

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MACROMEDIA FLASH* PADA  
MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN GERINDA KOMPETENSI  
MENGASAH *END MILL* DI SMK N 2 YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

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



**Disusun Oleh:  
ERWIN HANARI SUBARNO  
14503244001**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2018**

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul:

**Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Pada Mata  
Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi Mengasah *End Mill***

**Di SMK N 2 Yogyakarta**

Disusun Oleh:

Erwin Hanari Subarno

NIM 14503244001

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk  
dilaksanakan Ujian Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 09 Mei 2018

Mengetahui,  
Ketua Jurusan P. Teknik Mesin

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing



Dr. Sutopo, M.T.  
NIP. 19710313 200212 1 001



Paryanto, M.Pd  
NIP. 19780111 200501 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash*  
Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda  
Kompetensi Mengasah *End Mill* Di SMK N 2 Yogyakarta

Menyatakan bahwa skripsi ini benar – benar karya saya sendiri di bawah tema penelitian payung dosen atas nama Bapak Paryanto, M.Pd., Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT, UNY. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang sudah ditentukan.

Yogyakarta, Mei 2018

Yang Menyatakan,



Erwin Hanari Subarno  
NIM 14503244001

**HALAMAN PENGESAHAN**

Tugas Akhir Skripsi

Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Pada Mata Pelajaran  
Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi Mengasah *End Mill*  
Di SMK N 2 Yogyakarta

Disusun Oleh:

Erwin Haneri Subarno

NIM 14503244001

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada  
tanggal 22 Mei 2018

**TIM PENGUJI**

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Paryanto, M.Pd NIP. 19780111 200501 1 001	Ketua Penguji		21/5-2018
Dr. Apri Nuryanto, M.T. NIP. 19740421 200112 1 001	Penguji Utama		24/5 2018
Dr. Sutopo, M.T. NIP. 19710313 200212 1 001	Penguji Pendamping		24/5 2018

Yogyakarta, Mei 2018

Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Dekan,

  
Dekan,  
Dr. Widarto, M.Pd.  
NIP. 19631230 198812 1 001

## MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

قَطَعَكَ تَقْطَعَا لَمْ إِنَّ كَالسَّيْفِ الْوَقْتُ

“ Waktu itu bagaikan pedang, jika kamu tidak memanfaatkannya menggunakan untuk memotong, ia akan memotongmu (menggilasmu)”

**(H.R. Muslim)**

*Learn from the past, live for the today, and plan for tomorrow*

**Dr. Eric Bakker**

*Ambition is a dream with*

**Garuda UNY Racing Team**

*....and so you touch this limit, something happens and you suddenly can go a little bit further. With your mind power, your determination, your instinct, and the experience as well, you can fly very high.*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya ini kupersembahkan kepada semua yang telah menjadi bagian dari perjuanganku selama kuliah:

Bunda Nur Budi Hartanti dan Bapak Baron Subarno (Alm), atas semua dukungan moril dan materiil. Terimakasih telah mengizinkanku menjadi sarjana pertama di rumah

Adikku, Awanda Chairunnisa Subarno. Teruslah belajar untuk menjadi yang lebih baik dari Mas Erwin

Sahabatku; Fitra Atmajaya Febri Maulana, Saib Fauzi, Jamin Hernandez, dan Zaenal Rosadi

Teman Seperjuangan Berkarya, Agung Priyono, Ardi Maulana Mubarak, Dwi Agung Yulianto

Sahabat Ikhwan Akhwat Sholihah: Nanda, Frida, Vita, Fitri, Risang, Wao, Gaung

Keluarga besarku di Garuda UNY Racing Team, teman berproses selama 2 tahun terakhir. Teruntuk delegasi KMHE 2016, delegasi 2017 *Shell Eco Marathon*, dan delegasi 2017 *Student Formula Japan* yang tidak bisa ditulis satu persatu, kalian akan selalu memiliki tempat tersendiri di hati

Sahabat KKN 022 Bangunjiwo

Keluarga besarku MESIN UNY 2014

Teman seperjuangan Perancangan 2014

Rizki Arumning Tyas atas semua bantuan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi

Shayfinsha Inge Queen Biancha atas semua dukungan, motivasi, dan pendampingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *MACROMEDIA FLASH* PADA  
MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN GERINDA KOMPETENSI  
MENGASAH *END MILL* DI SMK N 2 YOGYAKARTA**

Oleh:  
Erwin Hanari Subarno  
NIM 14503244001

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menjabarkan prosedur pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* Teknik Pemesinan Gerinda kompetensi mengasah *end mill*; (2) mengetahui kelayakan media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill*; dan (3) mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill*.

Penelitian ini menggunakan metode *research and development*. Penelitian dilakukan di Jurusan Teknik Pemesinan SMKN 2 Yogyakarta. Media pembelajaran *macromedia flash* yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi teknik pemesinan gerinda dan ahli media pembelajaran. Uji coba media pembelajaran dilakukan pada 30 siswa. Untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan, digunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian: (1) prosedur pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda kompetensi mengasah *end mill* memodifikasi langkah menurut Sugiyono sehingga terdiri dari 8 langkah, meliputi: potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, produk siap digunakan; (2) media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang dikembangkan layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini dapat dilihat dari penilaian media pembelajaran pada kualitas isi dengan rerata skor 4,44 (sangat baik), penilaian kualitas teknis dengan rerata skor 4,19 (baik), dan penilaian kualitas instruksional dengan rerata skor 4,15 (baik); (3) tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang dikembangkan sangat baik. Hal ini dapat dilihat dari penilaian kualitas instruksional oleh siswa yang berdasarkan indikator peran dalam membantu peserta didik dalam memahami materi serta menumbuhkan motivasi belajar siswa di dapatkan skor 4,46 masuk dalam klasifikasi kelayakan sangat baik.

**Kata kunci:** pengembangan media, media pembelajaran *macromedia flash*, teknik pemesinan gerinda

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penulisan tugas akhir skripsi berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi Mengasah *End Mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta."

Selesainya Tugas Akhir Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil secara langsung maupun tidak langsung kepada penulis, terutama kepada yang penulis hormati:

1. Paryanto, M.Pd selaku dosen pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang dengan ikhlas meluangkan waktu untuk membimbing, memberi arahan, dan motivasi dari awal hingga tersusunnya tugas akhir skripsi ini.
2. Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd. selaku validator instrumen penelitian dan ahli materi yang memberikan saran dan masukan perbaikan sehingga penelitian tugas akhir skripsi ini dapat terlaksana dengan lancar.
3. Dr. Apri Nuryanto, S.Pd., M.T. selaku validator ahli media dan penguji utama yang memberikan saran dan masukan perbaikan secara komprehensif sehingga penelitian tugas akhir skripsi ini dapat terlaksana dan lancar.
4. Dr. Sutopo, M.T. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin dan sekertaris penguji yang telah memberi dukungan dalam penyelesaian tugas akhir skripsi serta memberikan saran dan masukan perbaikan yang komprehensif dalam tugas akhir skripsi ini.
5. Dr. Widarto, M.Pd selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah membantu dalam mengesahkan tugas akhir skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta yang telah mendidik dan memberikan ilmunya selama masa studi.
7. Kepala SMK N 2 Yogyakarta yang telah memberikan izin kepada penulis untuk dapat melakukan penelitian di SMK N 2 Yogyakarta.
8. Para guru dan staff di SMK N 2 Yogyakarta yang membantu, dan memberi masukan selama penelitian.

9. Peserta didik kelas XII di SMK N 2 Yogyakarta yang telah membantu jalannya penelitian.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan tugas akhir skripsi dari awal hingga akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga kebaikan atas bantuan yang telah diberikan dari semua pihak mendapatkan imbalan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tugas akhir skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu penulis mengaharapkan saran dan kritik membangun dari semua pihak demi perbaikan dan kesempurnaan karya selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan penulis serta dapat menjadi acuan bagi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 22 Mei 2018

Penulis

Erwin Hanari Subarno  
NIM. 14503244001

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan Masalah .....	6
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7

F. Manfaat Penelitian .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>9</b>
A. Kajian Teori.....	9
1. Pembelajaran .....	9
2. Media Pembelajaran .....	10
3. Media Pembelajaran Berbasis Komputer .....	18
4. <i>Macromedia Flash</i> .....	25
5. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda sesuai dengan Kurikulum 2013. ....	27
6. Teknik Pemesinan Gerinda.....	31
7. Mengasah <i>End Mill</i> .....	49
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	55
C. Kerangka Berpikir .....	58
D. Pertanyaan Penelitian .....	60
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>61</b>
A. Model Penelitian .....	61
B. Prosedur Pengembangan .....	61
1. Prosedur Pengembangan Menurut Sugiyono .....	61
2. Prosedur Pengembangan yang Akan Dijalankan .....	64
3. Prosedur Pengembangan yang Tidak Diikuti.....	69
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	70
D. Subjek Penelitian .....	70
E. Jenis Data .....	70

F. Instrumen Pengumpulan Data .....	70
G. Teknik Pengumpulan Data.....	75
H. Teknik Analisis Data.....	75
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN &amp; PEMBAHASAN .....</b>	<b>78</b>
A. Hasil Penelitian .....	78
1. Proses Pembuatan Media Pembelajaran .....	78
2. Analisis Data .....	125
B. Pembahasan .....	132
1. Pengembangan Media Pembelajaran .....	132
2. Kelayakan Media Pembelajaran .....	134
3. Tanggapan Peserta Didik .....	140
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>141</b>
A. Kesimpulan .....	141
B. Implikasi .....	142
C. Keterbatasan Produk.....	143
D. Saran.....	144
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>145</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>147</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Mesin gerinda datar horizontal dengan .....	32
Gambar 2. Mesin gerinda datar dengan meja berputar.....	32
Gambar 3. Mesin gerinda vertikal dengan meja bolak-balik .....	33
Gambar 4. Mesin gerinda vertikal dengan meja berputar.....	33
Gambar 5. Gerinda silindris luar.....	34
Gambar 6. Gerinda silindris dalam .....	35
Gambar 7. Gerinda silindris luar tanpa center .....	35
Gambar 8. Mesin gerinda silindris universal .....	36
Gambar 9 Mesin Gerinda Alat Potong Universal .....	37
Gambar 10. Mesin Gerinda Duduk .....	37
Gambar 11. Mesin Gerinda Kaki.....	38
Gambar 12. Bagian-bagian utama mesin gerinda datar .....	38
Gambar 13. Bagian-bagian mesin gerinda silindris .....	39
Gambar 14. Bagian-bagian mesin gerinda alat potong .....	41
Gambar 15. Ukuran butiran batu gerinda .....	45
Gambar 16. Kode Kekerasa Batu Gerinda .....	46
Gambar 17. Batu Gerinda Lurus.....	47
Gambar 18. Batu Gerinda Silindris .....	47
Gambar 19. Batu Gerinda Mangkuk Lurus .....	47
Gambar 20. Batu Gerinda Mangkuk Miring .....	48
Gambar 21. Batu Gerinda Tirus Dua Sisi.....	48
Gambar 22. Batu Gerinda Cekung Satu sisi.....	48

Gambar 23. Batu Gerinda Cekung Dua Sisi .....	49
Gambar 24. Batu Gerinda Piring .....	49
Gambar 25. <i>Nomenclature End Mill</i> .....	51
Gambar 26. <i>Flat End Mill</i> .....	52
Gambar 27. <i>Ball-nose End Mill</i> .....	52
Gambar 28. <i>Corner Radius End Mill</i> .....	52
Gambar 29. <i>Miniature Cutter</i> .....	53
Gambar 30. <i>Side Milling</i> .....	53
Gambar 31. <i>Face Milling</i> .....	54
Gambar 32. <i>Plunge Milling</i> .....	54
Gambar 33. <i>Ramping</i> .....	55
Gambar 34. Kerangka Berpikir .....	59
Gambar 35. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran .....	64
Gambar 36. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran yang Dijalankan.....	69
Gambar 37. Layout Halaman Pendahuluan .....	85
Gambar 38 Layout Halaman Menu Utama .....	87
Gambar 39 Layout Halaman Petunjuk Utama .....	89
Gambar 40. Layout Halaman Kompetensi Dasar .....	90
Gambar 41. Layout Halaman Topik Materi.....	92
Gambar 42. Layout Halaman Subtopik Materi 1 .....	94
Gambar 43. Layout Halaman Subtopik Materi 2 .....	96
Gambar 44. Layout Halaman Subtopik Materi 3 .....	98
Gambar 45. Layout Halaman Subtopik Materi 4 .....	100
Gambar 46. Layout Halaman Evaluasi .....	102

Gambar 47. Layout Halaman Soal Evaluasi .....	104
Gambar 48. Layout Halaman Hasil Evaluasi .....	106
Gambar 49. Layout Halaman Pembahasan .....	108
Gambar 50. Layout Halaman Profil.....	110
Gambar 51. Layout Halaman Daftar Pustaka .....	111
Gambar 52. Implementasi Halaman Pembukaan.....	114
Gambar 53. Implementasi Desain Halaman Utama .....	114
Gambar 54. Implementasi Halaman Petunjuk Penggunaan.....	114
Gambar 55. Implementasi Halaman Kompetensi Dasar .....	115
Gambar 56. Implementasi Halaman Pemilihan Materi.....	115
Gambar 57. Implementasi Halaman Materi 1 .....	115
Gambar 58. Implementasi Halaman Materi 2 .....	116
Gambar 59. Implementasi Halaman Materi 3 .....	116
Gambar 60. Implementasi Halaman Materi 4.....	116
Gambar 61. Implementasi Halaman Evaluasi Biodata .....	117
Gambar 62. Implementasi Halaman Soal Evaluasi.....	117
Gambar 63. Implementasi Halaman Nilai Evaluasi Soal.....	117
Gambar 64. Implementasi Halaman Pembahasan Soal Evaluasi .....	118
Gambar 65. Implementasi Halaman Daftar Pustaka .....	118
Gambar 66. Implementasi Halaman Penyusun Media .....	118
Gambar 67. Histogram Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi.....	126
Gambar 68. Data Hasil Validasi Ahli Media.....	127
Gambar 69. Histogram Hasil Analisis Tanggapan Siswa .....	128
Gambar 70. Histogram Hasil Penilaian Kualitas Isi.....	129

Gambar 71. Hasil Penilaian Kualitas Teknis.....	130
Gambar 72. Histogram Hasil Penilaian Kualitas Instruksional.....	131
Gambar 73. Hasil Penilaian Pada Masing-masing Uji COba.....	134
Gambar 74. Histogram Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran .....	139

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Materi Pokok Pemesinan Gerinda.....	28
Tabel 2. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi.....	71
Tabel 3. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media .....	73
Tabel 4. Kisi-kisi instrumen untuk siswa .....	74
Tabel 5. Klasifikasi Kelayakan Produk.....	76
Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi .....	119
Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Media .....	120
Tabel 8. Revisi Desain Ahli Materi .....	122
Tabel 9. Revisi Desain Ahli Media.....	123
Tabel 10. Data Hasil Tanggapan Peserta Didik.....	124
Tabel 11. Hasil Analisis Data oleh Ahli Materi.....	126
Tabel 12. Hasil Analisis Data oleh Ahli Media .....	127
Tabel 13. Hasil Analisis Data Tanggapan Peserta Didik.....	128
Tabel 14. Hasil Analisis Data pada Kualitas Isi .....	129
Tabel 15. Hasil Analisis Data pada Kualitas Teknis .....	130
Tabel 16. Hasil Analisis Data pada Kualitas Instruksional .....	131
Tabel 17. Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran.....	139

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan . . . . .	139
Lampiran 2. Surat Ijin Penelitian Fakultas Teknik . . . . .	140
Lampiran 3. Surat Ijin Penelitian Pemerintah DIY . . . . .	141
Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian Pemerintah Kota Yogyakarta . . . . .	142
Lampiran 5. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian . . . . .	143
Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda . . . . .	144
Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Instrumen . . . . .	155
Lampiran 8. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Penelitian . . . . .	156
Lampiran 9. Hasil Validasi Instrumen Penelitian . . . . .	157
Lampiran 10. Surat Keterangan <i>Expert Judgement</i> Ahli Materi 1 . . . . .	158
Lampiran 11. Surat Keterangan <i>Expert Judgement</i> Ahli Materi 2 . . . . .	159
Lampiran 12. Surat Keterangan <i>Expert Judgement</i> Ahli Media . . . . .	160
Lampiran 13. Lembar Penilaian Ahli Materi 1 . . . . .	161
Lampiran 14. Lembar Penilaian Ahli Materi 2 . . . . .	163
Lampiran 15. Lembar Penilaian Ahli Media . . . . .	165
Lampiran 16. Lembar Penilaian Peserta Didik . . . . .	166
Lampiran 17. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi . . . . .	167
Lampiran 18. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media . . . . .	168
Lampiran 19. Analisis Data Hasil Tanggapan Siswa . . . . .	169
Lampiran 20. Analisis Data Kualitas Isi . . . . .	170
Lampiran 21. Analisis Data Kualitas Teknis . . . . .	171
Lampiran 22. Analisis Data Kualitas Instruksioal . . . . .	172
Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian . . . . .	173

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Pendidikan memiliki peranan mendasar dalam pembangunan suatu bangsa. Melalui pendidikan, dapat terbentuk suatu bangsa yang unggul dalam segi sikap, pengetahuan dan keterampilan sebagai bekal untuk dapat melakukan perubahan dalam usaha memajukan suatu bangsa. Hal ini selaras dengan Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional Indonesia nomor 20 tahun 2003 yang menyatakan bahwa pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara. Intelektual-intelektual muda diharapkan terlahir dengan segala pengetahuan dan kompetensinya yang nantinya dapat diandalkan menjadi generasi penerus bangsa yang mampu bersaing dengan bangsa lain setelah menempuh dan menyelesaikan proses pendidikan.

Dalam Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 pasal 15 menyatakan bahwa pendidikan kejuruan adalah pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu. Sesuai dengan pengertian di atas, pendidikan kejuruan yang dimaksud adalah Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Sekolah Menengah Kejuruan merupakan suatu jenjang pendidikan yang mempunyai tujuan menyiapkan peserta didik memasuki dunia industri.

Sehingga untuk mencapai suatu tujuan yang maksimal perlu adanya peningkatan mutu pendidikan di SMK. Peningkatan mutu pendidikan adalah peningkatan kualitas komponen-komponen sistem pendidikan, dalam hal ini komponen yang paling berpengaruh terhadap peningkatan mutu pendidikan adalah komponen yang bersifat Sumber Daya Manusia dan perhatian yang lebih banyak adalah pada tenaga pendidik.

Mutu pendidikan dapat terwujud jika proses pembelajaran diselenggarakan secara efektif, artinya proses pembelajaran dapat berjalan secara lancar, terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Banyak faktor yang mempengaruhi proses pembelajaran tersebut, baik dari peserta didik itu sendiri maupun dari faktor-faktor lain seperti pendidik/guru, fasilitas, lingkungan serta media yang digunakan. Siswa yang aktif dan kreatif didukung fasilitas serta guru yang menguasai materi dan strategi penyampaian yang efektif akan semakin menambah kualitas pembelajaran. Namun demikian untuk mencapai hasil maksimal tersebut banyak faktor yang masih menjadi kendala.

Faktor yang masih menjadi kendala yang timbul pada proses pembelajaran Teknik Pemesinan Gerinda di SMK Negeri 2 Yogyakarta yaitu kurangnya motivasi belajar siswa. Berdasarkan sumber yang diperoleh dari wawancara guru mata pelajaran, motivasi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran perlu mendapat perhatian. Hal ini terlihat dari keinginan siswa untuk bertanya, mengungkapkan pemahaman mereka mengenai materi yang disampaikan masih rendah. Siswa lebih banyak menunjukkan sifat pasif dalam mengikuti proses pembelajaran karena kegiatan

pembelajaran masih bersifat satu arah guru menyampaikan materi siswa hanya mendengarkan. Hal tersebut menyebabkan tingkat pemahaman siswa dari materi yang disampaikan oleh guru masih rendah karena siswa kurang tertarik dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran karena pembelajaran cenderung monoton. Padahal tingkat kemampuan siswa dalam memahami materi berbeda-beda tidak semua siswa bisa memahami materi hanya dengan metode ceramah.

Minimnya media yang berkaitan dengan materi pembelajaran menyebabkan pembelajaran menjadi monoton dan siswa kurang termotivasi. Suatu metode pembelajaran dapat dihadirkan dengan menggunakan alat peraga atau sering dikenal dengan media pendidikan. Namun terkadang alat peraga yang digunakan masih kurang menarik dikarenakan kurang atraktif dan monoton. Metode pembelajaran yang monoton dapat menyebabkan siswa kurang bisa berimajinasi terhadap materi pelajaran yang disampaikan sehingga siswa cenderung pasif dan malas untuk berfikir lebih jauh tentang materi yang diajarkan.

Media pendidikan merupakan seperangkat alat bantu atau perlengkapan yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa (Sudarwan Danim, 1994: 7). Penggunaan media pendidikan bertujuan untuk merangsang minat belajar siswa yang pada gilirannya akan meningkatkan keaktifan siswa dalam mengikuti kegiatan pembelajaran. Ada beberapa alasan, mengapa media pendidikan dapat meningkatkan keaktifan belajar siswa yaitu: (1)

media di desain berdasarkan tujuan belajar dan keadaan siswa, (2) media dengan berbagai bentuk, jenis, dan strategi penyampaian menjadikan pembelajaran lebih menarik.

Dalam pembelajaran Teknik Pemesinan Gerinda di SMK belum banyak media berbasis flash yang dikembangkan oleh guru. Sedangkan mata pelajaran tersebut banyak hal yang menuntut adanya visualisasi yang jelas agar siswa dapat memahami langkah-langkah menggerinda dengan benar terutama pada kompetensi mengasah *end mill*. Oleh karena itu diperlukan media yang tepat untuk memvisualisasikannya. Salah satu media yang tepat untuk itu adalah menggunakan media berbasis komputer. Media berbasis komputer dapat mengajarkan konsep-konsep aturan, prinsip, langkah-langkah, proses, dan kalkulasi yang kompleks. Media komputer juga dapat menjelaskan konsep tersebut secara sederhana dengan penggabungan visual dan audio yang dianimasikan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, telah banyak dikembangkan media pembelajaran yang menggunakan perangkat komputer. Pembelajaran dengan komputer dapat menyajikan media pembelajaran yang memuat materi pembelajaran secara tekstual, audio maupun visual secara menarik. Hal ini juga didukung dengan perkembangan teknologi komputer terutama dalam bidang perangkat lunak yang makin pesat.

Salah satu perangkat lunak yang sangat mendukung dalam penerapannya sebagai media pembelajaran adalah *Macromedia Flash*. *Macromedia Flash* merupakan sebuah program aplikasi yang banyak

digunakan untuk membuat animasi vektor dan bitmap yang sangat menakjubkan untuk keperluan pembangunan situs web, tombol animasi, menu interaktif, interaktif form isian, *screen server* dan pembuatan situs web atau pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya.

Guna membantu siswa mengatasi kesulitan dalam penguasaan materi mengasah *end mill* perlu adanya suatu media pembelajaran yang atraktif dan menarik. Salah satu media pembelajaran modern yang dapat digunakan yaitu media pembelajaran *macromedia flash*. Melalui media pembelajaran ini siswa diharapkan akan lebih aktif dan kreatif dalam mengikuti pembelajaran.

Dengan memperhatikan beberapa hal tersebut di atas, penulis akan mencoba mengembangkan sebuah media pembelajaran yang dapat membantu siswa dan guru dalam melaksanakan proses belajar mengajar, maka penulis tertarik mengadakan penelitian dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi Mengasah *End Mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka masalah-masalah yang terkait dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Kegiatan pembelajaran masih bersifat satu arah, sehingga siswa cenderung pasif dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru.
2. Tingkat pemahaman siswa masih rendah karena kurangnya perhatian atau konsentrasi siswa terhadap apa yang disampaikan oleh guru.

3. Adanya keterbatasan tingkat kemampuan dan perbedaan cara masing-masing guru dalam menyampaikan materi.
4. Adanya perbedaan tingkat kemampuan masing-masing siswa dalam menangkap materi yang disampaikan oleh guru.
5. Media pembelajaran berbasis komputer khususnya *Macromedia Flash* untuk memvisualisasikan konsep-konsep menggerinda pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda yang belum banyak dikembangkan oleh guru.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan pada latar belakang dan identifikasi masalah di atas terlihat jelas bahwa untuk meningkatkan kualitas pendidikan di SMK perlu adanya peningkatan kualitas belajar mengajar. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan media pembelajaran dengan *software Macromedia Flash* ditinjau dari kebenaran isi materi, strategi pembelajaran dan kualitas media. Pembuatan media pembelajaran *macromedia flash* untuk menambah sumber belajar yang diharapkan menarik dan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa.

Mata pelajaran yang dijadikan obyek penelitian dalam penelitian ini adalah teknik pemesinan gerinda pada kompetensi mengasah *End Mill* yaitu kompetensi yang memberikan pengetahuan, fungsi, bentuk, bagian-bagian utama, prinsip kerja, sehingga penggunaan media komputer dalam penyampaian materi menjadi sangat diperlukan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, identifikasi masalah dan pembatasan masalah diatas dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah prosedur pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* Teknik Pemesinan Gerinda kompetensi mengasah *end mill* kelas XII Teknik Pemesinan?
2. Apakah media pembelajaran *macromedia flash* Teknik Pemesinan Gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang dikembangkan untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran kelas XII Teknik Pemesinan di SMK N 2 Yogyakarta sudah memenuhi kriteria layak?
3. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap media pembelajaran *macromedia flash* mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill*?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian yang dilaksanakan adalah untuk :

1. Menjabarkan prosedur pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* Teknik Pemesinan Gerinda kompetensi mengasah *end mill* .
2. Mengetahui kelayakan media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* .
3. Mengetahui respon peserta didik terhadap media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* .

## **F. Manfaat Penelitian**

### 1. Manfaat teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat sebagai :

- a. Memacu penelitian yang relevan dengan penelitian ini.
- b. Menambah kajian studi media pendidikan, khususnya media pembelajaran *macromedia flash*.

### 2. Manfaat praktis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat praktis bagi guru, bagi siswa, dan peneliti dijelaskan sebagai berikut.

#### a. Bagi guru

Dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran untuk menunjang kegiatan pembelajaran teknik pemesian gerinda serta mempermudah penyampaian materi oleh guru kepada siswa sehingga kegiatan pembelajaran berlangsung efektif.

#### b. Bagi siswa

Mempermudah siswa dalam belajar sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa dalam belajar

#### c. Bagi peneliti

Menambah pengetahuan dan keterampilan mahasiswa agar lebih kreatif dalam pembuatan dan pengembangan media pembelajaran serta mengetahui pentingnya media pembelajaran dalam menunjang proses pembelajaran.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pembelajaran**

Pembelajaran berasal dari kata belajar. Belajar adalah segenap rangkaian kegiatan atau aktivitas yang dilakukan secara sadar oleh seseorang dan mengakibatkan perubahan dalam dirinya berupa penambahan pengetahuan atau kemahiran berdasarkan alat indera dan pengalamannya (Heri Rahyubi, 2014: 6). Eveline Siregar (2010: 5) menjelaskan bahwa belajar adalah suatu aktivitas mental (psikis) yang berlangsung dalam interaksi dengan lingkungannya yang menghasilkan perubahan yang relatif konstan. Sedangkan menurut Suyono dan Hariyanto (2011: 14) belajar adalah suatu proses perubahan perilaku atau pribadi atau perubahan struktur kognitif seseorang berdasarkan praktik atau pengalaman tertentu, sebagai hasil interaksi aktifnya dengan lingkungan atau sumber-sumber belajar yang ada di sekitarnya.

Berdasarkan beberapa definisi di atas, dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu rangkaian kegiatan atau usaha yang dilakukan oleh seseorang dalam interaksi dengan lingkungan sekitarnya yang dapat merubah perilakunya melalui pengalaman dalam memperoleh ilmu dan pengetahuan dari proses interaksi tersebut.

Pembelajaran adalah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar (Hujair AH. Sanaky, 2009: 3). Menurut Heri Rahyubi (2014: 6) pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik

dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik (pembelajar). Aunurrahman (2013: 34) menjelaskan bahwa pembelajaran merupakan suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mendukung dan mempengaruhi terjadinya proses belajar siswa yang bersifat internal.

Berdasarkan beberapa pengertian pembelajaran menurut para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara pendidik dengan peserta didik dalam suatu lingkungan belajar untuk menyampaikan bahan ajar, sehingga peserta didik memperoleh ilmu pengetahuan dan keterampilan yang ada di dalam bahan ajar tersebut melalui interaksi yang terjadi di dalam proses pembelajaran.

## **2. Media Pembelajaran**

### **a. Pengertian Media Pembelajaran**

Menurut Arif S. Sadiman (2003: 6), media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan. Menurut Sudarwan Danim (1994: 7), media pembelajaran adalah seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru atau pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan siswa atau peserta didik. Media pembelajaran adalah alat yang membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau

mengandung maksud-maksud pengajaran (Arsyad Azhar, 2005: 4). Sedangkan menurut Oemar Hamalik (2002:63), media pembelajaran adalah unsur penunjang dalam proses belajar mengajar agar terlaksana dengan lancar dan efektif.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan, media pembelajaran adalah suatu alat, bahan ataupun berbagai macam komponen yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar untuk menyampaikan pesan-pesan pengajaran dari guru kepada peserta didik untuk memudahkan peserta didik menerima suatu konsep sehingga tujuan yang ditetapkan tercapai.

#### **b. Penggunaan Media Pembelajaran**

Menurut Bruner yang dikutip Arsyad Azhar (2005: 7) ada tiga tingkatan utama modus belajar, yaitu pengalaman langsung (*enactive*), pengalaman pictorial/ gambar (*iconic*), dan pengalaman abstrak (*symbolic*). Ketiga tingkat pengalaman ini saling berinteraksi dalam upaya memperoleh pengalaman (pengetahuan, ketrampilan, atau sikap) yang baru.

Menurut Arief S Sadiman (2003; 16-17), media pendidikan mempunyai kegunaan-kegunaan sebagai berikut :

- 1) Memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistis (dalam bentuk kata-kata tertulis atau lisan belaka)
- 2) Mengatisipasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera.
- 3) Dengan menggunakan media pendidikan secara tepat dan bervariasi dapat diat sikap pasif anak didik.

4) Dengan sifat yang unik pada tiap siswa ditambah lagi dengan lingkungan dan pengalaman yang berbeda, sedangkan kurikulum dan materi pendidikan ditentukan sama untuk semua siswa, maka guru akan mengalami kesulitan bilamana semuanya itu harus diatasi sendiri, apalagi bila latar belakang lingkungan guru berbeda.

Dari pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan 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. Ciri-ciri Media Pembelajaran**

Ciri-ciri khusus media pembelajaran berbeda menurut tujuan dan pengelompokannya. Ciri-ciri media dapat dilihat menurut kemampuannya membangkitkan rangsangan pada indera penglihatan, pendengaran, perabaan, penciuman dan pengecap. Maka ciri-ciri umum media pembelajaran adalah bahwa media itu dapat diraba, dilihat, didengar, dan diamati melalui panca indra. Disamping itu ciri-ciri media juga dapat dilihat menurut harganya, lingkup sasarnya, dan kontrol oleh pemakai. Menurut Arsyad Azhar (2005: 6–7) ciri-ciri umum yang terkandung dalam media yaitu : (1). Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dewasa ini dikenal sebagai *hardware* (perangkat keras), yaitu suatu benda yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera. (2). Media

pendidikan memiliki pengertian nonfisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak) yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa. (3) Penekanan media pendidikan terdapat pada visual dan audio. (4) Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik di dalam maupun di luar kelas. (5) Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran. (6) Media pendidikan dapat digunakan secara massal (misalnya radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya *film, slide, video, OHP*), atau perorangan (misalnya : modul, *computer, radio tape/kaset, video recorder*). (7) Sikap, perbuatan, organisasi, strategi, dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu.

Dari beberapa paparan di atas dapat ditarik suatu kesimpulan sesuatu dikatakan media pembelajaran apabila mempunyai ciri-ciri : (1) ciri *fiksatif*, (2) ciri *manipulatif*, (3) ciri *distributif*, (4) berbentuk *hardware* maupun *software* dan (5) mampu digunakan secara masal.

#### **d. Manfaat Media Pembelajaran**

Menurut Sudjana dan Rivai dalam Arsyad Azhar (2005: 24), manfaat media pembelajaran dalam proses belajar siswa adalah: (1) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar. (2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pengajaran. (3)

Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga apabila kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.(4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

Sedangkan Arsyad Azhar (2005: 26–27), mengemukakan beberapa manfaat praktis dari penggunaan media pengajaran di dalam proses belajar mengajar sebagai berikut: (1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar. (2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya. (3) Media pengajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu. (4) Media pengajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

#### **e. Pemilihan Media Pembelajaran**

Sebelum menggunakan media pembelajaran yang perlu diperhatikan oleh guru adalah memilih media pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Menurut Azhar Arsyad (2005 :75-76), ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan dalam memilih media pembelajaran yaitu: (1) Sesuai dengan tujuan instruksional yang ingin dicapai. (2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran. (3) Praktis, luwes, dan bertahan. (4) Guru terampil menggunakannya. (5) Pengelompokkan sasaran. (6) Mutu teknis.

Sedangkan menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2002: 4-5), mengemukakan beberapa kriteria dalam pemilihan media pembelajaran antara lain: (1) Ketepatan dalam tujuan pengajaran. (2) Dukungan terhadap isi dan bahan pelajaran. (3) Kemudahan memperoleh media. (4) Keterampilan guru dalam menggunakan media. (5) Tersedianya waktu untuk menggunakan media. (6) Sesuai dengan taraf berfikir siswa.

#### **f. Penilaian Kualitas Media Pembelajaran**

Kualitas sesuatu hal dapat ditentukan dari beberapa faktor atau beberapa kriteria. Salah satu yang dapat ditentukan kualitasnya yaitu media pembelajaran. Terdapat beberapa kriteria yang menjelaskan bahwa media tersebut berkualitas. Salah satunya yaitu disampaikan oleh Walker dan Hess (dalam Azhar Arsyad, 2005: 175) mengatakan bahwa untuk mengetahui kualitas media pembelajaran harus melihat kualitas sebagai berikut: 1) Kualitas isi dan tujuan, yang

meliputi ketepatan, kepentingan, kelengkapan, keseimbangan, daya tarik, kewajaran, dan kesesuaian dengan situasi peserta didik; 2) Kualitas intruksional, yang meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, kualitas memotivasi, fleksibilitas instruksional, hubungan dengan program pembelajaran lainnya, serta kualitas tes dan penilaiannya dapat memberikan dampak bagi peserta didik, guru, dan pembelajaran; 3) Kualitas teknis, yang meliputi keterbacaan, kemudahan menggunakan, kualitas tampilan/ tayangan, kualitas penanganan respon peserta didik, kualitas pengelolaan program, kualitas pendokumentasiannya, serta kualitas teknis lainnya yang lebih spesifik.

Departemen Pendidikan Nasional (2008: 28) menyebutkan bahwa komponen evaluasi dari suatu bahan ajar mencakup kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan kegrafisan.

1) Komponen kelayakan isi:

- a) Kesesuaian dengan SK dan KD
- b) Kesesuaian dengan perkembangan anak
- c) Kesesuaian dengan kebutuhan bahan ajar
- d) Kebenaran substansi materi pembelajaran
- e) Manfaat untuk penambahan wawasan
- f) Kesesuaian dengan nilai moral, dan nilai-nilai sosial

2) Komponen kebahasaan

- a) Keterbacaan
- b) Kejelasan informasi

- c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
  - d) Pemanfaatan bahasa secara efektif dan efisien
- 3) Komponen sajian
- a) Kejelasan tujuan (indikator) yang ingin dicapai
  - b) Urutan sajian
  - c) Pemberian motivasi, dan daya tarik
  - d) Interaksi (pemberian stimulus dan respon)
  - e) Kelengkapan informasi
- 4) Komponen kegrafisan
- a) Penggunaan *font*, jenis dan ukuran
  - b) *Lay out* atau tata letak
  - c) Ilustrasi, gambar, dan foto
  - d) Desain tampilan

Rudi Susilana dan Cepi Riyana (2008: 171) berpendapat kriteria dalam menilai media komputer meliputi:

- a. Kesesuaian terhadap tujuan pembelajaran
- b. Ketepatan informasi yang disampaikan
- c. Kemampuan media untuk memelihara minat siswa terhadap materi pelajaran
- d. Kemudahan untuk digunakan
- e. Ketepatan warna, suara dan grafik
- f. Keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran
- g. Ketersediaan umpan balik untuk perbaikan

h. Kejelasan tampilan program

i. Kemampuan meningkatkan hasil belajar.

Thorn (1995) dalam Muhammad Munir (2014: 184-185)

memaparkan ada enam kriteria untuk menilai multimedia, yaitu:

“(1) kemudahan navigasi, program dirancang sesederhana mungkin sehingga pembelajar tidak perlu belajar komputer lebih dahulu, (2) kandungan kognisi, (3) pengetahuan dan presentasi informasi keduanya untuk menilai isi program apakah sudah memenuhi kebutuhan pembelajaran, (4) integrasi media dengan media harus mengintegrasikan aspek dan ketrampilan yang harus dipelajari, (5) untuk menarik minat pembelajar program harus mempunyai tampilan yang artistik dan estetika yang baik, (6) fungsi secara keseluruhan program yang dikembangkan harus memberikan pembelajaran yang diinginkan oleh pembelajar. Sehingga pada waktu seorang selesai menjalankan sebuah program dia akan merasa telah belajar sesuatu.”

Berdasarkan beberapa paparan diatas dapat disimpulkan bahwa kualitas media pembelajaran yang baik yaitu yang dilihat dari kualitas isi dan tujuan, kualitas intruksional, kualitas teknis, kebahasaan, sajian dan kegrafisan.

### **3. Media Pembelajaran Berbasis Komputer**

Dewasa ini komputer memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam bidang pendidikan dan latihan. Komputer berperan sebagai manajer dalam proses pembelajaran yang dikenal dengan nama *Computer Managed Instruction (CMI)*. Ada pula peran komputer sebagai pembantu tambahan dalam belajar, pemanfaatannya meliputi penyajian informasi isi materi pelajaran, latihan, atau keduanya. Modus ini dikenal sebagai *Computer Asisisted Instruction (CAI)*. CAI mendukung pengajaran dan pelatihan tetapi ia bukanlah penyampai utama materi pelajaran.

Komputer dapat menyajikan informasi dan tahapan pembelajaran lainnya disampaikan bukan dengan media komputer.

Arsyad Azhar (2005 ; 94) mengatakan format penyajian pesan dan informasi dalam CAI terdiri atas tutorial terprogram, tutorial intelijen, *drill and practice*, dan simulasi. Tutorial terprogram adalah seperangkat tayangan baik statis maupun dinamis yang telah lebih dahulu diprogramkan. Secara berurut, seperangkat kecil informasi ditayangkan yang diikuti dengan pertanyaan. Jawaban siswa dianalisis oleh komputer, dan berdasarkan hasil analisis itu umpan balik yang sesuai. Manfaat tutorial terprogram akan tampak jika menggunakan kemampuan teknologi komputer untuk bercabang dan interaktif.

Tutorial intelijen berbeda dengan tutorial terprogram karena jawaban komputer terhadap pertanyaan siswa dihasilkan oleh intelegensi artifisial, bukan jawaban-jawaban yang terprogram yang terlebih dahulu disiapkan oleh perancang pelajaran. Dengan demikian ada dialog dari waktu ke waktu antara siswa dan komputer. Baik siswa dan komputer dapat bertanya atau memberi jawaban. *Drill and practice* digunakan dengan asumsi bahwa suatu konsep, aturan atau kaidah, atau prosedur telah diajarkan kepada siswa. Program ini menuntun siswa dengan serangkaian contoh untuk meningkatkan kemahiran menggunakan keterampilan. Hal terpenting adalah memberikan penguatan secara konstan terhadap jawaban yang benar. Komputer dengan sabar memberi latihan sampai suatu konsep benar-benar dikuasai sebelum pindah ke konsep yang lainnya. Ini merupakan salah satu kegiatan yang amat

efektif apabila pembelajaran itu memerlukan pengulangan untuk mengembangkan keterampilan atau mengingat dan menghafal fakta atau informasi.

Simulasi pada komputer memberikan kesempatan untuk belajar secara dinamis, interaktif, dan perorangan. Dengan simulasi, lingkungan pekerjaan yang kompleks dapat ditata sehingga menyerupai dunia nyata. Simulasi yang menyangkut hidup mati seperti pada bidang kedokteran atau penerbangan dan pelayaran dapat sangat bermanfaat untuk memperoleh pengalaman nyata. Arsyad Azhar (2005 ; 96) mengatakan keberhasilan simulasi dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu skenario, model dasar, dan lapisan pengajaran. Arsyad Azhar (2005; 96-97) mengemukakan beberapa petunjuk untuk perwajahan teks media berbasis komputer, yaitu :

- a. layar/monitor komputer bukanlah halaman, tetapi penayangan yang dinamis yang bergerak berubah dengan berlahan.
- b. Layar tidak boleh terlalu padat
- c. Pilihlah jenis huruf normal, tak 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 dari pada kalimat panjang.
- e. Tidak memenggal kata pada akhir baris.
- f. Tidak memulai paragraf pada baris terakhir dalam satu layar tayangan.
- g. Tidak mengakhiri paragraf pada baris pertama layar tayangan.

- h. Meluruskan baris kalimat pada sebelah kiri namun, disebelah kanan lebih baik tidak lurus karena lebih mudah membacanya.
- i. Jarak dua spasi disarankan untuk tingkat keterbacaan yang lebih baik.
- j. Pilih karakter huruf tertentu untuk judul dan kata-kata kunci, misalnya cetak tebal, garis bawah, cetak miring.
- k. Teks diberi kotak apabila teks tersebut berada bersama-sama dengan grafik atau representasi visual lainnya pada layar tayangan yang sama.
- l. Konsisten dengan gaya dan format yang dipilih.

Konsep interaktif dalam pengajaran paling erat kaitannya dengan media berbasis komputer. Arsyad Azhar (2005 ; 97) mengatakan interaksi dalam lingkungan pembelajaran berbasis komputer pada umumnya mengikuti tiga unsur, yaitu (1) urutan-instruksional yang dapat disesuaikan, (2) jawaban/respon atau pekerjaan siswa, dan (3) umpan balik yang dapat disesuaikan.

Dalam penggunaan media pembelajaran berbasis komputer pasti ada kelebihan dan kekurangannya. Hujair AH Sanaky (2009 ; 210-212) mengatakan kelebihan dan kekurangan komputer sebagai media pembelajaran adalah sebagai berikut :

a. Kelebihan komputer

- 1) Komputer memungkinkan pembelajar dapat belajar sesuai dengan kemampuan dan kecepatannya dalam memahami pengetahuan dan informasi yang ditayangkan.
- 2) Penggunaan komputer dalam proses belajar membuat pembelajar dapat melakukan kontrol terhadap aktivitas belajarnya.

- 3) Penggunaan komputer dalam lembaga pendidikan jarak jauh memberikan keleluasaan terhadap pembelajar untuk menentukan kecepatan belajar dan memilih urutan kegiatan belajar sesuai kebutuhan.
- 4) Kemampuan komputer untuk menayangkan kembali informasi yang diperlukan oleh pemakainya, diistilahkan dengan komputer dapat membantu pembelajar yang mempunyai kecepatan belajar lambat.
- 5) Komputer dapat menciptakan iklim belajar yang efektif bagi pembelajar yang lambat (*slow learner*), tetapi juga dapat membantu dan memacu efektivitas belajar bagi pembelajar yang lebih cepat (*fast learner*).
- 6) Komputer dapat diprogram agar mampu memberikan umpan balik terhadap hasil belajar dan memberikan pengukuhan (*reinforcement*) terhadap prestasi belajar pembelajar dan kemampuan komputer untuk merekam hasil belajar.
- 7) Pemakainya (*record keeping*), komputer dapat diprogram untuk memeriksa dan memberikan skor hasil belajar secara otomatis.
- 8) Komputer dapat dirancang agar dapat memberikan preskripsi atau saran bagi pembelajar untuk melakukan kegiatan belajar tertentu. Maka dengan kemampuan ini, mengakibatkan komputer dapat dijadikan sebagai sarana untuk pembelajaran yang bersifat individu (*individual learning*).
- 9) Komputer memiliki kemampuan untuk mengintegrasikan komponen warna, musik, dan animasi grafik (*graphic animation*). Hal ini

menyebabkan komputer mampu menyampaikan informasi dan pengetahuan dengan tingkat realisme yang tinggi. Hal ini menyebabkan program komputer sering dijadikan sebagai sarana untuk melakukan kegiatan belajar yang bersifat simulasi.

- 10) Kapasitas memori yang dimiliki komputer memungkinkan pengguna menayangkan kembali hasil belajar yang telah dicapai sebelumnya. Hasil belajar sebelumnya ini dapat digunakan oleh pembelajar sebagai dasar pertimbangan untuk melakukan kegiatan belajar selanjutnya.
- 11) Penggunaan komputer dalam proses belajar dapat meningkatkan hasil belajar dengan penggunaan waktu dan biaya yang relatif kecil. Contoh yang tepat untuk ini adalah program komputer simulasi untuk melakukan percobaan pada mata kuliah sains dan teknologi. Penggunaan program simulasi dapat mengurangi biaya bahan dan peralatan untuk melakukan percobaan.

#### b. Keterbatasan komputer

Disamping kelebihan dan keuntungan dari pembelajaran dengan media komputer, tentu saja ada kekurangan dan kelemahannya. Secara umum, hambatan pemakaian komputer sebagai media pembelajaran antara lain adalah :

- 1) Hambatan dana.
- 2) Ketersediaan piranti lunak dan keras komputer.
- 3) Keterbatasan pengetahuan teknis dan teoritis dan penerimaan terhadap teknologi.

- 4) Dana bagi penyediaan komputer dengan jaringannya cukup mahal, demikian pula untuk piranti lunak dan kerasnya. Media pembelajaranpun kurang berkembang karena keterbatasan pengetahuan teknis dari pengajar.
- 5) Komputer sebagai sarana pembelajaran dan sarana komunikasi interaktif memiliki beberapa keterbatasan, diantaranya :
  - a) Tingginya biaya pengadaan dan pengembangan program komputer, terutama yang dirancang khusus untuk maksud pembelajaran.
  - b) Pengadaan, pemeliharaan, dan perawatan komputer yang meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) memerlukan biaya yang relatif tinggi. Oleh karena itu pertimbangan biaya dan manfaat (*cost benefit analysis*) perlu dilakukan sebelum memutuskan untuk menggunakan komputer untuk keperluan pendidikan.
  - c) Masalah lain adalah *compatibility* dan *incompatibility* antara *hardware* dan *software*. Penggunaan sebuah program komputer biasanya memerlukan hardware dengan spesifikasi yang sesuai. Software sebuah komputer seringkali tidak dapat digunakan pada komputer yang spesifikasinya tidak sama.
  - d) Disamping kedua hal di atas, merancang dan memproduksi program pembelajaran yang berbasis komputer merupakan pekerjaan yang tidak mudah. Memproduksi program komputer

merupakan kegiatan intensif yang memerlukan waktu banyak dan juga keahlian khusus.

#### **4. Macromedia Flash**

*Software* yang dikembangkan dalam penelitian ini menggunakan program *Macromedia Flash Professional 8* yang mampu mengintegritaskan gambar, sua animasi, movie, navigasi dan musik. Flash merupakan salah satu produk andal Macromedia yang cukup banyak digunakan saat ini, hal ini ditandai deng maraknya berbagai jenis *game* dalam format *Flash* yang banyak dijumpai di intern Kemampuan flash cukup populer dikalangan pembuat animasi dan aplikasi web yang menarik.

Menurut Andi Pramono (2006: 2) ada beberapa alasan mengapa memilih *Flash* sebagai media presentasi, yaitu karena memiliki kelebihan-kelebihan sebagai berikut: 1). Hasil akhir *file* memiliki ukuran yang lebih kecil (setelah di-publish); *Flash* mampu mengimpor hampir semua *file* gambar dan *file-file* audio sehingga presentasi dengan flash dapat lebih hidup; 3). Animasi *Flash* dapat dibentuk dijalankan, dan dikontrol; 4). *Flash* mampu membuat *file* execuable (\*.exe) sehingga dapat dijalankan dengan PC manapun tanpa harus menginstal terlebih dah program flash; 5). *Font Flash* tidak akan berubah meskipun PC yang digunakan tidak memiliki font tersebut; 6). Gambar *Flash* merupakan gambar vektor sehingga tidak akan pecah meskipun di *zoom* beratus kali; 7). *Flash*

mampu dijalankan pada sist operasi Windows maupun Macintosh; 8). Hasil akhir dapat disimpan dalam berbagai macam bentuk, seperti : \*.avi, \*.gif, \*.mov, ataupun *file* dengan format lain.

Program *Macromedia Flash* dilengkapi dengan *tool-tool* yang mampu menghasilkan karya yang kreatif dan disempurnakan dengan tampilan *interface* yang semakin memudahkan. *Macromedia Flash* diedarkan dalam 2 macam paket yaitu *Macromedia Flash Basic 8* dan *Macromedia Flash Professional 8*. *Macromedia Flash Basic 8* berisi fasilitas untuk membuat desain web, media secara professional, serta hal-hal yang berkaitan dengan sarana yang dibutuhkan dalam program *developer* untuk menyusun sebuah content multimedia. Secara garis besar *Macromedia Flash Basic 8* mengutamakan dalam penyediaan sarana untuk membuat kreasi, mengimpor serta memanipulasi berbagai media seperti audio, video, bitmaps, vektor, teks, dan data.

*Macromedia Flash Professional 8* disediakan bagi desainer professional tingkat lanjut dalam menyusun desain web dan aplikasinya. *Macromedia Flash Professional 8* berisi semua fitur-fitur yang ada pada *Macromedi Flash Basic 8*, disertai dengan beberapa *tool-tool* baru yang tangguh. *External scripting* serta kemampuan untuk menghandel *dynamic* data dari database adalah diantara hal yang dimiliki *Macromedia Flash Professional 8* sehingga membuat program ini mampu dipergunakan untuk menangani sebuah proyek pembuatan

aplikasi yang besar, kompleks, yang menyangkut penggunaan *flash player* serta persilangannya dengan HTML.

Menurut Daryanto (2003 : 9) menjelaskan *Flash* adalah salah satu program pembuat animasi yang sangat handal, kehandalan *Flash* dibanding dengan program lain adalah dalam hal ukuran *file* dari hasil animasi yang kecil. Dengan beberapa alasan itu maka animasi yang dihasilkan oleh program *Flash* banyak digunakan untuk membuat sebuah web agar menjadi lebih menarik.

## **5. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda sesuai dengan Kurikulum 2013.**

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 60 tahun 2014, silabus merupakan rencana pembelajaran pada suatu mata pelajaran yang mencakup Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, materi pembelajaran, kegiatan pembelajaran, penilaian, alokasi waktu, dan sumber belajar. Silabus mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda SMK Program Keahlian Teknik Pemesinan kelas XII dalam kurikulum 2013 memuat tentang 12 kompetensi dasar tentang Teknik Pemesinan Gerinda dengan alokasi waktu selama 64 jam yang terbagi dalam 16 pertemuan selama 2 semester. Adapun kompetensi dasar dan materi pokok mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda berdasarkan kurikulum 2013 pada SMK Program Keahlian Teknik Pemesinan kelas XII disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kompetensi Dasar dan Materi Pokok Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Materi Pokok
3.1 Mengidentifikasi mesin gerinda datar ( <i>survace grinding machine</i> )	<p>Mesin gerinda datar (<i>survace grinding machine</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi mesin gerinda datar</li> <li>• Macam-macam mesin gerinda datar dan fungsinya</li> <li>• Bagian-bagian utama mesin gerinda datar</li> <li>• Perlengkapan mesin gerinda datar</li> <li>• Peralatan bantu kerja</li> <li>• Dimensi mesin gerinda datar</li> </ul>
3.2 Mengidentifikasi batu gerinda untuk penggerindaan datar	<p>Batu gerinda untuk penggerindaan datar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagian-bagian batu gerinda (butiran pemotong/abrasive dan perekat/bond)</li> <li>• Struktur batu gerinda</li> </ul>
3.3 Menghitung parameter pemotongan mesin gerinda datar	<p>Parameter pemotongan mesin gerinda datar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan pemakanan/feeding</li> <li>• Kecepatan putaran mesin gerinda datar/Rpm</li> <li>• Waktu pemesinan gerinda datar.</li> </ul>
3.4 Menerapkan teknik pemesinan gerinda datar	<p>Teknik pemesinan gerinda datar (pemilihan/ penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan),</p>
3.5 Mengidentifikasi mesin gerinda silinder ( <i>cylindrical grinding machine</i> )	<p>Mesin gerinda silinder (<i>cylindrical grinding machine</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi mesin gerinda silinder</li> <li>• Macam-macam mesin gerinda silinder</li> <li>• Bagian-bagian utama mesin gerinda silinder</li> <li>• Perlengkapan mesin gerinda silinder</li> <li>• Peralatan bantu kerja</li> <li>• Dimensi mesin gerinda silinder</li> </ul>
3.6 Mengidentifikasi batu gerinda untuk penggerindaan silider	<p>Batu gerinda untuk penggerindaan datar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagian-bagian batu gerinda (butiran</li> </ul>

		<p>pemotong/abrasive dan perekat/bond)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktur batu gerinda</li> </ul>
3.7 Menghitung parameter pemotongan mesin gerinda silinder		<p>Parameter pemotongan mesin gerinda silinder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kecepatan pemakanan/feeding</li> <li>• Kecepatan putaran mesin gerinda silinder /Rpm</li> <li>• Waktu pemesinan gerinda silinder</li> </ul>
3.8 Menerapkan teknik pemesinan gerinda silinder		<p>Teknik pemesinan gerinda silinder (pemilihan/ penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan), untuk proses</p>
3.9 Menerapkan prosedur teknik penggerindaan dalam		<p>Teknik pemesinan gerinda silinder (pemilihan/ penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan), untuk proses</p>
3.10 Mengidentifikasi Mesin gerinda alat ( <i>grinding tool machine</i> )		<p>Mesin gerinda alat (<i>grinding tool machine</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definisi mesin gerinda alat</li> <li>• Bagian-bagian gerinda alat</li> <li>• Perlengkapan gerinda alat</li> <li>• Peralatan alat bantu</li> </ul>
3.11 Mengidentifikasi batu gerinda untuk penggerindaan alat potong		<p>Batu gerinda untuk penggerindaan alat potong:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagian-bagian batu gerinda</li> <li>• Struktur batu gerinda</li> </ul>
3.12 Menerapkan teknik penggerindaan alat potong		<p>Teknik penggerindaan alat potong (pemilihan/ penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, proses penggerindaan),</p>
4.1 Menunjukkan mesin gerinda datar/ <i>survace grinding machine</i> untuk berbagai jenis pekerjaan		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penunjukkan bagian-bagian mesin gerinda datar</li> </ul>
4.2 Menunjukkan jenis dan bentuk batu gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan datar		<p>Penunjukkan jenis dan bentuk roda gerinda</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Penandaan roda gerinda :</li> <li>• Penajaman/dressing roda gerinda</li> <li>• <i>Balanching</i> roda gerinda</li> <li>• Perawatan roda gerinda</li> </ul>

4.3 Mengintegrasikan parameter pemotongan mesin gerinda datar untuk berbagai jenis pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan parameter pemotongan mesin gerinda datar</li> </ul>
4.4 Menggunakan teknik pemesinan gerinda datar untuk berbagai jenis pekerjaan	Penggerindaan datar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rata, sejajar dan siku</li> <li>• Bertingkat</li> <li>• Alur</li> <li>• Miring</li> </ul>
4.5 Menunjukkan mesin gerinda silinder/ <i>cylindrical grinding machine</i> untuk berbagai jenis pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan mesin gerinda silinder</li> </ul>
4.6 Menunjukkan batu gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan silinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penandaan roda gerinda</li> <li>• Penajaman/dressing roda gerinda</li> <li>• <i>Balanching</i> roda gerinda</li> <li>• Penunjukkan jenis dan bentuk roda gerinda</li> <li>• Perawatan roda gerinda</li> </ul>
4.7 Mengintegrasikan parameter pemotongan mesin gerinda silinder untuk berbagai jenis pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul>
4.8 Menggunakan teknik penggerindaan silinder untuk berbagai jenis pekerjaan	penggerindaan silinder: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permukaan</li> <li>• Lurus</li> <li>• Bertingkat</li> <li>• Tirus</li> </ul>
4.9 Menggunakan mesin gerinda untuk penggerindaan dalam pada tabung silinder	penggerindaan dalam : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Permukaan</li> <li>• Lurus</li> </ul>
4.10 Menunjukkan mesin gerinda alat potong/ <i>grinding tool machine</i> untuk berbagai jenis pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penunjukan bagian-bagian mesin gerinda alat potong</li> <li>• Penunjukan penggunaan mesin gerinda alat potong</li> </ul>
4.11 Menunjukkan batu gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan alat potong	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penandaan roda gerinda</li> <li>• Penunjukkan jenis dan bentuk roda gerinda</li> <li>• Penunjukkan struktur roda gerinda</li> <li>• Perawatan roda gerinda</li> </ul>

4.12 Menggunakan mesin gerinda alat potong berbagai jenis pekerjaan	Penggerindaan alat potong: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengasah pahat bubut</li> <li>• Mengasah mata bor</li> <li>• Mengasah pisau frais bentuk</li> <li>• Mengasah <i>end mill</i></li> </ul>
---	---

## 6. Teknik Pemesinan Gerinda

### a. Pengertian Mesin Gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/memotong benda kerja dengan tujuan tertentu. Prinsip kerja mesin gerinda adalah batu gerinda berputar bersentuhan dengan benda.kerja sehingga terjadi pengikisan, penajaman, pengasahan, atau pemotongan.

### b. Jenis-jenis mesin gerinda

#### 1. Mesin gerinda datar

Penggerindaan datar adalah suatu teknik penggerindaan yang mengacu pada pembuatan bentuk datar, bentuk, dan permukaan yang tidak rata pada sebuah benda kerja yang berada dibawah batu gerinda yang berputar.

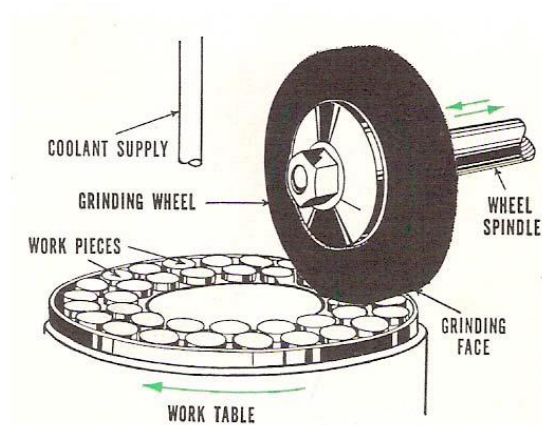
Berdasarkan sumbu utamanya, mesin gerinda datar dibagi menjadi 4 macam:

- a) Mesin gerinda datar horisontal dengan gerak meja bolak-balik, mesin gerinda ini digunakan untuk menggerinda benda-benda dengan permukaan rata dan menyudut.



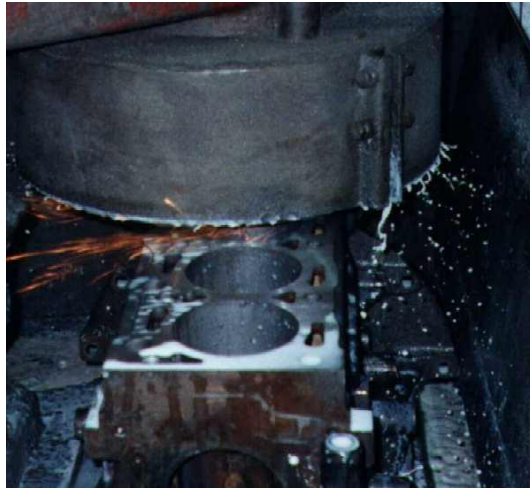
Gambar 1. Mesin gerinda datar horizontal dengan meja bolak-balik

- b) Mesin gerinda datar horizontal dengan gerak meja berputar, mesin jenis ini dipergunakan untuk menggerinda permukaan rata poros.



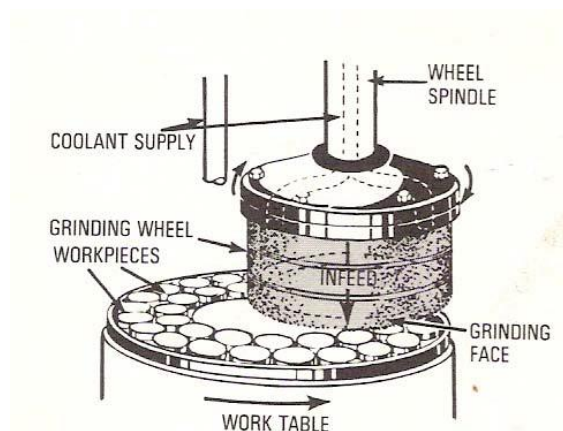
Gambar 2. Mesin gerinda datar dengan meja berputar

- c) Mesin gerinda datar vertikal dengan gerak meja bolak-balik, mesin jenis ini digunakan untuk menggerinda benda-benda berpermukaan rata, lebar dan menyudut.



Gambar 3. Mesin gerinda vertikal dengan meja bolak-balik

- d) Mesin gerinda datar vertikal dengan gerak meja ber-putar, mesin jenis ini dipergunakan untuk menggerinda permukaan rata poros.



Gambar 4. Mesin gerinda vertikal dengan meja berputar

Berdasarkan prinsip kerjanya mesin gerinda datar dibagi menjadi 2 macam:

- a) Mesin gerinda datar semi otomatis, proses pemotongan dapat dilakukan secara manual (tangan) dan otomatis mesin.

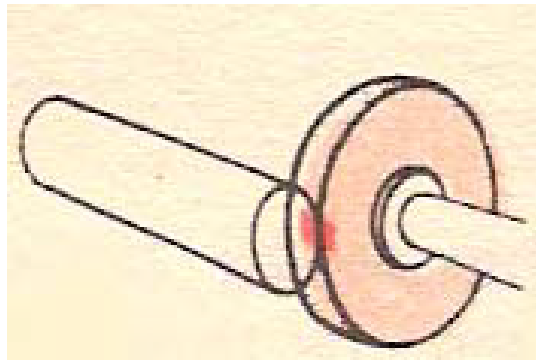
b) Mesin gerinda datar otomatis, proses pemotongan diatur melalui program (NC/Numerical Control dan CNC/Computerized Numerical Control).

## 2. Mesin Gerinda Silindris

Mesin gerinda silindris adalah alat pemesinan yang berfungsi untuk membuat bentuk-bentuk silindris, silindris bertingkat, dan sebagainya. Berdasarkan konstruksi mesinnya, mesin gerinda silindris dibedakan mejadi menjadi empat macam, yaitu:

### a) Gerinda Silindris Luar

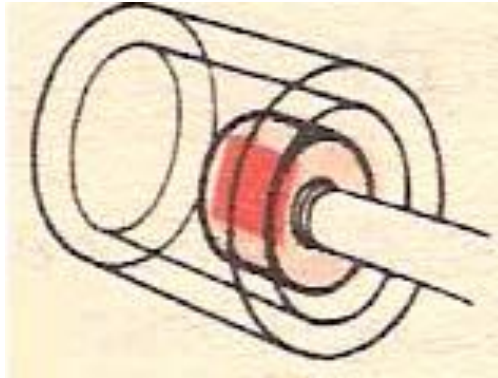
Mesin gerinda silindris luar berfungsi untuk menggerinda diameter luar benda kerja yang berbentuk silindris dan tirus.



Gambar 5. Gerinda silindris luar

### b) Mesin Gerinda Silindris Dalam.

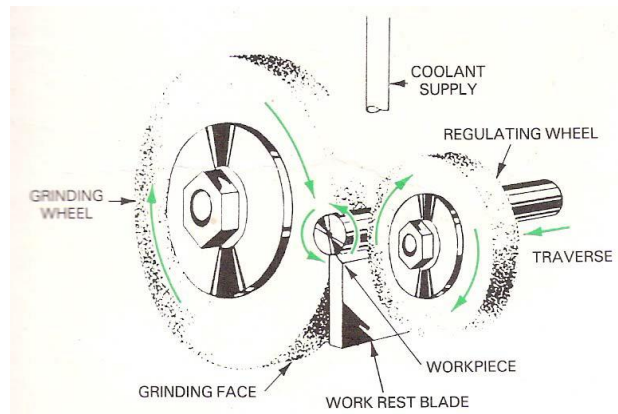
Mesin gerinda silindris jenis ini berfungsi untuk menggerinda benda-benda dengan diameter dalam yang berbentuk silindris dan tirus.



Gambar 6. Gerinda silindris dalam

c) Mesin gerinda silinder luar tanpa center (*centreless*).

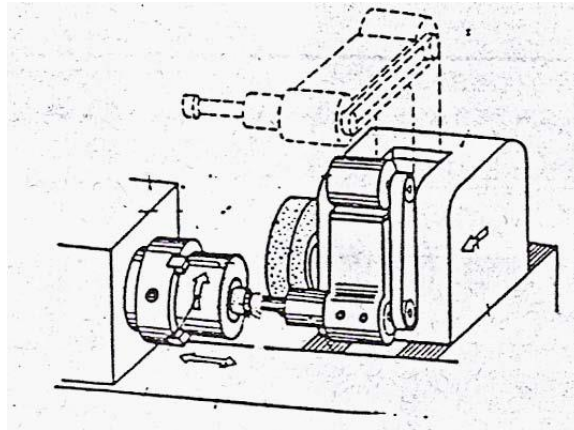
Mesin gerinda silindris jenis ini digunakan untuk menggerinda diameter luar dalam jumlah yang banyak / massal baik panjang maupun pendek.



Gambar 7. Gerinda silindris luar tanpa center

d) Mesin Gerinda Silindris Universal.

Sesuai namanya, mesin gerinda jenis ini mampu untuk menggerinda benda kerja dengan diameter luar dan dalam baik bentuk silindris dan tirus.



Gambar 8. Mesin gerinda silindris universal

### 3. Mesin Gerinda Alat Potong

*Grinding tool machine* adalah mesin yang digunakan untuk mengasah atau menajamkan alat potong. *Grinding tool machine* ini bisa digunakan secara vertikal maupun horizontal sehingga disebut dengan mesin gerinda alat potong universal. Posisi roda gerinda atau kepala gerinda dapat diputar dan diatur sesuai yang di inginkan. Meja gerinda dapat digerakan secara memanjang dan melintang. Roda yang dipakai dapat menggunakan roda gerinda silinder (rata), roda gerinda mangkuk untuk menggerinda rata muka, dan roda gerinda berbentuk piring untuk membuat grove atau alur pada pisau *end mill*.



Gambar 9 Mesin Gerinda Alat Potong Universal

#### 4. Mesin Gerinda Duduk

Mesin gerinda duduk merupakan mesin gerinda yang pemasangannya dengan cara diikat dengan baut pada meja kerja. Mesin gerinda ini digunakan untuk mengasah perkakas potong berukuran kecil seperti mata bor, pahat dingin/pahat tangan, pahat bubut, dan pahat sekrup serta untuk penggerindaan benda kerja dengan pengurangan bahan yang kecil.



Gambar 10. Mesin Gerinda Duduk

## 5. Mesin Gerinda kaki

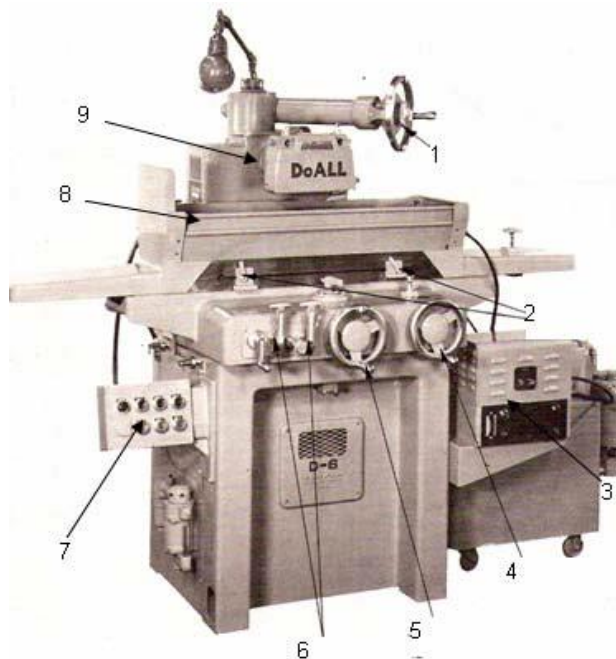
Mesin gerinda kaki adalah mesin gerinda yang mempunyai badan mesin yang tinggi atau dipasang dengan kaki yang tinggi dan diletakkan dilantai dengan pengikat baut-baut anker.



Gambar 11. Mesin Gerinda Kaki

### c. Bagian-bagian mesin gerinda

#### 1. Bagian-bagian utama mesin gerinda datar.



Gambar 12. Bagian-bagian utama mesin gerinda datar

Keterangan gambar :

1. Spindel pemakanan roda gerinda

Penggerak pemakanan roda gerinda.

2. Pembatas langkah meja mesin

3. Sistem hidrolik

Penggerak langkah meja mesin.

4. Spindel penggerak meja mesin naik turun

5. Spindel penggerak meja mesin kanan-kiri

6. Tuas pengontrol meja mesin

7. Panel kontrol

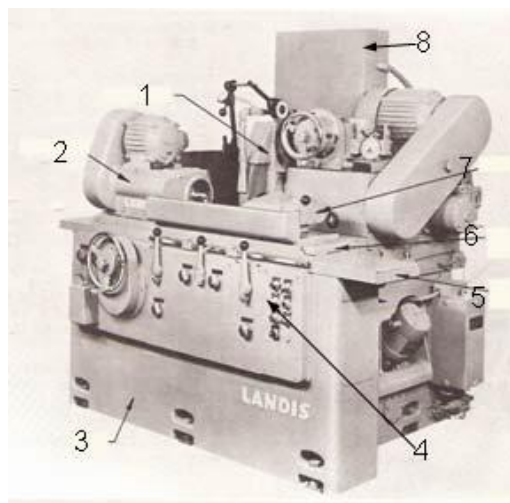
Bagian pengatur proses kerja mesin.

8. Meja mesin tempat dudukan benda kerja yang akan digerinda.

9. Kepala utama

Bagian yang menghasilkan gerak putar roda gerinda dan gerakan pemakanan.

2. Bagian-bagian mesin gerinda silindris



Gambar 13. Bagian-bagian mesin gerinda silindris

Keterangan gambar:

1. Kepala utama

Bagian yang menghasilkan gerak putar roda gerinda.

2. Spindel utama benda kerja (*Workhead*)

Bagian yang mengatur kecepatan putar dan pencekaman benda kerja.

3. Kaki mesin

Sebagai pendukung mesin

4. Panel kontrol

Bagian pengatur proses kerja mesin

5. Meja bawah

Dudukan meja atas

6. Meja atas

Tempat dudukan kepala lepas di spindel utama benda kerja dan dapat diatur sudutnya.

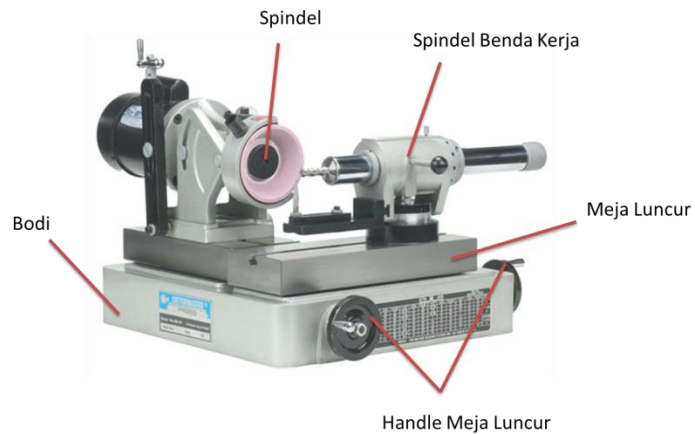
7. Kepala lepas (*Tailstock*)

Menyangga benda kerja pada pencekaman diantara dua senter.

8. Perlengkapan pendingin

Tempat pengatur aliran cairan pendingin

### 3. Bagian-bagian mesin gerinda alat potong



Gambar 14. Bagian-bagian mesin gerinda alat potong

#### a) Bodi

Bodi terbuat dari bahan tuangan dimana mesin itu dibuat. pada bagian ini juga terdapat kolom atau lengan untuk meletakkan spindel atau benda kerja.

#### b) Spindle

Berfungsi sebagai penopang batu gerinda. Spindle terletak pada bagian atas kolom sebagai penahan batu gerinda. Bagian ini dapat diputar dua arah horizontal dan vertikal sebesar  $360^\circ$  untuk menyesuaikan kebutuhan spindle agar dapat dinaik-turunkan.

#### c) Sadel

Terletak pada bagian atas bodi. bagian ini dapat digerakkan menjauhi atau mendekati spindle batu gerinda.

#### d) Meja Luncur

Diletakkan diatas bagaian sadel dan bisa meluncur pada arah horizontal dengan perantara bantalan tol untuk mendapatkan

gerak luncur yang ringan dan halus. Bagian atas meja biasanya dapat diputar beberapa derajat untuk menghasilkan bidang tirus pada saat pengsaahan bidang silindris.

e) Meja yang dapat diputar

Diikat pada bagian atas meja luncur dan dapat diputar beberapa derajat terhadap arah memanjangnya. Ini dimaksudkan untuk menggerinda secara parallel atau tirus.

f) Spindle benda kerja

Untuk menjepit atau memutar benda kerja. Spindle ini biasanya mempunyai bagian tirus dalam yang mempunyai standar tirus tertentu. Bagian ini digunakan untuk mendudukan senter tirus pada saat menggerinda atau mengasah pisau diantara dua senter. Bagian ini ada juga yang dilengkapi dengan cekam. Pada bagian bawahnya terdapat landasan , sehingga memungkinkan spindle benda kerja dapat diputar terhadap landasannya dan bagian atas juga dapat diputar ke arah vertikal. Bagian-bagian yang dpat diputar biasanya dilengkapi dengan skala pergeseran dalam derajat untuk menemoatkan besar pergeserannya.

g) Kepala lepas

Terdiri atas dua buah, sebelah kii dan kanan untuk menopang benda kerja pada saat menggerinda atau mengasah pisau diantar dua senter. Penggerindaan diantara dua senter dari

satu segi akan memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan pada pencekaman benda kerja.

h) Tooth rest

Sebagai penahan dalam pengasahan pisau frais sekaligus sebagai pemandu alur penggerindaan. Tooth rest ini biasanya di pasang di spindle benda kerja atau meja mesin.

i) Cekam universal

Untuk mencekam yang memiliki permukaan rata seperti pahat bubut, pisau sekrap dan pisau yang lainnya. Cekam ini dapat diletakkan di meja yang di putar atau spindle benda kerja. Jika di letakkan di spindle benda kerja, maka pada saat mengasah pisau bubut tidak usah melepasnya pada saat satu sisi potong yang satu ke sisi yang lain.

d. Batu Gerinda

Batu gerinda banyak digunakan di bengkel-bengkel pengerjaan logam. Batu gerinda sebetulnya juga menyayat seperti penyayatan pada pisau frais, hanya penyayatannya sangat halus, dan tatalnya tidak terlihat seperti milling. Tatal hasil penggerindaan ini sangat kecil seperti debu.

1) Fungsi Batu Gerinda

Fungsi batu gerinda yaitu untuk penggerindaan silindris, datar, dan profil, menghilangkan permukaan yang tidak rata, untuk pekerjaan finishing permukaan, untuk pemotongan, penajaman alat potong.

## 2) Bahan Batu Gerinda

Bahan batu gerinda terdiri atas bermacam-macam, di antaranya aluminium oxide ( $Al_2O_3$ ), silicon carbide (SiC), diamond, boron nitride (BN).

a) Aluminum oxide ( $Al_2O_3$ ) merupakan jenis yang paling banyak digunakan sebagai bahan pembuatan roda/batu gerinda. Bahan ini digunakan untuk menggerinda benda kerja yang mempunyai tegangan tarik tinggi, misalnya baja karbon, besi tempa, perunggu kenyal, tungsten, baja paduan, HSS dan lain-lain. Bahan asah ini diberi simbol huruf A.

b) Silicon carbide (SiC) merupakan bahan yang sangat keras. Kekerasannya mendekati intan. Bahan ini digunakan untuk menggerinda benda kerja bertegangan tarik rendah/rapuh, misalnya besi tuang, kelabu, grafit, aluminium, kuningan, perunggu, tembaga, dan lain-lain. Bahan asah ini diberi simbol huruf C.

c) Diamond adalah bahan asah yang sangat keras. Intan digunakan untuk menggerinda benda kerja dengan kekerasan sangat tinggi. Contohnya carbide semen, keramik, kaca, granit, marmer, dan batu permata. Bahan asah ini diberi simbol huruf D.

d) Boron nitride (BN) digunakan untuk menggerinda benda kerja yang sangat keras. Kristal bahan ini berbentuk kubus. Bahan asah ini diberi simbol huruf BN. Butiran asahan atau abrasive memiliki sifat kegetasan. Kegetasan ialah sifat butiran untuk

menahan diri dan membentuk runcingan yang baru, sehingga tetap menyayat, tidak menggesek.

### 3) Ukuran Butiran Batu Gerinda

Serbuk abrasif dibuat dalam banyak ukuran dan dikelompokkan berdasarkan ukuran saringan yang digunakan untuk menyaring butiran asah. Berikut beberapa ukuran butiran asahan dan tingkat kekerasannya.

No.	Ukuran Butiran	Tingkat Kekerasan
1	6 - 12	Sangat kasar
2	14 - 24	Kasar
3	30 - 60	Sedang
4	70 - 120	Halus
5	150 - 240	Sangat halus

Sumber: Widarto, *Teknik Pemesinan Jilid 2*, 2008.

Gambar 15. Ukuran butiran batu gerinda

### 4) Tingkatan Batu Gerinda

Tingkatan kekerasan (grade) adalah kemampuan perekat untuk mengikat butiran pemotong dalam melawan pelepasan butiran akibat adanya tekanan pemotongan, bukan kekerasan dari butiran asah. Ada dua macam tingkat kekerasan batu gerinda, yaitu gerinda lunak dan gerinda keras.

a) Gerinda lunak jumlah perekat kecil. Batu gerinda jenis ini mempunyai sifat mudah melepaskan butiran di bawah tekanan pemotongan tertentu. Gerinda ini di gunakan untuk menggerinda material yang keras, karenabutiran asah akan

cepat lepas dan berganti dengan butiran asah yang baru dan tajam.

- b) Gerinda keras jumlah persentase perekatnya besar. Batu gerinda jenis ini mempunyai sifat sulit melepaskan butiran di bawah tekanan pemotongan tertentu. Gerinda ini digunakan untuk menggerinda material yang lunak, karena material lunak tidak membutuhkan butiran asah yang selalu tajam.

Kekerasan batu gerinda dikelompokkan dan diberi kode alphabet, seperti pada gambar berikut ini:

Lunak sekali	E	F	G	H
Lunak	J	K		
Sedang	L	M	N	
Keras	O	P		
Sangat keras	Q	R	S	

Sumber: Widarto, Teknik Pemesinan Jilid 2, 2008.

Gambar 16. Kode Kekerasa Batu Gerinda

#### 5) Bentuk Batu Gerinda

Batu gerinda terdiri dari beberapa bentuk yaitu:

- a) Batu gerinda lurus, digunakan untuk menggerinda bagian luar dan bagian dalam baik pada mesin gerinda silindris, permukaan, maupun mesin gerinda meja.



Gambar 17. Batu Gerinda Lurus

- b) Batu gerinda silindris, digunakan untuk menggerinda sisi benda kerja. Batu gerinda ini kompatibel dengan mesin gerinda sumbu tegak lurus dan sumbu mendatar.



Gambar 18. Batu Gerinda Silindris

- c) Batu gerinda mangkuk lurus, digunakan untuk menggerinda bagian sisi benda kerja, baik yang dipakai pada mesin gerinda sumbu tegak, maupun sumbu mendatar.



Gambar 19. Batu Gerinda Mangkuk Lurus

- d) Batu gerinda mangkuk miring, utamanya digunakan untuk menggerinda/mengasah alat potong. Misalnya pisau frais, pahat bubut, pisau-pisau bentuk, dan lain-lain.



Gambar 20. Batu Gerinda Mangkuk Miring

- e) Batu gerinda tirus dua sisi, utamanya digunakan untuk membersihkan percikan las pada benda-benda setelah dilas.



Gambar 21. Batu Gerinda Tirus Dua Sisi

- f) Batu gerinda cekung satu sisi, digunakan untuk menggerinda silindris, tetapi banyak juga untuk penggerindaan pahat bubut.



Gambar 22. Batu Gerinda Cekung Satu sisi

- g) Batu gerinda cekung dua sisi, utamanya digunakan untuk menggerinda silindris.



Gambar 23. Batu Gerinda Cekung Dua Sisi

- h) Batu gerinda Piring, utamanya digunakan untuk menggerinda pisau-pisau frais gerinda alat potong dan untuk menggerinda alur/grove pada pisau frais jari.



Gambar 24. Batu Gerinda Piring

## 7. Mengasah *End Mill*

- a) Kompetensi mengasah end mill

Kompetensi mengasah *end mill* merupakan bagian dari kompetensi dasar 3.12 yaitu menerapkan teknik pemesinan gerinda alat potong. Kompetensi mengasah *end mill* diajarkan di Kelas XII semester genap dengan alokasi waktu selama 3 jam. Kompetensi Mengasah *end mill* adalah salah satu kompetensi produktif di jurusan

teknik pemesinan SMK Negeri 2 Yogyakarta. Mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda diberikan kepada peserta didik berupa teori dan praktik yaitu salah satunya tentang kompetensi mengasah *end mill* yang menekankan ketrampilan dalam mengasah end mill. Kompetensi mengasah *end mill* ini membekali peserta didik ketika berwirausaha maupun bekerja di dunia industri.

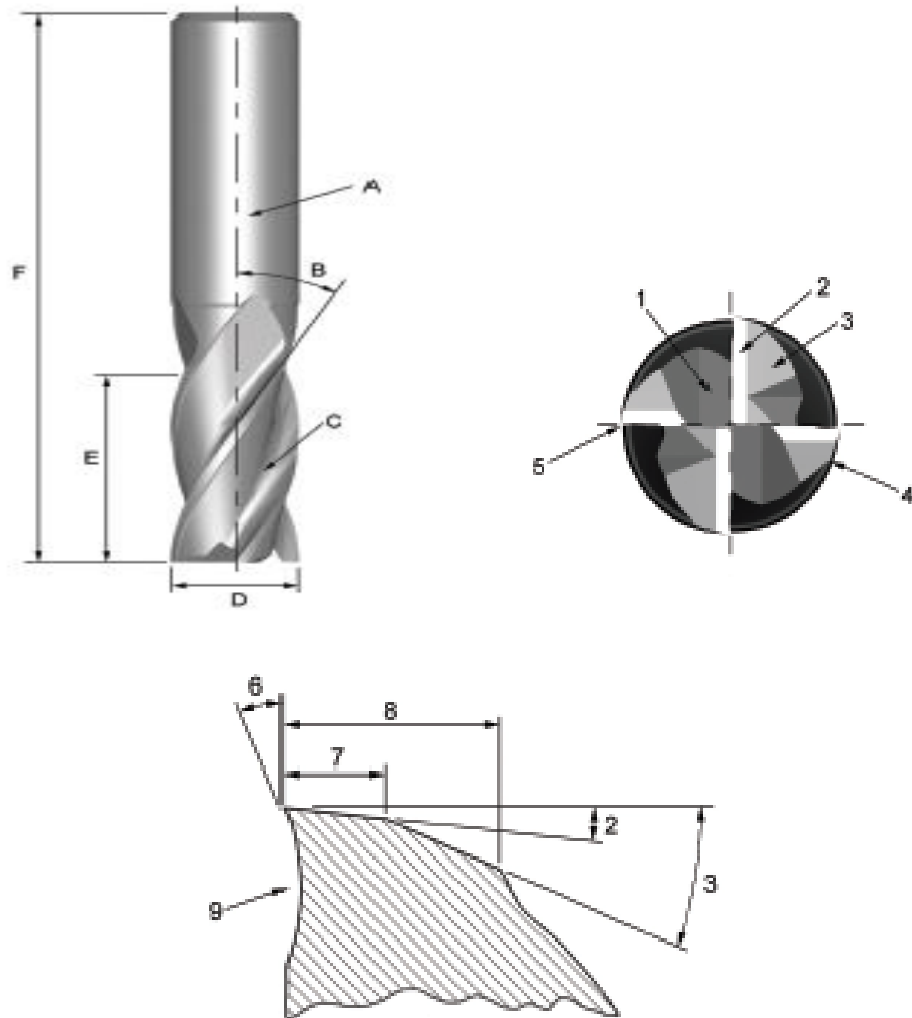
Penggunaan media pembelajaran *Macromedia Flash* pada kompetensi mengasah *end mill* dapat dilakukan pada saat teori di kelas maupun digunakan oleh peserta didik dalam belajar mandiri di rumah. Media pembelajaran ini memberikan gambaran mengenai praktek mengasah *end mill*. Materi yang ditampilkan berupa video dan materi tentang mengasah *end mill*. Materi terdiri atas gambar dan teks tentang pemesina gerinda, juga terdapat soal-soal yang dapat dapat dipergunakan peserta didik untuk belajar mandiri dirumah.

## b) *End Mill*

### 1) Pengertian *End Mill*

*End mill* adalah pisau yang digunakan untuk menyayat atau membuat alur benda kerja. Pada proses pisau frais vertikal biasanya berputarpada sumbuk tegak lurus maupun menyudut terhadap meja kerja. Pisau dpat digerakan menyudut untuk menghasilkan permukaan menyudut. Gigi potong atau pisau terletak pada selubung pisau dan ujung badan pisau.

## 2) Nomenclature End Mill



Gambar 25. Nomenclature End Mill

Keterangan:

- |                     |                           |                                   |
|---------------------|---------------------------|-----------------------------------|
| A. Shank            | 5. Gash                   | 1. Rake Angle                     |
| B. Helix Angle      | 6. Primary Relief Angle   | 2. Width of Primary Relief Land   |
| C. Flute            | 7. Secondary Relief Angle | 3. Width of Secondary Relief Land |
| D. Outside Diameter | 8. Heel                   | 4. Undercut Face                  |
| E. Cutter Length    | 9. Cutting Edge           |                                   |
| F. Overall Length   |                           |                                   |

### 3) Jenis-jenis *End Mill*

#### a) *Flat End Mill*

*Flat end mill* ini mempunyai sudut persegi dibagian ujung dari pisau.



Gambar 26. *Flat End Mill*

#### b) *Ball-nose End Mill*

*Ball-nose End Mill* ini mempunyai bentuk ujung pisau *semi sphere*.



Gambar 27. *Ball-nose End Mill*

#### c) *Corner Radius End Mill*

*Corner radius end mill* ini mempunyai bentuk radius kecil pada ujung pisau.



Gambar 28. *Corner Radius End Mill*

d) *Miniature Cutter*

*Miniature Cutter* ini digunakan untuk memotong maksimal diameter 1 mm.

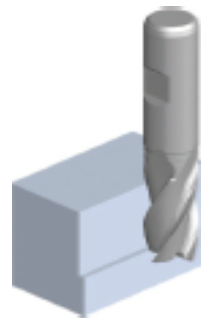


Gambar 29. *Miniature Cutter*

4) Fungsi *End Mill*

a) *Side Milling*

Kedalaman potong secara radial harus kurang dari 0,25 dari diameter *end mill*.



Gambar 30. *Side Milling*

b) *Face Milling*

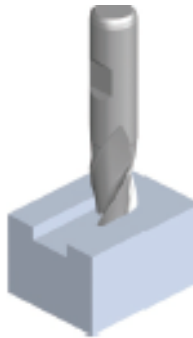
Kedalaman pemotongan secara radial tidak boleh lebih dari 0,9 dari diameter, kedalaman potong secara aksial tidak boleh lebih 0,1 dari diameter.



Gambar 31. *Face Milling*

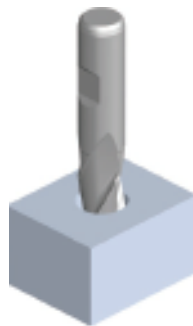
c) *Slot Milling*

Dalam pembuatan alur, kedalaman potong secara radial sama dengan diameter dari *end mill*.



d) *Plunge Milling*

Pengeboran benda kerja dengan *end mill* hanya mungkin dilakukan di pusat pemotongan.



Gambar 32. *Plunge Milling*

e) *Ramping*

Pemakanan Aksial dan radial sama pada saat masuk ke benda kerja.



Gambar 33. *Ramping*

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Kajian penelitian yang relevan mengenai pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* adalah sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Wahyu Adi Perdana pada tahun 2012 dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran *Continuous Variable Transmission (CVT)* Sepeda Motor Menggunakan *Macromedia Flash* untuk Pembelajaran Di SMK Muhammadiyah 1 Bambanglipuro Bantul ". Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa produk pengembangan media pembelajaran CVT sepeda motor memiliki tingkat kelayakan produk ditinjau dari aspek media sebesar 21% untuk kategori sangat layak dan 79% untuk kategori layak. Sedangkan dari aspek materi sebesar 71% untuk kategori sangat layak dan 29% untuk kategori layak. Dan dapat disimpulkan bahwa produk media tersebut layak digunakan dalam

pembelajaran. Dan produk media dapat meningkatkan hasil belajar sebesar 2,05%.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Surono pada tahun 2011 dengan judul "Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Pada Kompetensi Mengelas Dengan Oksi Asitilen di SMK Muhammadiyah Prambanan". Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kualitas media pembelajaran gas oksi asitilen sudah baik, baik dari segi materi maupun desain media. Kriteria baik tersebut diperoleh dari hasil penilaian oleh ahli materi mendapat rerata skor 4,33 dan masuk kriteria sangat baik. Penilaian media pembelajaran oleh ahli media mendapat rerata skor sebesar 3,78 dan masuk kriteria baik. Sedangkan tanggapan siswa terhadap pengalamannya menggunakan media las gas oksi asitilen dilihat dari 2 uji coba, yaitu : uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Uji coba kelompok kecil mencakup tiga aspek, yaitu : 1) aspek tampilan memperoleh rerata skor 4,06 dengan kriteria baik, 2) aspek materi memperoleh rerata skor 4,07 dengan kriteria baik, 3) aspek kemanfaatan memperoleh rerata skor 4,50 dengan kriteria sangat baik. Sedangkan uji coba lapangan juga mencakup tiga aspek, yaitu :1) aspek tampilan memperoleh rerata skor 3,67 dengan kriteria baik, 2) aspek materi memperoleh rerata skor 3,91 dengan kriteria baik, 3) aspek kemanfaatan memperoleh rerata skor 4,63 dengan kriteria sangat baik.
3. Penelitian Wiji Susilowati (2007) yang berjudul " Pengembangan *Program Macromedia Flash 8* untuk pembelajaran fisika di SMA" hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) program macromedia flash 8 untuk

pembelajaran fisika di SMA dirancang sesuai dengan prinsip-prinsip desain pembelajaran. Prinsip-prinsip desain pembelajaran dapat dinilai dari ketepatan rancangan pembelajaran dan media ; (2) program macromedia flash 8 untuk pembelajaran fisika di SMA ditinjau dari aspek pembelajaran secara keseluruhan program ini dinilai tinggi artinya jelas dimengerti oleh siswa, dan mampu menumbuhkan motivasi belajar ;(3) *program Macromedia Flash 8* untuk pembelajaran Fisika ditinjau dari aspek media dinilai menarik (bagus/kategori tinggi) oleh guru fisika. Guru merasa terbantuan dalam mengajar dan diharapkan pula siswa merasa terbantuan dalam belajar ; (4) *program Macromedia Flash 8* untuk pembelajaran fisika di SMA ditinjau dari aspek pembelajaran juga dinilai menarik ( bagus/kategori tinggi ) oleh guru fisika.

4. Penelitian Abdur Rahman ( 2007) yang berjudul "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AKSARA JAWA DENGAN *MACROMEDIA FLASH MX*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Hasil dari penelitian ini adalah terciptanya program pembelajaran aksara Jawa berbasis multimedia interaktif yang dikembangkan dengan bantuan program *Macromedia Flash MX*; (2) Setelah diujikan program pembelajaran ini layak digunakan sebagai alatbantu pembelajaran aksara Jawa ; (3) Program pembelajaran ini dapat dijalankan pada komputer manapun dengan performance yang berbeda-beda ; (4) Fasilitas yang ada dalam perangkat lunak ini yaitu materi yang berisi tentang penjelasan aksara Jawa yang ditampilkan dalam bentuk gambarbentuk huruf serta pelafalannya, juga terdapat contoh soal, latihan soal serta evaluasi keseluruhan materi ; (5) Selain

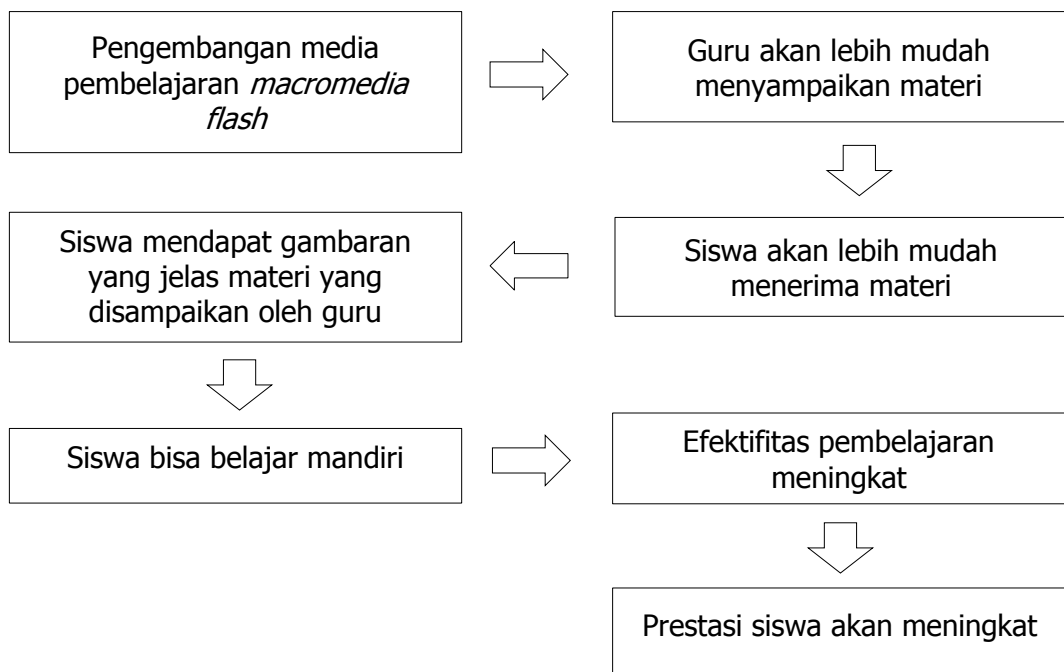
sebagai media pembelajaran, program ini berkontribusi dalam upaya pelestarian dalam hal budaya.

### **C. Kerangka Berpikir**

Teknik Pemesinan merupakan salah satu bidang keahlian yang ada di SMK yang berfokus pada bidang manufaktur yang tak lepas dari pembelajaran tentang pengoperasian mesin-mesin produksi. Dalam hubungannya dengan pembelajaran tentang teori mesin-mesin produksi yang juga melibatkan praktikum pengoperasian mesin-mesin produksi tersebut tentunya tidak cukup jika proses pembelajaran dalam penyampaian teori hanya dilakukan dengan ceramah dan menggunakan media papan tulis sebagai media pembelajarannya. Tingkat kemampuan dan cara masing-masing guru dalam menyampaikan materi pembelajaran serta perbedaan kemampuan masing-masing siswa dalam menangkap materi yang disampaikan oleh guru yang bervariasi tentunya juga mempengaruhi efektivitas dari jalannya proses pembelajaran itu sendiri jika hanya disampaikan dengan ceramah dan menulis di papan tulis. Untuk mewujudkan proses pembelajaran yang optimal dan efektif sesuai dengan tujuan pembelajaran maka guru harus memiliki strategi pembelajaran untuk mendukung proses belajar siswa. Akan tetapi, dalam kegiatan belajar mengajar masih ada unsur lain yang tidak kalah penting guna mendukung proses belajar siswa yaitu media pembelajaran. Media pembelajaran disini berfungsi sebagai alat bantu guru dalam menyampaikan materi tentang

teori-teori Alat Penggerindaan serta memberikan gambaran yang jelas tentang cara menggerinda *end mill*.

Pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* yang layak pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda perlu dilakukan untuk menjembatani antara tujuan pembelajaran, perbedaan tingkat kemampuan setiap guru dalam menyampaikan materi, perbedaan tingkat kemampuan setiap siswa dalam menangkap dan memahami materi serta meningkatkan efektivitas penggunaan waktu dalam proses pembelajaran melalui pemanfaatan komputer beserta perlengkapannya yang telah tersedia sebagai alat bantu untuk menunjang proses pembelajaran. Selain itu, dengan dikembangkannya media pembelajaran *macromedia flash* ini diharapkan siswa lebih tertarik dan lebih semangat untuk belajar serta termotivasi untuk belajar mandiri sehingga prestasi belajar siswa meningkat.



Gambar 34. Kerangka Berpikir

#### **D. Pertanyaan Penelitian**

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pikir di atas, pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* ini memiliki beberapa pertanyaan yang akan dibahas mengacu pada rumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimanakah langkah-langkah pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* Teknik Pemesinan Gerinda kompetensi mengasah *end mill* kelas XII Teknik Pemesinan?
2. Apakah media pembelajaran *macromedia flash* Teknik Pemesinan Gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang dikembangkan untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran kelas XII Teknik Pemesinan di SMK N 2 Yogyakarta sudah memenuhi kriteria layak?
3. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap media pembelajaran *macromedia flash* mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda kompetensi mengasah *end mill*?

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Model Penelitian**

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan *Research and Development*. Metode Penelitian dan Pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2008: 297).

Menurut Sujadi (2003:164) Penelitian dan Pengembangan atau *Research and Development* (R&D) 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.

#### **B. Prosedur Pengembangan**

##### **1. Prosedur Pengembangan Menurut Sugiyono**

Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang diikuti untuk menghasilkan produk. Pada penelitian dan pengembangan ini akan menghasilkan suatu produk media video pembelajaran.

Berikut adalah model pengembangan menurut Sugiyono (2008: 289), langkah-langkah dalam penelitian R&D menurut Sugiyono antara lain:

a. Potensi dan masalah;

R&D dapat berangkat dari adanya potensi dan masalah. Pada langkah pertama ini peneliti melakukan observasi ke SMK N 2 Yogyakarta sebagai tempat penelitian yaitu program teknik pemesinan.

b. Pengumpulan Data;

Dalam langkah ini peneliti mengumpulkan data-data yang terkumpul, yang kemudian dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan.

c. Desain produk;

Dalam hal ini peneliti mulai membuat media pembelajaran *Macromedia Flash*. Sebelum pembuatan adapun persiapan yang dilakukan yaitu menyiapkan aplikasi-aplikasi yang diperlukan dalam pembuatan media seperti *Macromedia Flash 8*.

d. Validasi desain;

Setelah media dibuat, peneliti melakukan penilaian sebagai cara untuk memvalidasi media apakah layak atau tidaknya media yang digunakan, dilihat dari aspek materi dan desain, yang dilakukan oleh ahli media.

e. Revisi desain;

Setelah dilakukan penilaian dari ahli media pembelajaran, kemudian media tersebut diperbaiki atau direvisi.

f. Uji coba produk;

Dalam hal ini peneliti menguji coba produk pada subjek penelitian yaitu siswa kelas XII program keahlian teknik pemesinan SMK N 2 Yogyakarta. Pada langkah ini digunakan angket sebagai pengumpulan data tentang media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan pada media.

g. Revisi produk I;

Ini dilakukan setelah dilakukan uji coba produk, dan analisis data yang terkumpul. Kemudian media diperbaiki.

h. Uji coba pemakaian;

Pada pengujian ini media pembelajaran *macromedia flash* digunakan pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kelas XII. Pada langkah ini digunakan angket sebagai pengumpulan data tentang media pembelajaran yang dikembangkan. Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan pada media.

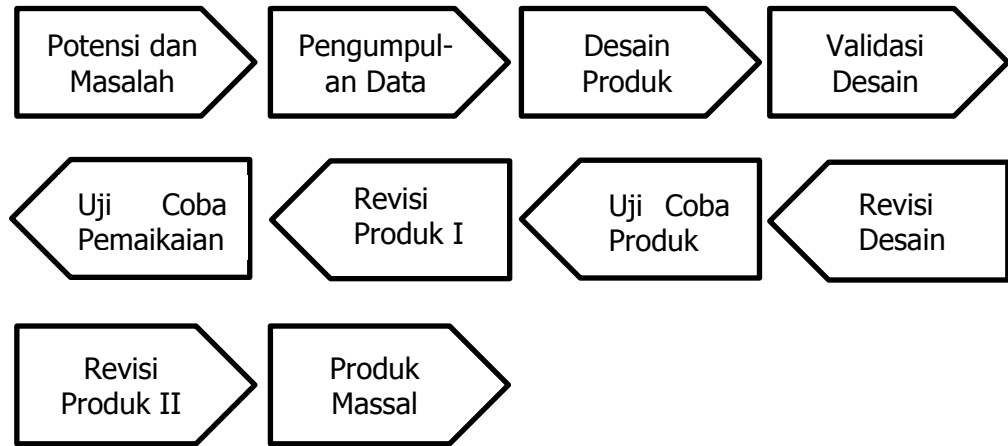
i. Revisi produk II;

Pada revisi ini apabila terdapat kekurangan pada media, maka media direvisi kembali agar lebih baik lagi.

j. Pembuatan secara massal;

Hasil akhir dari media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan dari validasi, revisi, dan uji produk yang dilakukan kemudian dipublikasi.

Langkah-langkah Penelitian R&D dapat dilihat dari gambar bagan dibawah ini:



Gambar 35. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran menurut Sugiyono

## 2. Prosedur Pengembangan yang Akan Dijalankan

Prosedur pengembangan yang akan dijalankan merupakan modifikasi dari prosedur menurut sugiyono. Prosedur yang akan dijalankan hanya sampai perbaikan produk ditambah dengan tanggapan peserta didik sehingga ada beberapa langkah prosedur pengembangan menurut sugiyono yang tidak diikuti. Berikut merupakan prosedur yang akan dijalankan:

### a. Potensi dan masalah;

Tahap ini merupakan tahap awal penelitian pengembangan dengan mengidentifikasi berbagai potensi dan masalah yang ada di teknik pemesinan SMK Negeri 2 Yogyakarta. Sebuah penelitian dapat berangkat dari adanya potensi dan masalah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru terdapat beberapa potensi di SMK N 2 Yogyakarta terutama pada program studi teknik pemesinan yaitu adanya potensi bahwa kompetensi mengasah *end mill* bisa menjadi kompetensi unggulan yang dimiliki siswa Teknik Pemesinan SMK N 2 Yogyakarta karena di sekolah lain kompetensi ini tidak diajarkan. Karena memang kompetensi menggerinda alat potong tidak ada pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar dalam Teknik Pemesinan Gerinda SMK yang ada hanya menggerinda datar dan menggerinda silindris. Padahal kompetensi menggerinda alat potong merupakan kompetensi yang penting yang harus dimiliki oleh siswa. Karena dengan kompetensi tersebut siswa dapat mengasah pisau sendiri ketika pisau sudah aus sehingga ketika praktik bengkel mereka tidak bergantung pada teknisi bengkel. Dengan adanya kompetensi mengasah alat potong nantinya siswa ketika sudah bekerja terutama dibidang manufacktur, kompetensi ini akan banyak digunakan.

Namun sekarang ini dalam proses pembelajaran timbul masalah-masalah yang disebabkan oleh berbagai faktor dalam lingkungan pembelajaran itu sendiri. Masalah-masalah ini akan berpengaruh pada hasil belajar yang dicapai sebagai wujud dari ketidaksesuaian tujuan pembelajaran dengan hasil pembelajaran itu sendiri. Permasalahan yang timbul dalam pembelajaran, kurang menarik dan komunikatifnya media pembelajaran yang digunakan sehingga membuat siswa kurang termotivasi dan sulit memahami materi yang disampaikan. Dengan semakin berkembangnya ilmu

pengetahuan dan teknologi sehingga diperlukan pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang relevan dengan tujuan pembelajaran sehingga dapat mengatasi permasalahan tersebut. Hasil dari identifikasi masalah ini digunakan sebagai data awal penelitian sekaligus acuan untuk menemukan ide atau gagasan dalam pemecahan masalah yang timbul.

b. Pengumpulan Data;

Pengumpulan data dilakukan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan sebelum melakukan penyusunan media pembelajaran yang dikembangkan meliputi kondisi pembelajaran di SMK N 2 Yogyakarta melalui suatu wawancara dengan guru mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda, observasi, silabus mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda, pencarian sumber referensi materi pembelajaran, serta perangkat lunak yang digunakan untuk pengembangan media pembelajaran *flash*.

c. Desain produk;

Desain produk ini dilakukan melalui 2 tahap, meliputi penyusunan materi pembelajaran dan penyusunan desain media pembelajaran. Penyusunan materi pembelajaran mengacu pada silabus mata pelajaran Teknik Pemesina Gerinda berdasarkan kurikulum 2013. Setelah materi tersusun, desain media pembelajaran disusun mulai dari pembuatan desain flowchart, pembuatan desain storyboard, pembuatan scrips, hingga implementasi desain ke dalam software *Macromedia Flash 8*

d. Validasi desain;

Pada tahap validasi desain ini menggunakan *expert judgement*. Penilaian *expert judgement* artinya penilaian yang dilakukan terhadap media pembelajaran *macromedia flash* oleh para pakar atau ahli sesuai dengan bidang keahliannya. Validasi desain pada media pembelajaran *macromedia flash* Teknik Pemesinan Gerinda ini dilakukan untuk menilai media dari sisi penyajian isi materi dan desain penyajian media yang disusun. Validasi desain ini dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Ahli materi adalah dosen jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta dan guru pengampu mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda di SMK Negeri 2 Yogyakarta untuk menilai penyajian isi materi dalam media pembelajaran, sedangkan ahli media adalah dosen jurusan Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta untuk menilai desain penyajian media pembelajaran *macromedia flash*.

e. Revisi desain;

Revisi desain ini merupakan kegiatan untuk memperbaiki produk yang telah di validasi. Produk yang telah divalidasi oleh ahli maka akan diketahui kekurangan-kekurangan yang ada dalam produk tersebut berdasarkan penilaian dari ahli materi dan ahli media selaku validator dari media pembelajaran *macromedia flash* yang dikembangkan. Perbaikan yang dilakukan meliputi perbaikan penyajian isi materi dan desain dari penyajian media pembelajaran sesuai dengan saran yang didapat dalam tahap validasi desain.

f. Uji Coba Produk;

Dalam hal ini peneliti menguji coba produk pada subjek penelitian yaitu siswa kelas XII program keahlian teknik pemesinan SMK N 2 Yogyakarta. Pada langkah ini digunakan angket sebagai pengumpulan data untuk mengetahui tanggapan peserta didik tentang kelemahan dan kekurangan media pembelajaran yang dikembangkan.

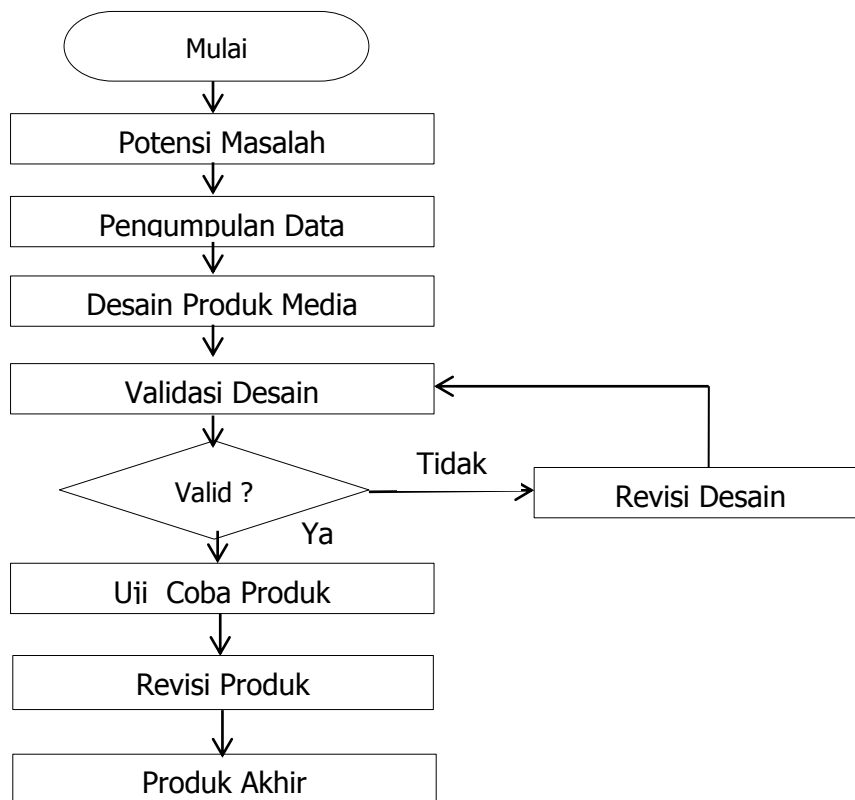
g. Revisi produk;

Revisi produk dilakukan setelah dilakukan tanggapan peserta didik, dan analisis data yang terkumpul. Kemudian media diperbaiki sesuai saran.

h. Produk akhir;

Hasil akhir dari media pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan dari validasi, revisi, dan tanggapan peserta didik yang dilakukan kemudian media siap digunakan untuk proses pembelajaran.

Langkah-langkah Penelitian R&D yang akan dijalankan dapat dilihat dari gambar bagian dibawah ini:



Gambar 36. Prosedur Pengembangan Media Pembelajaran Macromedia Flash yang Dijalankan

### 3. Prosedur Pengembangan yang Tidak Diikuti

Pada prosedur pengembangan ini ada beberapa langkah menurut sugiyono yang tidak diikuti yaitu adanya uji coba produk dan pembuatan secara massal. Beberapa alasan kenapa langkah tersebut tidak diikuti adalah sebagai berikut:

- a. Karena keterbatasan waktu pengambilan data penelitian dikarenakan Kelas XII harus mempersiapkan Ujian Nasional bulan April sehingga tidak dilakukan uji coba produk tetapi hanya dilakukan tanggapan peserta didik dengan menggunakan angket untuk mengetahui kelemahan dan kekurangan media pembelajaran *macromedia flash* yang dikembangkan.

- b. Karena penelitian ini difokuskan pada program keahlian Teknik Pemesinan SMK N 2 Yogyakarta , maka tidak diperlukan adanya pembuatan secara massal.

### **C. Tempat dan Waktu Penelitian**

Uji coba dalam penelitian pengembangan ini dilaksanakan di SMK N 2 Yogyakarta pada semester genap tahun ajaran 2017/2018 pada bulan Februari. Selain itu, adanya kerjasama yang baik antara peneliti dan guru menjadikan kecenderungan untuk pemilihan SMK N 2 Yogyakarta sebagai tempat uji coba.

### **D. Subjek Penelitian**

Penelitian ini melibatkan subjek tanggapan peserta didik yaitu siswa kelas XII Teknik Pemesinan di SMK N 2 Yogyakarta.

### **E. Jenis Data**

Jenis data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif yaitu yang berupa komentar dan saran perbaikan produk oleh ahli materi dan ahli media, sedangkan data kuantitatif yaitu data yang berupa skor penilaian ahli materi dan ahli media, serta skor respon peserta didik.

### **F. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen penelitian merupakan alat ukur yang dipakai dalam pengumpulan data. Penelitian pengembangan media berbasis *macromedi flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* ini menggunakan 3 jenis instrumen, antara lain:

## 1. Instrumen ahli materi

Instrumen penelitian ahli materi yang digunakan pada penelitian ini adalah angket atau kuesioner. Angket ini digunakan untuk memperoleh data tentang kelayakan, kejelasan dan kebenaran materi yang disajikan dalam multimedia pembelajaran pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill*. Berikut adalah kisi-kisi instrumen untuk ahli materi:

**Tabel 2. Kisi-kisi instrumen untuk ahli materi**

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Nomor Butir	Jumlah	
Kompetensi Mengasah <i>Endmill</i> pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda	Aspek Kelayakan	Kesesuaian materi dengan silabus	1, 2, 3	3	
	Isi	Kedalaman materi sesuai dengan perkembangan kognitif siswa	4	1	
		Kebenaran konsep yang diajarkan	5	1	
		Kelengkapan bahan ajar	6	1	
		Kejelasan materi	7	1	
		Tingkat kesulitan materi	8	1	
		Aspek Kebahasaan	Kesesuaian dengan kaidah EYD Bahasa Indonesia	9	1
		Efektifitas dan efisiensi pemilihan bahasa	10, 11	1	

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
		Pemilihan istilah	12, 13	1
	Aspek Penyajian	Kejelasan panduan penggunaan dan arahan pada media	14	1
		Penyajian materi sistematis	15	1
		Kesesuaian materi dengan gambar	16	1
		Kejelasan informasi yang disampaikan melalui gambar	17	1
		Kesesuaian materi dengan animasi video	18	1
		Kejelasan informasi yang disampaikan melalui animasi video	19	1
		Aspek Kepentingan dan Kebermanfaatan	Penyajian materi memotivasi peserta didik	20
	Kebermanfaatan materi bagi siswa		21	1
<b>Jumlah</b>				<b>21</b>

## 2. Instrumen ahli media

Instrumen ini digunakan untuk memperoleh data tentang penilaian dari ahli terhadap media *macromedia flash* yang dikembangkan. Hasil penilaian ini dijadikan dasar untuk perbaikan produk sebelum diujicobakan. Lembar validasi media *macromedia flash* diisi oleh dosen

ahli dan guru mata pelajaran teknik pemesinan gerinda. Berikut adalah kisi-kisi instrumen untuk ahli media:

**Tabel 3. Kisi-kisi instrumen untuk ahli media**

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
Kompetensi Mengasah <i>Endmill</i> pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda	Kemudahan Navigasi	a. Kemudahan akses tombol	1	1
		b. Kejelasan fungsi tombol navigasi	2	1
		c. Kejelasan alur media	3	1
		d. Kemudahan penggunaan media	4	1
	Kandungan kognisi	a. Kesesuaian materi dengan konsep media	5	1
	Presentasi informasi	a. Kejelasan materi dalam media	6	1
	Integrasi media	a. Pengaruh media terhadap pengalaman siswa	7	1
	Artistik dan estetika	a. Komposisi warna	8, 9	2
		b. Huruf	10,11	2
		c. Gambar	12,13	2
		d. Animasi video	14,15,16	3
		e. Suara	17,18	2
		f. Tata letak	19,20,21	3
	<b>Jumlah</b>			

### 3. Instrumen respon peserta didik

Instrumen uji coba lapangan yang digunakan pada penelitian ini adalah angket atau kuesioner. Angket ini diberikan kepada siswa untuk memperoleh data dalam uji coba perorangan. Instrumen ini berisi tanggapan dari subjek penelitian yaitu siswa tentang ketertarikan dan respon siswa terhadap multimedia pembelajaran yang dikembangkan, berbasis *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *endmill*. Berikut adalah kisi-kisi instrumen untuk siswa:

**Tabel 4. Kisi-kisi instrumen untuk siswa**

Variabel	Sub Variabel	Indikator	Nomor Butir	Jumlah
Kompetensi Mengasah <i>Endmill</i> pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda	Aspek Pembelajaran	a. Materi	1, 2, 3, 4	4
		b. Motivasi	5, 6	2
	Aspek tampilan media	a. Keterbacaan teks	7	1
		b. Kualitas gambar	8	1
		c. Kualitas animasi video	9	1
		d. Kualitas suara	10	1
		e. Komposisi warna	11	1
		f. Tata letak	12, 13	2
		g. Kemudahan navigasi	14, 15	2
<b>Jumlah</b>			<b>15</b>	

## **G. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Wawancara**

Pedoman wawancara digunakan untuk mengumpulkan data pada studi pendahuluan. Instrumen pedoman wawancara dalam penelitian ini ditujukan kepada guru mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda. Wawancara terhadap guru bertujuan untuk menggali informasi tentang tujuan pembelajaran, standar kompetensi pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda, serta materi apakah yang mendesak untuk dikembangkan kedalam suatu media pembelajaran.

### **2. Angket**

Angket digunakan untuk mengetahui tanggapan ahli materi, media dan siswa mengenai pengembangan media pembelajaran menggunakan *Macromedia Flash* ini serta untuk mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan. Instrumen penilaian menggunakan skala likert, yaitu: 5=sangat baik, 4=baik, 3=cukup, 2=kurang, dan 1=sangat kurang. Kualitas unsur media, materi, dan informasi dapat diketahui setelah skor / rerata skor dikonversi ke dalam skala 5.

## **H. Teknik Analisis Data**

### **1. Teknik Analisis Data Deskriptif Kuantitatif**

Teknik analisis data yang digunakan merupakan teknik analisis data kuantitatif. Pada data awal hasil penelitian yang diperoleh dari ahli materi, ahli media dan siswa berupa data kualitatif kemudian diubah menjadi skala angka dengan menggunakan skala *Likert*. Langkah-langkah

analisis data kelayakan macromedia pembelajaran kompetensi mengasah *end mill* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda, yaitu:

- a. Mengubah penilaian dalam bentuk kualitatif menjadi kuantitatif menggunakan skala *Likert*, dengan ketentuan sebagai berikut:

Data Kualitatif	Skor
SB (Sangat Baik)	5
B (Baik)	4
C (Cukup)	3
K (Kurang)	2
SK (Sangat Kurang)	1

Sumber : (Sukardi, 2009: 146)

- b. Setelah data terkumpul, lalu menghitung skor rata-rata dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan: X : skor rata-rata

$\sum X$  : jumlah skor

N : jumlah penilai

- c. Berdasarkan skor rata-rata di atas, dapat disusun tabel klasifikasi kelayakan produk terhadap pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* kompetensi mengasah *end mill* sebagai berikut :

Tabel 5. Klasifikasi Kelayakan Produk

Rerata Skor	Kelayakan Produk
> 4,2	Sangat Baik
> 3,4 – 4,2	Baik
> 2,6 – 3,4	Cukup
> 1,8 – 2,6	Kurang
≤ 1,8	Sangat Kurang

Sumber : (S. Eko Putro Widyoko, 2009: 238)

Klasifikasi kelayakan produk seperti yang ditunjukkan oleh tabel 5 kemudian kita jadikan acuan untuk menentukan layak tidaknya media pembelajaran *macromedia flash* yang dikembangkan. Media pembelajaran yang dikembangkan minimal harus memiliki hasil perhitungan rerata skor minimal 2,61 atau berada pada kategori cukup untuk dapat dikatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran mata pelajaran teknik pemesinan gerinda di SMK N 2 Yogyakarta.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

##### **1. Proses Pembuatan Media Pembelajaran**

Media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda kelas XII dikembangkan dengan memodifikasi prosedur pengembangan dari Sugiyono (2015: 409). Prosedur pengembangan yang digunakan terdiri dari 8 langkah, meliputi: (1) potensi dan masalah; (2) pengumpulan data; (3) desain produk; (4) validasi desain; (5) revisi desain; (6) uji coba produk; (7) revisi produk; (8) produk akhir.

##### **a. Potensi dan Masalah**

Potensi dan masalah dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan metode observasi pada kegiatan pembelajaran serta wawancara dengan guru pengampu mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru terdapat beberapa potensi di SMK N 2 Yogyakarta terutama pada program studi teknik pemesinan yaitu adanya potensi bahwa kompetensi mengasah *end mill* bisa menjadi kompetensi unggulan yang dimiliki siswa Teknik Pemesinan SMK N 2 Yogyakarta karena di sekolah lain kompetensi ini tidak di ajarkan. Karena memang kompetensi menggerinda alat potong tidak ada pada Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Teknik Pemesinan Gerinda pada kurikulum SMK, yang

ada hanya menggerinda datar dan menggerinda silindris. Padahal kompetensi menggerinda alat potong merupakan kompetensi yang penting yang harus dimiliki oleh siswa. Karena dengan kompetensi tersebut siswa dapat mengasah pisau sendiri ketika pisau sudah aus sehingga ketika praktik di bengkel mereka tidak bergantung pada teknisi bengkel. Dengan adanya kompetensi mengasah alat potong nantinya siswa ketika sudah bekerja terutama dibidang manufacktur, kompetensi ini akan banyak digunakan. Akan tetapi sekarang ini masih terdapat masalah dalam proses pembelajaran teknik pemesinan gerinda yang dapat berpengaruh terhadap kualitas lulusan. Dari hasil observasi dan wawancara dengan guru ditemukan beberapa permasalahan sebagai berikut:

- 1) Kegiatan pembelajaran masih bersifat satu arah, sehingga siswa cenderung pasif dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru.
- 2) Tingkat pemahaman siswa masih rendah karena kurangnya perhatian atau konsentrasi siswa terhadap apa yang disampaikan oleh guru.
- 3) Adanya keterbatasan tingkat kemampuan dan cara masing-masing guru yang berbeda dalam menyampaikan materi.
- 4) Adanya perbedaan tingkat kemampuan masing-masing siswa dalam menangkap materi yang disampaikan oleh guru.
- 5) Mata pelajaran teknik pemesinan gerinda dinilai tidak cukup jika hanya dijelaskan dengan ceramah.

6) Belum tersedianya media pembelajaran *macromedia flash* yang menunjang proses pembelajaran dan mempermudah siswa dalam pemahaman materi.

Berdasarkan potensi dan masalah tersebut peneliti menyimpulkan bahwa permasalahan-permasalahan tersebut dapat diminimalisir dengan dikembangkannya sebuah media pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran diperlukan untuk menjembatani antara tujuan pembelajaran, perbedaan tingkat kemampuan setiap guru dalam menyampaikan materi, perbedaan tingkat kemampuan setiap siswa dalam menangkap dan memahami materi yang disampaikan. Ketersediaan media pembelajaran yang dilengkapi dengan gambar dan animasi video tentang teknik pemesinan gerinda dapat membantu guru untuk menjelaskan materi, dapat digunakan oleh siswa sebagai sumber materi belajar mandiri dan juga membantu siswa dalam memahami materi tersebut.

#### **b. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti adalah pencarian sumber sumber referensi yang akan digunakan dalam pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill*. Berikut adalah hasil pengumpulan data yang telah dilakukan, antara lain:

1) Silabus dan RPP mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda kelas XII Sekolah Menengah Kejuruan yang memuat tentang kompetensi dasar teknik pemesinan gerinda yaitu menerapkan proses penggerindaan

alat potong. Indikator pencapaian kompetensi yaitu mengasah *end mill*.

- 2) Buku-buku referensi tentang teori teknik pemesinan gerinda yang akan digunakan sebagai bahan materi dalam pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda, meliputi:
  - a) Widarto dan B. Sentot Wijanarka. 2008. Mesin Perkakas. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
  - b) Wagiman S.Pd dan Nur Muhammad Sidiq S.Pd.T. 2008. Mengerinda pahat dan alat potong . Yogyakarta: Insania
- 3) Gambar-gambar tentang mesin gerinda alat beserta perlengkapannya.
- 4) Video-video tentang berbagai macam proses mengasah *end mill*.
- 5) Software Microsoft Word 2010 untuk menyusun materi yang akan dimuat dalam media pembelajaran *macromedia flash* proses mengasah *end mill*.
- 6) Software *Macromedia Flash 8* sebagai pengemas media pembelajaran *macromedia flash* proses mengasah *end mill*. Software ini dipilih oleh peneliti karena dengan menggunakan media berbasis flash yang dipublish dalam format .exe dapat dijalankan pada sistem operasi windows tanpa memerlukan instalasi software bantuan sehingga media pembelajaran yang dikembangkan mudah untuk digunakan. Selain itu, penggunaan action script (animasi dengan kode) pada flash menjadikan file flash dengan ukuran yang kecil dengan kualitas baik.

### **c. Desain Produk**

Proses desain produk media pembelajaran *macromedia flash* yang dikembangkan terdiri dari 2 langkah utama, yaitu penyusunan materi media pembelajaran dan penyusunan desain media pembelajaran.

#### **1) Penyusunan Materi Media Pembelajaran**

Penyusunan materi media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* dilakukan dari pemilahan bahan, penyusunan materi, editing gambar, input gambar dan pembuatan animasi video.

##### **a) Pemilahan Bahan**

Pemilahan bahan dilakukan terhadap materi-materi yang terdapat di dalam sumber-sumber referensi tentang proses mengasah *end mill*. Pemilahan ini dilakukan guna menyesuaikan kebutuhan materi media pembelajaran sesuai dengan kompetensi dasar beserta materi pokok yang ada di dalam silabus mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kelas XII. Pemilahan bahan juga dilakukan terkait kebutuhan gambar-gambar yang digunakan untuk menunjang proses belajar siswa dalam memahami materi yang sedang dibahas. Pemilahan gambar dilakukan karena tidak semua gambar yang diperlukan tersedia di dalam sumber-sumber referensi. Untuk mengatasi hal tersebut, peneliti mengambil gambar-gambar terkait dari Google ([www.google.com](http://www.google.com)).

## **b) Penyusunan Materi**

Proses penyusunan materi ini adalah penggabungan materi-materi dan gambar-gambar yang telah dipilah menjadi satu. Materi-materi dan gambar-gambar diorganisir menjadi 4 materi yaitu:

### **(1) Materi 1**

Materi 1 berjudul "*End Mill*" yang memuat 3 submateri pokok tentang *end mill* meliputi pengertian *end mill*, fungsi *end mill*, bagian-bagian *end mill*.

### **(2) Materi 2**

Materi 2 berjudul "Peralatan Mengasah" yang memuat 5 submateri pokok tentang peralatan mengasah meliputi mesin gerinda alat, batu gerinda, alat keselamatan kerja, alat ukur.

### **(3) Materi 3**

Materi 3 berjudul "Pencekaman Benda Kerja" yang memuat proses pencekaman benda kerja.

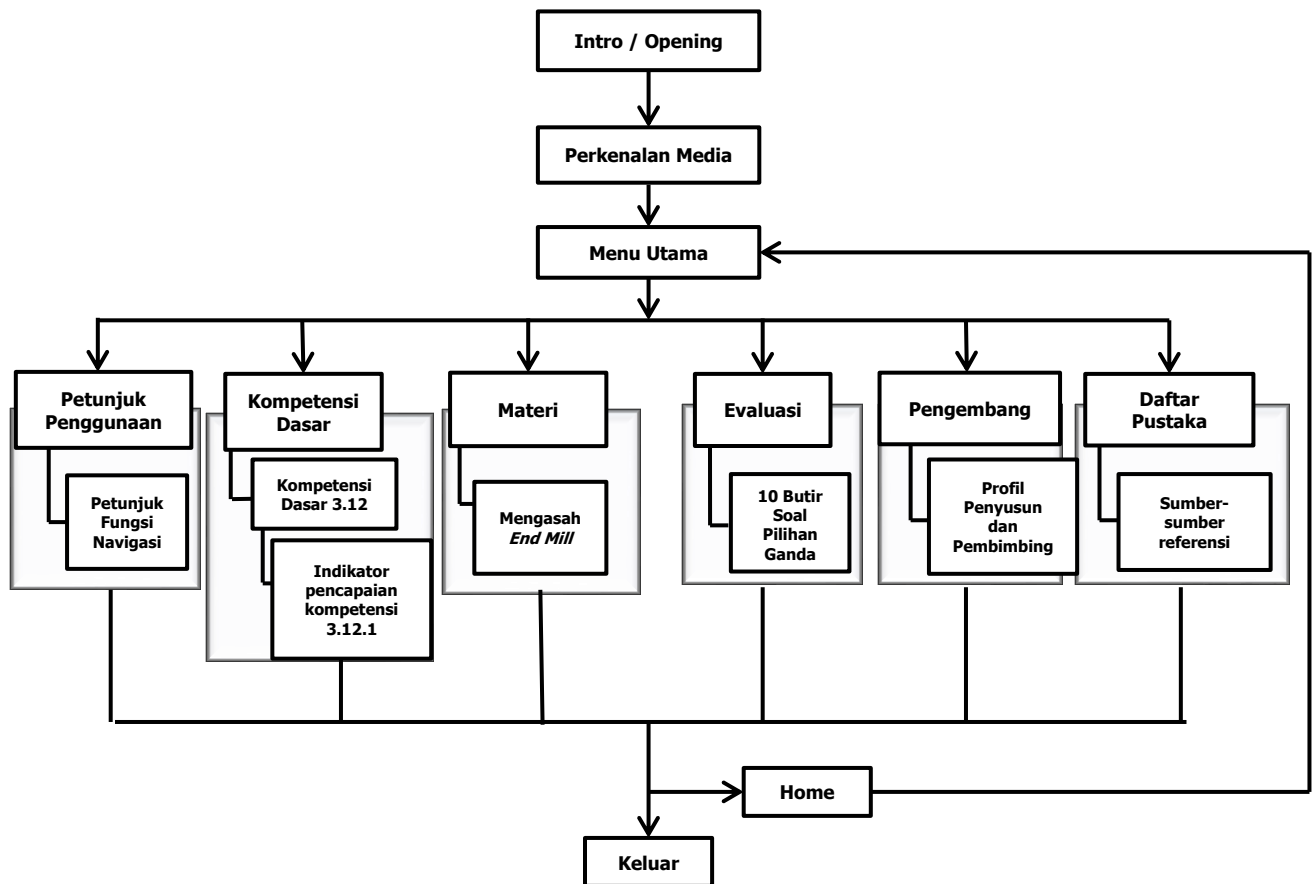
### **(4) Materi 4**

Materi 4 berjudul "Proses Mengasah" yang memuat 4 submateri pokok tentang proses mengasah meliputi meratakan bibir *end mill*, menggerinda alur  $5^{\circ}$   $5^{\circ}$   $20^{\circ}$ , menggerinda sudut bebas  $2^{\circ}$   $5^{\circ}$ , menggerinda sudut bebas  $2^{\circ}$   $15^{\circ}$ .

## **2) Penyusunan Desain Media Pembelajaran**

Proses penyusunan desain media pembelajaran *macromedia flash* dilakukan dari penyusunan desain flowchart, penyusunan desain storyboard, hingga implementasi media ke dalam format flash (.exe).

### a) Desain Flowchart



Gambar diatas merupakan flowchart pengembangan media *macromedia flash* mengasah *end mill*. Flowchart merupakan skema media pembelajaran berupa diagram alir. Pembuatan desain flowchart ini ditujukan untuk lebih mempermudah pemahaman urutan proses beserta sistem navigasi dalam pembuatan media pembelajaran *macromedia flash* proses mengasah *end mil* yang dikembangkan. Selain itu, dengan dibuatnya desain flowchart ini dapat membantu dalam menentukan tombol-tombol navigasi yang diperlukan pada setiap halaman yang berguna untuk penyusunan storyboard.

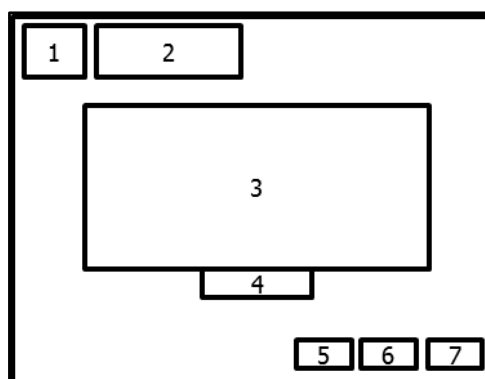
## **b) Desain *Storyboard***

Pembuatan desain *storyboard* bertujuan untuk membuat rancangan tampilan media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berupa komposisi penyajian materi beserta penempatan komponen-komponen tombol navigasi dalam media pembelajaran tersebut. Desain *storyboard* ini meliputi desain halaman pendahuluan, halaman menu utama, halaman petunjuk penggunaan, halaman kompetensi dasar, halaman materi, halaman evaluasi, halaman profil dan halaman daftar pustaka.

### **(1) Layout *Storyboard***

#### **(a) Halaman Pendahuluan**

Halaman pendahuluan merupakan halaman pertama yang muncul saat program media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* ini dibuka. Halaman pendahuluan ini berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 37. Layout Halaman Pendahuluan

**1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta**

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik-Universitas Negeri Yogyakarta Mengasah - *End Mill*"

**3. Judul Media Pembelajaran**, media pembelajaran ini berjudul "Media Pembelajaran Macromedia Flash Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi Mengasah *End Mill*"

**4. Tombol Mulai**, tombol "Mulai" adalah tombol navigasi pada halaman pendahuluan untuk menuju ke halaman menu utama.

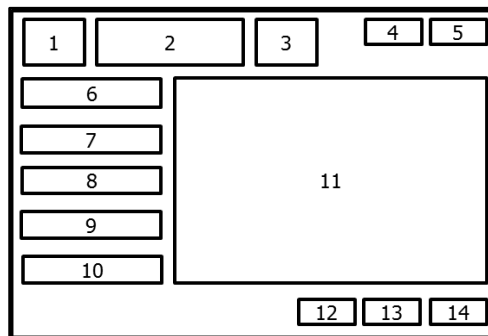
**5. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**6. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**7. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

**(b) Halaman Menu Utama**

Halaman menu utama media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 38 Layout Halaman Menu Utama

**1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta**

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.

**4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.

**5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.

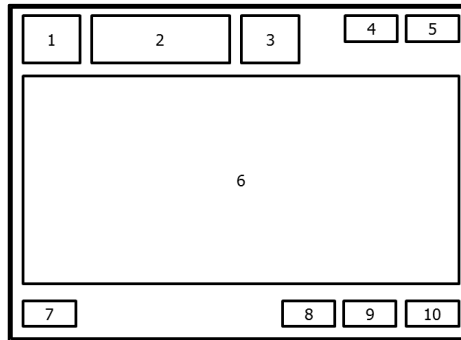
**6. Tombol Petunjuk Penggunaan**, tombol "Petunjuk Penggunaan" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman petunjuk penggunaan media pembelajaran.

**7. Tombol Kompetensi Dasar**, tombol "Kompetensi Dasar" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman kompetensi dasar media pembelajaran.

- 8. Tombol Materi**, tombol "Materi" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman materi media pembelajaran.
- 9. Tombol Evaluasi**, tombol "Evaluasi" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman evaluasi media pembelajaran.
- 10. Tombol Daftar Pustaka**, tombol "Daftar Pustaka" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman daftar pustaka media pembelajaran.
- 11. Layar Utama**, pada bagian ini ditampilkan sebuah animasi mesin gerinda alat potong dengan batu gerinda yang berputar.
- 12. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.
- 13. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.
- 14. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

**(c) Halaman Petunjuk Utama**

Halaman petunjuk penggunaan media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 39 Layout Halaman Petunjuk Utama

- 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta**
- 2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"
- 3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.
- 4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.
- 5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.
- 6. Petunjuk Penggunaan Media Pembelajaran**, pada bagian ini ditampilkan arti simbol-simbol dan fungsi tombol navigasi yang terdapat dalam media pembelajaran.
- 7. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.

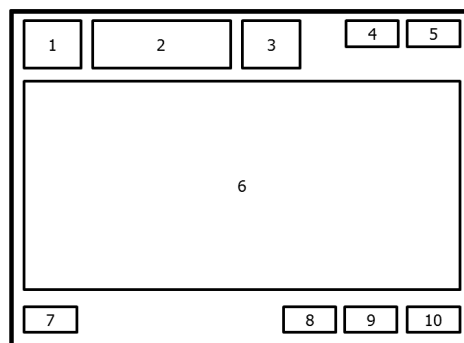
**8. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**9. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**10. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

#### (d) Halaman Kompetensi Dasar

Halaman kompetensi dasar media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 40. Layout Halaman Kompetensi Dasar

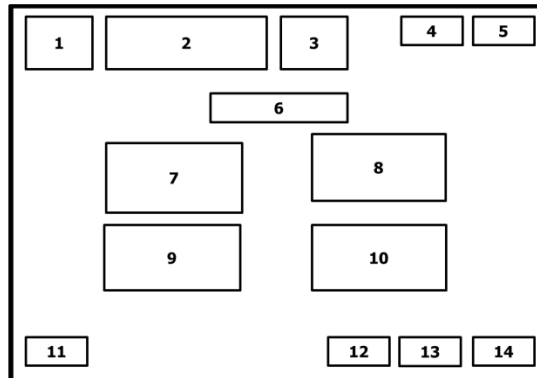
#### 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

- 3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.
- 4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.
- 5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.
- 6. Kompetensi Dasar**, pada bagian ini ditampilkan muatan kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi dalam media pembelajaran beserta tujuan pembelajaran.
- 7. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.
- 8. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.
- 9. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.
- 10. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

### (e) Halaman Topik Materi

Halaman topik materi media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 41. Layout Halaman Topik Materi

#### 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.

**4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.

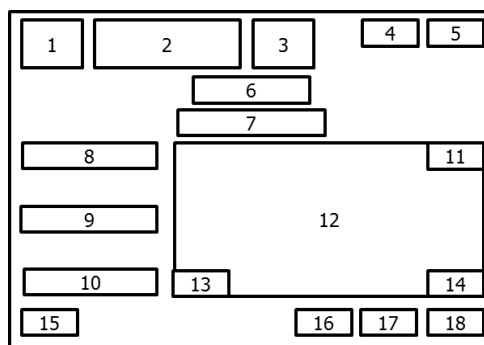
**5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.

- 6. Judul Topik Materi,** bagian ini bertuliskan judul topik materi yaitu "Materi Mengasah *End Mill*"
- 7. Tombol Materi 1 *End mill*,** tombol "Materi 1 *end mill*" adalah tombol navigasi untuk menuju halaman materi tentang "*end mill*"
- 8. Tombol Materi 2 peralatan mengasah *end mill*,** tombol "Materi 2 peralatan mengasah *end mill*" adalah tombol navigasi untuk menuju halaman materi tentang "peralatan mengasah *end mill*"
- 9. Tombol Materi 3 pencekaman benda kerja,** tombol "Materi 3 pencekaman benda kerja" adalah tombol navigasi untuk menuju halaman materi tentang "pencekaman benda kerja"
- 10. Tombol Materi 4 Proses Mengasah,** tombol "Materi 4 proses mengasah" adalah tombol navigasi untuk menuju halaman materi tentang "proses mengasah *end mill*"
- 11. Tombol Home,** tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.
- 12. Tombol Volume,** tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.
- 13. Tanggal,** pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**14. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

**(f) Halaman Subtopik Materi 1**

Halaman subtopik materi 1 media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 42. Layout Halaman Subtopik Materi 1

**1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta**

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.

**4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.

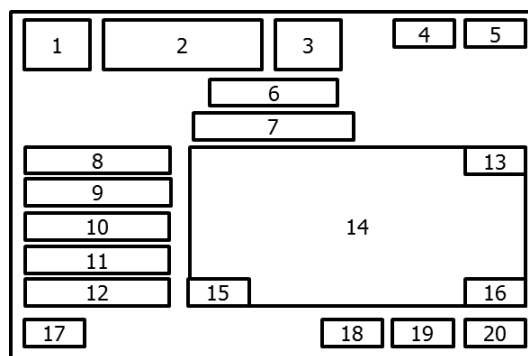
**5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.

- 6. Judul Topik Materi,** bagian ini bertuliskan judul topik materi "mengasah *end mill*"
- 7. Judul Materi 1,** Judul Materi 1 adalah *End Mill*.
- 8. Judul Subtopik 1,** judul subtopik 1 adalah Pengertian.
- 9. Judul Subtopik 2,** judul subtopik 1 adalah Fungsi.
- 10. Judul Subtopik 3,** judul subtopik 3 adalah Bagian-Bagian.
- 11. Tombol Kembali ke Halaman Pemilihan Topik Materi,** tombol navigasi ini berfungsi untuk kembali ke halaman pemilihan topik materi media pembelajaran.
- 12. Penyajian Materi,** pada bagian ditampilkan materi sesuai dengan tombol subtopik atau pun sub-subtopik yang dipilih.
- 13. Tombol Kembali,** tombol "Kembali" adalah tombol navigasi untuk kembali ke scene materi sebelumnya.
- 14. Tombol Lanjut,** tombol "Lanjut" adalah tombol navigasi untuk menuju ke scene materi selanjutnya.
- 15. Tombol Home,** tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.
- 16. Tombol Volume,** tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.
- 17. Tanggal,** pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**18. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

### (g) Halaman Subtopik Materi 2

Halaman subtopik materi 2 media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 43. Layout Halaman Subtopik Materi 2

#### 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.

**4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.

**5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.

- 6. Judul Topik Materi,** bagian ini bertuliskan judul topik materi "mengasah *end mill*"
- 7. Judul Materi 2,** Judul Materi 2 adalah Peralatan Mengasah.
- 8. Judul Subtopik 1,** judul subtopik 1 adalah Mesin Gerinda Alat.
- 9. Judul Subtopik 2,** judul subtopik 1 adalah Batu Gerinda.
- 10. Judul Subtopik 3,** judul subtopik 3 adalah Alat Keselamatan Kerja.
- 11. Judul Subtopik 4,** judul subtopik 4 adalah Alat Ukur.
- 12. Judul Subtopik 5,** judul subtopik 5 adalah Tool Box.
- 13. Tombol Kembali ke Halaman Pemilihan Topik Materi,** tombol navigasi ini berfungsi untuk kembali ke halaman pemilihan topik materi media pembelajaran.
- 14. Penyajian Materi,** pada bagian ditampilkan materi sesuai dengan tombol subtopik atau pun sub-subtopik yang dipilih.
- 15. Tombol Kembali,** tombol "Kembali" adalah tombol navigasi untuk kembali ke scene materi sebelumnya.
- 16. Tombol Lanjut,** tombol "Lanjut" adalah tombol navigasi untuk menuju ke scene materi selanjutnya.
- 17. Tombol Home,** tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.

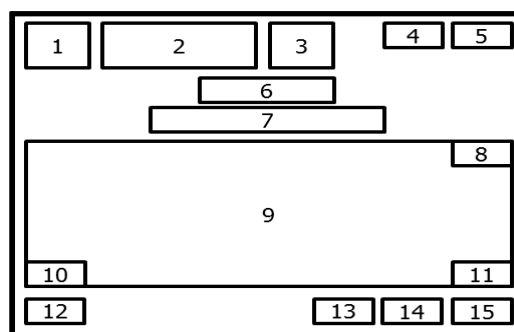
**18. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**19. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**20. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

#### (h) Halaman Subtopik Materi 3

Halaman subtopik materi 3 media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 44. Layout Halaman Subtopik Materi 3

##### 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.

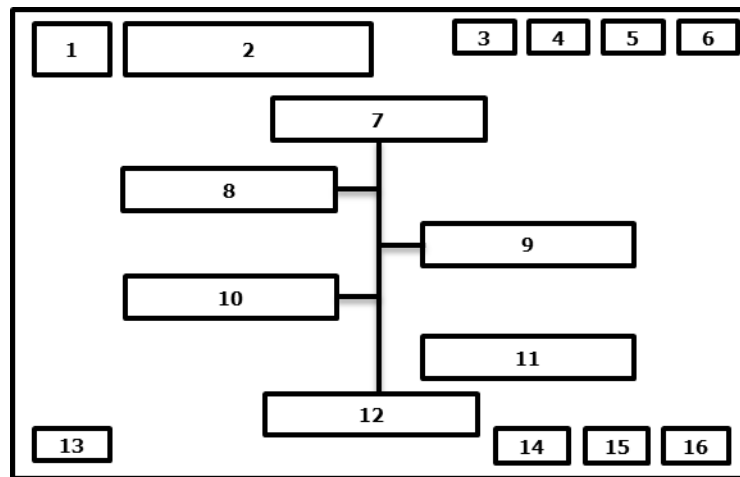
- 4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.
- 5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.
- 6. Judul Topik Materi**, bagian ini bertuliskan judul topik materi "mengasah *end mill*"
- 7. Judul Materi 3**, Judul "Materi 3" adalah Pencekaman Benda Kerja
- 8. Tombol Kembali ke Halaman Pemilihan Topik Materi**, tombol navigasi ini berfungsi untuk kembali ke halaman pemilihan topik materi media pembelajaran.
- 9. Penyajian Materi**, pada bagian ditampilkan materi sesuai dengan materi 2.
- 10. Tombol Kembali**, tombol "Kembali" adalah tombol navigasi untuk kembali ke scene materi sebelumnya.
- 11. Tombol Lanjut**, tombol "Lanjut" adalah tombol navigasi untuk menuju ke scene materi selanjutnya.
- 12. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.
- 13. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**14. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**15. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

**(i) Halaman Subtopik Materi 4**

Halaman subtopik materi 4 media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 45. Layout Halaman Subtopik Materi 4

**1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta**

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Kembali ke Halaman Pemilihan Topik Materi**, tombol navigasi ini berfungsi untuk kembali ke halaman pemilihan topik materi media pembelajaran.

- 4. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.
- 5. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.
- 6. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.
- 7. Judul Topik Materi**, bagian ini bertuliskan judul topik materi "proses mengasah *end mill*"
- 8. Judul Subtopik 1**, judul subtopik 1 adalah Meratakan Bibir *End Mill*
- 9. Judul Subtopik 2**, judul subtopik 1 adalah Menggerinda Alur (sudut  $5^{\circ}$   $5^{\circ}$   $20^{\circ}$ )
- 10. Judul Subtopik 3**, judul subtopik 3 adalah Menggerinda Sudut Bebas ( $2^{\circ}$   $5^{\circ}$ )
- 11. Judul Subtopik 4**, judul subtopik 4 adalah Menggerinda Sudut Bebas ( $2^{\circ}$   $15^{\circ}$ )
- 12. Judul Materi Selesai**, judul Materi Selesai adalah Finish
- 13. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.

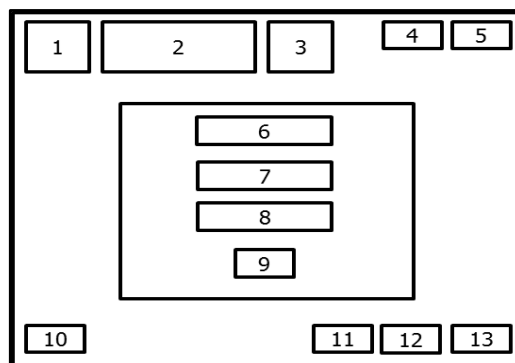
**14. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**15. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**16. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

#### (j) Halaman Biodata

Halaman biodata media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 46. Layout Halaman Evaluasi

#### 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.

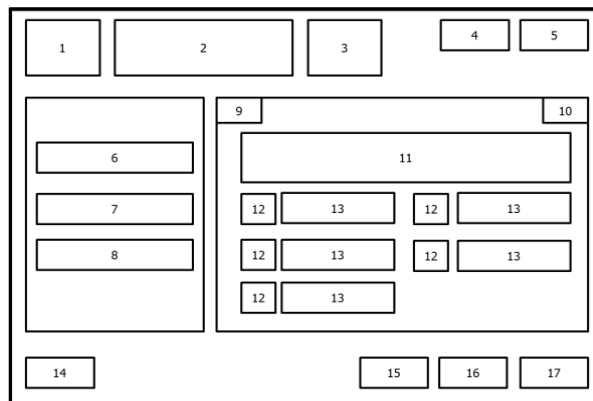
- 4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.
- 5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.
- 6. Biodata Nama Siswa**, pada bagian ini pengguna media pembelajaran harus mengisikan namanya sebelum mengerjakan soal evaluasi.
- 7. Biodata Nomor Presensi Siswa**, pada bagian ini pengguna media harus mengisikan nomor presensinya sebelum mengerjakan soal evaluasi.
- 8. Biodata Kelas Siswa**, pada bagian ini pengguna media pembelajaran harus mengisikan nama kelasnya sebelum mengerjakan soal evaluasi.
- 9. Tombol Mulai Mengerjakan**, tombol "Mulai Mengerjakan" adalah tombol navigasi untuk menuju halaman soal evaluasi untuk mengerjakan soal yang disajikan.
- 10. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.
- 11. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**12. Tanggal,** pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**13. Jam,** pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

### (k) Halaman Soal Evaluasi

Halaman soal evaluasi media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 47. Layout Halaman Soal Evaluasi

#### 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta

**2. Nama Instansi dan Judul Media,** bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Profil,** tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.

- 4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.
- 5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.
- 6. Biodata Nama Siswa**, bagian ini berisikan nama pengguna media pembelajaran sesuai yang diisikan pada halaman biodata.
- 7. Biodata Nomor Presensi Siswa**, bagian ini berisikan nomor presensi pengguna media pembelajaran sesuai yang diisikan pada halaman biodata.
- 8. Biodata Kelas Siswa**, bagian ini berisikan nama kelas pengguna media pembelajaran sesuai yang diisikan pada halaman biodata.
- 9. Tombol Kembali**, tombol "Kembali" adalah tombol navigasi untuk kembali ke scene soal sebelumnya.
- 10. Tombol Lanjut**, tombol "Lanjut" adalah tombol navigasi untuk menuju ke scene soal selanjutnya.
- 11. Letak Soal**, pada bagian ini adalah letak soal berada.
- 12. Tombol Pilihan Jawaban**, tombol "Pilihan Jawaban" adalah tombol navigasi untuk menjawab soal sekaligus menuju soal selanjutnya.
- 13. Letak Pilihan Jawaban**, pada bagian ini adalah letak pilihan jawaban berada.

**14. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.

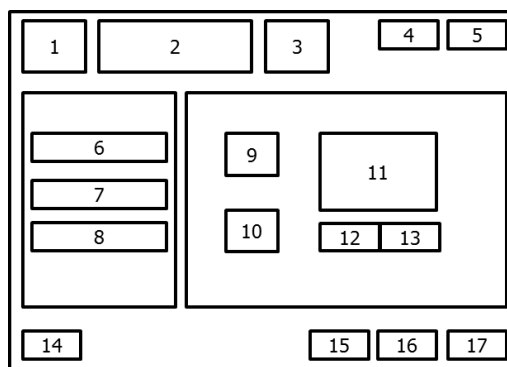
**15. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**16. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**17. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

#### (I) Halaman Hasil Evaluasi

Halaman hasil evaluasi media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 48. Layout Halaman Hasil Evaluasi

#### 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

- 3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.
- 4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.
- 5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.
- 6. Biodata Nama Siswa**, bagian ini berisikan nama pengguna media pembelajaran sesuai yang diisikan pada halaman biodata.
- 7. Biodata Nomor Presensi Siswa**, bagian ini berisikan nomor presensi pengguna media pembelajaran sesuai yang diisikan pada halaman biodata.
- 8. Biodata Kelas Siswa**, bagian ini berisikan nama kelas pengguna media pembelajaran sesuai yang diisikan pada halaman biodata.
- 9.** Jumlah jawaban benar dalam mengerjakan soal evaluasi
- 10.** Jumlah jawaban salah dalam mengerjakan soal evaluasi
- 11.** Nilai pengerjaan soal evaluasi yang dicapai oleh pengguna media pembelajaran.
- 12. Tombol Kembali Mengerjakan Soal**, tombol "Kembali Mengerjakan Soal" adalah tombol navigasi untuk kembali mengerjakan soal evaluasi mulai dari soal nomor 1.

**13. Tombol Pembahasan,** tombol "Pembahasan" adalah tombol navigasi untuk menuju halaman pembahasan soal evaluasi.

**14. Tombol Home,** tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.

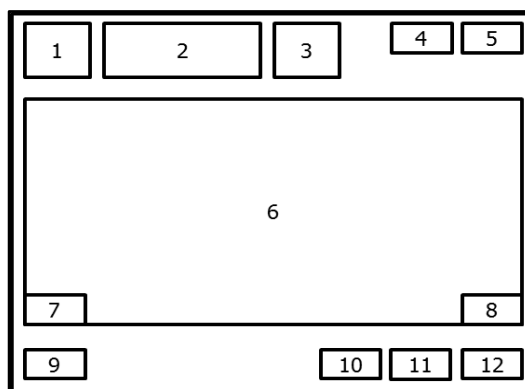
**15. Tombol Volume,** tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**16. Tanggal,** pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**17. Jam,** pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

**(m) Halaman Pembahasan**

Halaman pembahasan media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 49. Layout Halaman Pembahasan

**1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta**

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

**3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.

**4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.

**5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.

**6. Pembahasan Soal Evaluasi**, pada bagian ini ditampilkan pembahasan dari soal-soal evaluasi yang disajikan dalam media pembelajaran.

**7. Tombol Kembali**, tombol "Kembali" adalah tombol navigasi untuk kembali ke scene pembahasan sebelumnya.

**8. Tombol Lanjut**, tombol "Lanjut" adalah tombol navigasi untuk menuju ke scene pembahasan selanjutnya.

**9. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.

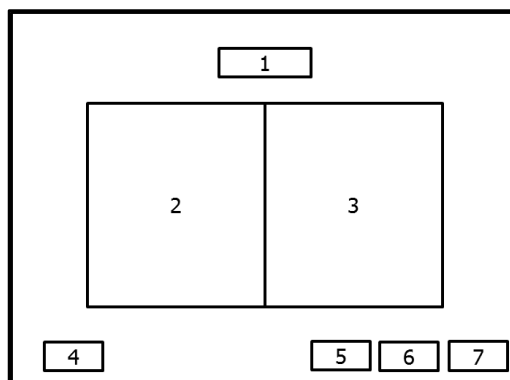
**10. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

**11. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**12. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

#### (n) Halaman Profil

Halaman profil media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 50. Layout Halaman Profil

##### 1. Profil

##### 2. Profil Penyusun Media Pembelajaran

##### 3. Profil Pembimbing Penyusun Media Pembelajaran

**4. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.

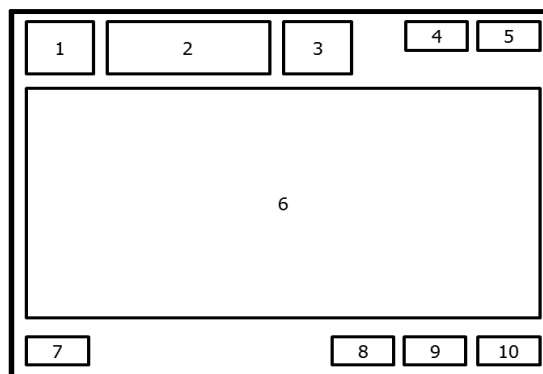
**5. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.

**6. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.

**7. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

#### (o) Halaman Daftar Pustaka

Halaman daftar pustaka media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* berisikan beberapa tampilan, antara lain:



Gambar 51. Layout Halaman Daftar Pustaka

#### 1. Logo Universitas Negeri Yogyakarta

**2. Nama Instansi dan Judul Media**, bagian ini bertuliskan "Fakultas Teknik- Universitas Negeri Yogyakarta-Mengasah *End Mill*"

- 3. Tombol Profil**, tombol "Profil" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman profil penyusun media pembelajaran.
- 4. Tombol Resize**, tombol "Resize" adalah tombol navigasi untuk mengubah ukuran tampilan media pembelajaran pada layar monitor.
- 5. Tombol Exit**, tombol "Exit " adalah tombol navigasi untuk keluar dari media pembelajaran.
- 6. Daftar Pustaka**, pada bagian ini ditampilkan daftar referensi-referensi dalam penyusunan media pembelajaran.
- 7. Tombol Home**, tombol "Home" adalah tombol navigasi untuk menuju ke halaman menu utama media pembelajaran.
- 8. Tombol Volume**, tombol "Volume" adalah sebuah tombol navigasi untuk mengatur volume suara latar pada media pembelajaran.
- 9. Tanggal**, pada bagian ini ditunjukkan tanggal sesuai dengan tanggal pada komputer yang digunakan.
- 10. Jam**, pada bagian ini ditunjukkan jam sesuai dengan jam pada komputer yang digunakan.

### c) Implementasi Desain

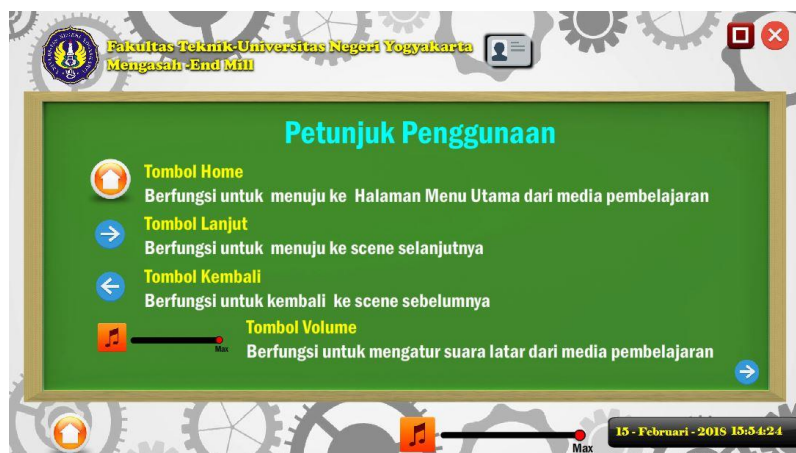
Implementasi desain adalah tahap akhir dari penyusunan desain produk untuk merealisasikan desain flowchart dan storyboard sekaligus menggabungkan materi baik berupa teks, gambar dan video menjadi sebuah satu kesatuan berupa media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill*. Desain media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* ini diimplementasikan menggunakan software *macromedia flash 8*. Format layout dengan template disesuaikan dengan ukuran resolusi layar 1366 x 768. Jenis huruf yang digunakan adalah Tahoma dengan ukuran 18 pt yang disusun secara proporsional antara judul, topik materi dan sub materi dengan spacing line 2 pt untuk mempermudah dalam pembacaan teks. Media pembelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang telah disusun dalam *macromedia flash 8* kemudian di-publish ke dalam format .exe agar dapat digunakan pada sistem operasi Windows tanpa perlu instalasi software *macromedia flash 8*. Implementasi desain media pembelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* dapat dilihat pada gambar 33 – gambar 47 dbawah ini:



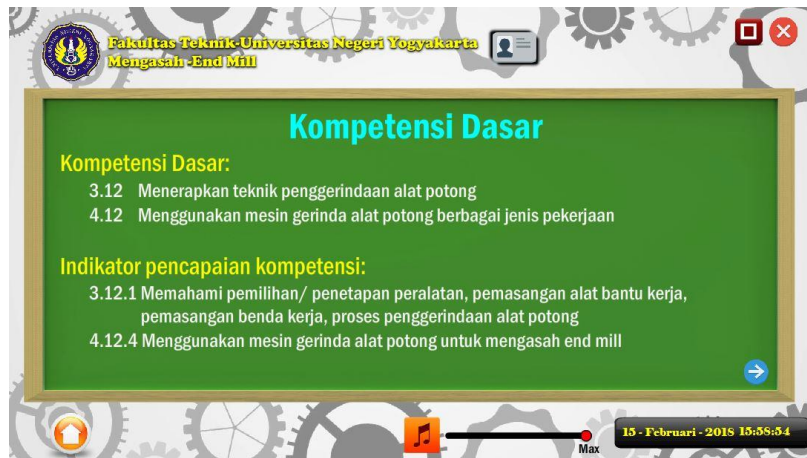
Gambar 52. Implementasi Halaman Pembukaan



Gambar 53. Implementasi Desain Halaman Utama



Gambar 54. Implementasi Halaman Petunjuk Penggunaan



Gambar 55. Implementasi Halaman Kompetensi Dasar



Gambar 56. Implementasi Halaman Pemilihan Materi



Gambar 57. Implementasi Halaman Materi 1



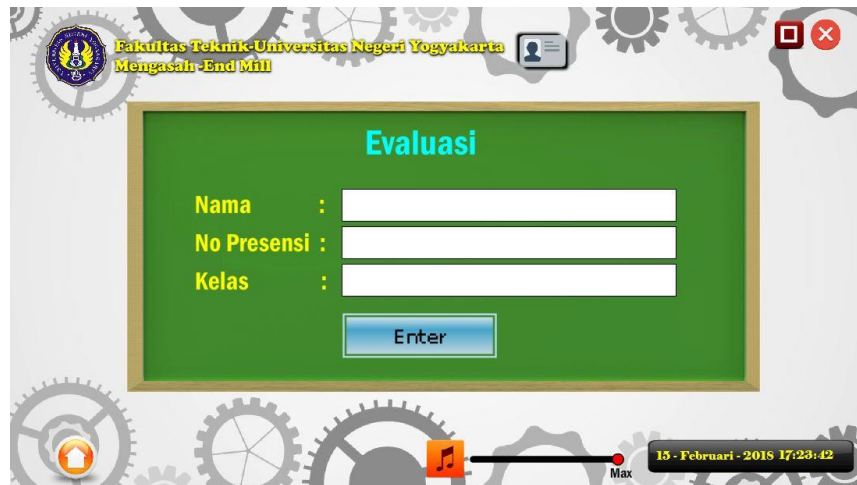
Gambar 58. Implementasi Halaman Materi 2



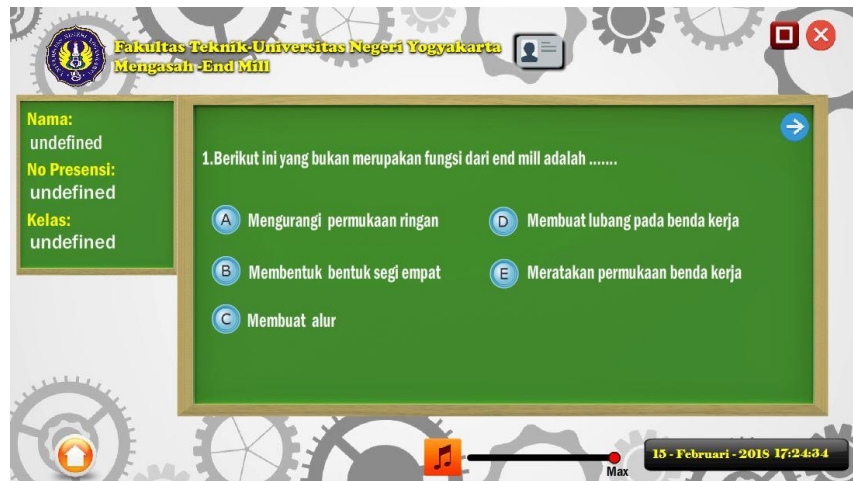
Gambar 59. Implementasi Halaman Materi 3



Gambar 60. Implementasi Halaman Materi 4



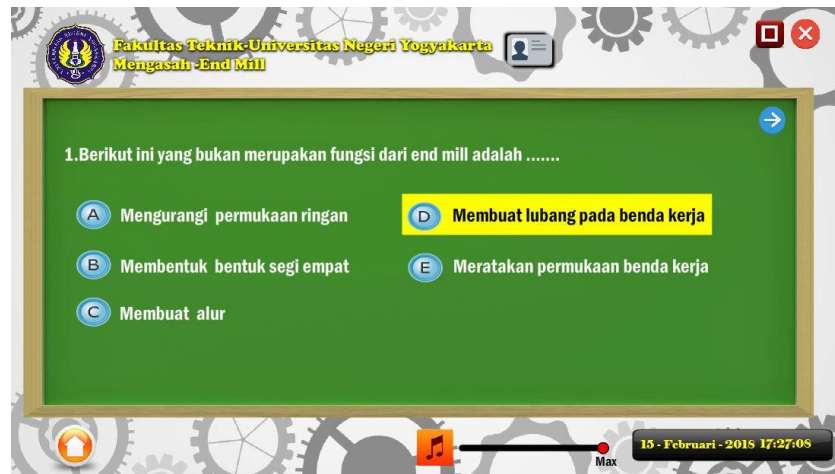
Gambar 61. Implementasi Halaman Evaluasi Biodata



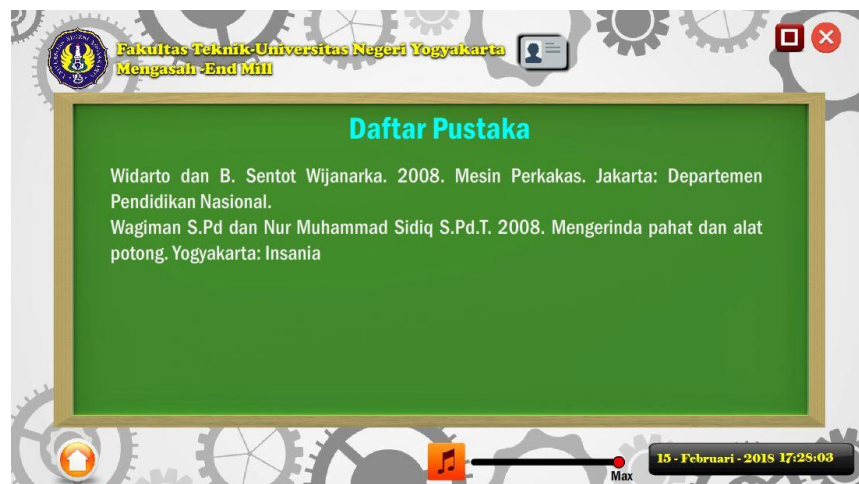
Gambar 62. Implementasi Halaman Soal Evaluasi



Gambar 63. Implementasi Halaman Nilai Evaluasi Soal



Gambar 64. Implementasi Halaman Pembahasan Soal Evaluasi



Gambar 65. Implementasi Halaman Daftar Pustaka



Gambar 66. Implementasi Halaman Penyusun Media

#### d. Validasi Desain

Validasi desain media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* menggunakan instrumen penelitian berupa kuesioner yang telah divalidasi. Instrumen penelitian tersebut divalidasi oleh seseorang yang ditunjuk sebagai ahli evaluasi. Validasi desain yang dilakukan mencakup validasi isi dan validasi penyajian media. Validasi secara isi melibatkan ahli materi yang menguasai bidang teknik pemesinan gerinda terutama kompetensi mengasah *end mill*, ahli materi yang dipilih merupakan dosen jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. dan salah satu pengampu mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda kelas XII jurusan Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Yogyakarta. Sedangkan validasi dari sisi media pembelajaran dilakukan oleh seorang ahli media pembelajaran, ahli media yang dipilih merupakan dosen jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta.

##### 1) Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi

<b>ASPEK PENILAIAN</b>	<b>JUMLAH BUTIR</b>	<b>JUMLAH SKOR</b>
Kelayakan Isi	8	73
Kebahasaan	5	40
Penyajian	6	58
Kepentingan dan Kebermanfaatan	3	27
<b>JUMLAH</b>	22	198

Data yang diperoleh melalui validasi oleh dosen ahli materi ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif hasil validasi

ahli materi dapat dilihat pada tabel 6. Penilaian dari segi isi materi oleh ahli materi mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kepentingan dan kebermanfaatan. Validasi ahli materi dilakukan oleh dosen dan guru. Berdasarkan tabel 6 diatas yang di konversikan ke dalam skala 5 di dapatkan total skor dari ahli materi sebesar 198. Skor tersebut di dapatkan dari validasi materi oleh dosen dan guru yang di akumulasikan dari jumlah butir instrumen sebanyak 22 butir. Maka di dapatkan total skor 198 dari total skor yang seharusnya 220. Total skor ini yang digunakan untuk menentukan rata-rata skor dari penilaian segi materi dan kemudian akan digunakan untuk menentukan klasifikasi kelayakan media dari segi materi.

Sedangkan data kualitatif yang diperoleh dalam validasi ahli materi adalah sebagai berikut:

- a) Perjelas gambar dengan gambar aslinya.
- b) Perlu ditambah dengan video asli mengasah *end mill*.

## 2) Data Hasil Validasi oleh Ahli Media

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Media

<b>ASPEK PENILAIAN</b>	<b>JUMLAH BUTIR</b>	<b>JUMLAH SKOR</b>
Kemudahan Navigasi	4	16
Kandungan Kognisi	1	5
Presentasi Informasi	1	4
Integrasi Media	1	3
Artistik dan Estetika	14	56
<b>JUMLAH</b>	21	84

Penilaian dari sisi media oleh ahli media mencakup aspek kemudahan navigasi, kandungan kognisi, presentasi informasi, integrasi media, artistik dan estetika. Data yang diperoleh melalui validasi oleh ahli media ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 7. Validasi ahli media dilakukan oleh dosen. Berdasarkan tabel 7 di atas yang di konversikan ke dalam skala 5 di dapatkan total skor dari ahli materi sebesar 84. Skor tersebut di dapatkan dari validasi media oleh dosen dari jumlah butir instrumen sebanyak 21 butir. Maka di dapatkan total skor 84 dari total skor yang seharusnya 105. Total skor ini yang digunakan untuk menentukan rata-rata skor dari penilaian segi media dan kemudian akan digunakan untuk menentukan klasifikasi kelayakan media dari segi media.

Sedangkan data kualitatif yang diperoleh dalam validasi ahli media adalah sebagai berikut:

- a) Background gambar disamakan dengan background layar.
- b) Tanda sub bab aktif diberi warna yang berbeda.
- c) Pada proses pengasahan dibuat sebuah flowchart

#### **e. Revisi Desain**

Revisi desain dilakukan berdasarkan data kualitatif berupa saran-saran dari ahli materi dan ahli media yang didapat pada tahap validasi desain. Revisi desain ini bertujuan untuk memperbaiki kekurangan media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dikembangkan

sebelum dilakukan uji coba untuk mendapatkan tanggapan peserta didik.

Terdapat beberapa saran perbaikan media dari ahli materi dan ahli media.

Hasil revisi dari ahli materi dapat dilihat pada tabel 8 dan hasil revisi dari ahli media pada tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8. Revisi Desain Ahli Materi

NO	SARAN REVISI	SEBELUM REVISI	SESUDAH REVISI
1	Tujuan Pembelajaran harus memenuhi unsur Audience, Behaviour, Condition, Degree	Tujuan Pembelajaran belum memenuhi unsur Audience, Behaviour, Condition, Degree	Tujuan Pembelajaran sudah memenuhi unsur Audience, Behaviour, Condition, Degree
2	Pengertian <i>End mill</i> masih belum sesuai	<i>End mill</i> adalah pisau frais yang menjadi satu dengan tangkainya, tangkai pisau frais ini ada yang silindris, silindris dengan alur luar, dan tirus dengan ulir dalam. <i>End mill</i> digunakan untuk pengefraisan permukaan ringan, alur dan bentuk. Pisau ini memiliki 4 bibir pisau ini tidak boleh untuk membuat lubang.	
3	Fungsi <i>end mill</i> masih ada yang belum sesuai	Fungsi <i>end mill</i> yaitu pengefraisan permukaan ringan, pengefraisan alur, pengefraisan bentuk	Fungsi <i>end mil</i> yaitu pengefraisan alur, pengefraisan bentuk
4	Gambar Bagian-bagian <i>end mill</i> kualitasnya di perjelas dengan benda aslinya di foto dan diberi keterangan	Gambar blur penjelasan kurang bisa dibaca jelas	Gambar asli difoto dan diberi keterangan sendiri sehingga kualitas gambar bagus dan jelas dibaca
5	Gambar Bagian-bagian mesin	Gambar blur penjelasan kurang	Gambar asli difoto dan diberi

	gerinda alat kualitasnya di perjelas dengan benda aslinya di foto dan diberi keterangan	bisa dibaca jelas	keterangan sendiri sehingga kualitas gambar bagus dan jelas dibaca
6	Animasi Video Meratakan Bibir <i>end mill</i> salah arahnya	<i>End mill</i> maju mendekati bibir <i>end mill</i>	<i>End mill</i> bergerak dari kanan ke kiri sepanjang setengah dari luas <i>end mill</i> kemudian di putar 90 derajat karena yang dia asah adalah <i>end mill</i> 4 bibir
7	Ditambah dengan video aslinya di setiap tahapan proses mengasah	Belum ada video aslinya hanya animasi video	Sudah ada video aslinya dan animasi video

Tabel 9. Revisi Desain Ahli Media

NO	SARAN REVISI	SEBELUM REVISI	SESUDAH REVISI
1	Sub Bagian Aktif di bedakan warnanya	Semua sub bagian warna sama hanya di bedakan dengan warna garis yang beda	Warna sub bagian yang aktif beda dengan yang tidak aktif di layar
2	Background gambar di samakan dengan background layar	Background gambar berwarna putih sesuai dari sumbernya.	Background gambar berwarna hijau sama seperti backgroundn layar
3	Pada pilihan materi 4 proses mengasah di minta di buat flow chart	Belum berbentuk flow chart	Sudah berbentuk flow chart

#### f. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik. Uji coba produk dilakukan pada 30 orang siswa kelas XII Teknik Pemesinan 2 pada hari Kamis, 29 Maret 2018 di ruang 205 Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Yogyakarta. Penilaian media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* oleh peserta didik mencakup aspek pembelajaran dan aspek tampilan media. Data yang diperoleh melalui uji coba produk ini berupa data kuantitatif. Data kuantitatif hasil uji coba produk dapat dilihat pada tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10. Data Hasil Uji Coba Produk

<b>ASPEK PENILAIAN</b>	<b>JUMLAH BUTIR</b>	<b>JUMLAH SKOR</b>
Pembelajaran	6	800
Tampilan Media	9	1185
<b>JUMLAH</b>	15	1985

Penilaian dari tanggapan peserta didik mencakup aspek pembelajaran dan tampilan media. Data yang diperoleh melalui tanggapan peserta didik ini berupa data kuantitatif. Data kuantitatif hasil tanggapan peserta didik dapat dilihat pada tabel 10. Berdasarkan tabel 10 diatas yang di konversikan ke dalam skala 5 di dapatkan total skor dari tanggapan peserta didik sebesar 1985. Skor tersebut di dapatkan dari jumlah butir instrumen sebanyak 15 butir dengan jumlah responden sebanyak 30 siswa. Maka di dapatkan total skor 1985 dari total skor yang seharusnya 2250. Total skor ini yang digunakan untuk menentukan rata-rata skor dari tanggapan peserta didik dan kemudian akan digunakan untuk menentukan klasifikasi kelayakan media.

### **g. Revisi Produk**

Revisi produk dilakukan berdasarkan data kualitatif berupa saran-saran dari peserta didik yang didapat pada tahap tanggapan peserta didik. Terdapat saran perbaikan media oleh peserta didik yaitu suara kurang begitu jelas karena faktor tidak adanya *sound* di dalam ruang kelas.

### **h. Produk Akhir**

Setelah melewati serangkaian uji coba berupa validasi oleh para ahli maupun uji coba pada peserta didik kelas XII Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Yogyakarta serta telah diperbaiki sesuai dengan saran pada masing-masing pengujian, maka media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* siap layak digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

## **2. Analisis Data**

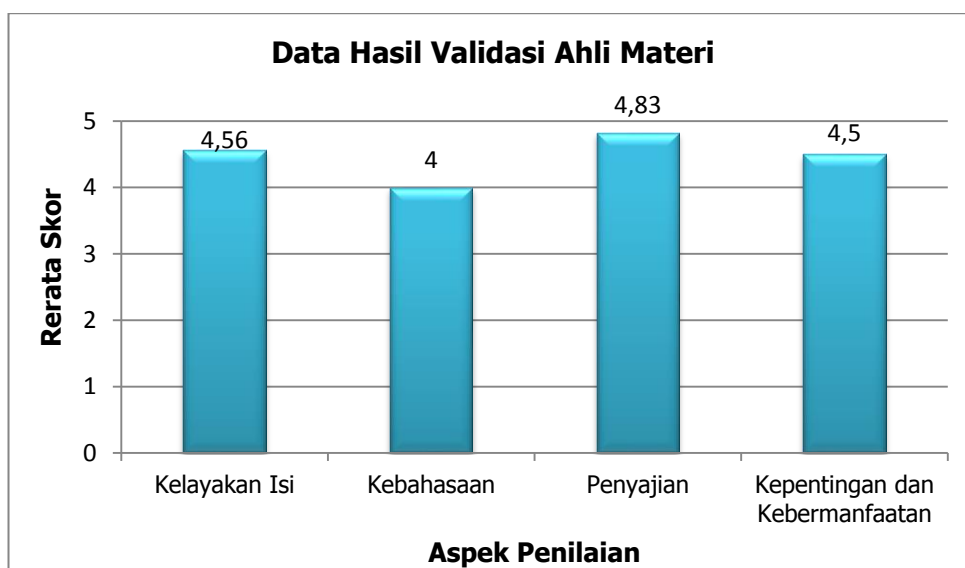
### **a. Analisis Data pada Masing-masing Pengujian**

#### **1) Analisis Data oleh Ahli Materi**

Penilaian ahli materi terhadap media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dikembangkan mencakup aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kepentingan dan kebermanfaatan. Data-data hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis hingga didapat rerata skor yang hasilnya diklasifikasikan sesuai dengan tabel 6 tentang klasifikasi kelayakan produk. Hasil analisis data hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 11 dan gambar 67.

Tabel 11. Hasil Analisis Data oleh Ahli Materi

<b>ASPEK PENILAIAN</b>	<b>JUMLAH SKOR</b>	<b>RERATA SKOR</b>	<b>KLASIFIKASI KELAYAKAN</b>
Kelayakan Isi	73	4,56	SANGAT BAIK
Kebahasaan	40	4	BAIK
Penyajian	58	4,83	SANGAT BAIK
Kepentingan dan Kebermanfaatan	27	4,5	SANGAT BAIK
<b>JUMLAH</b>	198	4,47	SANGAT BAIK



Gambar 67. Histogram Hasil Analisis Data Validasi Ahli Materi

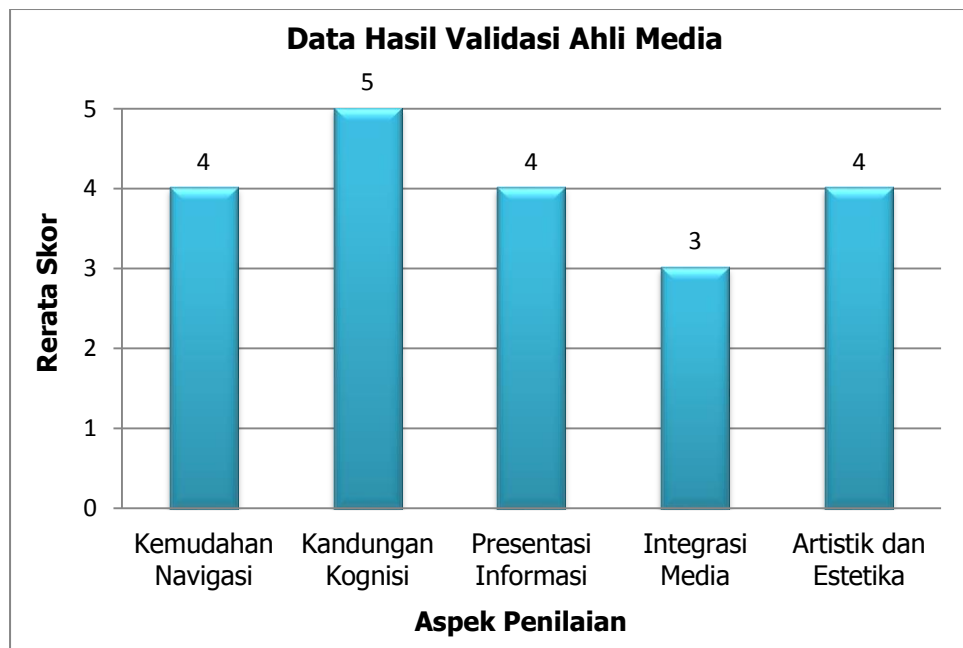
## 2) Analisis Data oleh Ahli Media

Penilaian ahli media terhadap media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dikembangkan mencakup aspek kemudahan navigasi, kandungan kognisi, presentasi informasi, integrasi media, artistik dan estetika. Data-data hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis hingga didapat rerata skor yang hasilnya diklasifikasikan sesuai

dengan tabel 12 tentang klasifikasi kelayakan produk. Hasil analisis data hasil validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 12 dan gambar 68.

Tabel 12. Hasil Analisis Data oleh Ahli Media

<b>ASPEK PENILAIAN</b>	<b>JUMLAH SKOR</b>	<b>RERATA SKOR</b>	<b>KLASIFIKASI KELAYAKAN</b>
Kemudahan Navigasi	16	4	BAIK
Kandungan Kognisi	5	5	SANGAT BAIK
Presentasi Informasi	4	4	BAIK
Integrasi Media	3	3	CUKUP
Artistik dan Estetika	56	4	BAIK
<b>JUMLAH</b>	<b>84</b>	<b>4</b>	<b>BAIK</b>



Gambar 68. Data Hasil Validasi Ahli Media

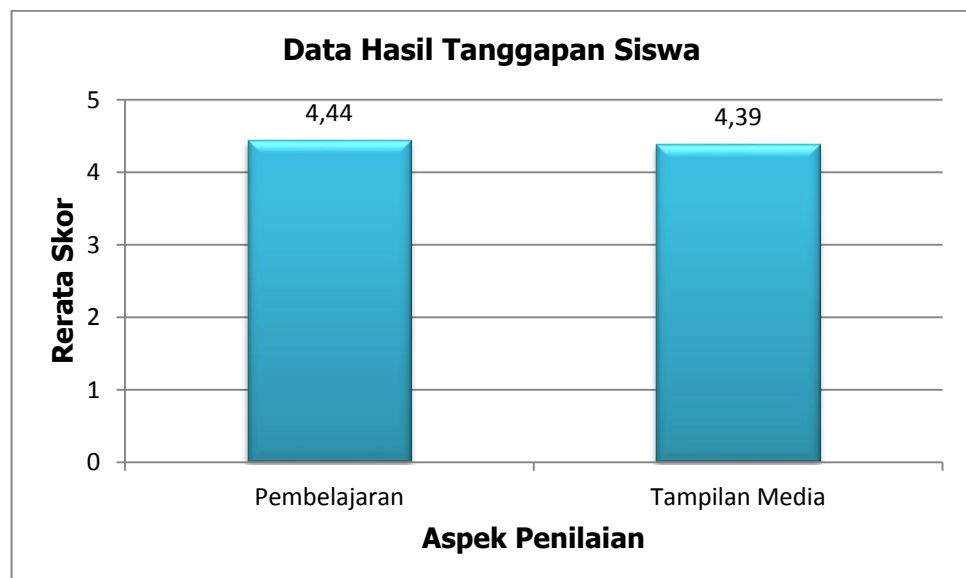
### 3) Analisis Data Tanggapan Peserta Didik

Tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* dalam uji coba produk mencakup aspek pembelajaran dan tampilan media. Data-data hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis hingga didapat rerata skor dan kemudian

hasilnya diklasifikasikan sesuai dengan tabel 13 tentang klasifikasi kelayakan produk. Hasil analisis data uji coba luas dapat dilihat pada tabel 13 dan gambar 69 berikut ini:

Tabel 13. Hasil Analisis Data Tanggapan Peserta Didik

<b>ASPEK PENILAIAN</b>	<b>JUMLAH SKOR</b>	<b>RERATA SKOR</b>	<b>KLASIFIKASI KELAYAKAN</b>
Pembelajaran	800	4,44	SANGAT BAIK
Tampilan Media	1185	4,39	SANGAT BAIK
<b>JUMLAH</b>	992,5	4,41	SANGAT BAIK



Gambar 69. Histogram Hasil Analisis Tanggapan Siswa

#### **b. Analisis Data pada Masing-masing Kriteria Kelayakan**

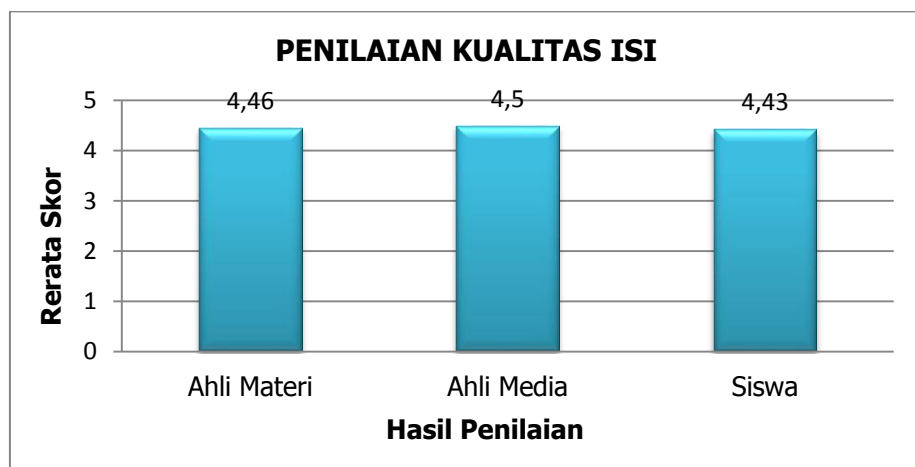
Analisis data pada masing-masing kriteria kelayakan dilakukan berdasarkan kriteria kualitas isi, kualitas teknis dan kualitas instruksional.

## 1) Kualitas Isi

Penilaian pada kualitas isi media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* didapat dari penilaian ahli materi, ahli media, dan siswa. Data penilaian kelayakan kualitas isi didapat melalui penilaian ahli materi pada aspek Kelayakan isi, Kebahasaan, Penyajian serta penilaian ahli media aspek kandungan kognisi dan presentasi informasi serta penilaian siswa pada aspek pembelajaran (kecuali butir nomor 5 dan 6). Data hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis hingga didapat rerata skor lalu hasilnya diklasifikasikan sesuai dengan tabel 14. Hasil analisis data kualitas isi dapat dilihat pada tabel 14 dan gambar 70 berikut ini:

Tabel 14. Hasil Analisis Data pada Kualitas Isi

NO	PENILAI	JUMLAH SKOR	RERATA SKOR	KLASIFIKASI KELAYAKAN
1	Ahli Materi	171	4,46	SANGAT BAIK
2	Ahli Media	9	4,5	SANGAT BAIK
3	Siswa	532	4,43	SANGAT BAIK
<b>JUMLAH</b>		<b>703</b>	<b>4,46</b>	<b>SANGAT BAIK</b>



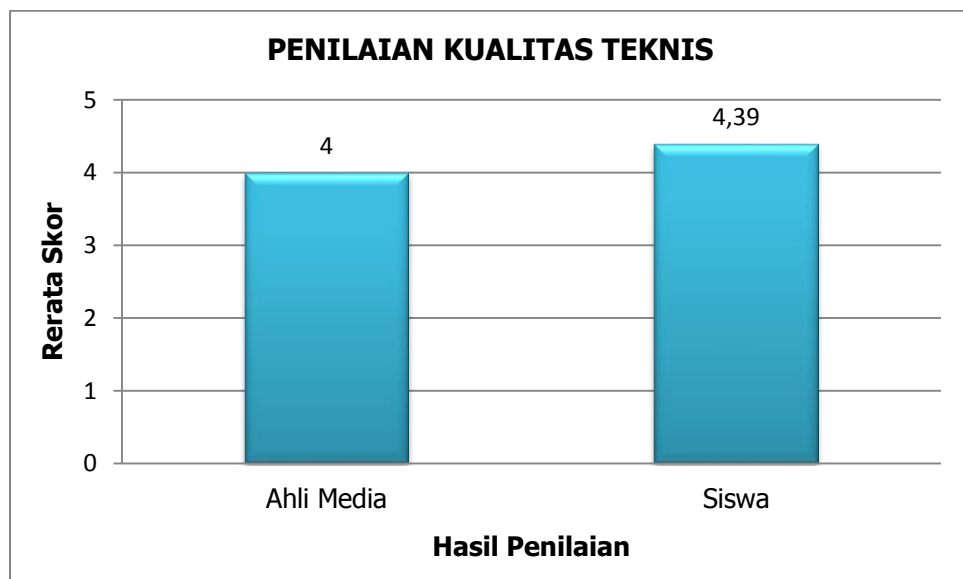
Gambar 70. Histogram Hasil Penilaian Kualitas Isi

## 2) Kualitas Teknis

Data-data penilaian pada kualitas teknis media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* didapat dari penilaian ahli media dan siswa. Penilaian kualitas teknis oleh ahli media dilakukan melalui penilaian pada aspek kemudahan navigasi, artistik dan estetika serta penilaian oleh siswa pada aspek tampilan media. Data-data hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis hingga didapat rerata skor dan kemudian hasilnya diklasifikasikan sesuai dengan tabel 15. Hasil analisis data pada kualitas teknis dapat dilihat pada tabel 15 dan gambar 71 berikut ini:

Tabel 15. Hasil Analisis Data pada Kualitas Teknis

NO	PENILAI	JUMLAH SKOR	RERATA SKOR	KLASIFIKASI KELAYAKAN
1	Ahli Media	72	4	BAIK
2	Siswa	1185	4,39	SANGAT BAIK
<b>JUMLAH</b>		<b>1257</b>	<b>4,19</b>	<b>BAIK</b>



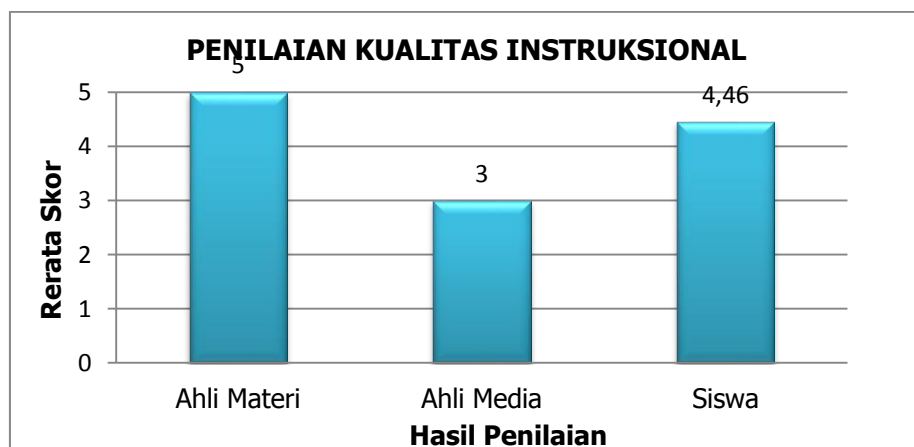
Gambar 71. Hasil Penilaian Kualitas Teknis

### 3) Kualitas Instruksional

Data-data penilaian pada kualitas instruksional media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* didapat dari penilaian ahli materi pada aspek kepentingan dan kebermanfaatan serta penilaian dari ahli media pada aspek integrasi media serta penilaian siswa pada aspek pembelajaran butir nomor 5 dan 6. Data-data hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis hingga didapat rerata skor dan kemudian hasilnya diklasifikasikan sesuai dengan tabel 16 tentang klasifikasi kelayakan produk. Hasil analisis data pada kualitas instruksional dapat dilihat pada tabel 16 dan gambar 72 berikut ini:

Tabel 16. Hasil Analisis Data pada Kualitas Instruksional

NO	PENILAI	JUMLAH SKOR	RERATA SKOR	KLASIFIKASI KELAYAKAN
1	Ahli Materi	15	5	SANGAT BAIK
2	Ahli Media	3	3	CUKUP
3	Siswa	268	4,46	SANGAT BAIK
<b>JUMLAH</b>		<b>286</b>	<b>4,153</b>	<b>BAIK</b>



Gambar 72. Histogram Hasil Penilaian Kualitas Instruksional

## **B. Pembahasan**

Penelitian ini merupakan penelitian kependidikan dengan metode R&D (*Research and Development*). Penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui media pembelajaran untuk mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda yang dibutuhkan di SMK Negeri 2 Yogyakarta, mengetahui langkah pengembangan media pembelajaran dan mengetahui kelayakan media pembelajaran yang dikembangkan. Hasil penilaian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

### **1. Pengembangan Media Pembelajaran**

Pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* dilakukan melalui 8 langkah, yaitu:

- a. Potensi dan masalah, pada tahap ini dilakukan identifikasi potensi dan masalah, perumusan masalah dan analisis kebutuhan produk yang akan dibuat.
- b. Pengumpulan data, pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan-bahan yang diperlukan dalam pembuatan produk. Bahan-bahan yang didapatkan dalam tahap pengumpulan data untuk pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* antara lain silabus, materi, gambar, video, software Microsoft Word 2010, software *macomedia flash 8*.
- c. Desain produk, pada tahap ini dilakukan penyusunan materi media pembelajaran dan penyusunan desain media pembelajaran. Penyusunan materi media pembelajaran meliputi dengan pemilahan bahan-bahan materi, gambar dan video sesuai dengan silabus mata pelajaran Teknik

Pemesinan Gerinda untuk peserta didik SMK Kelas XII. Penyusunan desain media pembelajaran meliputi penyusunan flowchart, penyusunan desain storyboard dan implementasi desain ke dalam *macromedia flash 8* dengan format .exe.

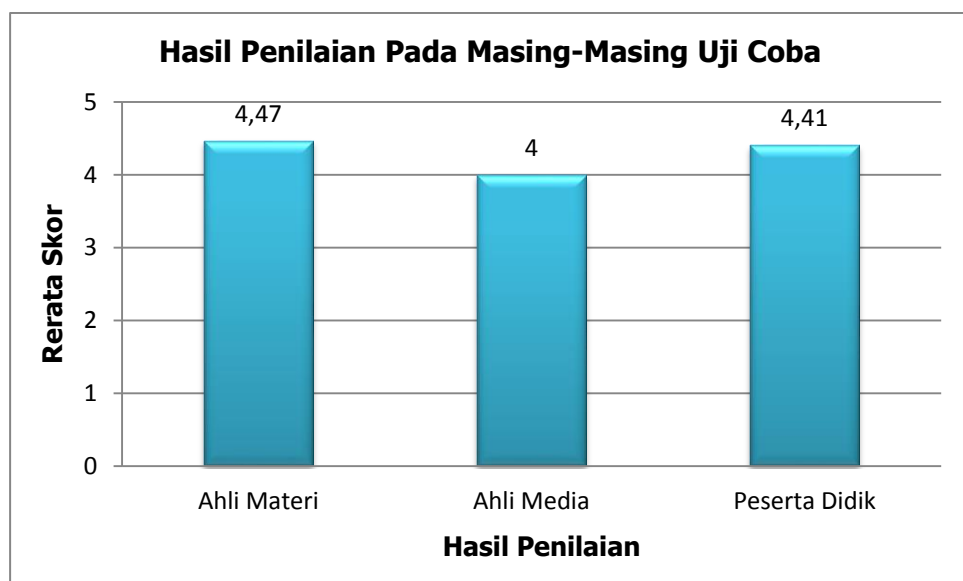
- d. Validasi desain, pada tahap ini dilakukan penilaian terhadap media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* oleh ahli materi dan ahli media. Hasil penilaian pada tahap validasi desain ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa skor penilaian dijadikan acuan untuk penilaian kelayakan media pembelajaran, sedangkan data kualitatif berupa saran perbaikan dijadikan sebagai acuan untuk memperbaiki media pembelajaran sehingga layak untuk diuji cobakan pada peserta didik.
- e. Revisi desain, pada tahap ini dilakukan perbaikan media pada sisi penyajian materi dan penyajian media berdasarkan saran dari ahli materi dan media.
- f. Uji coba Produk, pada tahap ini dilakukan uji coba pada 30 siswa kelas XII jurusan Teknik Pemesinan di SMK Negeri 2 Yogyakarta untuk mencoba menggunakan media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang telah dikembangkan untuk kemudian memberikan penilaian dan saran.
- g. Revisi produk, tahap ini merupakan tahap revisi akhir dalam pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang dikembangkan.

Perbaikan dilakukan berdasarkan saran-saran yang didapat melalui uji coba produk.

h. Produk akhir, setelah dilakukan serangkaian uji coba dan perbaikan, maka media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* siap untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

## 2. Kelayakan Media Pembelajaran

Penilaian media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang dikembangkan dilakukan melalui penilaian pada tahap validasi desain dan tanggapan peserta didik. Pada tahap validasi desain penilaian dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Pada tahap uji coba produk penilaian dilakukan oleh siswa kelas XII jurusan Teknik Pemesinan. Hasil penilaian pada masing-masing uji coba dapat dilihat pada histogram yang disajikan dalam gambar 73.



Gambar 73. Hasil Penilaian Pada Masing-masing Uji COba

Kriteria kelayakan media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* yang dikembangkan dilakukan berdasarkan kualitas isi, kualitas teknis dan kualitas instruksional. Hasil penilaian yang didapat pada masing-masing kriteria kemudian dibandingkan dengan tabel 18 untuk mengetahui kelayakan produk baik pada kriteria kualitas isi, kualitas teknis, maupun kualitas instruksional. penilaian kualitas isi didapat melalui penilaian ahli materi pada aspek Kelayakan isi, Kebahasaan, Penyajian serta penilaian ahli media aspek kandungan kognisi dan presentasi informasi serta penilaian siswa pada aspek pembelajaran (kecuali butir nomor 5 dan 6). Penilaian kualitas isi pada aspek kelayakan isi oleh ahli materi mencakup indikator kesesuaian materi dengan silabus teknik pemesinan gerinda; kesesuaian materi dengan kompetensi dasar 3.12 dan 4.12; kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran; kedalaman materi sesuai dengan perkembangan kognitif; kebenaran materi berdasarkan teori; cakupan materi yang disajikan; kejelasan materi; tingkat kesulitan materi dengan rerata skor penilaian sebesar 4,56 dan berada pada klasifikasi "sangat baik". Penilaian kualitas isi pada aspek bahasa oleh ahli materi mencakup indikator kesesuaian dengan kaidah EBI bahasa Indonesia; penggunaan bahasa baku; bahasa komunikatif; kesesuaian penggunaan istilah dengan sasaran pengguna; kesesuaian penggunaan istilah dengan bidang keilmuan dengan rerata skor penilaian sebesar 4 dan berada pada klasifikasi "baik". Penilaian kualitas isi pada aspek penyajian oleh ahli materi mencakup indikator kejelasan panduan dan arahan penggunaan media; penyajian

materi yang di sistematis; kesesuaian text materi dengan gambar yang disajikan; kejelasan informasi yang disampaikan melalui gambar; kesesuaian text materi dengan animasi video; kejelasan informasi yang disampaikan animasi video dengan rerata skor penilaian sebesar 4,83 dan berada pada klasifikasi "sangat baik". Penilaian kualitas isi pada aspek kandungan kognisi oleh ahli media mencakup indikator kesesuaian materi dengan konsep media dengan rerata skor penilaian sebesar 5 dan berada pada klasifikasi "sangat baik". Penilaian kualitas isi pada aspek presentasi informasi oleh ahli media mencakup indikator kejelasan materi dalam media dengan rerata skor penilaian sebesar 4 dan berada pada klasifikasi "baik". Penilaian kualitas isi oleh siswa dilakukan pada aspek pembelajaran mencakup indikator kejelasan materi yang disampaikan; kejelasan materi yang disampaikan melalui gambar; kejelasan materi yang disampaikan melalui animasi video; bahasa yang mudah dipahami dengan rerata skor penilaian oleh siswa sebesar 4,43 dan berada pada klasifikasi "sangat baik".

Penilaian yang dilakukan telah sesuai dengan salah satu kriteria kelayakan yang dikemukakan oleh Walker dan Hess dalam Azhar Arsyad (2005; 175) bahwa kriteria penilaian kualitas isi dan tujuan media pembelajaran meliputi: ketepatan; kepentingan; kelengkapan; dan keseimbangan. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, hasil penilaian kualitas isi secara keseluruhan didapat rerata skor 4,44 dengan klasifikasi "sangat baik" dan memenuhi kriteria kelayakan kualitas isi.

Penilaian kualitas teknis dilakukan berdasarkan hasil penilaian ahli media pada aspek kemudahan navigasi, artistik dan estetika serta penilaian

siswa pada aspek tampilan media. Penilaian kualitas teknis pada aspek kemudahan navigasi oleh ahli media mencakup indikator kemudahan akses tombol navigasi; kejelasan fungsi tombol navigasi; kejelasan petunjuk penggunaan multimedia; kemudahan penggunaan multimedia dengan rerata skor penilaian sebesar 4 dan berada pada klasifikasi " baik". Penilaian kualitas teknis pada aspek artistik dan estetika oleh ahli media mencakup indikator pemilihan komposisi warna tulisan; pemilihan warna latar media pembelajaran; pemilihan jenis huruf; ukuran huruf; proporsi ukuran tampilan gambar yang disajikan; kejelasan tampilan gambar yang disampaikan; proporsi ukuran tampilan animasi video yang disajikan; kejelasan tampilan animasi video yang disajikan; kemudahan pengontrolan animasi video; kualitas *background* suara multimedia; kemudahan pengontrolan suara; ketepatan tata letak tombol navigasi; ketepatan tata letak text; ketepatan tata letak gambar dengan rerata skor penilaian sebesar 4 dan berada pada klasifikasi " baik". Penilaian kualitas teknis oleh siswa dilakukan pada aspek media mencakup indikator keterbacaan text yang disajikan; kejelasan tampilan gambar yang disajikan; kejelasan tampilan animasi video yang disajikan; daya dukung suara latar dalam penggunaan media; komposisi warna tulisan dan latar menarik; ketepatan tata letak tombol; ketepatan tata letak gambar; kejelasan petunjuk penggunaan media; kemudahan pengoperasian media dengan rerata skor penilaian sebesar 4,39 dan berada pada klasifikasi "sangat baik".

Penilaian yang dilakukan telah sesuai dengan salah satu kriteria kelayakan yang dikemukakan oleh Walker dan Hess dalam Azhar Arsyad

(2005: 220) bahwa kriteria penilaian kualitas teknis media pembelajaran meliputi: keterbacaan, kemudahan menggunakan, kualitas tampilan/tayangan, kualitas penanganan respon peserta didik, kualitas pengelolaan program, kualitas pendokumentasiannya. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, hasil penilaian kualitas teknis didapat rerata skor 4,19 dengan klasifikasi "baik" dan memenuhi kriteria kelayakan kualitas teknis.

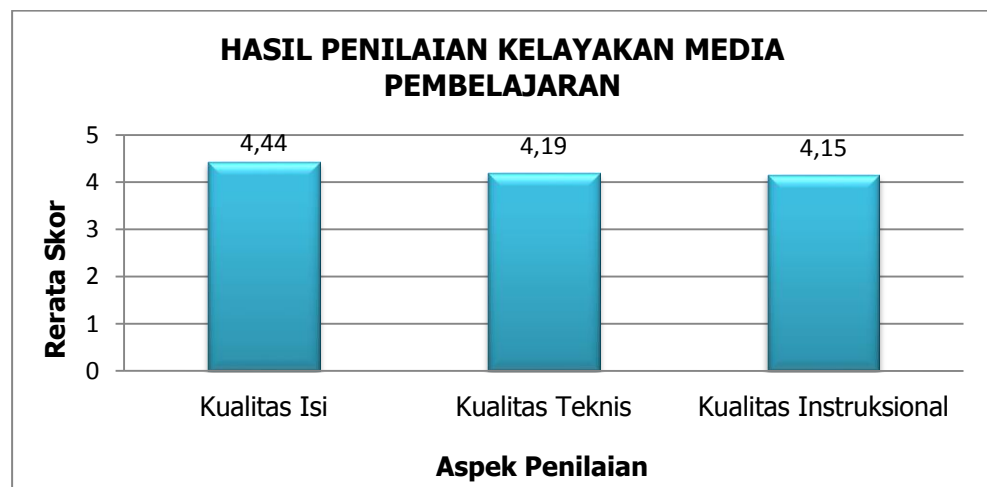
Penilaian kualitas instruksional dilakukan berdasarkan hasil penilaian ahli materi pada aspek kepentingan dan kebermanfaatan serta penilaian dari ahli media pada aspek integrasi media serta penilaian siswa pada aspek pembelajaran butir nomor 5 dan 6. Penilaian kualitas instruksional dari aspek kepentingan dan kebermanfaatan mencakup indikator penyajian materi yang dapat memotivasi peserta didik; penggunaan media pembelajaran memudahkan peserta didik memahami materi; penggunaan media pembelajaran memudahkan guru menyampaikan materi dengan rerata skor penilaian sebesar 4,5 dan berada pada klasifikasi "sangat baik". Penilaian kualitas instruksional oleh ahli media dari aspek integrasi media mencakup indikator pengaruh media terhadap pengalaman peserta didik dengan rerata skor penilaian sebesar 3 dan berada pada klasifikasi "cukup". Penilaian kualitas instruksional oleh siswa dilakukan pada aspek pembelajaran pada butir nomor 5 dan 6 yang mencakup indikator peran media dapat menumbuhkan semangat dan motivasi untuk mempelajari proses mengasah *end mill*; peran media dapat mempermudah pemahaman materi mengasah *end mill* dengan rerata skor penilaian sebesar 4,46 dan berada pada klasifikasi "sangat baik".

Penilaian yang dilakukan telah sesuai dengan salah satu kriteria kelayakan yang dikemukakan oleh Walker dan Hess dalam Azhar Arsyad (2005: 175) bahwa kualitas instruksional media pembelajaran meliputi memberikan kesempatan belajar, memberikan bantuan untuk belajar, memotivasi, fleksibilitas instruksional, dapat memberi dampak bagi siswa dan membawa dampak bagi guru dan pembelajarannya. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, hasil penilaian kualitas instruksional didapat rerata skor 4,16 dengan klasifikasi "baik" dan memenuhi kriteria kelayakan kualitas instruksional.

Hasil penilaian kualitas isi, kualitas teknis dan kualitas instruksional dapat dilihat pada tabel 17 dan gambar 74 berikut ini:

Tabel 17. Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran

<b>NO</b>	<b>KRITERIA PENILAIAN</b>	<b>RERATA SKOR</b>	<b>KLASIFIKASI KELAYAKAN</b>
1	Kualitas Isi	4,44	SANGAT BAIK
2	Kualitas Teknis	4,19	BAIK
3	Kualitas Instruksional	4,15	BAIK
<b>JUMLAH</b>		<b>4,26</b>	<b>SANGAT BAIK</b>



Gambar 74. Histogram Hasil Penilaian Kelayakan Media Pembelajaran

Berdasarkan tabel dan gambar diatas, media pembelajaran pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dihasilkan dinyatakan layak berdasarkan hasil penilaian kelayakan kualitas isi, kualitas teknis dan kualitas instruksional.

### **3. Tanggapan Peserta Didik**

Berdasarkan pengembangan media pembelajaran yang telah dilakukan, tanggapan peserta didik kelas XII di SMK Negeri 2 Yogyakarta terhadap media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi mengasah *end mill* masuk dalam kategori sangat baik. Penilaian tersebut dilihat dari kualitas instruksional pada hasil penilaian peserta didik dimana penilaian tersebut meliputi butir nomor 5 dan 6 pada angket siswa yaitu peran media dapat menumbuhkan semangat dan motivasi untuk mempelajari proses mengasah *end mill*, peran media dapat mempermudah pemahaman materi mengasah *end mill*. Penilaian yang dilakukan telah sesuai dengan salah satu kriteria kelayakan yang dikemukakan oleh Walker dan Hess dalam Azhar Arsyad (2005: 175) bahwa kualitas instruksional media pembelajaran meliputi memberikan bantuan untuk belajar, memotivasi. Berdasarkan uji coba yang dilakukan, tanggapan peserta didik dari hasil penilaian kualitas instruksional oleh peserta didik di dapatkan rerata skor 4,46 dengan klasifikasi "sangat baik" dan berarti siswa terbantu dan termotivasi dengan adanya media pembelajaran *macromedia flash* teknik pemesinan gerinda kompetensi *mengasah end mill*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi mengasah *end mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Prosedur pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi mengasah *end mill* terdiri dari 8 langkah, meliputi: (1) Potensi dan masalah, (2) pengumpulan informasi, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) produk siap digunakan.
2. Kelayakan media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dihasilkan dinilai berdasarkan kualitas isi, kualitas teknis dan kualitas instruksional. Data-data penilaian kelayakan media didapat melalui validasi oleh dosen ahli materi, dosen ahli media dan guru serta tanggapan oleh siswa selaku sasaran pengguna. Berdasarkan hasil pengujian, penilaian kelayakan kualitas isi memperoleh rerata skor 4,44 sehingga kualitas isi media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dikembangkan masuk pada klasifikasi sangat baik. Penilaian kelayakan kualitas teknis memperoleh rerata skor 4,19 sehingga kualitas teknis media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dikembangkan masuk pada klasifikasi baik. Penilaian kelayakan kualitas instruksional memperoleh rerata skor 4,15 sehingga kualitas instruksional media

pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dikembangkan masuk pada klasifikasi baik. Secara keseluruhan, media pembelajaran pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dihasilkan dinyatakan layak berdasarkan hasil penilaian kelayakan kualitas isi, kualitas teknis dan kualitas instruksional.

3. Tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran mengasah *end mill* yang dihasilkan dinilai berdasarkan kualitas instruksional oleh peserta didik. Berdasarkan hasil pengujian di dapat rerata skor 4,46 sehingga masuk dalam kelayakan sangat baik yang berarti media pembelajaran mengasah *end mill* dapat membantu peserta didik dalam memahami materi pembelajaran dan dapat menumbuhkan semangat serta motivasi peserta didik dalam belajar.

## **B. Implikasi**

Implikasi dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Produk media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* ini dapat digunakan dalam pembelajaran teori mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda kelas XII Keahlian Teknik Pemesinan. Dengan menggunakan produk media pembelajaran ini guru tidak memerlukan banyak waktu untuk menjelaskan bagian-bagian mesin gerinda alat potong, peralatan yang digunakan untuk mengasah *end mill*, proses mengasah *end mill* sehingga dapat mengurangi waktu pembelajaran. Selain itu produk media pembelajaran ini dapat menyajikan informasi dengan objek abstrak menjadi konkrit sehingga dapat memberikan gambaran kepada siswa tentang konsep materi yang sedang dipelajarinya.

2. Produk media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* ini dapat dijadikan sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa.

### **C. Keterbatasan Produk**

Hasil produk dari pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi mengasah *end mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta memiliki keterbatasan, yaitu:

1. Penyajian soal latihan belum bisa secara *random* dikarenakan logika *action script* yang rumit dan keterbatasan kompetensi pengembang.
2. Penyajian umpan balik berupa koreksi hasil pengerjaan soal latihan belum bisa menampilkan nomor-nomor berapa saja yang salah atau pun benar, sehingga siswa harus mengurutkan membaca pembahasan soal latihan dari soal nomor 1 hingga nomor 10. Hal ini dikarenakan logika *action script* yang rumit dan keterbatasan kompetensi pengembang.
3. Penilaian terhadap media pembelajaran *macromedia flash* mengasah *end mill* yang dilakukan baru sebatas uji kelayakan, sehingga belum diketahui efektivitas penggunaan media pembelajaran *macromedia flash* ini terhadap kegiatan pembelajaran mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda kelas XII dalam kaitannya dengan pengaruh penggunaan media pembelajaran *macromedia flash* ini terhadap pencapaian prestasi belajar siswa dalam kegiatan pembelajaran.

#### **D. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi mengasah *end mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta yang dilakukan, terdapat beberapa saran dari peneliti, yaitu:

1. Media pembelajaran *macromedia flash* pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi mengasah *end mill* yang dikembangkan telah diuji coba tingkat kelayakannya dengan hasil pada klasifikasi sangat baik dan layak untuk digunakan, sehingga media pembelajaran tersebut dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kelas XII.
2. Diharapkan ada penelitian lebih lanjut tentang efektivitas penggunaan media pembelajaran *macromedai flash* ini terhadap pada mata pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda kelas XII untuk mengetahui pengaruh penggunaan media pembelajaran *macromedai flash* ini terhadap pencapaian prestasi belajar siswa dalam kegiatan pembelajaran.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andi Pramono. (2006). *Presentasi Multimedia Dengan Macromedia Flash*. Yogyakarta: Andi Offset
- Arif S. Sadiman, dkk. (2003). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Aunurrahman. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Azhar Arsyad. (2005). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Daryanto. (2003). *Media Pembelajaran: Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2008). *Pedoman Penelitian Media Pendidikan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2013). *Teknik Pemesinan Gerinda 1*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Eveline Siregar dan Hartini Nara. (2010). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor:Ghalia Indonesia.
- Heri Rahyubi. (2014). *Teori-teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik: Deskripsi dan Tinjauan Kritis*. Bandung: Nusa Media.
- Hujair A.H. Sanaky. (2009). *Media pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan. Diakses dari <http://dokumen.tips/download/link/permen-nomor-60-tahun-2014-tentang-kurikulum-smk> pada tanggal 16 November 2017, jam 21.20 WIB.
- Muhammad Munir. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Kompetensi Dasar Register Berbasis Inkuiri Terbimbing*. Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan. (Volume 22, No 2). Hlm. 184-185.
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2002). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Oemar Hamalik. (2002). *Media Pendidikan*. Bandung: Alumni.
- Republik Indonesia. (2003). *Undang- Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Diakses dari

<http://pendis.kemenag.go.id/pai/file/dokumen/SisdiknasUUNo.20Tahun2003.pdf>. Pada tanggal 16 November 2017, 20.30 WIB.

- Rudi Susilana dan Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran: Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Sudarwan Danim. (1994). *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujadi. (2003). *Metode Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sukardi. (2009). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Suyono dan Hariyanto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wagiman dan Nur Muhammad Sidiq. (2008). *Mengerinda pahat dan alat potong*. Yogyakarta: Insania
- Widarto, dkk. (2008). *Teknik Pemesinan*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Widoyoko, S. Eko Putro. (2009). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

# LAMPIRAN



## KARTU BIMBINGAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Judul : Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash*  
Pada Mata Pelajaran Teknik Pemmesinan Gerinda Kompetensi  
Mengasah *End Mill* di SMK N 2 Yogyakarta

Nama Mahasiswa : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Dosen Pembimbing : Puryanto, M.Pd.  
NIP : 19780111 200501 1 001

Bim. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Paraf Dosen Pembimbing
1	Rabu 20 Nov 2017	Pengajuan Judul	di surun BAB I II III	
2	Rabu 6 Des 2017	BAB I II III	Latih belahang, identifikasi masalah, kaitan teori, metodologi, teknik analisis data dan tata tulis dibenahi.	
3	Senin 18 Des 2017	BAB I II III	Tata tulis, klabus, prosedur pengembangan dibenahi	
4	Rabu 3 Jan 2018	BAB II III	Klabus, prosedur pengembangan, Flow chart pros pengemb di benahi	
5	Senin 15 Jan 2018	Kisi-kisi Instrumen	Instrumen siswa, ahli materi, media kaitan nya di benahi.	
6	Senin 29 Jan 2018	flowchart e Story Board	Langsung di buat & catung kayu, nanti menyesuaikan	

Lampiran 1. Kartu Bimbingan

7	20 Feb 2018	Media flash	Materi delimitasi. Langsung ke kelas abstraksi materi & media	PH
8	5 April 2018	Bab IV & Daftar Pustaka	Hasil ke kelas pada label dijelaskan mengenai - tata tulis di kelas - daftar pustaka di cek	PH
9	19 April 2018	Abstract, Bab V Daftar pustaka	Bab V ditambahi. Abstraksi abstrak di susun dengan tujuan daftar pustaka di cek Artikel mulai di susun	PH
10	27 April 2018	Perisi Journal, Tata tulis, Lembar Acc	Abstrak journal dibuat 1 paragraf 150 kata, khusus masalah di susun pembahasan	PH
11	09 April 2018	Acc	-	PH

Keterangan:

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 8 kali.  
Bila lebih dari 8 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan dalam laporan skripsi.

Yogyakarta, ..... 2018

Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Dr. Sutopo, S.Pd., MT  
19710313 200212 1 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281  
Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734  
Laman: ft.uny.ac.id E-mail: ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id

Nomor : 1087/UN34.15/LT/2018  
Lamp. : 1 Bendel Proposal  
Hal : Izin Penelitian

5 Februari 2018

Yth . Yth. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
Cq. Kepala Bakesbangpol DIY  
di Jalan Jendral Sudirman No. 5 Yogyakarta 55231

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Program Studi : Pend. Teknik Mesin - S1  
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Media Pembelajaran Macromedia Flash pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi Mengasah End Mill di SMK Negeri 2 Yogyakarta  
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)  
Waktu Penelitian : 20 Februari - 30 April 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Dekan Fakultas Teknik  
  
Dr. Widarto, M.Pd.  
NIP. 19631230 198812 1 0011

Tembusan :  
1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;  
2. Mahasiswa yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**  
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233  
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 6 Februari 2018

Kepada Yth. :

Nomor : 074/1323/Kesbangpol/2018  
Penhal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan  
Olahraga DIY

di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Nomor : 1087/UN34.15/LT/2018  
Tanggal : 5 Februari 2018  
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN **MACROMEDIA FLASH PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN GERINDA KOMPETENSI MENGASAH END MILL DI SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA**" kepada:

Nama : ERWIN HANARI SUBARNO  
NIM : 14503244001  
No.HP/Identitas : 082167600664/3317031401970002  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin / Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Lokasi Penelitian : SMK Negeri 2 Yogyakarta  
Waktu Penelitian : 20 Februari 2018 s.d 30 April 2018

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 4. Surat Ijin Penelitian Pemerintah Kota Yogyakarta



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
**DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA**  
Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322  
web : www.dikpora.jogjaprov.go.id, email : dikpora@jogjaprov.go.id, Kode Pos 55166

Yogyakarta, 7 Februari 2018

Nomor : 070 / 01373  
Lamp : -  
Hal : Rekomendasi Penelitian

Kepada Yth.  
Kepala SMK N 2 Yogyakarta

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/1323/Kesbangpol/2018 tanggal 6 Februari 2018 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada :

Nama : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin/Pendidikan Teknik Mesin  
Fakultas : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
Judul : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
MACROMEDIA FLASH PADA MATA PELAJARAN  
TEKNIK PEMESINAN GERINDA KOMPETENSI  
MENGASAH END MILL DI SMK NEGERI 2  
YOGYAKARTA  
Lokasi : SMK Negeri 2 Yogyakarta  
Waktu : 20 Februari 2018 s.d 30 April 2018

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.

a.n Kepala Daerah  
Plt. Kepala Bidang Perencanaan dan Standarisasi



Didik Wardana, M.Pd.  
NIP 19660530-198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dinas Dikpora DIY



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA  
**SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA**

JL. P. Mangkubumi 47 / AM. Sangaji 47 Telp. (0274) 513490  
Fax. (0274) 512639  
EMAIL : info@smk2-yk.sch.id Website : www.smk2-yk.sch.id, Kode Pos 55233

**SURAT KETERANGAN**

No. : 070/132

Kepala SMK Negeri 2 Yogyakarta menerangkan bahwa :

Nama : ERWIN HANARI SUBARNO  
No. Mahasiswa : 14503244001  
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY

Berdasarkan surat izin dari Dinas Perizinan Kota Yogyakarta Nomor : 070/4060 tanggal 9 Maret 2018 perihal Permohonan Izin Penelitian, bahwa mahasiswa tersebut telah selesai melaksanakan pengambilan data pada tanggal 9 Maret 2018 sampai 29 Maret 2018 dengan judul :

**"PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MACROMEDIA FLASH  
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK PEMESINAN GERINDA  
KOMPETENSI MENGASAH END MILL DI SMK N 2 YOGYAKARTA"**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 April 2018

Kepala Sekolah



Drs. SENTOT HARGIARDI, MM  
NIP. 19600819 198603 1 010

## SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 2 Yogyakarta  
 Bidang Keahlian : Teknologi dan Rekayasa  
 Program Keahlian : Teknik Mesin  
 Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan  
 Mata Pelajaran : Teknik Pemesinan Gerinda  
 Kelas / Semester : XII (Dua Belas) /Genap

Kompetensi Inti:

- KI-3 Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- KI-4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5 Mengidentifikasi mesin gerinda silinder (cylindrical grinding machine)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendefinisikan mesin gerinda silinder</li> <li>Menyebutkan macam-macam mesin gerinda datar dan fungsinya</li> <li>Menyebutkan bagian-bagian utama mesin gerinda silinder</li> <li>Perlengkapan dipilih juga untuk fasilitas produksi beserta spesifikasi pekerjaan</li> </ul>	<p>Mesin gerinda silinder (<i>cylindrical grinding machine</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definisi mesin gerinda silinder</li> <li>Macam-macam mesin gerinda silinder</li> <li>Bagian-bagian utama mesin gerinda silinder</li> <li>Perlengkapan mesin gerinda silinder</li> <li>Peralatan bantu kerja</li> <li>Dimensi mesin gerinda silinder</li> </ul>	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati penggunaan mesin gerinda silinder</li> </ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang mesin gerinda silinder</li> </ul>	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan menggunakan mesin gerinda silinder</li> </ul> <p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pelaksanaan tugas menggunakan mesin gerinda silinder</li> </ul> <p>Portofolio :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data penggunaan mesin gerinda silinder</li> </ul>	3 jam pelajaran	Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Teknik Pemesinan Gerinda 2”

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
------------------	---------------------------------	-----------------------------	-----------------------	-----------	---------------	----------------

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perlengkapan bantu kerja dipilih juga untuk fasilitas produksi beserta spesifikasi pekerjaan</li> <li>• Menyebutkan dimensi mesin gerinda silinder</li> </ul>		Pengumpulan Data : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang mesin gerinda silinder</li> </ul>	Tes: Tes lisan/ tertulis terkait dengan mesin gerinda silinder		
4.5 Menunjukkan mesin gerinda silinder/cylindrical grinding machine untuk berbagai jenis pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menunjukkan bagian-bagian mesin gerinda silinder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Penggunaan mesin gerinda silinder</li> </ul>	Mengasosiasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang mesin gerinda silinder</li> </ul> Mengkomunikasikan : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang mesin gerinda silinder</li> </ul>			
3.6 Mengidentifikasi batu gerinda untuk penggerindaan silinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyebutkan bagian-bagian batu gerinda (butiran pemotong/abrasive dan perekat/bond)</li> <li>• Menyebutkan struktur batu gerinda</li> </ul>	Batu gerinda untuk penggerindaan datar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bagian-bagian batu gerinda (butiran pemotong/abrasive dan perekat/bond)</li> <li>• Struktur batu gerinda</li> </ul>	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati penggunaan batu gerinda untuk penggerindaan silinder</li> </ul> Menanya : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif</li> </ul>	Tugas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pekerjaan menggunakan batu gerinda untuk penggerindaan silinder</li> </ul> Observasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses pelaksanaan tugas</li> </ul>	3 jam pelajaran	Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.6 Menunjukkan batu gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan silinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roda gerinda dipilih, diseimbangkan dan diasah berdasarkan ilmu pengetahuan pada struktur roda gerinda \</li> <li>Menunjukkan jenis dan bentuk roda gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan silinder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penandaan roda gerinda</li> <li>Penajaman/dressing roda gerinda</li> <li><i>Balanching</i> roda gerinda</li> <li>Menunjukkan jenis dan bentuk roda gerinda</li> <li>Perawatan roda gerinda</li> </ul>	<p>dan mandiri tentang batu gerinda untuk penggerindaan silinder</p> <p>Pengumpulan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang batu gerinda untuk penggerindaan silinder</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang batu gerinda untuk penggerindaan silinder</li> </ul> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang batu gerinda untuk penggerindaan silinder</li> </ul>	<p>menggunakan batu gerinda untuk penggerindaan silinder</p> <p>Portofolio :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data hasil penggunaan roda gerinda untuk penggerindaan silinder</li> </ul> <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait batu gerinda untuk penggerindaan silinder</li> </ul>		Teknik Pemesinan Gerinda 2”
						Direktorat Pembinaan Sekolah Menengan Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Teknik Pemesinan Gerinda 2”

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.7 Menghitung parameter pemotongan mesin gerinda silinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menghitung kecepatan pemakanan/feeding</li> <li>Menghitung kecepatan putaran mesin gerinda silinder /Rpm</li> <li>Menghitung waktu pemesinan gerinda silinder</li> </ul>	Parameter pemotongan mesin gerinda silinder: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kecepatan pemakanan/feeding</li> <li>Kecepatan putaran mesin gerinda silinder /Rpm</li> <li>Waktu pemesinan gerinda silinder</li> </ul>	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati penggunaan parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul> Menanya : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul> Pengumpulan Data : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul> Mengasosiasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul>	Tugas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan menggunakan parameter pemotongan gerinda silinder</li> </ul> Observasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses menggunakan parameter pemotongan gerinda silinder</li> </ul> Portofolio : <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil perhitungan parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul> Tes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul>	3 jam pelajaran	Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Teknik Pemesinan Gerinda 2”
4.7 Mengintegrasikan parameter pemotongan mesin gerinda	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menerapkan penggunaan parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penggunaan parameter pemotongan mesin gerinda silinder</li> </ul>	Mengkomunikasikan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang</li> </ul>			

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
silinder untuk berbagai jenis pekerjaan			parameter pemotongan mesin gerinda silinder			
3.8 Menerapkan teknik pemesinan gerinda silinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasi tuntutan untuk menggerinda datar</li> <li>Perlengkapan bantu kerja di pilih dan ditetapkan dan dipasang untuk fasilitas produksi beserta spesifikasi pekerjaan</li> </ul>	Teknik pemesinan gerinda silinder (pemilihan/ penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan), untuk proses	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati penggunaan teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> <p>Pengumpulan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang</li> </ul>	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan menggunakan teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> <p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses menggunakan teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> <p>Portofolio :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data hasil penggunaan teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul>	12 Jam	Direktorat Pembinaan Sekolah Menengan Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Teknik Pemesinan Gerinda 2”
4.8 Menggunakan teknik penggerindaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan teknik pemesinan gerinda silinder untuk berbagai</li> </ul>	<p>penggerindaan silinder:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Permukaan</li> <li>Lurus</li> </ul>				

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
silinder untuk berbagai jenis pekerjaan	jenis pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bertingkat</li> <li>Tirus</li> </ul>	teknik pemesinan gerinda silinder Mengkomunikasikan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul>			
3.9 Menerapkan prosedur teknik penggerindaan dalam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasi tuntutan untuk menggerinda datar</li> <li>Perlengkapan bantu kerja di pilih dan ditetapkan dan dipasang untuk fasilitas produksi beserta spesifikasi pekerjaan</li> </ul>	Teknik pemesinan gerinda silinder (pemilihan/ penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, pengaturan parameter pemotongan, proses penggerindaan), untuk proses	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati penggunaan teknik pemesinan gerinda dalam</li> </ul> Menanya : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pemesinan gerinda dalam</li> </ul> Pengumpulan Data : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik pemesinan gerinda dalam</li> </ul> Mengasosiasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai</li> </ul>	Tugas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan menggunakan teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> Observasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses menggunakan teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> Portofolio : <ul style="list-style-type: none"> <li>Data hasil penggunaan teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul> Tes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait teknik pemesinan gerinda silinder</li> </ul>	6 Jam	Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Pendidikan Menengah Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Teknik Pemesinan Gerinda 2”
4.9 Menggunakan mesin gerinda untuk penggerindaan dalam pada tabung silinder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan teknik pemesinan gerinda silinder untuk berbagai jenis pekerjaan</li> </ul>	penggerindaan dalam : <ul style="list-style-type: none"> <li>Permukaan</li> <li>Lurus</li> </ul>				

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>pada yang lebih kompleks tentang teknik pemesinan gerinda dalam Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang teknik pemesinan gerinda dalam</li> </ul>			
3.10 Mengidentifikasi Mesin gerinda alat potong ( <i>grinding tool machine</i> )	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mendefinisikan mesin gerinda silinder</li> <li>Menyebutkan bagian-bagian utama mesin gerinda silinder</li> <li>Perlengkapan dipilih juga untuk fasilitas produksi beserta spesifikasi pekerjaan</li> <li>Perlengkapan bantu kerja dipilih juga untuk fasilitas produksi beserta spesifikasi pekerjaan</li> </ul>	<p>Mesin gerinda alat potong (<i>grinding tool machine</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Definisi mesin gerinda alat potong</li> <li>Bagian-bagian utama mesin gerinda alat potong</li> <li>Perlengkapan mesin gerinda alat potong</li> <li>Peralatan bantu kerja</li> </ul>	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati penggunaan mesin gerinda alat potong</li> </ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang mesin gerinda silinder</li> </ul> <p>Pengumpulan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang mesin gerinda alat potong</li> </ul>	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan menggunakan mesin gerinda alat potong</li> </ul> <p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pelaksanaan tugas menggunakan mesin gerinda alat potong</li> </ul> <p>Portofolio :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data penggunaan mesin gerinda alat potong</li> </ul> <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait teknik pemesinan gerinda alat potong</li> </ul>	3 jam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Widarto dan B. Sentot Wijanarka. 2008. Mesin Perkakas. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.</li> <li>Wagiman S.Pd dan Nur Muhammad Sidiq S.Pd.T. 2008. Mengerinda pahat dan alat potong .Yogyakarta: Insania</li> </ul>
4.10 Menunjukkan mesin gerinda alat/ <i>grinding tool machine</i> untuk berbagai jenis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menunjukkan bagian-bagian mesin gerinda alat potong</li> <li>Menunjukkan penggunaan mesin gerinda alat potong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penunjukan bagian-bagian mesin gerinda alat potong</li> <li>Penunjukan penggunaan mesin gerinda alat potong</li> </ul>	<p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan</li> </ul>			

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
pekerjaan			urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang mesin gerinda alat potong Mengkomunikasikan : <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang mesin gerinda alat potong.</li> </ul>			
3.11 Mengidentifikasi batu gerinda untuk penggerindaan alat potong	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyebutkan bagian-bagian batu gerinda (butiran pemotong/abrasive dan perekat/bond)</li> <li>Menyebutkan struktur batu gerinda</li> </ul>	Batu gerinda untuk penggerindaan alat potong: <ul style="list-style-type: none"> <li>Bagian-bagian batu gerinda (butiran pemotong/abrasive dan perekat/bond)</li> <li>Struktur batu gerinda</li> </ul>	Mengamati : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati penggunaan batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul> Menanya : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul>	Tugas: <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan menggunakan mesin gerinda alat potong</li> </ul> Observasi : <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pelaksanaan tugas menggunakan mesin gerinda alat potong</li> </ul> Portofolio : <ul style="list-style-type: none"> <li>Data penggunaan mesin gerinda alat potong</li> </ul> Tes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait teknik pemesinan gerinda alat potong</li> </ul>	3 jam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Widarto dan B. Sentot Wijanarka. 2008. Mesin Perkakas. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.</li> <li>Wagiman S.Pd dan Nur Muhammad Sidiq S.Pd.T. 2008. Mengerinda pahat dan alat potong .Yogyakarta: Insania</li> </ul>
4.11 Menunjukkan batu gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan alat potong	<ul style="list-style-type: none"> <li>Roda gerinda dipilih, diseimbangkan dan diasah berdasarkan ilmu pengetahuan pada struktur roda gerinda \</li> <li>Menunjukkan jenis dan bentuk roda gerinda untuk berbagai jenis pekerjaan penggerindaan alat potong</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penandaan roda gerinda</li> <li>Penajaman/dressing roda gerinda</li> <li>Penunjukkan jenis dan bentuk roda gerinda</li> <li>Perawatan roda gerinda</li> </ul>	Pengumpulan Data : <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul> Mengasosiasi :			

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul>			
3.12 Menerapkan teknik penggerindaan alat potong	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spesifikasi tuntutan untuk menggerinda alat potong</li> <li>Perlengkapan bantu kerja di pilih dan ditetapkan dan dipasang untuk fasilitas produksi beserta spesifikasi pekerjaan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teknik penggerindaan alat potong (pemilihan/ penetapan peralatan, pemasangan alat bantu kerja, pemasangan benda kerja, proses penggerindaan),</li> </ul>	<p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengamati penggunaan batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul> <p>Menanya :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul> <p>Pengumpulan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk</li> </ul>	<p>Tugas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan menggunakan mesin gerinda alat potong</li> </ul> <p>Observasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pelaksanaan tugas menggunakan mesin gerinda alat potong</li> </ul> <p>Portofolio :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Data penggunaan mesin gerinda alat potong</li> </ul> <p>Tes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait teknik pemesinan gerinda alat potong</li> </ul>	12 jam	<ul style="list-style-type: none"> <li>Widarto dan B. Sentot Wijanarka. 2008. Mesin Perkakas. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.</li> <li>Wagiman S.Pd dan Nur Muhammad Sidiq S.Pd.T. 2008. Mengerinda pahat dan alat potong .Yogyakarta:</li> </ul>
4.12 Menggunakan mesin gerinda alat potong berbagai jenis pekerjaan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menggunakan teknik penggerindaan alat potong untuk berbagai jenis pekerjaan.</li> </ul>	<p>Penggerindaan alat potong:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengasah pahat bubut</li> <li>Mengasah mata bor</li> <li>Mengasah pisau frais bentuk</li> <li>Mengasah end mill</li> </ul>	<p>Pengumpulan Data :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk</li> </ul>			

Lampiran 6. Silabus Teknik Pemesinan Gerinda

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pokok / Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			<p>menjawab pertanyaan yang diajukan tentang batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</p> <p>Mengasosiasi :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul> <p>Mengkomunikasikan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang batu gerinda untuk penggerindaan alat potong.</li> </ul>			Insania

Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Instrumen

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS  
Lampiran : 1 Bendel

Yth. Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd.  
Dosen Jurusan Pendidikan Mesin  
di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi (TAS), dengan ini saya:

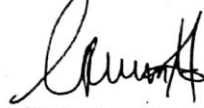
Nama : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi Mengasah *End Mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta

dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini saya lampirkan: (1) proposal TAS, (2) kisi-kisi instrumen penelitian TAS, dan (3) draf instrumen penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, ..... Februari 2018

Pemohon,



Erwin Hanari Subarno  
NIM. 14503244001

Mengetahui,

Kaprodi P.Teknik Mesin,

Perbimbing TAS,



Dr. Sutopo, M.T.  
NIP. 19710313 200212 1 001



Paryanto, M.Pd.  
NIP. 19780111 200501 1 001

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI  
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd.  
NIP : 19620215 198601 1 002  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash*  
Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi  
Mengasah *End Mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 8... Februari 2018

Validator

  
Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd.

NIP. 19620215 198601 1 002

Catatan:

Beri tanda ✓

Lampiran 9. Hasil Validasi Instrumen Penelitian

**Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS**

Nama Mahasiswa : Erwin Hanari Subarno NIM : 14503244001  
 Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Pada Mata  
 Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi Mengasah *End  
 Mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1	<i>Kelayakan Materi</i>	<i>indikatornya perlu diperjelas (dikembangkan terkait dg Mengasah End Mill)</i>
	Komentar Umum/Lain-lain	

Yogyakarta, .. Februari 2018

Validator



Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd.

NIP. 19620215 198601 1 002

**SURAT PERNYATAAN EXPERT JUDGEMENT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd.  
NIP : 19620215 198601 1 002  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa "Media Pembelajaran *Macromedia Flash Mengasah End Mill*" atas nama mahasiswa:

Nama : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash*  
Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi  
Mengasah *End Mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas "Media Pembelajaran *Macromedia Flash Mengasah End Mill*" tersebut dapat dinyatakan:


- Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Catatan (Bila Perlu)

- *Perjelas gambar dg. gambar asli*

Demikian agar digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 26 Maret 2018  
Validator

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

Catatan:

Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN EXPERT JUDGEMENT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Wagiman, S.Pd.  
NIP : 196011091988031003  
Program Keahlian : Teknik Pemesinan

menyatakan bahwa "Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Mengasah *End Mill*" atas nama mahasiswa:

Nama : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash*  
Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda  
Kompetensi Mengasah *End Mill* di SMK Negeri 2  
Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas "Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Mengasah *End Mill*" tersebut dapat dinyatakan:

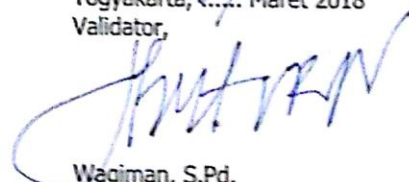
- Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Catatan (Jika Perlu)

*Di tambahkan Video Aslengya, Animasi Video dipercepat  
Urutan langkah - langkah pengerjaan di perbaiki*

Demikian agar digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29. Maret 2018  
Validator,



Wagiman, S.Pd.  
NIP. 196011091988031003

Catatan:

Beri tanda ✓

**SURAT PERNYATAAN EXPERT JUDGEMENT**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Apri Nuryanto, S.Pd.ST., M.T.  
NIP : 19740421 200112 1 001  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa "Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Mengasah *End Mill*" atas nama mahasiswa:

Nama : Erwin Hanari Subarno  
NIM : 14503244001  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengembangan Media Pembelajaran *Macromedia Flash*  
Pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda Kompetensi  
Mengasah *End Mill* di SMK Negeri 2 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas "Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Mengasah *End Mill*" tersebut dapat dinyatakan:

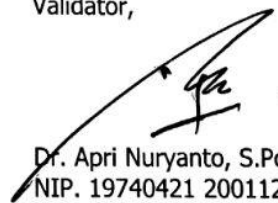
- Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Catatan (Bila Perlu)

- perbaikan pd background, gambar, tampilan  
- flow chart, ket hal yg aktif

Demikian agar digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, ..... April 2018  
Validator,



Dr. Apri Nuryanto, S.Pd.ST., M.T.  
NIP. 19740421 200112 1 001

Catatan:

Beri tanda ✓

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus Teknik Pemesinan Gerinda paket keahlian Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Yogyakarta untuk kompetensi dasar menerapkan teknik penggerindaan alat potong, menggunakan mesin gerinda alat potong berbagai jenis pekerjaan.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini.

**C. Aspek Penilaian**

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		SB	B	C	K	SK
<b>Kelayakan Isi</b>						
1	Kesesuaian materi dengan silabus Teknik Pemesinan Gerinda	✓				
2	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar 3.12 dan 4.12	✓				
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	✓				
4	Kedalaman materi sesuai dengan perkembangan kognitif (C1: Pengetahuan, C2: Pemahaman, C3: Penerapan) siswa	✓				
5	Kebenaran materi berdasarkan teori	✓				
6	Cakupan materi yang disajikan	✓				
7	Kejelasan materi	✓				
8	Tingkat kesulitan materi	✓				
<b>Kebahasaan</b>						
9	Kesesuaian dengan kaidah EYD bahasa indonesia		✓			
10	Penggunaan Bahasa Baku		✓			
11	Bahasa Komunikatif		✓			
12	Kesesuaian penggunaan istilah dengan sasaran pengguna (siswa)		✓			
13	Kesesuaian penggunaan istilah dengan bidang keilmuan		✓			
<b>Penyajian</b>						
14	Kejelasan panduan dan arahan penggunaan media	✓				
15	Penyajian materi yang sistematis	✓				
16	Kesesuaian text materi dengan gambar yang disajikan	✓				
17	Kejelasan informasi yang disampaikan melalui	✓				

	gambar					
18	Kesesuaian text materi dengan animasi video yang disajikan	✓				
19	Kejelasan informasi yang disampaikan melalui animasi video	✓				
<b>Keentingan dan Kebermanfaatan</b>						
20	Penyajian materi dapat memotivasi peserta didik	✓				
21	Penggunaan media pembelajaran memudahkan peserta didik memahami materi	✓				
22	Penggunaan media pembelajaran memudahkan guru menyampaikan materi	✓				

**D. Komentor/Saran:**

.....  
 Perlu ditambah dg video asli pengasahan End Mill  
 dg menggunakan Tool grinding  
 .....  
 .....

**E. Kesimpulan**

Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Kompetensi Mengasah End Mill pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa perbaikan
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan

Yogyakarta, 26 Maret 2018

Ahli Materi,

  
 .....  
 Drs. Rudiyanto

NIP. 19620215 198601 1002

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus Teknik Pemmesinan Gerinda (paket keahlian Teknik PemmesinanSMK Negeri 2 Yogyakarta) untuk kompetensi dasar menerapkan teknik penggerindaan alat potong, menggunakan mesin gerinda alat potong berbagai jenis pekerjaan.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini.

**C. Aspek Penilaian**

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		SB	B	C	K	SK
<b>Kelayakan Isi</b>						
1	Kesesuaian materi dengan silabus Teknik Pemmesinan Gerinda		✓			
2	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar 3.12 dan 4.12		✓			
3	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran		✓			
4	Kedalaman materi sesuai dengan perkembangan kognitif (C1: Pengetahuan, C2: Pemahaman, C3: Penerapan) siswa	✓				
5	Kebenaran materi berdasarkan teori		✓			
6	Cakupan materi yang disajikan		✓			
7	Kejelasan materi		✓			
8	Tingkat kesulitan materi		✓			
<b>Kebahasaan</b>						
9	Kesesuaian dengan kaidah EYD bahasa indonesia		✓			
10	Penggunaan Bahasa Baku		✓			
11	Bahasa Komunikatif		✓			
12	Kesesuaian penggunaan istilah dengan sasaran pengguna (siswa)		✓			
13	Kesesuaian penggunaan istilah dengan bidang keilmuan		✓			
<b>Penyajian</b>						
14	Kejelasan panduan dan arahan penggunaan media		✓			
15	Penyajian materi yang sistematis		✓			
16	Kesesuaian text materi dengan gambar yang disajikan	✓				
17	Kejelasan informasi yang disampaikan melalui	✓				

	gambar					
18	Kesesuaian text materi dengan animasi video yang disajikan	✓				
19	Kejelasan informasi yang disampaikan melalui animasi video	✓				
<b>Keputusan dan Kebermanfaatan</b>						
20	Penyajian materi dapat memotivasi peserta didik		✓			
21	Penggunaan media pembelajaran memudahkan peserta didik memahami materi		✓			
22	Penggunaan media pembelajaran memudahkan guru menyampaikan materi		✓			

**D. Komentar/Saran:**

*Di tambahkan Video Selama Animasi di pergelas,  
Untuk pengasahan di pergelas*

.....

.....

.....

**E. Kesimpulan**

Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Kompetensi Mengasah *End Mill* pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa perbaikan
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan

Yogyakarta, 29 Maret 2018

Ahli Materi

*Wayman, S.Pd.*

NIP. 19601109 198803 1003

5. Lembar evaluasi ini disertai lampiran berupa silabus Teknik Pemesinan Gerinda paket keahlian Teknik Pemesinan SMK Negeri 2 Yogyakarta untuk kompetensi dasar menerapkan teknik penggerindaan alat potong, menggunakan mesin gerinda alat potong berbagai jenis pekerjaan.
6. Apabila ada kekurangan, mohon kiranya dapat memberikan saran pada tempat yang telah disediakan.
7. Terimakasih atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini.

**A. Aspek Penilaian**

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		SB	B	C	K	SK
<b>Kemudahan Navigasi</b>						
1	Kemudahan akses tombol navigasi		✓			
2	Kejelasan fungsi tombol navigasi		✓			
3	Kejelasan petunjuk penggunaan multimedia		✓			
4	Kemudahan penggunaan multimedia		✓			
<b>Kandungan Kognisi</b>						
5	Kesesuaian materi dengan konsep media	✓				
<b>Presentasi Informasi</b>						
6	Kejelasan materi dalam media		✓			
<b>Integrasi Media</b>						
7	Pengaruh media terhadap pengalaman peserta didik			✓		
<b>Artistik dan Estetika</b>						
8	Pemilihan komposisi warna tulisan	✓				
9	Pemilihan warna latar media pembelajaran		✓			
10	Pemilihan Jenis Huruf	✓				
11	Ukuran Huruf		✓			
12	Proporsi ukuran tampilan gambar yang disajikan		✓			
13	Kejelasan tampilan gambar yang disajikan		✓			
14	Proporsi ukuran tampilan animasi video yang disajikan		✓			
15	Kejelasan tampilan animasi video yang disajikan		✓			
16	Kemudahan pengontrolan animasi video		✓			
17	Kualitas <i>background</i> suara multimedia			✓		
18	Kemudahan pengontrolan suara		✓			

19	Ketepatan tata letak tombol navigasi			✓		
20	Ketepatan tata letak teks		✓			
21	Ketepatan tata letak gambar		✓			

**B. Komentor/Saran:**

- Perbaikan pd tampilan gambar, background, kejelasan hal yg aktif

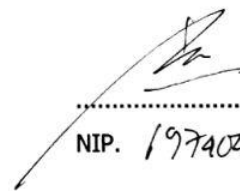
**C. Kesimpulan**

Media Pembelajaran *Macromedia Flash* Kompetensi Mengasah *End Mill* pada Mata Pelajaran Teknik Pemesinan Gerinda dinyatakan:

- Layak digunakan tanpa perbaikan
- Layak digunakan dengan perbaikan
- Tidak layak digunakan

Yogyakarta, 2 April 2018

Ahli Media,

  
 NIP. 197402212001121001

**C. Aspek Penilaian**

No	Kriteria Penilaian	Tanggapan				
		SB	B	C	K	SK
<b>Pembelajaran</b>						
1	Kejelasan materi yang disampaikan		✓			
2	Kejelasan materi yang disampaikan melalui gambar		✓			
3	Kejelasan materi yang disampaikan melalui animasi video	✓				
4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami		✓			
5	Peran media dapat menumbuhkan semangat dan motivasi untuk mempelajari proses mengasah <i>end mill</i>	✓				
6	Peran media dapat mempermudah pemahaman materi mengasah <i>end mill</i>	✓				
<b>Tampilan Media</b>						
7	Keterbacaan teks yang disajikan		✓			
8	Kejelasan tampilan gambar yang disajikan		✓			
9	Kejelasan tampilan animasi video yang disajikan	✓				
10	Daya dukung suara latar dalam penggunaan media			✓		
11	Komposisi warna tulisan dan latar menarik		✓			
12	Ketepatan tata letak tombol		✓			
13	Ketepatan tata letak gambar		✓			
14	Kejelasan petunjuk penggunaan media		✓			
15	Kemudahan pengoperasian media		✓			

Yogyakarta, 29 Maret 2018

Siswa,

*Phin*  
*Phimas ananda x*

Lampiran 17. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Materi

NO	Ahli Materi	INSTRUMEN KE-																						JUMLAH	RATA - RATA
		Kelayakan Isi								Kebahasaan					Penyajian						Kepentingan & Kebermanfaatan				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
1	Dosen	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	105	4,77272727
2	Guru	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	93	4,22727273
	JUMLAH	73								40					58						27			198	4,5

Rerata Aspek Kelayakan Isi =  $\frac{73}{2 \times 8} = 4,56$   
 Rerata Aspek Kebahasaan =  $\frac{40}{2 \times 5} = 4$   
 Rerata Aspek Penyajian =  $\frac{58}{2 \times 6} = 4,83$   
 Rerata Aspek Kepentingan dan Kebermanfaatan =  $\frac{27}{2 \times 3} = 4,5$   
 Rerata Skor Total =  $\frac{198}{2 \times 22} = 4,5$

Lampiran 18. Analisis Data Hasil Validasi Ahli Media

NO	Ahli Media	INSTRUMEN KE-																				JUMLAH	RATA - RATA	
		Kemudahan Navigasi				Kandungan Kognisi	Presentasi Informasi	Integrasi Media	Artistik dan Estetika															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			21
1	Dosen	4	4	4	4	5	4	3	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	84	4
JUMLAH		16				5	4	3	56												84	4		

Rerata Aspek Kemudahan Navigasi	$= \frac{16}{1 \times 4} = 4$
Rerata Aspek Kandungan Kognisi	$= \frac{5}{1 \times 1} = 5$
Rerata Aspek Presentasi Informasi	$= \frac{4}{1 \times 1} = 4$
Rerata Aspek Integrasi Media	$= \frac{3}{1 \times 1} = 3$
Rerata Aspek Artistik dan Estetika	$= \frac{56}{1 \times 14} = 4$
Rerata Skor Total	$= \frac{84}{1 \times 21} = 4$

Lampiran 19. Analisis Data Hasil Tanggapan Peserta Didik

Responden	INSTRUMEN KE-															JUMLAH	RATA - RATA
	Pembelajaran						Tampilan Media										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	4	5	5	5	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	66	4,4
2	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	65	4,333333333
3	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	64	4,266666667
4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	69	4,6
5	4	4	5	4	5	5	4	4	5	3	4	4	4	4	4	63	4,2
6	4	3	4	5	4	4	3	4	4	2	4	3	4	2	4	54	3,6
7	4	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	66	4,4
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60	4
9	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	67	4,466666667
10	4	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	4	69	4,6
11	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	73	4,866666667
12	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	74	4,933333333
13	4	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	5	5	66	4,4
14	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	72	4,8
15	4	4	5	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	67	4,466666667
16	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	63	4,2
17	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	4	4	5	5	70	4,666666667
18	5	4	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	5	5	5	69	4,6
19	5	5	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	5	4	66	4,4
20	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	68	4,533333333
21	4	4	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	64	4,266666667
22	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5	69	4,6
23	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	68	4,533333333
24	4	5	4	5	4	4	5	5	4	2	4	3	4	4	4	61	4,066666667
25	4	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	4	69	4,6
26	4	4	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	66	4,4
27	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	61	4,066666667
28	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	64	4,266666667
29	4	4	5	4	4	5	5	5	4	3	4	4	5	5	4	65	4,333333333
30	4	5	4	5	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	67	4,466666667
<b>JUMLAH SKOR PER INDIKATOR</b>	129	133	139	131	137	131	135	133	137	121	138	128	132	130	131	1985	4,411111111
<b>JUMLAH SKOR PER ASPEK</b>	800						1185									1985	4,411111111

$$\text{Rerata Aspek Pembelajaran} = \frac{800}{30 \times 6} = 4,4$$

$$\text{Rerata Aspek Tampilan} = \frac{1185}{30 \times 9} = 4,38$$

$$\text{Rerata Skor Total} = \frac{1985}{30 \times 15} = 4,41$$

Lampiran 20. Analisis Data Kualitas Isi

PENILAIAN AHLI MATERI																						
NO	Ahli Materi	INSTRUMEN KE-																		JUMLAH	RATA - RATA	
		Kelayakan Isi						Kebahasaan						Penyajian								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18			19
1	Dosen	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	90	4,736842105
2	Guru	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	81	4,263157895	
JUMLAH		73						40						58						171	4,5	

PENILAIAN AHLI MEDIA					
NO	Ahli Media	INSTRUMEN KE-		JUMLAH	RATA - RATA
		Kandungan Kognisi	Presentasi Informasi		
		5	6		
1	Dosen	5	4	9	4,5
JUMLAH		5	4	9	4,5

PENILAIAN SISWA						
Responden	INSTRUMEN KE-				JUMLAH	RATA - RATA
	Pembelajaran					
	1	2	3	4		
1	4	5	5	5	19	4,75
2	4	4	4	4	16	4
3	4	5	5	4	18	4,5
4	4	4	5	5	18	4,5
5	4	4	5	4	17	4,25
6	4	3	4	5	16	4
7	4	5	5	4	18	4,5
8	4	4	4	4	16	4
9	4	4	5	5	18	4,5
10	4	5	5	4	18	4,5
11	5	5	5	4	19	4,75
12	5	5	5	5	20	5
13	4	4	4	5	17	4,25
14	5	5	5	4	19	4,75
15	4	4	5	4	17	4,25
16	5	4	4	4	17	4,25
17	5	5	5	5	20	5
18	5	4	5	5	19	4,75
19	5	5	4	4	18	4,5
20	5	5	5	4	19	4,75
21	4	4	5	4	17	4,25
22	5	5	5	4	19	4,75
23	4	4	4	5	17	4,25
24	4	5	4	5	18	4,5
25	4	4	5	5	18	4,5
26	4	4	5	4	17	4,25
27	4	4	4	3	15	3,75
28	4	5	4	4	17	4,25
29	4	4	5	4	17	4,25
30	4	5	4	5	18	4,5
JUMLAH SKOR PER INDIKATOR	129	133	139	131	532	4,433333333
JUMLAH SKOR PER ASPEK	532				532	4,433333333

Rerata Oleh Ahli Materi =  $\frac{171}{2 \times 19} = 4,5$

Rerata Oleh Ahli Media =  $\frac{9}{1 \times 2} = 4,5$

Rerata Oleh Peserta Didik =  $\frac{532}{30 \times 4} = 4,43$

Rerata Skor Total =  $\frac{703}{33 \times 25} = 4,44$

Lampiran 21. Analisis Data Kualitas Teknis

PENILAIAN AHLI MEDIA																					
NO	Ahli Media	INSTRUMEN KE-																		JUMLAH	RATA - RATA
		Kemudahan Navigasi				Artistik dan Estetika															
		1	2	3	4	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21		
1	Dosen	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	72	4
JUMLAH		16				56														72	4

PENILAIAN PESERTA DIDIK												
Responden	INSTRUMEN KE-										JUMLAH	RATA - RATA
	Tampilan Media											
	7	8	9	10	11	12	13	14	15			
1	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	39	4,333333333
2	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	41	4,555555556
3	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	37	4,111111111
4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	43	4,777777778
5	4	4	5	3	4	4	4	4	4	4	36	4
6	3	4	4	2	4	3	4	2	4	4	30	3,333333333
7	5	4	4	4	4	5	5	4	5	4	40	4,444444444
8	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36	4
9	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	40	4,444444444
10	4	5	5	4	5	5	5	4	4	4	41	4,555555556
11	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	44	4,888888889
12	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	44	4,888888889
13	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5	39	4,333333333
14	5	4	5	5	5	5	4	5	5	4	43	4,777777778
15	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	42	4,666666667
16	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	37	4,111111111
17	5	4	4	5	5	4	4	5	5	4	41	4,555555556
18	4	5	4	4	4	4	5	5	5	4	40	4,444444444
19	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	39	4,333333333
20	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	39	4,333333333
21	5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	39	4,333333333
22	4	4	5	4	5	4	4	5	5	4	40	4,444444444
23	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	43	4,777777778
24	5	5	4	2	4	3	4	4	4	4	35	3,888888889
25	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	42	4,666666667
26	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	40	4,444444444
27	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	38	4,222222222
28	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	38	4,222222222
29	5	5	4	3	4	4	5	5	4	4	39	4,333333333
30	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	40	4,444444444
JUMLAH SKOR PER INDIKATOR	135	133	137	121	138	128	132	130	131	1185	4,388888889	
JUMLAH SKOR PER ASPEK	1185										1185	4,388888889

Rerata Oleh Ahli Media =  $\frac{72}{1 \times 18} = 4$

Rerata Oleh Peserta Didik =  $\frac{1185}{30 \times 9} = 4,39$

Rerata Skor Total =  $\frac{1257}{31 \times 27} = 4,19$

Lampiran 22. Analisis Data Kualitas Instruksional

PENILAIAN AHLI MATERI						
NO	Ahli Materi	INSTRUMEN KE-			JUMLAH	RATA - RATA
		Kepentingan & Kebermanfaatan				
		20	21	22		
1	Dosen	5	5	5	15	5
2	Guru	4	4	4	12	4
JUMLAH		27			27	4,5

PENILAIAN AHLI MEDIA				
NO	Ahli Media	INSTRUMEN KE-	JUMLAH	RATA - RATA
		Integrasi Media		
		7		
1	Dosen	3	3	3
JUMLAH		3	3	3

PENILAIAN PESERTA DIDIK				
Responden	INSTRUMEN KE-		JUMLAH	RATA - RATA
	Pembelajaran			
	5	6		
1	4	4	8	4
2	4	4	8	4
3	5	4	9	4,5
4	4	4	8	4
5	5	5	10	5
6	4	4	8	4
7	4	4	8	4
8	4	4	8	4
9	5	4	9	4,5
10	5	5	10	5
11	5	5	10	5
12	5	5	10	5
13	5	5	10	5
14	5	5	10	5
15	4	4	8	4
16	5	4	9	4,5
17	5	4	9	4,5
18	5	5	10	5
19	4	5	9	4,5
20	5	5	10	5
21	4	4	8	4
22	5	5	10	5
23	4	4	8	4
24	4	4	8	4
25	5	4	9	4,5
26	5	4	9	4,5
27	4	4	8	4
28	5	4	9	4,5
29	4	5	9	4,5
30	5	4	9	4,5
JUMLAH SKOR PER INDIKATOR	137	131	268	4,466666667
JUMLAH SKOR PER ASPEK	268		268	4,466666667

Rerata Oleh Ahli Media =  $\frac{27}{2 \times 3} = 4,5$

Rerata Oleh Ahli Media =  $\frac{3}{1 \times 3} = 3$

Rerata Oleh Peserta Didik =  $\frac{268}{30 \times 2} = 4,46$

Rerata Skor Total =  $\frac{286}{33 \times 8} = 4,15$

Lampiran 23. Dokumentasi Penelitian

