

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

1. Tahap Analisis

Tahap analisis merupakan tahap dimana peneliti mencari masalah apa saja yang ada dalam proses pembelajaran Pembangkit Tenaga Listrik. Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah observasi kelas dan juga wawancara dengan dosen serta beberapa mahasiswa.

a. Hasil analisis situasi

Berdasarkan observasi kelas Pembangkit Tenaga Listrik, terdapat beberapa hal yang ditemukan, antara lain:

- 1) Jumlah mahasiswa dalam kelas adalah 33 orang
- 2) Beberapa mahasiswa terlihat cenderung pasif
- 3) Media pembelajaran menggunakan *powerpoint*

b. Hasil analisis masalah

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, beberapa masalah yang ditemukan yaitu mahasiswa cenderung bosan dengan kegiatan pembelajaran dengan metode yang digunakan. Mahasiswa menginginkan adanya hal yang baru dalam proses pembelajaran.

c. Hasil analisis penentuan media pembelajaran

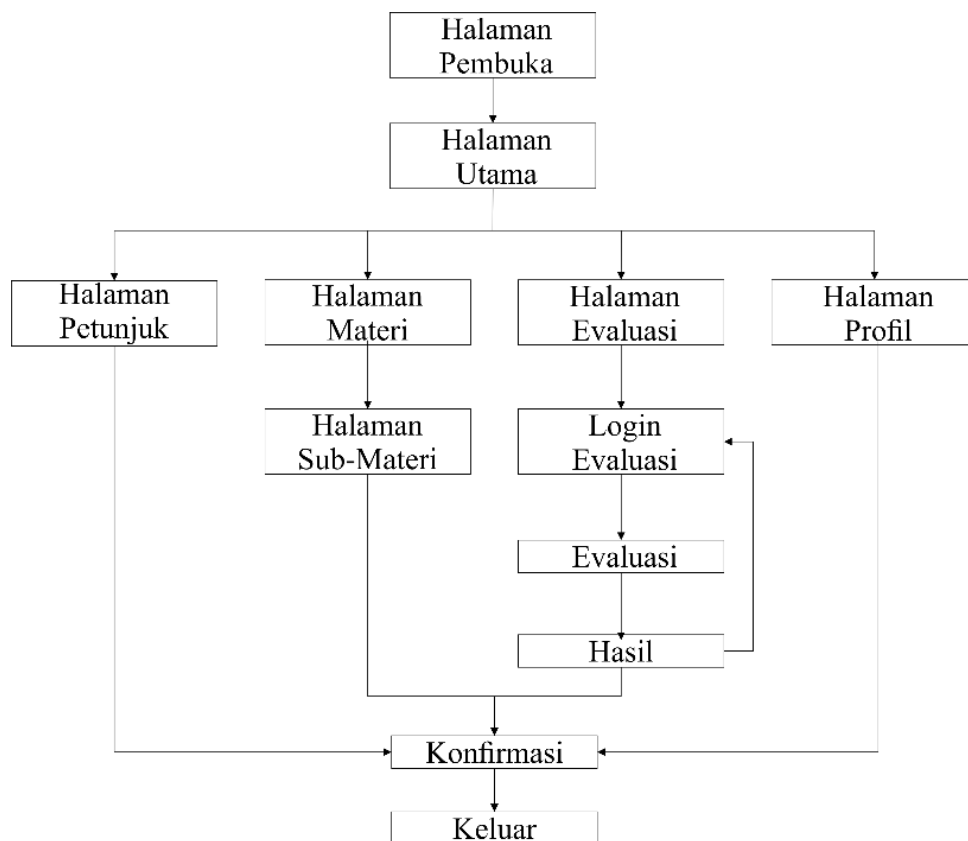
Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan dosen pengajar Pembangkit Tenaga Listrik, untuk mengatasi permasalahan yang ada maka perlu adanya media

pembelajaran interaktif agar mahasiswa merasa antusias dan interaktif dalam mengikuti pembelajaran.

2. Tahap Desain

Tahap ini adalah tahap merancang media pembelajaran interaktif yang meliputi pembuatan desain tampilan, pembuatan *flowchart* dan pembuatan *storyboard*. Pada tahapan desain ini masih bersifat konseptual dan akan mendasari proses pengembangan berikutnya.

a. Rancangan produk



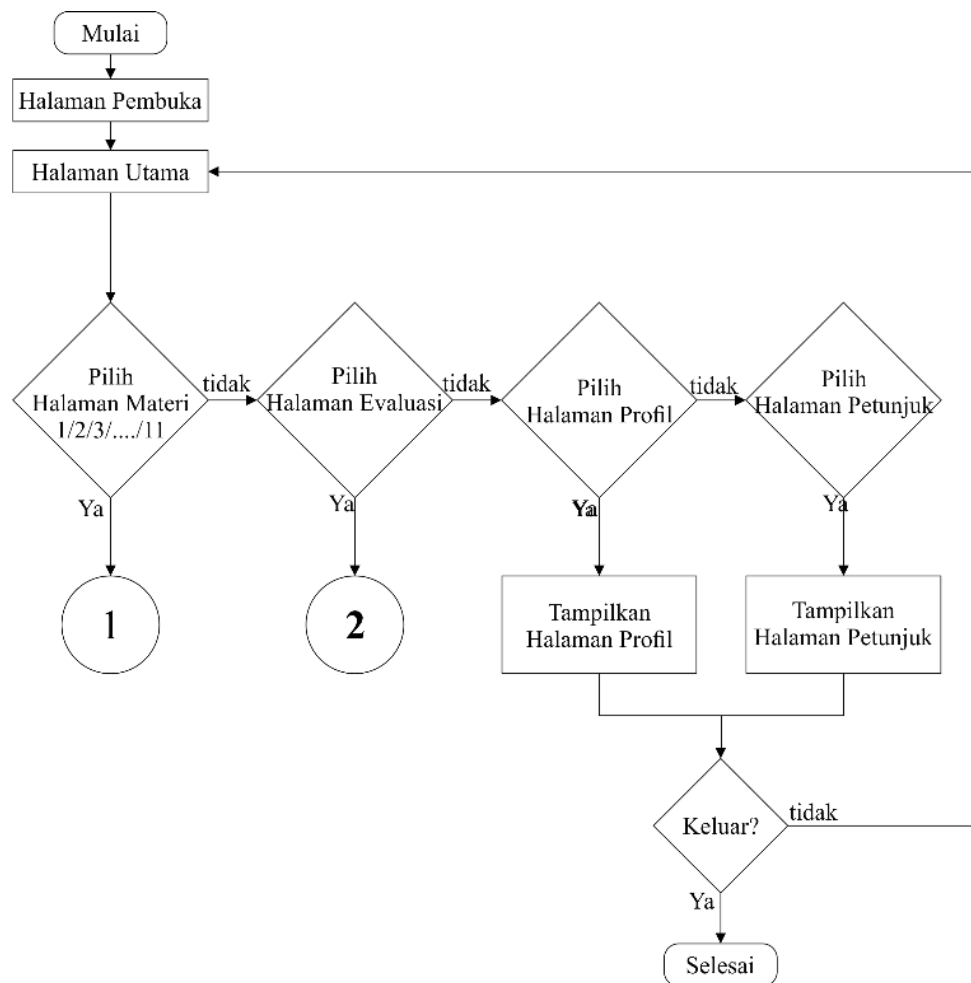
Gambar 3. Rancangan Produk

Rancangan produk merupakan rancangan hubungan antara konten yang satu dengan konten lainnya. Desain tampilan dibuat untuk memudahkan dalam

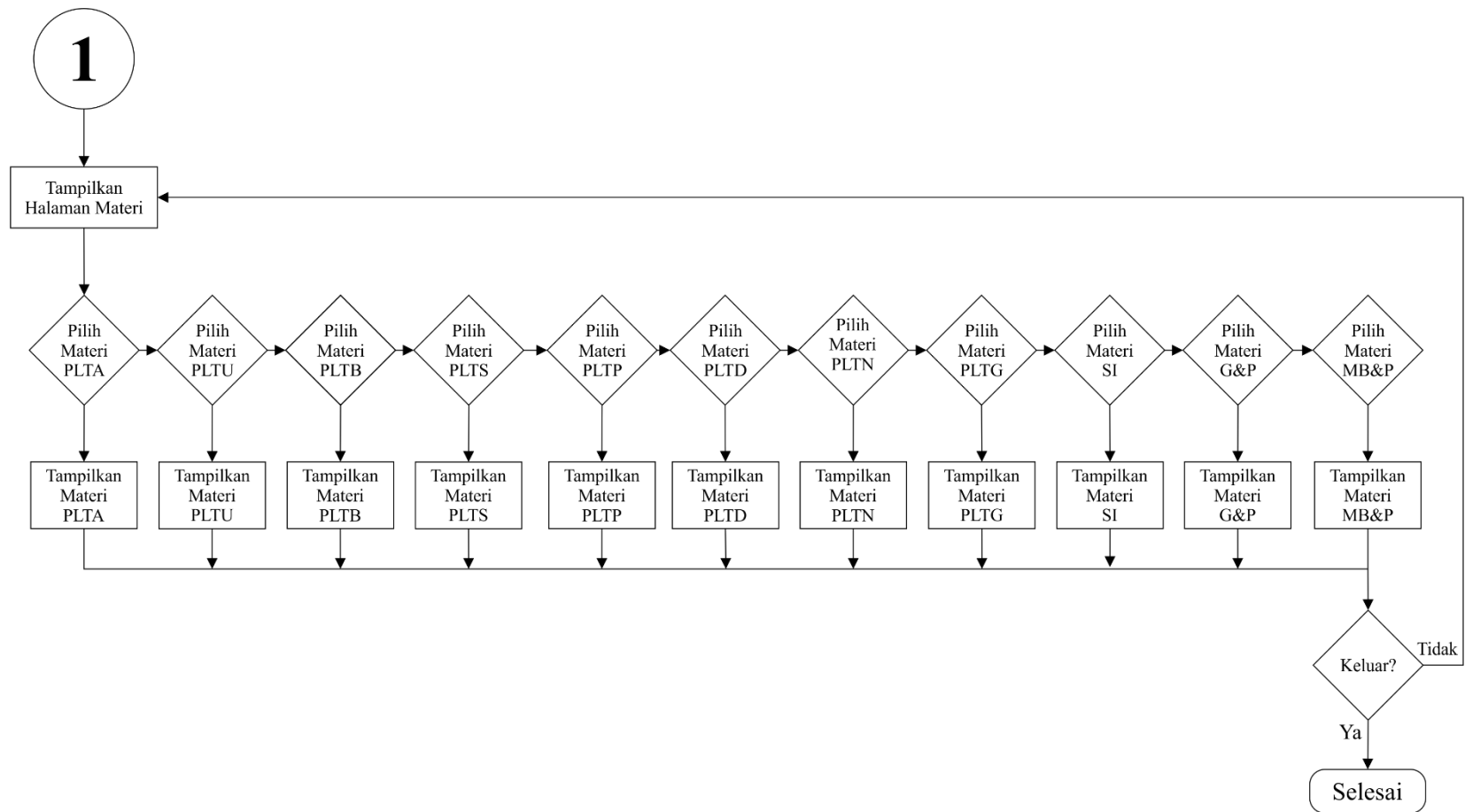
pembuatan struktur navigasi. Berikut desain tampilan media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik:

b. Flowcharts

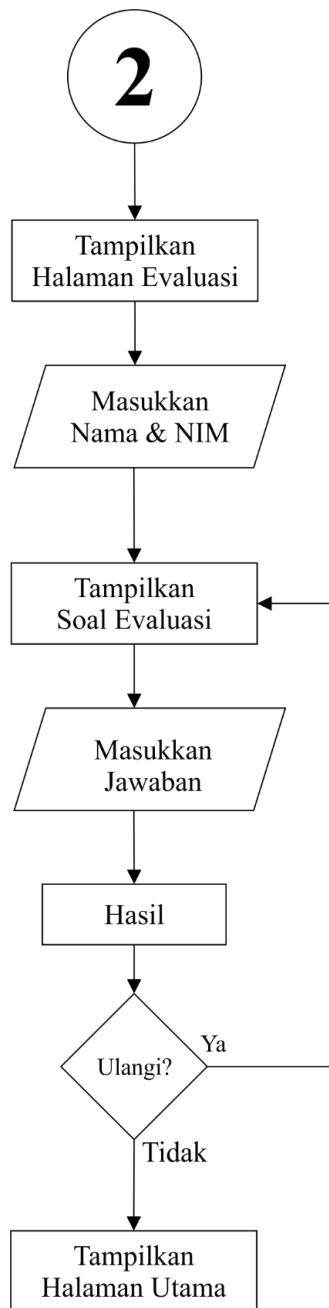
Flowcharts (diagram alir) merupakan manajemen halaman media pembelajaran interaktif. *Flowcharts* mempermudah proses dan memperjelas langkah-langkah dalam pembuatan media pembelajaran interaktif. Berikut merupakan *flowcharts* media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik:



Gambar 4. Flowchart 1



Gambar 5. Flowchart 2



Gambar 6. Flowchart 3

c. *Storyboards*

Pembuatan *storyboards* bertujuan untuk mempermudah memasukkan konten dalam media pembelajaran. *Storyboards* menjelaskan detail konten dan tipografi pada media yang akan dibuat. *Storyboards* dapat dilihat pada lampiran.

3. Kajian Produk Awal

Produk awal merupakan hasil pengembangan/pembuatan media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik oleh peneliti. Media ini merupakan hasil dari pengembangan tahap awal yang kemudian akan diuji coba. Berikut gambaran hasil pengembangan produk awal:

a. Halaman Pembuka

Halaman pembuka adalah halaman awal yang berisi judul media dan terdapat logo Universitas Negeri Yogyakarta. Pengguna bisa melanjutkan/memulai media pembelajaran dengan meng-klik logo UNY.



Gambar 7. Halaman Pembuka

b. Halaman Utama

Halaman utama berisi tentang materi-materi pokok yang ada dalam media pembelajaran. Terdapat 11 materi pokok diantaranya yaitu: PLTA, PLTU, PLTB, PLTS, PLTP, PLTD, PLTN, PLTG, Sistem Interkoneksi, dan Gangguan dan Perbaikan, serta Manajemen Biaya dan Pembangkitan. Pengguna dapat memilih materi dengan meng-klik pada setiap iconnya.



Gambar 8. Halaman Utama

c. Halaman Isi Materi

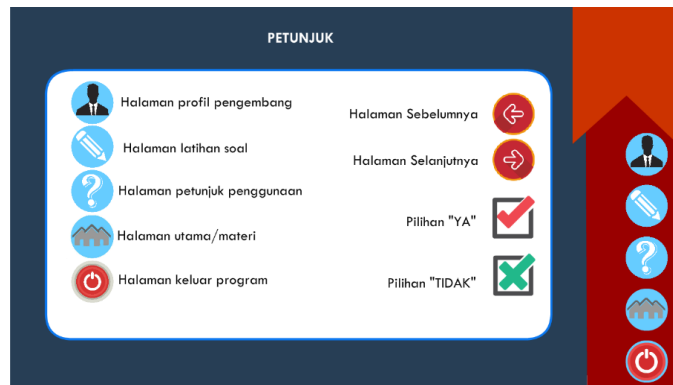
Halaman ini merupakan pokok dari media pembelajaran ini. Halaman ini terdiri dari banyak scene, namun templatennya sama. Setiap *scene* berisi tentang materi yang akan dibahas pada media pembelajaran.



Gambar 9. Halaman Isi Materi

d. Halaman Petunjuk

Halaman petunjuk berisi tentang petunjuk dalam menggunakan media pembelajaran ini. Halaman petunjuk memperjelas fungsi dari setiap icon yang ada dalam media pembelajaran. Mulai dari icon menu utama, profil, evaluasi, petunjuk, penutup, halaman selanjutnya, halaman sebelumnya, dan konfirmasi penutupan media pembelajaran.



Gambar 10. Halaman Petunjuk

e. Halaman Evaluasi

Halaman evaluasi merupakan halaman yang berisi latihan soal. Pada bagian awal evaluasi terdapat petunjuk pengerjaan dan pengisian data pengguna. Kemudian bagian isi berisi bagian soal-soal, jawaban, serta kolom nilai.



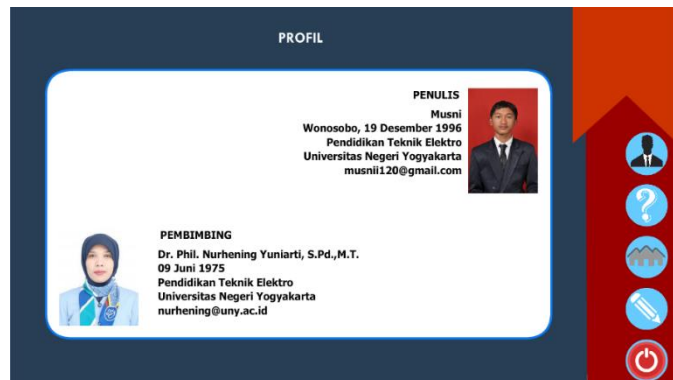
Gambar 11. Halaman Evaluasi Bagian Awal



Gambar 12. Halaman Evaluasi Bagian Isi

f. Halaman Profil

Halaman profil berisi tentang profil pengembang dan pembimbing dalam pembuatan media pembelajaran.



Gambar 13. Halaman Profil

g. Halaman Penutup

Halaman penutup berisi konfirmasi penutupan aplikasi media pembelajaran interaktif. Pada halaman ini terdapat 2 (dua) opsi yaitu ya dan tidak.



Gambar 14. Halaman Penutup

B. Hasil Uji Coba Produk

1. Validitas Instrumen

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah angket. Uji validitas instrument dilakukan dengan melibatkan ahli (*expert judgement*) untuk menguji kesesuaian instrument dengan tujuan penelitian. Ahli merupakan 2 Dosen

di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Negeri Yogyakarta. Adapun hasil dari validasi instrument dapat dilihat pada Lampiran 3.

2. Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi merupakan tahap validasi yang berfungsi untuk mengetahui tingkat kelayakan produk dari segi isi materi yang disampaikan. Validasi ahli materi dilakukan oleh 2 (dua) dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Berikut hasil validasi serta masukan dari ahli materi:

Tabel 5. Data Validasi Ahli Materi

No	Validator	Aspek yang Dinilai		Total
		Pembelajaran	Isi Materi	
1	Ahli Materi 1	21	43	64
2	Ahli Materi 2	15	33	48

Tabel 6. Saran Perbaikan dan Komentar Ahli Materi

No	Validator	Komentar
1	Ahli Materi 1	<ul style="list-style-type: none"> • Beberapa materi ada yang belum bergambar (CSP,dll) • Halaman awal tidak terdapat runtutan/urutan materi • Soal evaluasi bisa dibuat tidak hanya pilihan ganda, seperti puzzle misalnya agar lebih menarik
2	Ahli Materi 2	<ul style="list-style-type: none"> • Perlu perbaikan untuk yang nilainya ≤ 2

Berdasarkan Tabel 5 diatas, dapat diperoleh data kelayakan media pembelajaran dari segi materi. Data dari ahli materi diperoleh dari angket yang dibuat peneliti dan sudah diisi oleh ahli materi. Angket berisi 18 butir instrumen menggunakan skala likert dengan nilai tertinggi 4 dan terendah 1. Angket tersebut terdiri dari 2 (dua) aspek dengan komposisi aspek pembelajaran sebanyak 6 butir, dan aspek isi materi sebanyak 12 butir. Kelayakan diuji dengan cara sesuai dengan pedoman kriteria kelayakan (Tabel 4). Setelah diketahui interval skor dari masing-masing, maka selanjutnya adalah penghitungan skor berdasarkan masing-masing aspek yang kemudian skor dikonversi ke kategori. Skor penilaian ahli materi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 7. Hasil Penilaian Ahli Materi

No	Aspek	Rerata	Kategori
1	Pembelajaran	18	Layak
2	Isi Materi	38	Layak
3	Total	56	Layak

Berdasarkan Tabel 7 diatas, aspek pembelajaran memperoleh skor 18 dengan kategori layak, aspek isi materi memperoleh skor rerata 38 dengan kategori layak. Skor rerata total media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik menurut ahli materi yaitu 56 dengan kategori layak.

3. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media merupakan tahap validasi yang berfungsi untuk mengetahui tingkat kelayakan produk dari segi media yang ditampilkan. Validasi ahli media dilakukan oleh 2 (dua) dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Berikut hasil validasi serta masukan dari ahli media:

Tabel 8. Data Validasi Ahli Media

No	Validator	Aspek yang Dinilai		Total
		Tampilan	Pemrograman	
1	Ahli Media 1	47	21	68
2	Ahli Media 2	51	24	75

Tabel 9. Saran, Perbaikan, dan Komentar Ahli Media

No	Validator	Komentar
1	Ahli Media 1	<ul style="list-style-type: none"> Bisa pakai tulisan/symbol untuk memulai aplikasi (tidak klik Logo UNY) Ikon <u>evaluasi</u> (di halaman <i>home</i>), letaknya dipindah dibawah ikon <i>home</i> Masuk ke materi, ada ikon bola-bola kecil, bisa ditambah huruf dalam bola-bola dan di atas/bawah diberi keterangan untuk klik huruf tersebut (jika ingin melihat petunjuk lebih dari gambar) Apakah setiap halaman materi ada evaluasi sendiri-sendiri? (Ya → seperti yang sudah dibuat, Tidak → di setiap halaman materi tidak perlu ada ikon evaluasi)
2	Ahli Media 2	<ul style="list-style-type: none"> Suara tak terdengar → ada video yang tidak ada suara Keterangan gambar pada konversi energy PLTB terlalu kecil Ada beberapa keterangan gambar kurang jelas Masukan NIM (dalam evaluasi) seharusnya hanya angka, bukan huruf <i>Background</i> dan tulisan/huruf pada bagian soal evaluasi seharusnya huruf hitam dengan latar belakang putih

Berdasarkan Tabel 8 di atas, dapat diperoleh data kelayakan media pembelajaran dari segi media. Data dari ahli media diperoleh dari angket yang dibuat peneliti dan sudah diisi oleh ahli media. Angket berisi 22 butir instrumen

menggunakan skala likert dengan nilai tertinggi 4 dan terendah 1. Angket tersebut terdiri dari 2 (dua) aspek dengan komposisi aspek tampilan sebanyak 15 butir, dan aspek pemrograman sebanyak 7 butir. Kelayakan diuji dengan cara sesuai dengan pedoman kriteria kelayakan (Tabel 4). Setelah diketahui interval skor dari masing-masing, maka selanjutnya adalah penghitungan skor berdasarkan masing-masing aspek yang kemudian skor dikonversi ke kategori. Skor penilaian ahli media dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 10. Hasil Penilaian Ahli Media

No	Aspek	Rerata	Kategori
1	Tampilan	49	Sangat Layak
2	Pemrograman	22,5	Layak
3	Total	71,5	Layak

Berdasarkan Tabel 10 diatas, aspek tampilan memperoleh skor 49 dengan kategori sangat layak, aspek pemrograman memperoleh skor rerata 22,5 dengan kategori layak. Skor rerata total media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik menurut ahli media yaitu 71,5 dengan kategori layak.

4. Uji Coba Pengguna

Uji coba pengguna merupakan implementasi dari media pembelajaran yang sudah direvisi tahap I yang merupakan revisi dari ahli media dan ahli materi. Uji coba pengguna dilakukan guna mengetahui kelayakan media pembelajaran secara empiris. Uji coba pengguna dilakukan pada mahasiswa kelas Pembangkit Tenaga Listrik Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Tahap implementasi akan diakhiri dengan evaluasi yaitu revisi tahap II berdasarkan data hasil uji coba pengguna. Berikut hasil uji coba terhadap pengguna:

Tabel 11. Data Respon Mahasiswa

No	Responden	Aspek yang dinilai				Total
		Tampilan	Pemrograman	Pembelajaran	Isi Materi	
1	Mahasiswa 1	48	20	26	36	130
2	Mahasiswa 2	47	15	23	33	118
3	Mahasiswa 3	53	19	27	34	133
4	Mahasiswa 4	51	18	26	33	128
5	Mahasiswa 5	57	13	24	33	127
6	Mahasiswa 6	48	16	24	31	119
7	Mahasiswa 7	51	15	22	31	119
8	Mahasiswa 8	51	17	23	32	123
9	Mahasiswa 9	53	15	23	32	123
10	Mahasiswa 10	48	17	24	30	119
11	Mahasiswa 11	48	15	22	28	113
12	Mahasiswa 12	51	17	23	28	119
13	Mahasiswa 13	52	15	24	30	121
14	Mahasiswa 14	50	18	24	29	121
15	Mahasiswa 15	44	15	21	32	112
16	Mahasiswa 16	52	17	24	32	125
17	Mahasiswa 17	51	16	24	30	121
18	Mahasiswa 18	48	17	22	29	116
19	Mahasiswa 19	45	15	22	31	113
20	Mahasiswa 20	56	17	24	29	126
21	Mahasiswa 21	44	14	22	29	109
22	Mahasiswa 22	49	15	24	30	118
23	Mahasiswa 23	50	17	25	29	121
24	Mahasiswa 24	53	16	23	32	124
25	Mahasiswa 25	47	16	22	32	117
26	Mahasiswa 26	47	16	20	32	115
27	Mahasiswa 27	53	16	23	33	125
28	Mahasiswa 28	49	18	21	35	123
29	Mahasiswa 29	53	16	22	34	125
30	Mahasiswa 30	48	15	23	30	116
31	Mahasiswa 31	55	16	26	34	131
32	Mahasiswa 32	56	16	25	33	130
33	Mahasiswa 33	48	16	23	31	118

Berdasarkan Tabel 11, dapat diperoleh data kelayakan media pembelajaran dari sisi mahasiswa. Data dari mahasiswa diperoleh dari angket yang dibuat peneliti

dan sudah diisi oleh mahasiswa. Angket berisi 36 butir instrumen menggunakan skala likert dengan nilai tertinggi 4 dan terendah 1. Angket tersebut terdiri dari 4 (empat) aspek dengan komposisi aspek tampilan sebanyak 15 butir, aspek pemrograman sebanyak 5 butir, aspek pembelajaran sebanyak 7 butir, dan aspek isi materi sebanyak 9 butir. Kelayakan diuji dengan cara sesuai dengan pedoman kriteria kelayakan (Tabel 4). Setelah diketahui interval skor dari masing-masing, maka selanjutnya adalah penghitungan skor berdasarkan masing-masing aspek yang kemudian skor dikonversi ke kategori. Skor penilaian ahli media dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 12. Hasil Respon Mahasiswa

No	Aspek	Rerata	Kategori
1	Tampilan	50,18	Sangat Baik
2	Pemrograman	16,18	Baik
3	Pembelajaran	23,36	Sangat Baik
4	Isi Materi	31,42	Sangat Baik
5	Total	121,15	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 12 diatas, aspek tampilan memperoleh skor 50,18 dengan kategori sangat baik, aspek pemrograman memperoleh skor rerata 16,18 dengan kategori baik, aspek pembelajarana memperoleh skor rerata 23,36 dengan kategori sangat baik, aspek isi materi memperoleh skor rerata 31,42 dengan kategori sangat baik. Skor rerata total media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik menurut mahasiswa yaitu 121,15 dengan kategori sangat baik.

C. Revisi Produk

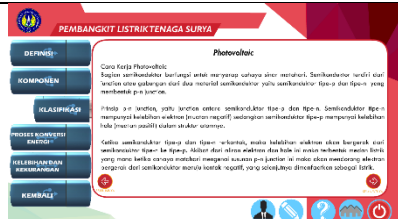
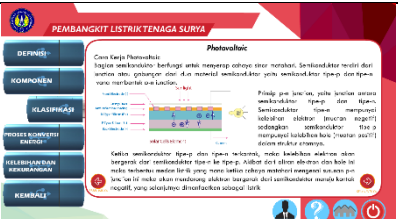


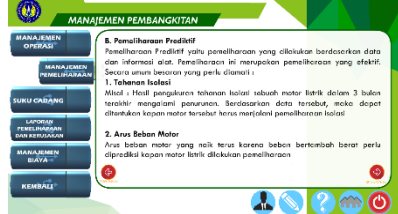
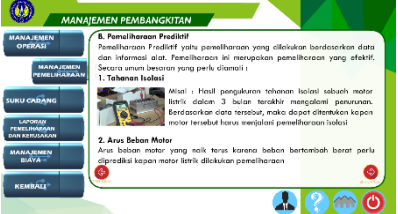




Revisi produk pada penelitian dan pengembangan media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik ini dilaksanakan sebanyak 2 (dua) kali, sebagai berikut:

1. Revisi I

Revisi I merupakan revisi setelah validasi ahli media dan ahli materi. Saran dan masukan dari ahli media maupun ahli materi kemudian dijadikan pokok kajian revisi I. Berikut penjelasan hasil revisi I:

a. Ahli Materi

Tabel 13. Revisi I Ahli Materi

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Penambahan materi cara kerja <i>Photovoltaic</i>		
2	Penambahan materi cara kerja <i>CSP</i>		
3	Penambahan gambar pada materi pada pemeliharaan prediktif		
4	Penggantian video pada cara kerja PLTN		
5	Penambahan label runtutan materi pada halaman utama		

b. Ahli Media

Tabel 14. Revisi I Ahli Media

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Penambahan simbol untuk memulai aplikasi		
2	Memindah ikon evaluasi pada halaman utama		
3	Menghapus ikon evaluasi pada halaman materi		
4	Penggantian gambar bagian-bagian turbin uap		
5	Penggantian gambar tabel kondisi angin		
6	Menambahkan keterangan pada materi cara kerja PLTP		
7	Mengubah warna latar belakang dan huruf pada soal evaluasi		
8	Mengubah program pada masukan NIM		Penambahan program nim.restrict'0-9';

2. Revisi II

Revisi II merupakan revisi berdasarkan saran dan masukan dari mahasiswa.

Tahap ini sekaligus masuk dalam tahap *evaluation*. Berikut penjelasan revisi II:

Tabel 15. Revisi II

No	Revisi	Sebelum	Sesudah
1	Penggantian desain halaman pembuka		
2	Penggantian desain dan ikon halaman utama		

D. Kajian Produk Akhir

1. Kajian Produk

Produk akhir merupakan hasil pengembangan/pembuatan media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik yang bersifat final. Media ini merupakan hasil dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Produk ini yang nantinya akan didistribusikan ke mahasiswa dan dosen pengampu mata kuliah Pembangkit Tenaga Listrik. Berikut kajian produk Media Pembelajaran Interaktif Pembangkit Tenaga Listrik:

a. Halaman Pembuka

Halaman pembuka merupakan halaman awal yang berisi selamat datang dan terdapat logo Universitas Negeri Yogyakarta. Ada beberapa bagian yang direvisi yaitu pada tombol untuk memulai, beberapa gambar, dan juga animasinya.



Gambar 15. Halaman Pembuka

b. Halaman Utama

Halaman utama berisi tentang materi-materi pokok yang ada dalam media pembelajaran. Terdapat 11 materi pokok diantaranya yaitu: PLTA, PLTU, PLTB, PLTS, PLTP, PLTD, PLTN, PLTG, Sistem Interkoneksi, dan Gangguan dan Perbaikan, serta Manajemen Biaya dan Pembangkitan. Pengguna dapat memilih materi dengan meng-klik pada setiap iconnya.



Gambar 16. Halaman Utama

c. Halaman Isi Materi

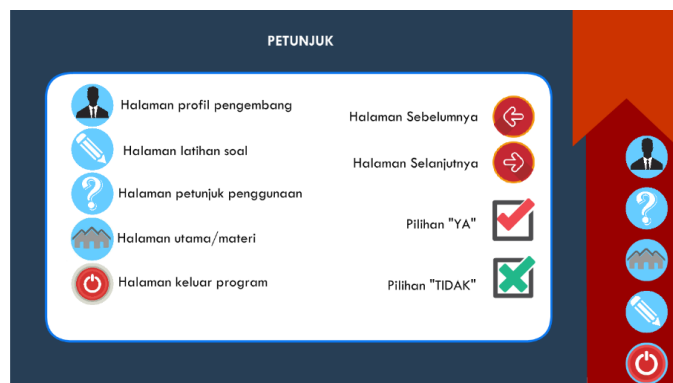
Halaman ini merupakan pokok dari media pembelajaran ini. Halaman ini terdiri dari banyak scene, namun templatennya sama. Setiap scene berisi tentang materi yang akan dibahas pada media pembelajaran.



Gambar 17. Halaman Isi Materi

d. Halaman Petunjuk

Halaman petunjuk berisi tentang petunjuk dalam menggunakan media pembelajaran ini. Halaman petunjuk memperjelas fungsi dari setiap icon yang ada dalam media pembelajaran. Mulai dari icon menu utama, profil, evaluasi, petunjuk, penutup, halaman selanjutnya, halaman sebelumnya, dan konfirmasi penutupan media pembelajaran.



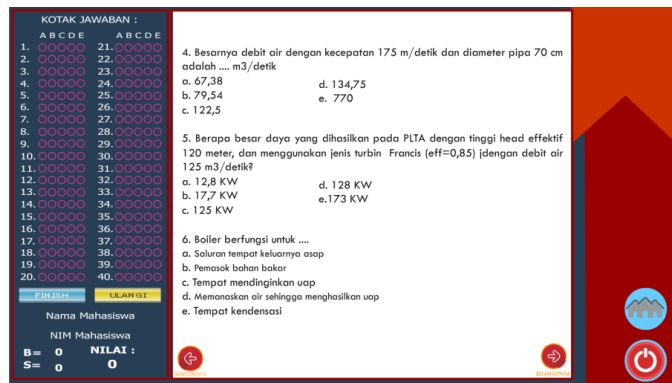
Gambar 18. Halaman Petunjuk

e. Halaman Evaluasi

Halaman evaluasi merupakan halaman yang berisi latihan soal. Pada bagian awal evaluasi terdapat petunjuk pengerjaan dan pengisian data pengguna. Kemudian bagian isi berisi bagian soa-soal, jawaban, serta kolom nilai.



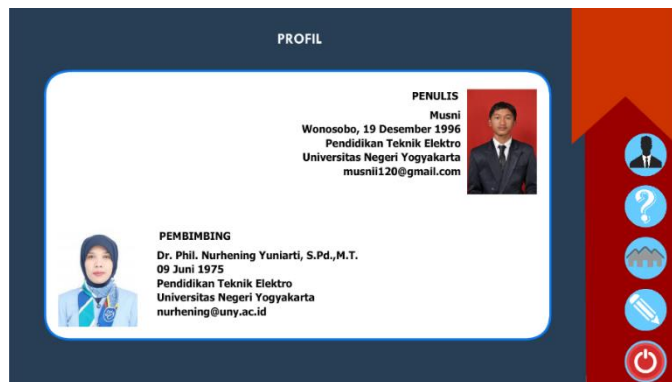
Gambar 19. Halaman Evaluasi Bagian Awal



Gambar 20. Halaman Evaluasi Bagian Isi

f. Halaman Profil

Halaman profil berisi tentang profil pengembang dan pembimbing dalam pembuatan media pembelajaran.



Gambar 21. Halaman Profil

g. Halaman Penutup

Halaman penutup berisi konfirmasi penutupan aplikasi media pembelajaran interaktif. Pada halaman ini terdapat 2 (dua) opsi yaitu ya dan tidak.



Gambar 22. Halaman Penutup

2. Analisis SWOT

a. *Strength* (Kekuatan)

- 4) Media pembelajaran menyajikan materi yang sesuai dengan tujuan perkuliahan.
- 5) Menjadi media pembelajaran yang mandiri dengan menyajikan banyak konten didalamnya.
- 6) Menu-menu *hyperlink* membuat memudahkan pengoperasian media pembelajaran.
- 7) Mudah dioperasikan hanya dengan install aplikasi *flash player* saja.

b. *Weakness* (Kelemahan)

- 1) Beberapa resolusi gambar dan video buruk.
- 2) Beberapa video kurang sesuai dengan kebutuhan perkuliahan.

c. *Opportunity* (Peluang)

- 1) Hampir semua mahasiswa sudah menggunakan computer atau laptop sebagai sarana belajar.
- 2) Mahasiswa lebih tertarik dengan media yang interaktif.
- 3) Media pembelajaran menjadi salah satu sumber belajar mandiri.

d. *Threats* (Ancaman)

- 1) Adanya kesempatan mahasiswa untuk mengakses aplikasi lain pada computer.
- 2) Mahasiswa cenderung malas mencatat.

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan media pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik ini masih memiliki keterbatasan dan kekurangan, antara lain:

1. Keterbatasan materi

Materi dalam pembelajaran interaktif Pembangkit Tenaga Listrik hanya mencakup PLTA, PLTU, PLTS, PLTB, PLTP, PLTD, PLTN, PLTG, sistem interkoneksi dalam pembangkitan, analisis gangguan dan proses perbaikan pada pembangkit, serta analisis biaya dan manajemen pembangkitan.

2. Keterbatasan media

Media simulasi yang digunakan lebih banyak menggunakan video, masih sedikit yang menggunakan animasi.