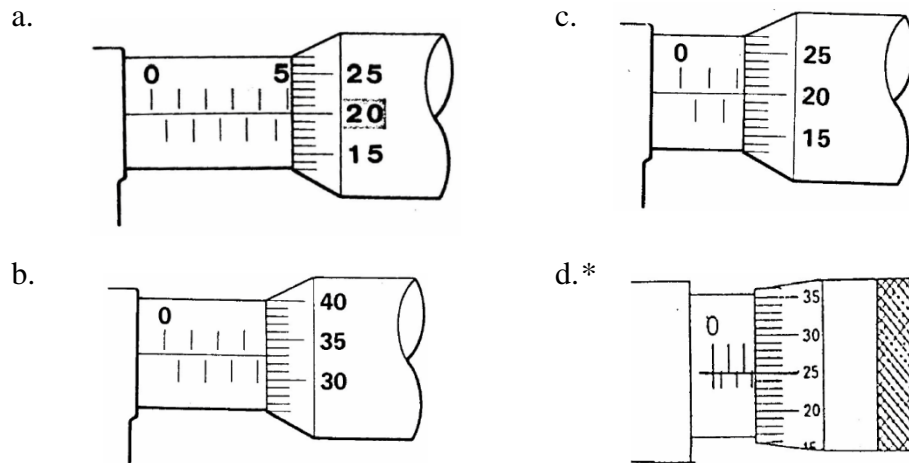
- a. Bagian muka ukur dan poros ukur*
- b. Bagian rangka (*frame*) dan gigi gelincir
- c. Bagian yang berlapis email
- d. Bagian yang berlapis chrom

21. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 15,16 mm
- b. 15,66 mm
- c. 16,16 mm*
- d. 16,66 mm



22. Gambar yang menunjukkan ukuran 2,75 mm adalah



23. Berdasarkan ketelitiannya, yang **bukan** skala mikrometer di bawah ini, adalah.....

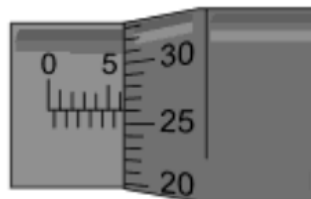
- a. 0,1 mm*
- b. 0,01 mm
- c. 0,001 mm
- d. 0,002 mm

24. Untuk membaca ukuran 12,89 mm, digunakan mikrometer metrik dengan ketelitian

- a. 0,002 mm
- b. 0,001 mm
- c. 0,01 mm*
- d. 0,05 mm

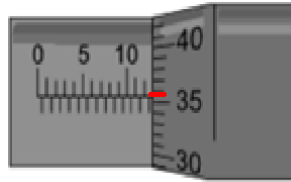
25. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 5,26 mm
- b. 6,26 mm*
- c. 5,25 mm
- d. 5,76 mm



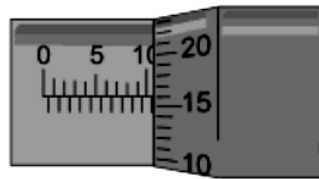
26. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 10,36 mm
- b. 12,36 mm
- c. 10,86 mm
- d. 12,86 mm*



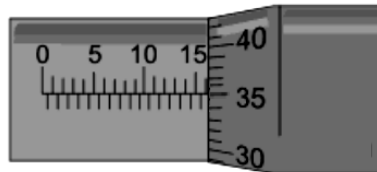
27. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 10,15 mm
- b. 10,16 mm
- c. 10,66 mm*
- d. 12,86 mm



28. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 16,35 mm*
- b. 16,85 mm
- c. 15,35 mm
- d. 15,85 mm



29. Yang dimaksud dengan *spindle* adalah

- a. Poros tetap
- b. Rangka mikrometer
- c. Poros geser*
- d. Pengunci

30. Yang dimaksud dengan *ratchep* adalah

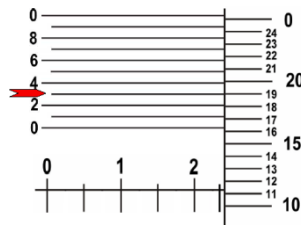
- a. Poros tetap
- b. Poros bergerak
- c. Pengunci
- d. Pengaman*

31. Berikut ini adalah cara menyimpan mikrometer yang benar, **kecuali**.....

- a. Hindarkan dari benturan dan jatuh
- b. Simpan ditempat yang terhindar dari sinar matahari langsung dan kelembaban yang tinggi
- c. Memaju mundurkan poros dengan memutar landasan ukur sebelum pemakaian*
- d. Bersihkan debu dan kotoran pada poros ukur dan bagian lain sebelum pemakaian

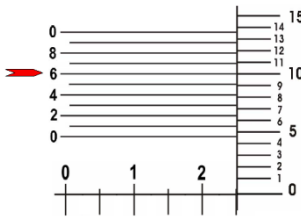
32. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 2,503 mm
- b. 2,613 mm*
- c. 2,611 mm
- d. 2,601 mm



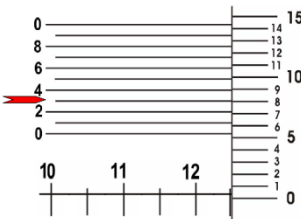
33. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 2,506 mm*
- b. 2,505 mm
- c. 2,500 mm
- d. 2,006 mm



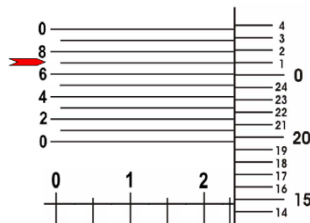
34. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 12,503 mm*
- b. 12,505 mm
- c. 12,533 mm
- d. 12,005 mm



35. Gambar di samping menunjukkan ukuran.....

- a. 2,647 mm*
- b. 2,114 mm
- c. 2,140 mm
- d. 2,107 mm

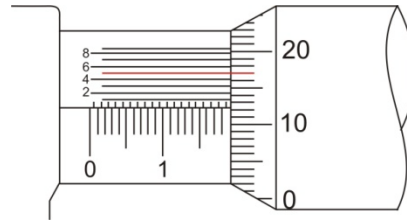


36. Di bawah ini adalah alat ukur linear langsung, *kecuali*.....

- a. Mistar sorong
- b. Mikrometer
- c. Blok ukur*
- d. Mistar baja

37. Gambar disamping menunjukkan ukuran....

- a. 1,815 mm
- b. 1,855 mm
- c. 13,525 mm
- d. 18,625 mm*



38. Berdasarkan cara pembacaannya, mikrometer dibagi menjadi.....

- a. Pembacaan secara langsung, skala/nonius, digital dan jam ukur.
- b. Pembacaan secara langsung, skala/nonius, digital dan manual*
- c. Pembacaan secara langsung, manual, digital dan berjenjang
- d. Pembacaan secara langsung, digital dan berjenjang

39. *Optical parallel* digunakan untuk

- a. Mengukur kesejajaran mikrometer*
- b. Mengukur kedataran dan kerataan permukaan *anvil*
- c. Mengeset titik nol pada mikrometer
- d. Mengetahui kondisi fisik mikrometer

40. Mikrometer yang cocok digunakan untuk mengukur diameter sebuah benda kerja seperti bola adalah.....

- a. Mikrometer luar*
- b. Mikrometer dalam
- c. Mikrometer kedalaman
- d. Mikrometer kekasaran

Untuk membandingkan rerata nilai *pretest* kelas XMB (kelas yang menggunakan media konvensional) dengan rerata nilai *pretest* kelas XMA (kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP) maka dilakukan pengujian secara statistik dengan uji hipotesis yang sesuai. Uji hipotesis yang dilakukan digunakan untuk menjawab pertanyaan:

Apakah terdapat perbedaan rerata nilai *pretest* siswa antara kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran?

H_0 = Tidak terdapat perbedaan rerata nilai *pretest* siswa antara kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran.

H_a = Terdapat perbedaan rerata nilai *pretest* siswa antara kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran.

Atau dapat disingkat:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Langkah-langkah untuk menjawab pertanyaan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Menentukan jenis variabel
 - a. Nilai *pretest* siswa = Variabel numerik (rasio).
 - b. Kelas = variabel kategorik (nominal).
2. Menentukan jenis hipotesis
Jenis hipotesisnya adalah hipotesis komparatif.
3. Menentukan jenis skala variabel
Karena jenis variabelnya adalah variabel numerik dan kategorik (no. 1), maka jenis skalanya adalah skala numerik.
4. Menentukan berpasangan/tidak berpasangan

LAMPIRAN 33

Perbandingan Rerata Nilai *Pretest* Kelas XMB dan XMA

Lanjutan lampiran 33. Perbandingan Rerata Nilai *Pretest* Kelas XMB & XMA 284

Karena sumber data penilaian berasal dari individu yang berbeda, maka termasuk tidak berpasangan.

5. Menentukan jumlah kelompok

Jumlah kelompok adalah 2, yaitu kelompok nilai *pretest* kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelompok nilai *pretest* kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa uji yang digunakan adalah uji t tidak berpasangan (uji parametrik) jika memenuhi syarat. Jika tidak memenuhi syarat, maka digunakan uji alternatifnya yaitu uji Mann-Whitney (uji non parametrik). Adapun syarat uji parametrik untuk data tidak berpasangan yaitu:

- a. Skala pengukuran variabel harus variabel numerik = Terpenuhi (no.3).
- b. Sebaran datanya harus berdistribusi normal. Oleh karena itu perlu diuji normalitas datanya.
- c. Varians data boleh sama, boleh juga tidak sama.

6. Menguji sebaran data

Untuk menguji sebaran data dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 16. Data yang dianalisis didasarkan pada nilai *pretest* siswa kelas XMA dan nilai *pretest* siswa kelas XMB seperti disampaikan dalam BAB IV. Hasil pengujian sebaran data ini disampaikan selengkapnya sebagai berikut.

Tabel 1. Case Processing Summary

	Media	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai <i>Pretest</i> Siswa	Media Konvensional	32	100.0%	0	.0%	32	100.0%
	PLPBK-SKMAUMP	32	100.0%	0	.0%	32	100.0%

Tabel 2. Descriptives

	Media		Statistic	Std. Error	
Nilai <i>Pretest</i> Siswa	Media Konvensional	<i>Mean</i>	57.5781	1.96518	
		95% Confidence Interval for Mean	<i>Lower Bound</i>	53.5701	
			<i>Upper Bound</i>	61.5861	
		5% Trimmed Mean	58.0208		
		<i>Median</i>	56.2500		
		<i>Variance</i>	123.582		
		<i>Std. Deviation</i>	11.11676		
		<i>Minimum</i>	27.50		
		<i>Maximum</i>	75.00		
		<i>Range</i>	47.50		
		<i>Interquartile Range</i>	15.00		
		<i>Skewness</i>	-.384	.414	
		<i>Kurtosis</i>	.317	.809	
	PLPBK-SKMAUMP	<i>Mean</i>	59.8438	1.40625	
		95% Confidence Interval for Mean	<i>Lower Bound</i>	56.9757	
			<i>Upper Bound</i>	62.7118	
		5% Trimmed Mean	59.4618		
		<i>Median</i>	60.0000		
		<i>Variance</i>	63.281		
		<i>Std. Deviation</i>	7.95495		
		<i>Minimum</i>	47.50		
		<i>Maximum</i>	80.00		
		<i>Range</i>	32.50		
<i>Interquartile Range</i>		9.38			
<i>Skewness</i>		.529	.414		
<i>Kurtosis</i>	.494	.809			

Tabel 3. Tests of Normality

	Media	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai <i>Pretest</i> Siswa	Media Konvensional	.092	32	.200*	.966	32	.400
	PLPBK-SKMAUMP	.119	32	.200*	.952	32	.165

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Keterangan:

- a. Tabel 1 menunjukkan resume proses pengujian, yaitu datanya berasal dari nilai *pretest* kelas XMA yang menggunakan media PLPBK-SKMAUMP sebanyak 32 siswa dan nilai *pretest* kelas XMB yang menggunakan media pembelajaran konvensional sebanyak 32 siswa.
- b. Tabel 2 merupakan data yang berguna untuk menguji sebaran data secara deskriptif.
- c. Tabel 3 yaitu *tests of normality* digunakan untuk mengetahui sebaran data secara analitis.

Berdasarkan tabel perhitungan dengan SPSS di atas, maka yang dipakai sebagai acuan untuk menilai sebaran data adalah tabel dengan metode analitis yaitu tabel “*Tests of Normality*” pada bagian Shapiro-Wilk.

Pemilihan ini didasarkan atas dua alasan, yaitu:

- a. Hasil perhitungan dengan metode analitis hasilnya lebih sensitif dan objektif daripada dengan metode deskriptif.
- b. Untuk data yang jumlah sampelnya relatif kecil ($N \leq 50$) maka secara analitis digunakan uji Shapiro-Wilk.

Interpretasi hasil dari tabel “*Tests of Normality*” pada bagian Shapiro-Wilk adalah sebagai berikut.

- a. Nilai p (kemaknaan) untuk nilai *pretest* kelas XMB (media konvensional) dengan $\alpha = 5\%$ adalah $p = 0,400$. Nilai p tersebut lebih besar dari $0,05$ ($p = 0,400 > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data tersebut berdistribusi normal.
- b. Nilai p (kemaknaan) untuk nilai *pretest* kelas XMA (PLPBK-SKMAUMP) dengan $\alpha = 5\%$ adalah $p = 0,165$. Nilai p tersebut lebih besar dari $0,05$ ($p = 0,165 > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data tersebut berdistribusi normal.

Karena sebaran data berdistribusi normal, maka memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik dengan uji t tidak berpasangan.

7. Melakukan uji t tidak berpasangan

Uji t tidak berpasangan dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 16.

Berikut ini hasilnya.

Tabel 4. Group Statistics

	Media	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai <i>Pretest</i> Siswa	Media Konvensional	32	57.5781	11.11676	1.96518
	PLPBK-SKMAUMP	32	59.8438	7.95495	1.40625

Tabel 5. Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Nilai <i>Pretest</i> Siswa	<i>Equal variances assumed</i>	3.798	.056	-.938	62	.352	-2.26562	2.41650	-7.09615	2.56490
	<i>Equal variances not assumed</i>			-.938	56.152	.352	-2.26562	2.41650	-7.10617	2.57492

Interpretasi hasil uji t tidak berpasangan dengan SPSS versi 16 disampaikan sebagai berikut.

a. Menguji homogenitas varians

Pada kotak "*Levene's Test for Equality of Variances*" menunjukkan nilai kemaknaan/p = 0,056. Nilai $p > 0,05$ berarti varians kedua kelompok adalah sama/homogen.

b. Karena varians-nya sama, maka untuk melihat hasil uji t tidak berpasangan memakai hasil pada baris pertama (*Equal variances assumed*).

c. Angka signifikansi pada baris pertama (*Sig. 2-tailed*) adalah 0,352 dengan perbedaan rerata (*Mean Difference*) sebesar -2.26562.

Lanjutan lampiran 33. Perbandingan Rerata Nilai *Pretest* Kelas XMB & XMA 288

- d. Karena nilai $p = 0,352 > 0,05$ maka dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak. Dengan demikian maka “tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata nilai *pretest* siswa kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran”.

LAMPIRAN 34

**Perbandingan Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas
XMA**

Untuk membandingkan rerata nilai *pretest* dan *posttest* kelas XMA (kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP) maka dilakukan pengujian secara statistik dengan uji hipotesis yang sesuai. Uji hipotesis yang dilakukan digunakan untuk menjawab pertanyaan:

Apakah terdapat perbedaan rerata nilai siswa antara sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP?

H_o = Tidak terdapat perbedaan rerata nilai siswa antara sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP.

H_a = Terdapat perbedaan rerata nilai siswa antara sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP.

Atau dapat disingkat:

H_o : $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

Langkah-langkah untuk menjawab pertanyaan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Menentukan jenis variabel
 - a. Nilai *pretest* dan *posttest* = Variabel numerik (rasio).
 - b. Waktu penilaian (sebelum dan sesudah) = variabel kategorik (nominal).
2. Menentukan jenis hipotesis
Jenis hipotesisnya adalah hipotesis komparatif.
3. Menentukan jenis skala variabel
Karena jenis variabelnya adalah variabel numerik dan kategorik (no. 1), maka jenis skalanya adalah skala numerik.
4. Menentukan berpasangan/tidak berpasangan
Karena sumber data penilaian berasal dari individu yang sama, maka termasuk berpasangan.
5. Menentukan jumlah kelompok
Jumlah kelompok ada 2, yaitu kelompok nilai *pretest* dan nilai *posttest*.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa uji yang digunakan adalah uji t berpasangan (uji parametrik) jika memenuhi syarat. Jika tidak memenuhi syarat, maka digunakan uji alternatifnya yaitu uji Wilcoxon (uji non parametrik). Adapun syarat uji parametrik untuk data berpasangan yaitu:

- a. Skala pengukuran variabel harus variabel numerik = Terpenuhi (no.3).
 - b. Sebaran datanya harus normal. Oleh karena itu perlu diuji normalitas datanya.
6. Menguji sebaran data

Untuk menguji sebaran data dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 16. Data yang dianalisis didasarkan pada nilai *pretest* dan *posttest* siswa kelas XMA yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP seperti disampaikan dalam BAB IV. Hasil pengujian sebaran data ini disampaikan selengkapnya sebagai berikut.

Tabel 1. Case Processing Summary

	<i>Cases</i>					
	<i>Valid</i>		<i>Missing</i>		<i>Total</i>	
	<i>N</i>	<i>Percent</i>	<i>N</i>	<i>Percent</i>	<i>N</i>	<i>Percent</i>
Nilai <i>Pretest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP	32	100.0%	0	.0%	32	100.0%
Nilai <i>Posttest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP	32	100.0%	0	.0%	32	100.0%

Keterangan:

Tabel 1 di atas menunjukkan resume proses pengujian, yaitu datanya berasal dari nilai *pretest* dan *posttest* kelas XMA yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP sebanyak 32 siswa.

Tabel 2. Descriptives

		<i>Statistic</i>	<i>Std. Error</i>	
Nilai <i>Pretest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP	<i>Mean</i>	59.8438	1.40625	
	95% <i>Confidence Interval for Mean</i>	<i>Lower Bound</i>	56.9757	
		<i>Upper Bound</i>	62.7118	
	5% <i>Trimmed Mean</i>	59.4618		
	<i>Median</i>	60.0000		
	<i>Variance</i>	63.281		
	<i>Std. Deviation</i>	7.95495		
	<i>Minimum</i>	47.50		
	<i>Maximum</i>	80.00		
	<i>Range</i>	32.50		
	<i>Interquartile Range</i>	9.38		
	<i>Skewness</i>	.529	.414	
	<i>Kurtosis</i>	.494	.809	
Nilai <i>Posttest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP	<i>Mean</i>	82.7344	1.34404	
	95% <i>Confidence Interval for Mean</i>	<i>Lower Bound</i>	79.9932	
		<i>Upper Bound</i>	85.4756	
	5% <i>Trimmed Mean</i>	83.3507		
	<i>Median</i>	85.0000		
	<i>Variance</i>	57.806		
	<i>Std. Deviation</i>	7.60304		
	<i>Minimum</i>	60.00		
	<i>Maximum</i>	92.50		
	<i>Range</i>	32.50		
	<i>Interquartile Range</i>	7.50		
	<i>Skewness</i>	-1.284	.414	
	<i>Kurtosis</i>	1.802	.809	

Tabel 3. Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	<i>Statistic</i>	df	Sig.	<i>Statistic</i>	df	Sig.
Nilai <i>Pretest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP	.119	32	.200*	.952	32	.165
Nilai <i>Posttest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP	.180	32	.010	.887	32	.003

a. *Lilliefors Significance Correction*

*. *This is a lower bound of the true significance.*

Keterangan:

- a. Tabel 2 merupakan data yang berguna untuk menguji sebaran data secara deskriptif.
- b. Tabel *tests of normality* (tabel 3) digunakan untuk mengetahui sebaran data secara analitis.

Berdasarkan tabel perhitungan dengan SPSS di atas, maka yang dipakai sebagai acuan untuk menilai sebaran data adalah tabel dengan metode analitis yaitu tabel "*Tests of Normality*" pada bagian Shapiro-Wilk. Pemilihan ini didasarkan atas dua alasan, yaitu:

- a. Hasil perhitungan dengan metode analitis hasilnya lebih sensitif dan objektif daripada dengan metode deskriptif.
- b. Untuk data yang jumlah sampelnya relatif kecil ($N \leq 50$) maka secara analitis digunakan uji Shapiro-Wilk.

Interpretasi hasil dari tabel "*Tests of Normality*" pada bagian Shapiro-Wilk adalah sebagai berikut.

- a. Nilai p (kemaknaan) untuk nilai *pretest* dengan $\alpha = 5\%$ adalah $p = 0,165$. Nilai p tersebut lebih besar dari 0,05 ($p = 0,165 > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data tersebut berdistribusi normal.
- b. Nilai p (kemaknaan) untuk nilai *posttest* dengan $\alpha 5\%$ adalah $p = 0,003$. Nilai p tersebut lebih kecil dari 0,05 ($p = 0,003 < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data tersebut berdistribusi tidak normal.

Karena salah satu data tersebut berdistribusi tidak normal, maka tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik. Kesimpulan ini diambil dengan asumsi bahwa proses transformasi data untuk mengupayakan sebaran data menjadi normal tidak berhasil. Dengan demikian, uji hipotesis yang digunakan selanjutnya adalah uji non parametrik yaitu uji Wilcoxon.

7. Melakukan uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 16. Berikut ini hasilnya.

Tabel 4. Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai <i>Posttest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP - Nilai <i>Pretest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP	<i>Negative Ranks</i>	0 ^a	.00	.00
	<i>Positive Ranks</i>	32 ^b	16.50	528.00
	<i>Ties</i>	0 ^c		
	Total	32		

- a. Nilai *Posttest* Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP < Nilai *Pretest* Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP
- b. Nilai *Posttest* Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP > Nilai *Pretest* Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP
- c. Nilai *Posttest* Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP = Nilai *Pretest* Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP

Tabel 5. Test Statistics^b

	Nilai <i>Posttest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP - Nilai <i>Pretest</i> Kelas dengan PLPBK-SKMAUMP
Z	-4.946 ^a
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.000

- a. Based on negative ranks.
- b. Wilcoxon Signed Ranks Test.

Interpretasi hasil:

- a. Tabel 4 menunjukkan perbandingan nilai siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP. Kesimpulannya adalah:
- 1) Tidak terdapat siswa dengan nilai *posttest* lebih rendah dari nilai *pretest*.

- 2) Semua siswa (32 orang) nilai *posttest*-nya lebih tinggi dari nilai *pretest*-nya.
 - 3) Tidak ada siswa yang nilai *posttest*-nya sama dengan nilai *pretest*-nya.
- b. Tabel 5 menunjukkan hasil uji Wilcoxon, yaitu nilai signifikansinya adalah 0,000 ($p < 0,05$), artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa “terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara rerata nilai siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP”. Rerata nilai siswa sesudah pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP (*posttest*) lebih baik daripada rerata nilai sebelum pembelajaran dengan PLPBK-SKMAUMP (*pretest*). Setelah diberi perlakuan dengan PLPBK-SKMAUMP, nilai/hasil belajar siswa meningkat secara signifikan.

LAMPIRAN 35

**Perbandingan Rerata Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas
XMB**

Untuk membandingkan rerata nilai *pretest* dan *posttest* kelas XMB (kelas yang menggunakan media konvensional) maka dilakukan pengujian secara statistik dengan uji hipotesis yang sesuai. Uji hipotesis yang dilakukan digunakan untuk menjawab pertanyaan:

Apakah terdapat perbedaan rerata nilai siswa antara sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan media konvensional?

H_o = Tidak terdapat perbedaan rerata nilai siswa antara sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan media konvensional.

H_a = Terdapat perbedaan rerata nilai siswa antara sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan media konvensional.

Atau dapat disingkat:

H_o : $\mu_1 = \mu_2$

H_a : $\mu_1 \neq \mu_2$

Langkah-langkah untuk menjawab pertanyaan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Menentukan jenis variabel
 - a. Nilai *pretest* dan *posttest* = Variabel numerik (rasio).
 - b. Waktu penilaian (sebelum dan sesudah) = variabel kategorik (nominal).
2. Menentukan jenis hipotesis
Jenis hipotesisnya adalah hipotesis komparatif.
3. Menentukan jenis skala variabel
Karena jenis variabelnya adalah variabel numerik dan kategorik (no. 1), maka jenis skalanya adalah skala numerik.
4. Menentukan berpasangan/tidak berpasangan
Karena sumber data penilaian berasal dari individu yang sama, maka termasuk berpasangan.
5. Menentukan jumlah kelompok
Jumlah kelompok ada 2, yaitu kelompok nilai *pretest* dan nilai *posttest*.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa uji yang digunakan adalah uji t berpasangan (uji parametrik) jika memenuhi syarat. Jika tidak memenuhi syarat, maka digunakan uji alternatifnya yaitu uji Wilcoxon (uji non parametrik). Adapun syarat uji parametrik untuk data berpasangan yaitu:

- a. Skala pengukuran variabel harus variabel numerik = Terpenuhi (no.3).
 - b. Sebaran datanya harus normal. Oleh karena itu perlu diuji normalitas datanya.
6. Menguji sebaran data

Untuk menguji sebaran data dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 16. Data yang dianalisis didasarkan pada nilai *pretest* dan *posttest* siswa kelas XMB yang menggunakan media pembelajaran konvensional seperti disampaikan dalam BAB IV. Hasil pengujian sebaran data ini disampaikan sebagai berikut.

Tabel 1. Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Nilai <i>Pretest</i> Kelas Konvensional	32	100.0%	0	.0%	32	100.0%
Nilai <i>Posttest</i> Kelas Konvensional	32	100.0%	0	.0%	32	100.0%

Keterangan:

Tabel 1 di atas menunjukkan resume proses pengujian, yaitu datanya berasal dari nilai *pretest* dan *posttest* kelas XMB yang menggunakan media pembelajaran konvensional sebanyak 32 siswa.

Tabel 2. Descriptives

		<i>Statistic</i>	<i>Std. Error</i>	
Nilai <i>Pretest</i> Kelas Konvensional	<i>Mean</i>	57.5781	1.96518	
	95% <i>Confidence Interval for Mean</i>	<i>Lower Bound</i>	53.5701	
		<i>Upper Bound</i>	61.5861	
	5% <i>Trimmed Mean</i>	58.0208		
	<i>Median</i>	56.2500		
	<i>Variance</i>	123.582		
	<i>Std. Deviation</i>	11.11676		
	<i>Minimum</i>	27.50		
	<i>Maximum</i>	75.00		
	<i>Range</i>	47.50		
	<i>Interquartile Range</i>	15.00		
	<i>Skewness</i>	-.384	.414	
	<i>Kurtosis</i>	.317	.809	
Nilai <i>Posttest</i> Kelas Konvensional	<i>Mean</i>	73.2812	2.02815	
	95% <i>Confidence Interval for Mean</i>	<i>Lower Bound</i>	69.1448	
		<i>Upper Bound</i>	77.4177	
	5% <i>Trimmed Mean</i>	74.3229		
	<i>Median</i>	76.2500		
	<i>Variance</i>	131.628		
	<i>Std. Deviation</i>	11.47293		
	<i>Minimum</i>	37.50		
	<i>Maximum</i>	87.50		
	<i>Range</i>	50.00		
	<i>Interquartile Range</i>	16.88		
	<i>Skewness</i>	-1.268	.414	
	<i>Kurtosis</i>	1.918	.809	

Tabel 3. Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	<i>Statistic</i>	df	Sig.	<i>Statistic</i>	df	Sig.
Nilai <i>Pretest</i> Kelas Konvensional	.092	32	.200*	.966	32	.400
Nilai <i>Posttest</i> Kelas Konvensional	.164	32	.028	.879	32	.002

a. *Lilliefors Significance Correction*

*. *This is a lower bound of the true significance.*

Keterangan:

- a. Tabel 2 merupakan data yang berguna untuk menguji sebaran data secara deskriptif.
- b. Tabel *tests of normality* (tabel 3) digunakan untuk mengetahui sebaran data secara analitis.

Berdasarkan tabel perhitungan dengan SPSS di atas, maka yang dipakai sebagai acuan untuk menilai sebaran data adalah tabel dengan metode analitis yaitu tabel "*Tests of Normality*" pada bagian Shapiro-Wilk. Pemilihan ini didasarkan atas dua alasan, yaitu:

- a. Hasil perhitungan dengan metode analitis hasilnya lebih sensitif dan objektif daripada dengan metode deskriptif.
- b. Untuk data yang jumlah sampelnya relatif kecil ($N \leq 50$) maka secara analitis digunakan uji Shapiro-Wilk.

Interpretasi hasil dari tabel "*Tests of Normality*" pada bagian Shapiro-Wilk adalah sebagai berikut.

- a. Nilai p (kemaknaan) untuk nilai *pretest* dengan $\alpha = 5\%$ adalah $p = 0,400$. Nilai p tersebut lebih besar dari $0,05$ ($p = 0,400 > 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data tersebut berdistribusi normal.
- b. Nilai p (kemaknaan) untuk nilai *posttest* dengan $\alpha 5\%$ adalah $p = 0,002$. Nilai p tersebut lebih kecil dari $0,05$ ($p = 0,002 < 0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa sebaran data tersebut berdistribusi tidak normal.

Karena salah satu data tersebut berdistribusi tidak normal, maka tidak memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik. Kesimpulan ini diambil dengan asumsi bahwa proses transformasi data untuk mengupayakan sebaran data menjadi normal tidak berhasil. Dengan demikian uji hipotesis yang digunakan selanjutnya adalah uji non parametrik yaitu uji Wilcoxon.

7. Melakukan uji Wilcoxon

Uji Wilcoxon dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 16. Berikut ini hasilnya.

Tabel 4. Ranks

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Nilai <i>Posttest</i> Kelas Konvensional - Nilai <i>Pretest</i> Kelas Konvensional	<i>Negative Ranks</i>	2 ^a	4.50	9.00
	<i>Positive Ranks</i>	30 ^b	17.30	519.00
	<i>Ties</i>	0 ^c		
	Total	32		

a. Nilai *Posttest* Kelas Konvensional < Nilai *Pretest* Kelas Konvensional

b. Nilai *Posttest* Kelas Konvensional > Nilai *Pretest* Kelas Konvensional

c. Nilai *Posttest* Kelas Konvensional = Nilai *Pretest* Kelas Konvensional

Tabel 5. Test Statistics^b

	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Konvensional - Nilai <i>Pretest</i> Kelas Konvensional
Z	-4.774 ^a
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.000

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test.

Interpretasi hasil:

- a. Tabel 4 menunjukkan perbandingan nilai siswa sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) pembelajaran dengan media konvensional. Kesimpulannya adalah:
 - 1) Terdapat 2 siswa dengan nilai *posttest* lebih rendah dari nilai *pretest*.
 - 2) Terdapat 30 siswa dengan nilai *posttest*-nya lebih tinggi dari nilai *pretest*-nya.
 - 3) Tidak ada siswa yang nilai *posttest*-nya sama dengan nilai *pretest*-nya.

- b. Tabel 5 menunjukkan hasil uji Wilcoxon, yaitu nilai signifikansinya adalah 0,000 ($p < 0,05$), artinya H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa “terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara rerata nilai siswa sebelum dan sesudah dilakukan pembelajaran dengan media konvensional”. Rerata nilai siswa sesudah pembelajaran dengan media konvensional (*posttest*) lebih baik daripada rerata nilai sebelum pembelajaran dengan media konvensional (*pretest*). Setelah diberi perlakuan dengan media pembelajaran konvensional, nilai/hasil belajar siswa meningkat secara signifikan.

LAMPIRAN 36

Perbandingan Rerata Nilai *Posttest* Kelas XMB dan XMA

Untuk membandingkan rerata nilai *posttest* kelas XMA (kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP) dengan rerata nilai *posttest* kelas XMB (kelas yang menggunakan media konvensional) maka dilakukan pengujian secara statistik dengan uji hipotesis yang sesuai. Uji hipotesis yang dilakukan digunakan untuk menjawab pertanyaan:

Apakah terdapat perbedaan rerata nilai *posttest* siswa antara kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran?

H_0 = Tidak terdapat perbedaan rerata nilai *posttest* siswa antara kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran.

H_a = Terdapat perbedaan rerata nilai *posttest* siswa antara kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran.

Atau dapat disingkat:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Langkah-langkah untuk menjawab pertanyaan di atas dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Menentukan jenis variabel
 - a. Nilai *posttest* siswa = Variabel numerik (rasio).
 - b. Kelas = variabel kategorik (nominal).
2. Menentukan jenis hipotesis
Jenis hipotesisnya adalah hipotesis komparatif.
3. Menentukan jenis skala variabel
Karena jenis variabelnya adalah variabel numerik dan kategorik (no. 1), maka jenis skalanya adalah skala numerik.

4. Menentukan berpasangan/tidak berpasangan

Karena sumber data penilaian berasal dari individu yang berbeda, maka termasuk tidak berpasangan.

5. Menentukan jumlah kelompok

Jumlah kelompok ada 2, yaitu kelompok nilai *posttest* kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelompok nilai *posttest* kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa uji yang digunakan adalah uji t tidak berpasangan (uji parametrik) jika memenuhi syarat. Jika tidak memenuhi syarat, maka digunakan uji alternatifnya yaitu uji Mann-Whitney (uji non parametrik). Adapun syarat uji parametrik untuk data tidak berpasangan yaitu:

- a. Skala pengukuran variabel harus variabel numerik = Terpenuhi (no.3).
- b. Sebaran datanya harus berdistribusi normal = Tidak terpenuhi (berdasarkan perhitungan sebelumnya). Karena sebaran data tidak normal, maka uji hipotesis yang digunakan selanjutnya adalah uji non parametrik yaitu uji Mann-Whitney.
- c. Varians data boleh sama, boleh juga tidak sama.

6. Melakukan uji Mann-Whitney

Uji Mann-Whitney dilakukan dengan program SPSS-16 dan hasilnya sebagai berikut.

Tabel Test Statistics^a

	Nilai <i>Posttest</i> Siswa
Mann-Whitney U	230.000
Wilcoxon W	758.000
Z	-3.808
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	.000

a. *Grouping Variable: Media*

Interpretasi hasil:

Dengan uji Mann-Whitney diperoleh angka signifikansi 0,000. Karena nilai $p < 0,05$, dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima. Dengan demikian maka “terdapat perbedaan yang bermakna (signifikan) antara rerata nilai *posttest* siswa kelas yang menggunakan media pembelajaran konvensional dan kelas yang menggunakan PLPBK-SKMAUMP dalam pembelajaran”.

LAMPIRAN 37

Foto Pengambilan Data







LAMPIRAN 38

Foto Diseminasi Produk





