

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Tahapan penelitian dan pengembangan pada multimedia pembelajaran interaktif Pemesinan Frais untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Produk Multimedia pembelajaran interaktif Pemesinan Frais untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta menggunakan adaptasi model penelitian dan pengembangan 4D (*four-D*) yang terdiri atas empat tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*dissemination*). Adapun kegiatan penelitian dan pengembangan yang dilakukan pada tiap tahapan tersebut secara rinci dapat dijabarkan sebagai berikut.

##### 1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Pada tahap pendefinisian dilakukan penetapan syarat atau kebutuhan yang diperlukan dalam pengembangan media pembelajaran interaktif. Data pada tahap ini diperoleh melalui observasi dan wawancara yang dianalisis secara deskriptif berdasarkan kajian teori yang relevan.

###### a. Analisis awal (*front-end analysis*)

Berdasarkan permasalahan yang telah dipaparkan sebelumnya, diketahui bahwa tujuan dikembangkannya media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais adalah guna mengatasi beberapa permasalahan.

Permasalahan yang dimaksud adalah 43,33% siswa menganggap sulit mata pelajaran Pemesinan Frais karena cukup kompleks dan abstrak, metode yang digunakan guru dalam menyampaikan materi masih konvensional (metode ceramah) sehingga membuat siswa cenderung bersikap pasif saat pembelajaran berlangsung dan terbatasnya media pembelajaran yang digunakan dalam menyampaikan materi sehingga kurang menarik bagi siswa.

Untuk dapat mengatasi permasalahan tersebut penulis menyimpulkan bahwa kriteria dari media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais yang dikembangkan harus mampu memvisualisasikan bagian materi yang sulit dipahami, dapat mengintegrasikan metode pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum yang digunakan (kurikulum 2013) dan dapat mengarahkan pembelajaran menjadi interaktif.

b. Analisis pendidik dan peserta didik (*learner analysis*)

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru pada materi terkait, diketahui bahwa siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta bersikap kurang aktif dalam pembelajaran. Selain itu, para guru juga sangat terbatas dalam penggunaan media pembelajaran karena hanya menggunakan papan tulis dan pembelajaran yang diterapkan masih berpusat pada guru.

Selain itu, secara umum siswa Sekolah Menengah Kejuruan telah memasuki tahap operasional formal sehingga menurut teori

perkembangan kognisi piaget, siswa mampu membangun konsep pemikirannya sendiri. Oleh sebab itu, media yang dikembangkan harus dapat memberikan siswa kesempatan untuk aktif melakukan eksplorasi materi secara mandiri dengan guru sebagai fasilitator.

c. Analisis konsep (*concept analysis*)

Analisis konsep dilakukan untuk menentukan materi ajar yang akan dimasukkan kedalam media. Hal ini dilakukan dengan mengidentifikasi kompetensi yang harus dikuasai siswa sesuai dengan yang terdapat pada kurikulum dan silabus yang digunakan oleh sekolah. Berdasarkan kajian materi pelajaran teori dan praktek pada Pemesinan Frais, terdapat empat kompetensi teori yang akan dimasukkan pada multimedia. Adapun kompetensi yang tercantum pada media dapat dilihat pada Tabel 8.

**Tabel 8.** Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar pada Media

<b>Kompetensi Inti (KI)</b>	<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>
<p>3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Pemesinan pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.</p>	<p>3.1. Memahami bagian-bagian mesin frais berdasarkan jenis dan fungsinya.            3.4. Menganalisis kecepatan putar mesin frais untuk berbagai kecepatan potong bahan            3.5. Memahami alat potong mesin frais            3.10 Menerapkan prosedur teknik pengefraisan balok segi empat</p>

Pada Tabel 8 diketahui bahwa kompetensi dasar yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran materi Pemesinan Frais antara lain : a) Memahami bagian-bagian mesin frais berdasarkan jenis dan fungsinya; b) Menganalisis kecepatan putar mesin frais untuk berbagai kecepatan potong bahan; c) Memahami alat potong mesin frais; dan d) Menerapkan prosedur teknik pengefraisan balok segi empat. Dari keempat kompetensi tersebut selanjutnya dijabarkan kembali indikator yang dapat mendukung tercapainya kompetensi tersebut, yang selanjutnya digunakan untuk menentukan materi. Penjabaran materi yang dilakukan disajikan pada Tabel berikut.

**Tabel 9.** Penjabaran Indikator dan materi pada media

<b>Kompetisi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Materi</b>
3.1. Memahami bagian-bagian mesin frais berdasarkan jenis dan fungsinya.	3.1.1. Mengetahui pengertian dari Mesin Frais	Pengertian Mesin Frais dan Proses Pengefraisan
		Klasifikasi Proses Frais
		Metode Proses Frais
	3.1.2. Mengetahui Jenis Mesin Frais yang umum digunakan	Pengertian Mesin Frais Horizontal
		Pengertian Mesin Frais Vertikal
	3.1.3. Mengetahui Bagian-bagian dan Fungsi Komponen yang terdapat dari Mesin Frais	Bagian operasional pada mesin frais
		Bagian kendali pada mesin frais
		Bagian tombol pada mesin frais
	3.1.4. Mengetahui perlengkapan yang ada pada mesin frais dan fungsinya	Definisi dari Arbor, Stub Arbor, Collet Chuck, Ragum, Meja Putar, Kepala Pembagi, Batang Sinus

<b>Kompetisi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Materi</b>
3.4. Menganalisis kecepatan putar mesin frais untuk berbagai kecepatan potong bahan	3.4.1. Mengetahui kecepatan putar mesin frais untuk berbagai kecepatan potong bahan	Kecepatan potong ( <i>cutting speed</i> ), gerak makan bergigi, waktu pemotongan, kecepatan penghasilan beram.
3.5. Memahami alat potong mesin frais	3.5.1. Mengetahui jenis alat potong pada mesin frais beserta fungsinya	Definisi Pisau Mantel, Pisau Alur, Pisau frais gigi, Pisau frais alur T, Pisau Jari / Ujung, Pisau frais sudut, Pisau frais gergaji, Pisau frais gergaji, Pisau Frais Ekor Burung, Pisau samping satu sisi.
		Cara pemasangan pisau pada mesin frais horizontal.
		Cara pemasangan pisau pada mesin frais vertikal.
3.10. Membuat Balok Segi Empat	3.10.1 Memahami Alat Pelindung Diri (APD) yang Digunakan saat Praktik Frais	Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) yang wajib digunakan
	3.10.2 Menentukan work preparation pada pembuatan balok segi empat	Langkah Pembuatan Work Preparation sebelum melakukan praktek,
	3.10.3 Melakukan pengefraisan balok segi empat	Prosedur Pembuatan Balok Segi Empat
	3.10.4 Melakukan pemeriksaan hasil pengefraisan balok segi empat	Prosedur pengecekan ukuran dan kesikuan produk balok segi empat

d. Analisis tugas (*task analysis*)

Analisis tugas dilakukan untuk mengidentifikasi kegiatan apa saja yang akan dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Berdasarkan kurikulum 2013, kegiatan pembelajaran dilakukan melalui pendekatan saintifik yang terdiri dari mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mengumpulkan informasi (*collecting*), mengasosiasi (*associating*), dan mengomunikasikan (*communicating*).

Berdasarkan hal tersebut, maka kegiatan pembelajaran melalui media dapat diarahkan sebagai berikut.

- 1) Kegiatan mengamati : pendidik menampilkan tayangan yang terdapat pada media kemudian siswa mengamati.
- 2) Kegiatan menanya : pendidik mempersilahkan siswa untuk bertanya tentang hal yang tidak dimengerti, siswa menanyakan, kemudian guru menghimpun dan mengarahkan pertanyaan-pertanyaan tersebut untuk menjadi pokok bahasan diskusi.
- 3) Kegiatan mengumpulkan informasi : secara berkelompok dan dibawah bimbingan guru, siswa mengumpulkan informasi untuk menjawab pertanyaan diskusi.
- 4) Kegiatan mengasosiasi : secara berkelompok dan dibawah bimbingan guru, siswa mengolah informasi yang mereka dapatkan dan menemukan jawaban dari pertanyaan diskusi.
- 5) Kegiatan mengomunikasikan : guru mempersilakan siswa untuk menyampaikan hasil diskusi (baik secara langsung maupun

dengan menjawab pertanyaan lain yang mewakili terjawabnya pertanyaan diskusi), kemudian bersama-sama menyimpulkan.

e. Perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Berdasarkan identifikasi dari analisis konsep materi dan analisis tugas yang telah dilakukan, maka dapat ditentukan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan melalui media. Adapun tujuan pembelajaran tersebut yaitu melalui kegiatan mengamati (*observing*), menanya (*questioning*), mengumpulkan informasi (*collecting*), mengasosiasi (*associating*), dan mengomunikasikan (*communicating*).

## 2. Tahap Perancangan (Design)

Tahap perancangan merupakan tahap mempersiapkan rancangan awal media pembelajaran yang dikembangkan. Tahap ini terdiri dari beberapa langkah yaitu:

a. Penyusunan Parameter Penilaian (*constructing criterion-referenced test*)

Dalam penelitian ini digunakan instrumen non tes, sehingga parameter penilaian kelayakan media yang digunakan diperoleh berdasarkan hasil dari pemberian angket yang merupakan instrumen non tes. Secara rinci angket yang disusun dijelaskan sebagai berikut.

- 1) Angket evaluasi oleh ahli yang terdiri dari angket evaluasi ahli materi dan angket evaluasi ahli media. Untuk ahli materi menilai dari aspek isi materi dan aspek pembelajaran, sedangkan ahli

media menilai dari aspek komunikasi visual dan pemrograman (Hasil pada lampiran 3.1 dan 3.2).

2) Angket respon guru, yakni tanggapan guru terhadap media pembelajaran interaktif yang dikembangkan dilihat dari aspek isi materi, aspek pembelajaran, aspek komunikasi visual dan pemrograman (Hasil pada lampiran 3.3).

*b. Pemilihan format (format selection)*

Format media pembelajaran dirancang sesuai dengan identifikasi kebutuhan media yang dilakukan pada tahap *define* dengan memperhatikan kajian teori yang telah dilakukan dan hasil diskusi bersama guru dan dosen pembimbing. Dari hasil kajian dan diskusi tersebut, dipilihlah format media pembelajaran dengan beberapa pertimbangan sebagai berikut.

Terdapat lima bentuk penyajian media interaktif, yaitu bentuk tutorial, *drill and practice*, simulasi, percobaan dan permainan. Dari kelima bentuk penyajian media tersebut, dipilihlah format tutorial untuk digunakan sebagai format media Pemesinan Frais.

Format tutorial dianggap paling sesuai karena pada format ini materi akan disampaikan secara bertahap dengan diselingi latihan soal pada tiap tahapannya sehingga siswa akan mudah memahami suatu konsep materi. Format-format penyajian lain dianggap kurang sesuai untuk digunakan pada media Pemesinan Frais.



*Format drill and practice* dan simulasi dianggap kurang sesuai karena lebih fokus pada latihan dan kurang dalam penguatan pemahaman konsep, format eksperimen dianggap kurang sesuai karena materi Pemesinan Frais bukan mata pelajaran yang sifatnya selalu berkaitan dengan eksperimen, begitu pula dengan bentuk permainan yang kurang sesuai dengan karakteristik siswa SMK.

Sementara itu untuk penguatan konsep materi yang disampaikan, digunakan ilustrasi penyampaian materi menggunakan beberapa jenis media, yaitu dengan gambar, video, animasi dan narasi (audio). Dengan kombinasi tersebut diharapkan akan lebih mudah dalam memvisualisasikan bagian materi yang sulit dipahami dan penyampaian materi lebih bervariasi.

Selain itu, bentuk soal latihan/evaluasi yang digunakan juga menggunakan beberapa bentuk soal, yaitu dengan dengan pilihan ganda, menjodohkan, dan pernyataan benar-salah. Bentuk soal tersebut dipilih karena pertanyaan yang diberikan dapat bervariasi sehingga dapat mengukur pemahaman siswa terhadap keseluruhan materi dan mudah dalam memberikan feedback penilaian.

c. Pemilihan media (*media selection*)

Pemilihan media dalam pengembangan media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan media yang telah dilakukan sebelumnya yaitu *Adobe Flash CS6 (creative suite 6)*.

Dipilihnya *Adobe Flash CS6* dikarenakan selain dapat digunakan untuk mengombinasikan gambar, video dan animasi, juga dapat menghasilkan file output berupa aplikasi dengan dengan sistem offline yang memiliki format “.exe” sehingga kompetible pada semua jenis komputer.

Disisi lain, *Adobe Flash CS6* memiliki keterbatasan dalam pengolahan gambar dan video, untuk pembuatan ilustrasi gambar akan dibantu menggunakan aplikasi *Corel Draw X8* dan untuk pembuatan video akan dibantu menggunakan aplikasi *Wondershare Filmora*.

d. Rancangan awal (*initial design*)

Proses perancangan awal media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais dibagi menjadi dua kegiatan, yaitu:

1) Perancangan Isi

Perancangan isi merupakan proses penyusunan konten media. Konten disusun berdasarkan diagram alir (*flowchart*) dan storyboard. Flowchart menampilkan alir tautan antar halaman pada media (hasil pada lampiran 2.1), sedangkan *storyboard* berisi uraian rancangan tiap halaman pada media (hasil pada lampiran 2.2).

2) Produksi Media Pembelajaran Interaktif

Produksi media merupakan proses pembuatan media berdasarkan rancangan isi yang telah dibuat. Dalam proses pembuatan tersebut terdiri dari beberapa langkah sebelum

dihasilkan media pembelajaran interaktif sebagai rancangan awal (prototipe).

a) Langkah Pembuatan

Langkah pembuatan media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais terdiri dari beberapa tahap. Tahapan tersebut terdiri dari pembuatan tampilan antarmuka, pengkodean, *test movie* dan *publishing*. Adapun penjelasan lanjut dari tiap tahapan adalah sebagai berikut.

(1) Pembuatan tampilan antarmuka media

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini terdiri dari pembuatan *background*, gambar, animasi, dan tombol navigasi, memasukkan teks materi yang telah dibuat serta audio berupa *backsound* dan efek suara ke dalam stage *Adobe Flash CS6*.

(2) Pengkodean

Pengkodean merupakan yang dilakukan untuk memasukkan perintah pada sebuah objek melalui bahasa pemrograman yang disebut *Action script*. Objek berupa tombol atau *movie clip* yang telah dibuat pada tahap pembuatan tampilan antarmuka belum dapat melakukan fungsi apapun.

Oleh karena itu, untuk membuat objek-objek tersebut dapat berfungsi sebagaimana yang diinginkan diperlukan adanya pengkodean. Pengkodean pada media pembelajaran interaktif ini menggunakan bahasa pemrograman *Action script 2.0*. Adapun

*Action script* yang digunakan dalam media pembelajaran ini dapat dijabarkan sebagai berikut.

(a) *Action script fullscreen*

*Action script* fullscreen digunakan untuk mengatur tampilan layar aplikasi media pembelajaran yang akan disesuaikan dengan besar kecilnya resolusi dari layar komputer yang digunakan saat aplikasi dijalankan. Adapun format penulisan *Action script* yang digunakan adalah sebagai berikut.

```
fscommand ("fullscreen", true);
```

(b) *Action script stop*

*Action script* stop digunakan untuk menghentikan jalannya aplikasi baik itu movie clip ataupun animasi dari satu *frame* ke *frame* lainnya. Adapun format penulisan *Action script* stop yang digunakan sebagai berikut.

```
stop ();
```

(c) *Action script play*

*Action script* play digunakan untuk memulai jalannya aplikasi baik itu movie clip ataupun animasi dari satu *frame* ke *frame* lainnya. Adapun format penulisan *Action script* play yang digunakan sebagai berikut.

```
play ();
```

(d) *Action script navigasi frame*

*Action script navigasi frame* digunakan untuk perpindahan dari satu *frame* ke *frame* lainnya dalam satu *scene*.

*Action script* ini diberikan pada sebuah tombol untuk mengontrol perpindahan *frame*. Adapun format penulisan *Action script* tersebut adalah sebagai berikut.

```
on (release)
{
    gotoAndPlay (5);
}
```

```
on (release)
{
    gotoAndStop (5);
}
```

*Action script* “on (release)” di atas menyatakan suatu keadaan tombol navigasi, dimana tombol tersebut apabila ditekan akan menuju ke *frame* 5.

(e) *Action script load movie*

*Action script load movie* digunakan untuk menjalankan eksternal file yang telah di-publish, misalnya file yang berformat .swf. *Action script* ini sebagian besar digunakan untuk fungsi tombol atau *button*. Berikut contoh penggunaan *Action script load movie*.

```
on (release)
{
    loadMovie (“Soal.swf”, 2);
}
```

(f) *Action script next frame*

*Action script next frame* digunakan untuk menuju ke *frame* berikutnya secara berurutan. *Action script* ini diberikan

```
on (release)
{
    nextFrame ();
}
```

pada tombol atau button. Berikut merupakan contoh penggunaan *Action script next frame*.

(g) *Action script prev frame*

*Action script prev frame* digunakan untuk menuju ke *frame* sebelumnya secara berurutan. *Action script* ini diberikan pada tombol atau button. Berikut contoh penggunaan *Action script prev frame*.

```
on (release)
{
prevFrame ();
}
```

(h) *Action script quit*

Untuk dapat menutup aplikasi yang sedang berjalan digunakan *Action script quit*. Berikut contoh penulisan *Action script* yang digunakan untuk menutup aplikasi media pembelajaran interaktif.

```
on (release)
{
fscommand ("quit",true);
}
```

(3) *Test movie*

Tahap selanjutnya setelah dilakukan proses pengkodean adalah tahap *test movie*. *Test movie* merupakan pengujian yang dilakukan pada keseluruhan tampilan media pembelajaran yang mencakup fungsi dari tiap objek. Pengujian ini bertujuan melihat

apakah objek-objek tersebut dapat menjalankan fungsi-fungsinya sesuai dengan yang diperintahkan melalui *action script*.

Jika pada waktu *test movie* terdapat fungsi yang belum sesuai, maka dilakukan perbaikan pada *action script* dari objek yang bersangkutan. Objek-objek yang dimaksud meliputi tombol navigasi, gambar, animasi dan audio. Pengujian ini dilakukan secara berulang hingga didapatkan hasil yang sesuai.

#### (4) *Publishing*

Pada tahap ini media pembelajaran interaktif disimpan dalam bentuk file lain dengan ekstensi “.exe” menggunakan fasilitas yang tersedia pada *Adobe Flash CS6*. Media pembelajaran tersebut selanjutnya dapat digunakan pada perangkat komputer tanpa perlu menginstal aplikasi tambahan (*flash player*).

#### b) Hasil Pembuatan

Setelah melalui proses pembuatan, maka dihasilkan media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais sebagai prototipe. Media yang telah dihasilkan tersebut terdiri dari beberapa halaman sebagai berikut.

##### (1) Halaman pembuka (*intro*)

Halaman pembuka (*intro*) diawali dengan tampilan layar *fullscreen*, kemudian muncul animasi logo Universitas Negeri Yogyakarta diikuti tulisan judul media dan identitas diri maupun

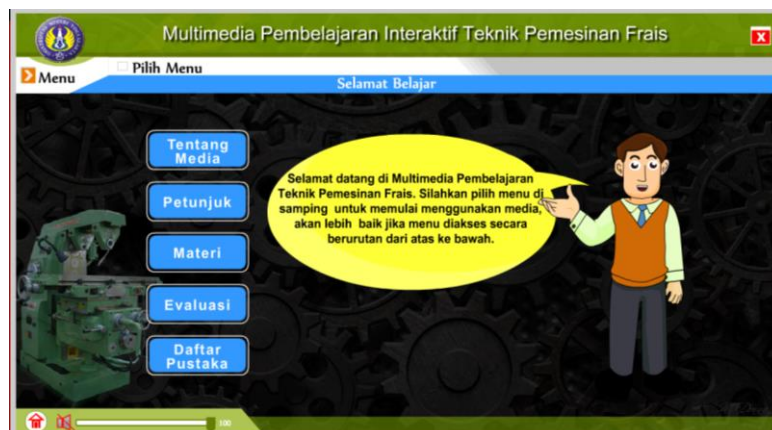
almamater tempat pengembang bernaung. Selain itu, terdapat tombol “Masuk” yang berada di pojok kanan bawah. Tombol tersebut berfungsi untuk menuju halaman menu utama.



**Gambar 24.** Tampilan halaman pembuka (intro)

(2) Halaman menu utama

Halaman menu utama dari media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais berisi, judul media dibagian atas, tombol menu yang terdiri dari menu tentang media, petunjuk, materi, evaluasi, dan daftar pustaka, serta tombol navigasi yang terdiri dari beranda dan keluar. Selain itu juga terdapat tulisan ucapan selamat datang dan deskripsi singkat tentang menu.



**Gambar 25.** Tampilan halaman menu utama



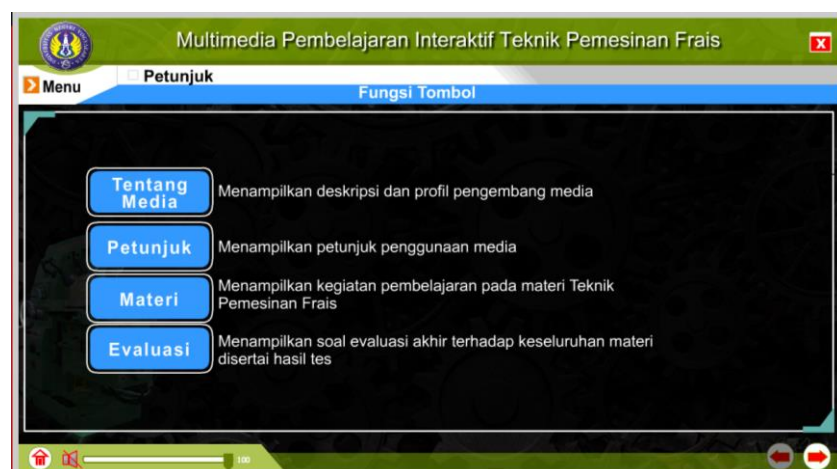
(3) Halaman menu tentang media

Halaman tentang media dari media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais berisi deskripsi media dan profil dari pengembang media. Deskripsi media menunjukkan keterangan singkat mengenai tujuan pembuatan dan cara penyajian materi dalam media, sedangkan profil menunjukkan identitas pengembang dan identitas dosen pembimbing.



Gambar 26. Tampilan halaman menu tentang media

(4) Halaman menu petunjuk

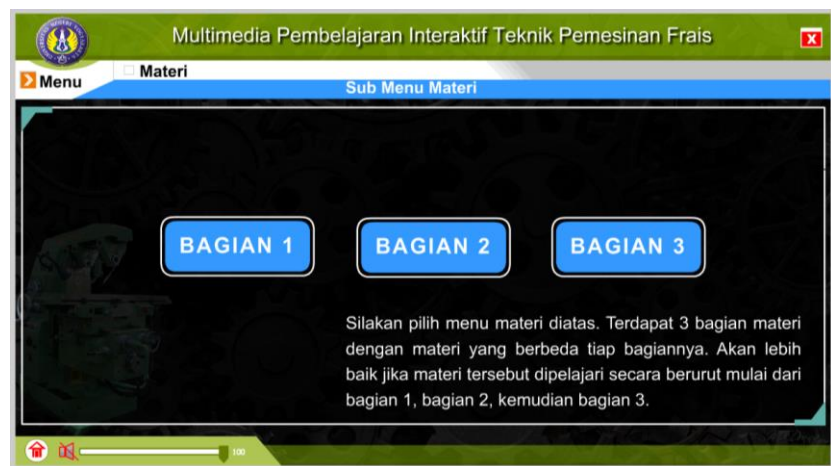


Gambar 27. Tampilan halaman menu petunjuk

Halaman petunjuk dari media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais berisi penjelasan mengenai fungsi dari masing-masing tombol yang ada pada media. Penjelasan mengenai fungsi tombol dianggap penting untuk mencegah terjadinya kesalahan saat mengoperasikan media.

(5) Halaman menu materi

Halaman menu materi menyajikan tiga pilihan bagian materi yang dapat dipilih oleh pengguna, yakni bagian 1 yang memuat materi teori dasar pemesinan frais dan bagian-bagian mesin frais beserta fungsinya, bagian 2 yang memuat materi tentang menganalisis kecepatan putar mesin frais dan memahami alat potong mesin frais, dan bagian 3 yang memuat materi pembuatan balok segi empat menggunakan mesin frais.

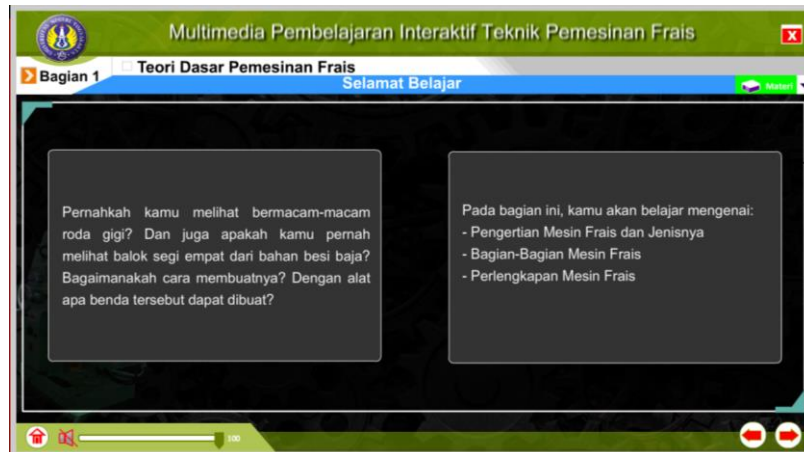


**Gambar 28.** Tampilan halaman materi

(6) Halaman deskripsi awal pada menu materi

Halaman deskripsi awal pada menu materi berisi deskripsi awal materi. Deskripsi yang diberikan berbentuk pernyataan dan

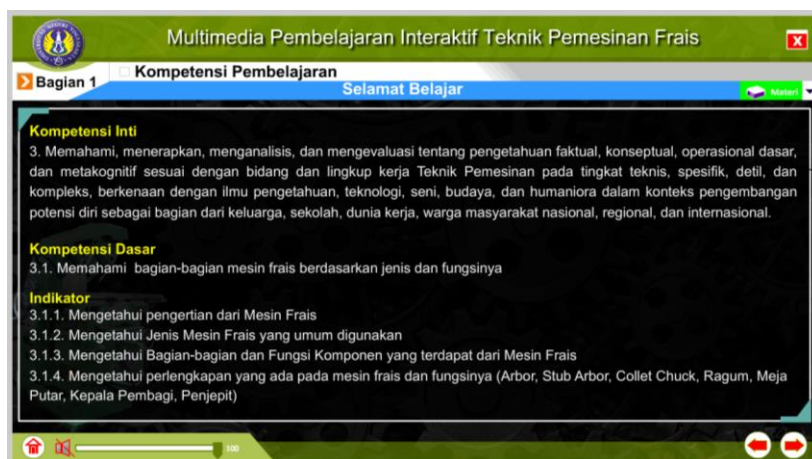
pertanyaan yang mengarahkan dan memancing rasa ingin tahu siswa untuk mempelajari materi.



**Gambar 29.** Tampilan deskripsi awal pada menu materi

(7) Halaman kompetensi materi pada menu materi

Halaman kompetensi materi pada menu materi berisi kompetensi yang harus dicapai siswa dalam pembelajaran. Kompetensi tersebut terdiri dari kompetensi inti, kompetensi dasar, serta indikator ketercapaian pembelajaran.



**Gambar 30.** Tampilan kompetensi materi pada menu materi

(8) Halaman mengamati pada menu materi

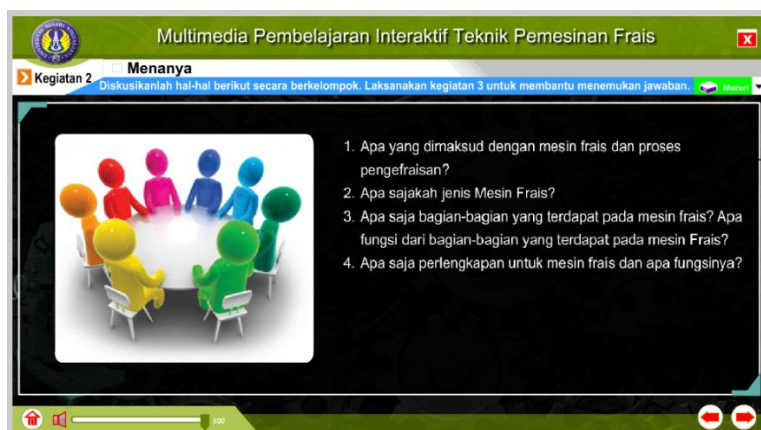
Halaman mengamati pada menu materi berisi kegiatan awal yang harus dilakukan siswa sebelum memasuki kegiatan belajar selanjutnya. Pada halaman ini diberikan tayangan dalam bentuk video maupun animasi yang akan diamati siswa.



**Gambar 31.** Tampilan halaman mengamati pada menu materi

(9) Halaman menanya pada menu materi

Halaman menanya pada menu materi berisi kegiatan kedua yang dilakukan siswa setelah kegiatan mengamati. Pada halaman ini diberikan beberapa pertanyaan yang bertujuan mengarahkan rasa ingin tahu siswa dan sebagai pedoman diskusi.



**Gambar 32.** Tampilan halaman menanya pada menu materi

- (10) Halaman mengumpulkan Informasi dan mengasosiasi pada menu materi

Halaman mengumpulkan informasi dan mengasosiasi pada menu materi berisi kegiatan ketiga dan keempat yang dilakukan setelah kegiatan menanya. Pada halaman ini disajikan materi yang dilengkapi dengan ilustrasi pendukung seperti gambar, animasi, dan video. Hal ini bertujuan mengarahkan siswa untuk mencari dan menganalisa informasi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan yang timbul dari kegiatan tahap menanya.

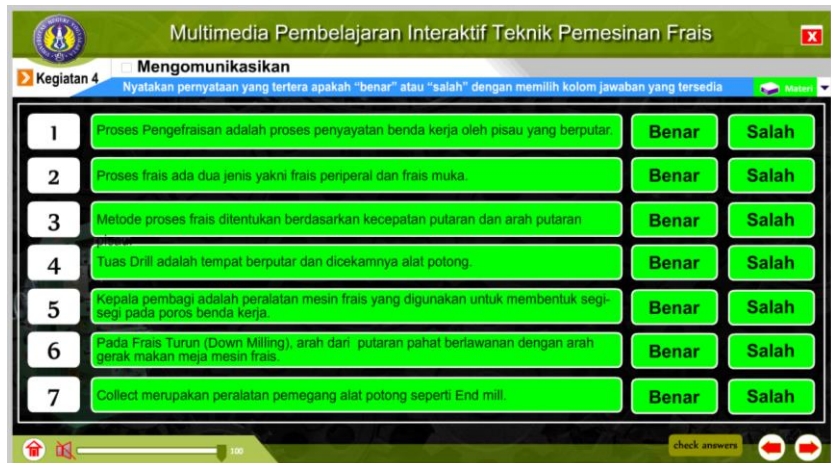


**Gambar 33.** Tampilan halaman mengumpulkan Informasi dan mengasosiasi pada menu materi

- (11) Halaman mengomunikasikan pada menu materi

Halaman mengomunikasikan pada menu materi berisi kegiatan kelima yang dilakukan setelah kegiatan mengumpulkan Informasi dan mengasosiasi. Pada halaman ini disajikan bentuk pernyataan yang harus dikonfirmasi siswa apakah pernyataan tersebut benar atau salah. Hal ini bertujuan mengarahkan siswa

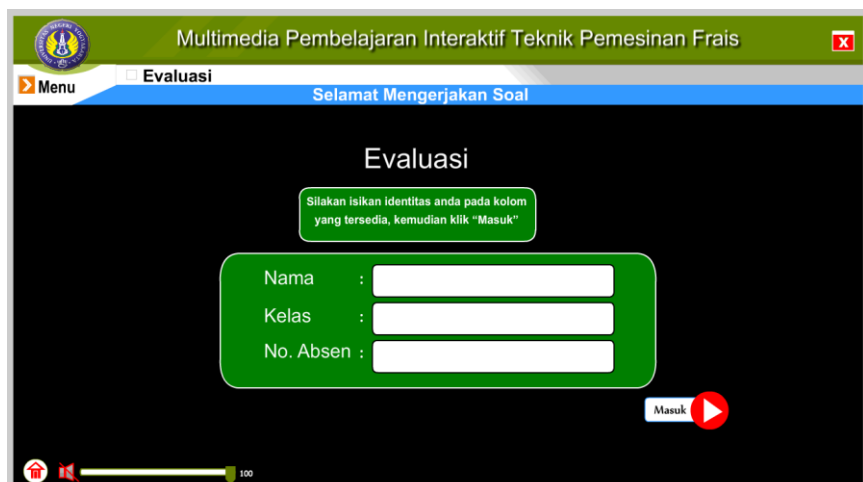
untuk dapat menyampaikan hasil yang mereka dapatkan dari kegiatan sebelumnya.



**Gambar 34.** Tampilan halaman mengomunikasikan pada menu materi

(12) Halaman pengisian identitas pada menu evaluasi

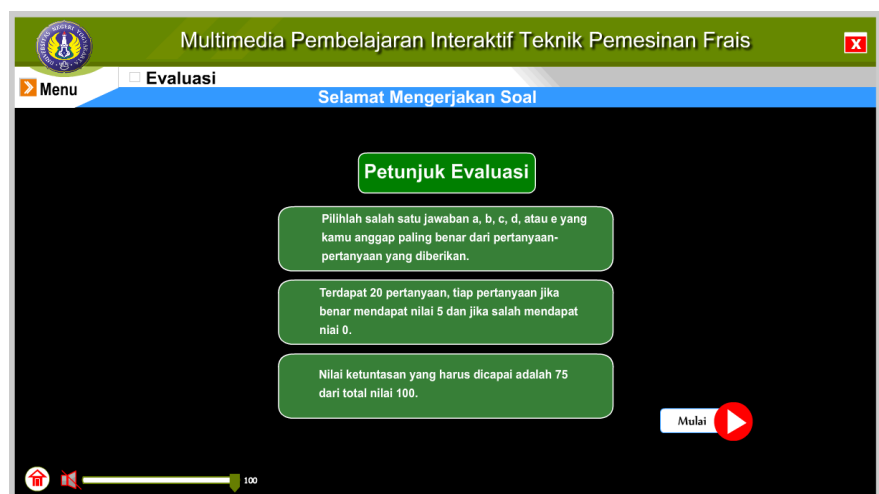
Halaman pengisian identitas pada menu evaluasi berisi tiga kotak terdiri dari nama, nomer absen, dan kelas yang harus diisi pengguna untuk dapat mengakses soal evaluasi. Pada halaman ini terdapat tombol yang digunakan untuk menuju halaman petunjuk evaluasi yaitu “Masuk”.



**Gambar 35.** Tampilan halaman pengisian identitas pada menu evaluasi

(13) Halaman petunjuk evaluasi pada menu evaluasi

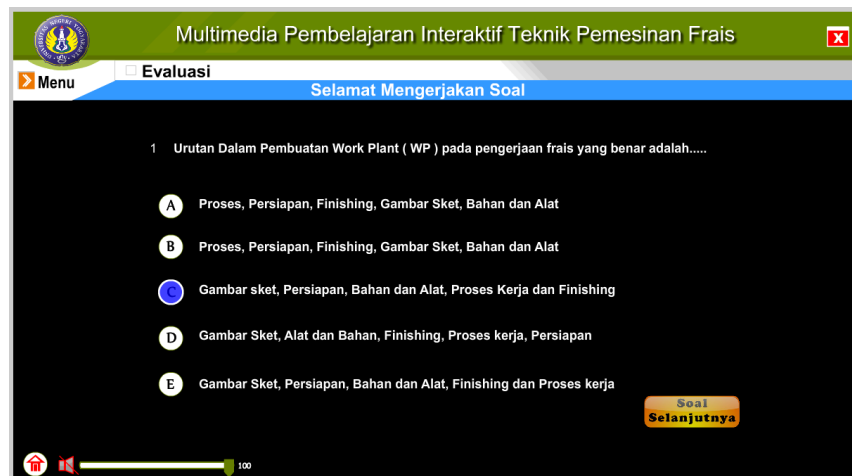
Halaman petunjuk evaluasi pada menu evaluasi berisi petunjuk pengerjaan soal sebagai evaluasi dari keseluruhan materi yang telah disampaikan. Pada halaman ini terdapat tombol yang digunakan untuk menuju halaman pengerjaan soal yaitu “Mulai”.



**Gambar 36.** Tampilan halaman petunjuk pada menu evaluasi

(14) Halaman pengerjaan soal pada menu evaluasi

Halaman pengerjaan soal pada menu evaluasi berisi 20 soal pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban yang dapat dikerjakan pengguna. Pada halaman tersebut terdapat lima tombol yaitu tombol pilihan jawaban “A”, “B”, “C”, “D” dan “E” serta tombol menuju halaman soal selanjutnya. Tombol menuju halaman selanjutnya akan muncul apabila pengguna telah memilih jawaban yang disediakan.



**Gambar 37.** Tampilan halaman soal pada menu evaluasi

(15) Halaman hasil evaluasi pada menu evaluasi

Halaman hasil evaluasi pada menu evaluasi berisi hasil pengerjaan soal pilihan ganda yang telah dikerjakan sebelumnya. Halaman tersebut berisi nama, kelas, nomor absen siswa, jumlah soal benar, jumlah soal salah, skor total, dan komentar terhadap hasil pengerjaan soal (pesan feedback).

Jika skor hasil jawaban siswa mampu melampaui nilai minimal yang ditetapkan (KKM) yakni 75, maka akan terdapat pesan “Selamat kamu berhasil melewati KKM, tingkatkan prestasimu”, sedangkan jika skor hasil jawaban siswa belum mampu melampaui nilai minimal yang ditetapkan, maka akan terdapat pesan “Maaf anda belum mencapai KKM, tingkatkan lagi belajarmu”. Pengguna dapat mengulangi tes soal dengan menekan tombol “Ulangi”.





**Gambar 38.** Tampilan halaman hasil evaluasi pada menu evaluasi

### 3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap pengembangan bertujuan menghasilkan bentuk akhir produk media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais setelah dilakukan revisi berdasarkan masukan para ahli/praktisi dan data hasil uji coba. Hasil yang ada pada tahap pengembangan dijabarkan sebagai berikut.

#### a. Validasi ahli (*expert appraisal*)

Rancangan awal media yang telah disusun pada tahap perancangan (*design*) kemudian dinilai atau divalidasi oleh para ahli yang memiliki kompetensi dalam bidang Pemesinan Frais dan bidang media pembelajaran.

Validasi materi dilakukan oleh Dr. Dwi Rahdiyanta, M.Pd yang merupakan dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY dan Hendri Purwanto, S.T yang merupakan guru Teknik Pemesinan yang mengajar materi Pemesinan Frais di Kelas XI SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Selanjutnya, untuk validasi media dilakukan oleh Dr. Apri

Nuryanto, M.T yang merupakan dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY dan Kustejo, M.Pd yang merupakan Waka Kurikulum di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Data yang diperoleh dari ahli materi digunakan untuk mengetahui kualitas media pembelajaran interaktif berdasarkan aspek kualitas isi dan tujuan serta kualitas pembelajaran. Sedangkan data yang diperoleh dari ahli media digunakan untuk mengetahui kualitas media pembelajaran interaktif berdasarkan aspek desain interface dan pemrograman. Semua data yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk merevisi media pembelajaran interaktif. Setelah produk dinyatakan layak oleh para ahli, produk media pembelajaran kemudian dapat memasuki ujicoba lapangan untuk mengetahui respon peserta didik.

Setelah data terkumpul, pada tahap ini juga dilakukan uji validitas dan reliabilitas instrumen penilaian media. Validitas ditentukan melalui indeks *V Aiken* dan reliabilitas ditentukan melalui indeks *Cronbach's Alpha* menggunakan *SPSS (Statistical Package for Social Sciences)* 22. Berdasarkan analisis yang dilakukan, (hasil pada lampiran 4.3) menunjukkan bahwa keseluruhan butir pada instrumen penilaian media adalah valid dan reliabel.

#### 1) Validasi oleh ahli materi

Penilaian media pembelajaran oleh ahli materi mencakup dua aspek, yaitu kualitas isi materi serta kualitas pembelajaran.

Aspek isi materi bertujuan mengetahui kualitas isi materi yang disajikan melalui media dan aspek pembelajaran bertujuan mengetahui kualitas sistem penyampaian materi dan daya dukung media terhadap keberlangsungan pembelajaran. Data hasil penilaian dua ahli materi terhadap produk media pembelajaran interaktif berdasarkan aspek isi materi dan aspek pembelajaran yang telah dikonversi kedalam skala kategori dapat dilihat pada Tabel 10.

**Tabel 10.** Hasil analisis data berdasarkan penilaian ahli materi

No	Validator	Aspek		Rata - Rata
		Isi Materi	Pembelajaran	
1	Ahli Materi 1	3,88	3,87	3,63
2	Ahli Materi 2	3,38	3,50	3,68
<b>Total Rerata Skor</b>		3,63	3,68	3,65
<b>Kategori</b>		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak



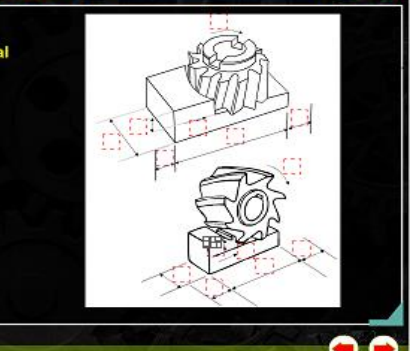
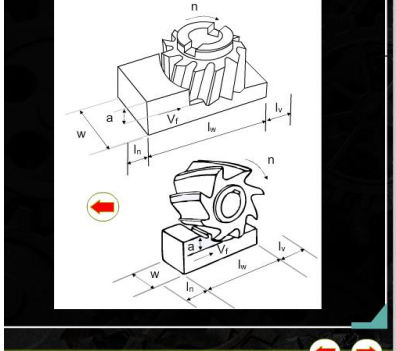
Berdasarkan Tabel 10, dapat diketahui hasil penilaian media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais oleh ahli materi menunjukkan untuk aspek kualitas isi materi diperoleh rerata skor 3,63, sehingga apabila dikonversikan berdasarkan Tabel 7 pada halaman 68 maka rerata skor tersebut termasuk dalam kategori sangat layak.

Sementara itu, pada aspek kualitas pembelajaran diperoleh rerata skor 3,68, sehingga apabila dikonversikan berdasarkan Tabel 7 pada halaman 68 maka rerata skor tersebut termasuk dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli

materi yang mencakup aspek isi materi dan aspek pembelajaran memperoleh skor 3,65, sehingga apabila dikonversikan berdasarkan Tabel 7 pada halaman 68 maka rerata skor tersebut termasuk dalam kategori sangat layak.

Pada data yang berupa saran dan komentar dari kedua ahli materi yang telah didapat sebelumnya kemudian dilakukan tindak lanjut berupa perbaikan pada media. Adapun saran dan perbaikan yang telah dilakukan terhadap media ditabulasikan dalam Tabel 10.

**Tabel 11.** Saran dan perbaikan media pada validasi materi

Saran	Perbaikan
<p>1. Pengertian Proses Frais masih belum ada.</p> 	<p>Memperbaiki dan menambahkan pengertian tentang proses frais.</p> 
<p>2. Gambar pada bagian parameter frais kurang lengkap dan jelas.</p> 	<p>Memperbaiki gambar sesuai keterangan pada bagian penjelasan parameter frais.</p> 

<p>3. Masih belum ada penjelasan tentang bagaimana cara memasang pisau frais pada mesin.</p> 	<p>Menambahkan video cara memasang pisau frais pada mesin frais horizontal dan vertikal.</p> 
<p>Saran</p>	<p>Perbaiki</p>
<p>4. Penjelasan tentang Ragum, meja putar dan dividing head masih terlalu singkat dan perlu ditambahkan penjelasan tentang batang sinus.</p> 	<p>Menyempurnakan penjelasan Ragum, meja putar dan dividing head serta menambahkan penjelasan tentang batang sinus.</p> 
<p>5. Penggunaan kata “Tugas” pada halaman isi kurang tepat, seharusnya diganti dengan kata “Kegiatan”.</p> 	<p>Penggunaan kata “Tugas” pada halaman isi kurang tepat, seharusnya diganti dengan kata “Kegiatan”.</p> 

2) Validasi Ahli Media

Penilaian media pembelajaran oleh ahli media mencakup dua aspek, yaitu komunikasi visual dan pemrograman. Aspek komunikasi visual bertujuan menilai tampilan media pembelajaran

interaktif dan aspek pemrograman bertujuan menilai kehandalan dan kemudahan penggunaan media pembelajaran interaktif.

Data hasil penilaian dua ahli media terhadap produk media pembelajaran interaktif berdasarkan aspek komunikasi visual dan aspek kualitas pemrograman yang telah dikonversi kedalam skala kategori dapat dilihat pada Tabel 12.

**Tabel 12.** Hasil analisis data berdasarkan penilaian ahli media

No	Validator	Aspek		Rata - Rata
		K. Visual	Program	
1	Ahli Media 1	3,56	3,87	3,71
2	Ahli Media 2	3,50	3,50	3,50
<b>Total Rerata Skor</b>		3,53	3,68	3,60
<b>Kategori</b>		Sangat Layak	Sangat Layak	Sangat Layak



Berdasarkan Tabel 12, dapat diketahui hasil penilaian media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais oleh ahli media menunjukkan untuk aspek komunikasi visual materi diperoleh rerata skor 3,71, sehingga apabila dikonversikan berdasarkan Tabel 7 pada halaman 65 maka rerata skor tersebut termasuk dalam kategori layak.

Sementara itu, pada aspek pemrograman diperoleh rerata skor 3,50, sehingga apabila dikonversikan berdasarkan Tabel 7 pada halaman 68 maka rerata skor tersebut termasuk dalam kategori layak. Secara keseluruhan, penilaian dari ahli media yang mencakup aspek komunikasi visual dan aspek pemrograman memperoleh skor 3,60, sehingga apabila dikonversikan berdasarkan

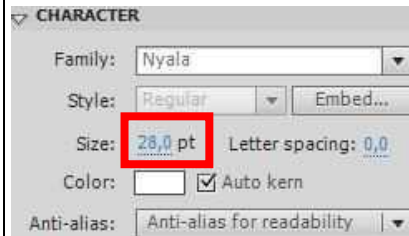
Tabel 7 pada halaman 65 maka rerata skor tersebut termasuk dalam kategori layak.

Pada data yang berupa saran dan komentar dari kedua ahli media yang telah didapat sebelumnya kemudian dilakukan tindak lanjut berupa perbaikan pada media. Adapun saran dan perbaikan yang telah dilakukan terhadap media ditabulasikan dalam Tabel 13.

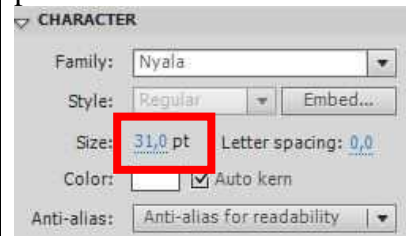
**Tabel 13.** Saran dan perbaikan media pada validasi media

Saran	Perbaikan
<p>1. Gambar pada bagian perlengkapan mesin frais menggunakan format JPG sehingga memiliki background putih yang merusak nilai estetika dari media.</p> 	<p>Mengubah gambar dari bentuk JPG menjadi bentuk PNG menggunakan aplikasi Corel Draw X8 dan melakukan upload ulang pada tiap bagian gambar yang sama (sebelumnya berformat JPG).</p> 
<p>2. Font pada Media memunculkan format yang tebal-tipis sehingga kurang <i>universal</i> dan sulit dibaca.</p> 	<p>Mengganti tipe Font dengan format yang lebih jelas dan <i>universall</i>, yakni Times New Roman .</p> 

3. Font Tulisan harus diperbesar.



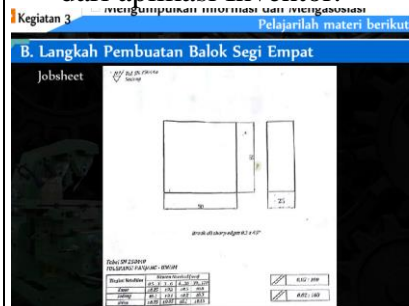
Memperbesar ukuran font dari 28 pt menjadi berukuran 31 pt.



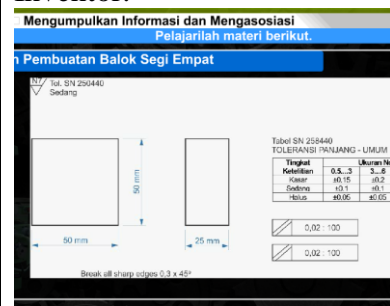
Saran

Perbaikan

4. Jobsheet tidak boleh dari hasil scan, harus menggunakan gambar kerja dari aplikasi Inventor.



Mengganti jobsheet dengan bentuk gambar kerja yang telah dibuat menggunakan aplikasi Inventor.



5. Navigasi masih harus dilengkapi sesuai dengan komponen pada materi.



Melengkapi navigasi sesuai komponen pada materi.



6. Suara musik latar (background) agar dibuat lebih kecil daripada narasi.

Mengurangi volume musik latar (background) dari 50 % menjadi 25%.





b. Uji coba lapangan

Media pembelajaran Pemesinan Frais yang telah dihasilkan pada tahap rancangan awal (design) merupakan prototipe I. Kemudian setelah melalui tahapan penilaian dari para ahli dan revisi diperoleh prototipe II. Langkah selanjutnya adalah menguji media pada guru dan siswa yang menjadi subjek penelitian. Hasil dari uji coba ini digunakan sebagai penyempurnaan prototipe II sehingga dihasilkan media pembelajaran yang merupakan produk akhir dari penelitian dan pengembangan ini.

Kegiatan uji coba lapangan dilaksanakan kepada guru yang mengampu mata pelajaran Pemesinan Frais dan Siswa Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Tahap uji coba lapangan ini memiliki tujuan untuk mengetahui tanggapan pendidik dan peserta terkait kelayakan media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais yang dikembangkan.

1) Uji coba pada guru SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Responden yang menjadi subjek uji coba lapangan berjumlah tiga orang yang terdiri dari Moh Somadhi, S. Pd.T, Hendra Triatmojo, S.Pd.T dan Hawin Mustofa S. Pd.T. Responden tersebut adalah guru Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang mengampu mata pelajaran Teknik Pemesinan Frais.

Data hasil uji coba pada guru kemudian dijadikan dasar untuk perbaikan media. Aspek penilaian media pembelajaran interaktif pada pengujian ini meliputi aspek kualitas isi dan tujuan, kualitas pembelajaran, desain interface, serta pemrograman. Data hasil uji coba lapangan terbatas yang telah dikonversi kedalam skala kategori dapat dilihat pada Tabel 14.

**Tabel 14.** Rekapitulasi respon guru pada uji coba lapangan

No	Aspek	Rerata	Kategori
1	Aspek Kualitas Isi Materi	3,55	Sangat Layak
2	Aspek Pembelajaran	3,84	Sangat Layak
3	Aspek Komunikasi Visual	3,26	Sangat Layak
4	Aspek Pemrograman	3,55	Sangat Layak
<b>Total</b>		3,55	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 14, dapat diketahui hasil uji coba lapangan terbatas oleh tiga guru Teknik Pemesinan terhadap produk media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais menunjukkan bahwa untuk aspek isi materi memperoleh rerata skor 3,55, aspek pembelajaran memperoleh rerata skor 3,84, aspek

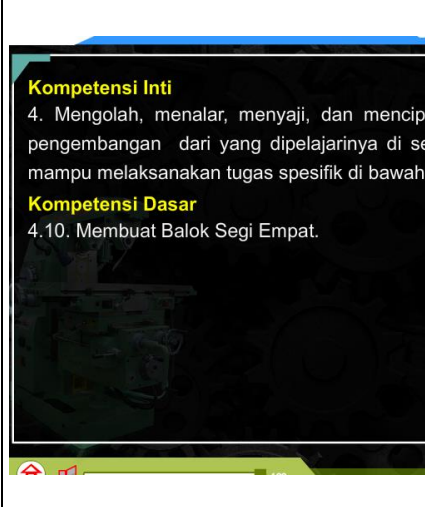
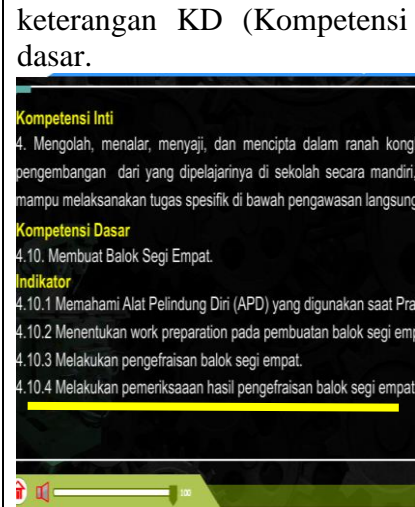
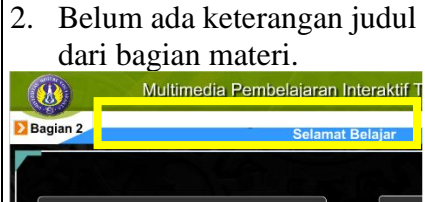
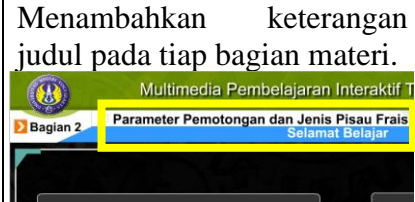
komunikasi visual memperoleh rerata skor 3,26 dan aspek pemrograman memperoleh rerata skor 3,55, sehingga apabila dikonversikan berdasarkan Tabel 7 pada halaman 68 kualitas media pembelajaran interaktif berdasarkan respon guru terhadap keempat aspek tersebut berada dalam kategori sangat layak.

Secara keseluruhan, hasil uji coba lapangan oleh 3 guru terhadap produk media pembelajaran pada keempat aspek tersebut memperoleh rerata skor 3,55 sehingga apabila dikonversikan berdasarkan Tabel 7 pada halaman 68 maka kualitas media pembelajaran interaktif berdasarkan respon guru terhadap keempat aspek tersebut berada dalam kategori sangat layak.

Berdasarkan komentar pada angket dan wawancara dengan para guru, peneliti juga melakukan review kembali terhadap kekurangan yang ada media pembelajaran. Hasilnya terdapat beberapa perbaikan seperti penambahan judul pada kepala halaman bagian materi, penambahan indikator pembelajaran pada pendahuluan sesuai KD dan penggantian ilustrasi gambar pada halaman menanya dalam menu materi. Adapun kekurangan dan perbaikan yang telah dilakukan terhadap media ditabulasikan dalam Tabel 15.

**Tabel 15.** Saran dan perbaikan sesuai respon guru

Saran	Perbaikan
1. Belum adanya keterangan indikator pembelajaran yang akan dicapai pada halaman pendahuluan.	Menambahkan keterangan indikator ketercapaian pembelajaran setelah

	<p>keterangan KD (Kompetensi dasar).</p> 
<p>2. Belum ada keterangan judul dari bagian materi.</p> 	<p>Menambahkan keterangan judul pada tiap bagian materi.</p> 

## 2) Uji coba pada siswa SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Uji coba yang dilakukan pada siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta tidak dapat dilakukan dikarenakan seluruh siswa kelas XI sedang melaksanakan PKL (Praktek Kerja Lapangan) dan pembuatan laporan PKL hingga bulan Mei 2019 sehingga proses pengambilan data tidak dapat dilakukan dan para peserta didik kelas XI tidak dapat diganggu aktivitasnya karena pelaksanaan kegiatan tersebut sudah terikat dengan institusi atau perusahaan.

Selanjutnya, peneliti melakukan konsultasi ke pihak jurusan Pendidikan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta dan mendapatkan saran dari Koordinator Skripsi Pendidikan Teknik Mesin, yakni Dr. Sutopo, M.T., untuk tetap

melaksanakan penelitian hingga tahap uji coba penilaian respon pada guru.

Selain itu, peneliti juga mendapatkan saran dari waka kurikulum SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yaitu Kustejo, M.Pd., untuk tetap melaksanakan penelitian dan tetap melakukan pengenalan media kepada siswa Teknik Pemesinan, tetapi siswa tersebut adalah yang saat ini menempati kelas X sehingga akan mendapatkan mata kuliah Teknik Pemesinan Frais pada tahun ajaran selanjutnya.

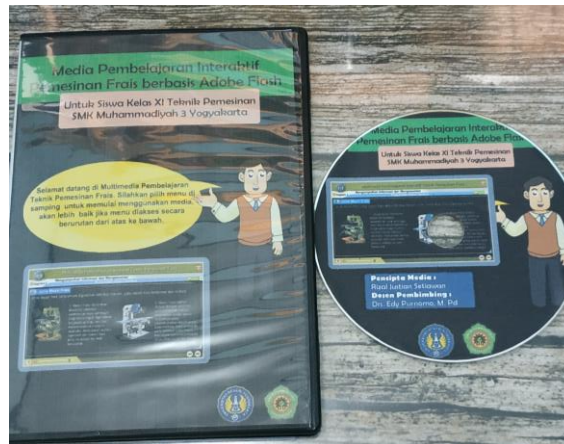
Berdasarkan pernyataan tersebut, peneliti tetap memperkenalkan media pembelajaran Pemesinan Frais yang telah dibuat kepada siswa kelas X Teknik Pemesinan tanpa mengambil data berupa angket karena subjek penelitian bukan siswa kelas XI.



**Gambar 39.** Pengenalan media pada siswa

#### **4. Tahap penyebaran (*Dissemination*)**

Tahap penyebaran merupakan tahap terakhir dalam pengembangan media pembelajaran. Pada tahap ini dilakukan pemaketan aplikasi media pembelajaran yang telah selesai dibuat kedalam *Compact Disk (CD)* didistribusikan ke sekolah yaitu SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

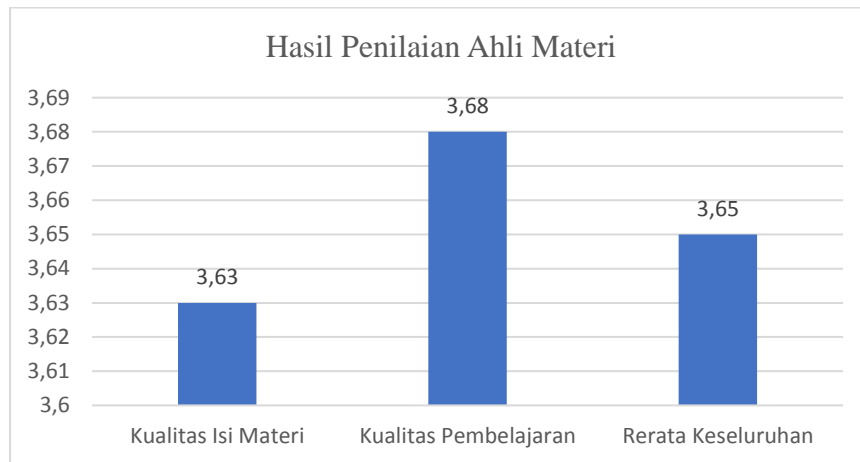


**Gambar 40.** Pemaketan Media dalam *Compact Disk*

## **B. Kelayakan multimedia pembelajaran Interaktif pada kompetensi Pemesinan Frais untuk siswa kelas XI Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**

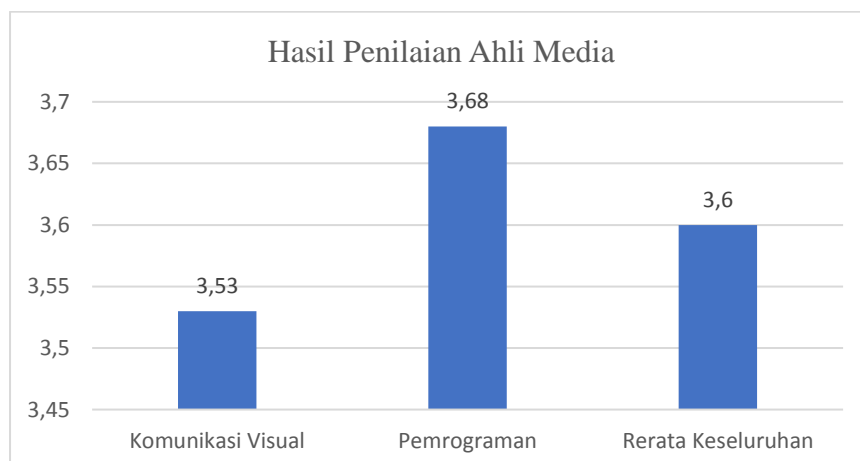
Kelayakan media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais dilakukan melalui penilaian validasi yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Validasi materi meliputi aspek kualitas isi materi dan aspek kualitas pembelajaran sedangkan validasi media meliputi aspek komunikasi visual dan pemrograman.

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh dua orang ahli materi, diketahui bahwa untuk aspek kualitas isi materi mendapat rerata skor 3,63 yang berarti masuk pada kategori sangat layak dan untuk aspek kualitas pembelajaran mendapat rerata skor 3,68 yang berarti masuk pada kategori sangat layak. Sehingga secara keseluruhan berdasarkan validasi materi media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais masuk pada kategori sangat layak dengan rerata 3,65. Hasil penilaian ahli materi disajikan pada grafik berikut.



**Gambar 41.** Grafik hasil penilaian ahli materi

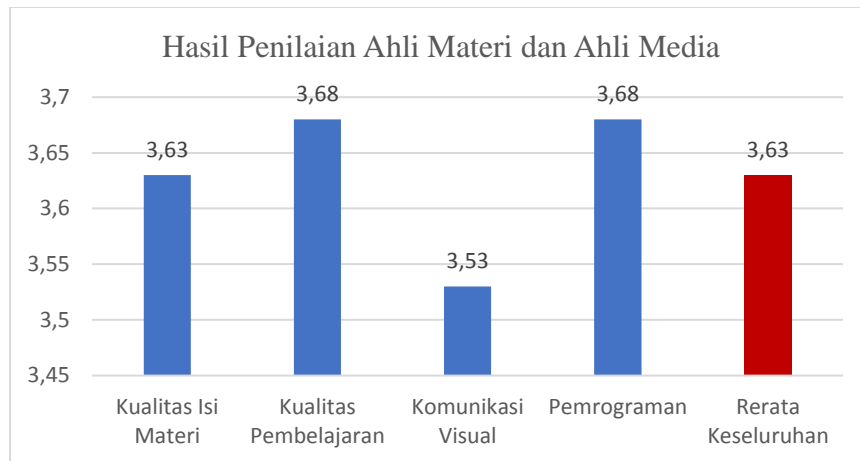
Sementara itu berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh dua orang ahli media, diketahui bahwa untuk aspek komunikasi visual mendapat rerata skor 3,71 yang berarti masuk pada kategori layak dan untuk aspek pemrograman mendapat rerata skor 3,50 yang berarti masuk pada kategori layak. Sehingga secara keseluruhan berdasarkan validasi media media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais masuk pada kategori layak dengan rerata 3,60. Hasil penilaian ahli media disajikan pada grafik berikut ini.



**Gambar 42.** Grafik hasil penilaian ahli media

Penilaian media oleh ahli materi dan ahli media dianalisis secara kumulatif menjadi satu. Berdasarkan rekapitulasi skor rerata keseluruhan aspek

dari ahli materi dan ahli media diperoleh skor rerata keseluruhan 3,63. Skor tersebut menunjukkan bahwa keseluruhan penilaian terhadap media menunjukkan kategori sangat layak. Skor rerata penilaian ahli materi dan ahli media disajikan dalam bentuk grafik pada gambar di bawah ini.



**Gambar 43.** Grafik hasil penilaian ahli materi dan ahli media

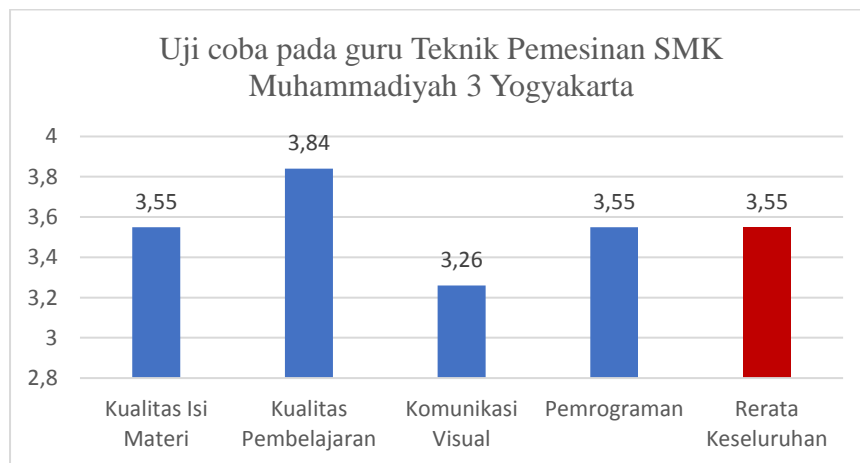
Grafik pada gambar 43 menunjukkan bahwa media memiliki nilai tertinggi pada aspek kualitas pembelajaran dan pemrograman dengan kategori sangat layak dan skor rerata 3,68. Hal tersebut menjelaskan bahwa media sangat layak dalam mendukung aktivitas pembelajaran dan mudah digunakan. Untuk aspek komunikasi visual mendapatkan skor rerata 3,53 dan aspek kualitas isi materi dengan skor 3,63 dengan kategori layak. Berdasarkan rekapitulasi skor rerata keseluruhan aspek dari ahli materi dan ahli media diperoleh skor rerata keseluruhan 3,63. Skor tersebut menunjukkan bahwa media pembelajaran interaktif yang dikembangkan menunjukkan kategori sangat layak.

Pada uji coba lapangan terdapat dua kali uji yaitu uji coba pada guru dan uji coba pada siswa. Hal tersebut guna memperoleh respon pendidik dan



peserta didik sebagai pengguna atau sasaran penerapan media pembelajaran interaktif Pemesinan Frais yang ditinjau dari empat aspek, yaitu aspek kualitas isi materi, aspek kualitas pembelajaran, aspek komunikasi visual dan aspek pemrograman.

Pada uji coba yang dilakukan terhadap guru Teknik Pemesinan yang mengampu mata pelajaran Pemesinan Frais terdapat tiga guru (pendidik) sebagai responden. Skor rerata hasil ujicoba lapangan terhadap respon guru dapat dilihat dalam bentuk grafik pada gambar 44 .



**Gambar 44.** Grafik hasil uji coba pada respon guru

Berdasarkan hasil analisis data tanggapan (respon) guru terhadap media pembelajaran pada ujicoba lapangan disimpulkan bahwa pada aspek isi materi memperoleh rerata skor 3,55, aspek pembelajaran memperoleh rerata skor 3,84, aspek komunikasi visual memperoleh rerata skor 3,26 dan aspek pemrograman memperoleh rerata skor 3,55 sehingga kualitas media pembelajaran interaktif berdasarkan respon guru terhadap keempat aspek tersebut berada dalam kategori sangat layak.

Secara keseluruhan, hasil uji coba lapangan pada guru terhadap produk media pembelajaran pada keempat aspek tersebut memperoleh memperoleh rerata skor 3,55 yang berarti kualitas media pembelajaran interaktif berdasarkan respon guru berada dalam kategori sangat layak sehingga telah siap untuk digunakan oleh guru dalam proses pembelajaran di kelas.

Selain itu uji coba yang dilakukan terhadap siswa kelas XI Teknik Pemesinan tidak dapat dilakukan dikarenakan siswa yang bersangkutan sedang menjalani PKL (Praktek Kerja Lapangan) hingga akhir semester. Solusi yang dilakukan adalah melaksanakan pengenalan media pembelajaran kepada siswa kelas X Teknik Pemesinan yang akan mendapatkan mata pelajaran Pemesinan Frais di tahun ajaran 2019 / 2020 sesuai dengan silabus yang ada pada media yang dikembangkan. Penyebaran angket kepada siswa kelas X tidak dapat dilaksanakan karena subjek penelitian tidak valis sesuai kebutuhan media yang ditawarkan.