

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran elektronika analog II dengan menggunakan model pengembangan *4D-Models* telah melalui tahap pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebaran (*disseminate*). Adapun penjelasan yang lebih rinci terkait penelitian dan pengembangan media pembelajaran elektronika analog II dengan model pengembangan *4D Models* sebagai berikut.

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

Tahap pendefinisian bertujuan untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan produk yang dikembangkan. Selain itu juga, pada tahap ini melakukan proses identifikasi permasalahan dalam pembelajaran yang menjadi dasar pentingnya pengembangan produk yakni media pembelajaran elektronika analog II di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Tahap pendefinisian terbagi menjadi lima langkah, yaitu:

##### **a. Analisis Awal**

Analisis awal merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap pendefinisian. Langkah ini digunakan untuk mengumpulkan informasi-informasi terkait kegiatan pembelajaran elektronika analog II melalui wawancara dan angket observasi dengan beberapa mahasiswa Pendidikan Teknik Elektronika 2017 pada tanggal 11 Juni 2019 serta wawancara dengan dosen Mata Kuliah Elektronika

Analog II pada tanggal 15 Juli 2019. Berdasarkan kegiatan tersebut didapatkan hasil:

- 1) Mata Kuliah Elektronika Analog II menggunakan kurikulum 2014 didalam proses pembelajarannya
- 2) Mata Kuliah Elektronika Analog II membahas materi umpan balik, penstabil tegangan, respon frekuensi penguat, osilator yang menggunakan transistor, UJT, *operational amplifier*, penguat daya, dan filter aktif.
- 3) Kebanyakan mahasiswa hanya terpaku dengan materi yang disampaikan oleh dosen.
- 4) Kebanyakan mahasiswa masih kesulitan dalam mencari referensi media pembelajaran elektronika analog II dan kesulitan memahami referensi berbahasa asing.
- 5) Kebanyakan mahasiswa masih kesulitan dalam memahami materi pembelajaran mata kuliah elektronika analog II

Adapun hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1.

Media pembelajaran elektronika analog II yang dikembangkan berfokus pada materi respon frekuensi, umpan balik, dan regulator tegangan.

#### **b. Analisis Mahasiswa**

Dari hasil wawancara menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengikuti mata kuliah elektronika analog II masih merasa kebingungan dengan materi pembelajaran, dan kegiatan pembelajaran masih bersifat monoton atau masih

terpaku pada penjelasan dosen, selain itu juga kurangnya media referensi mata kuliah elektronika analog II ikut mempengaruhi pemahaman materi.

### c. Analisis Konsep

Hasil yang didapatkan pada analisis konsep ialah berupa capaian pembelajaran dan bahan kajian yang dikembangkan. Adapun capaian pembelajaran dan bahan kajian yang dikembangkan berdasarkan silabus elektronika analog II ditunjukkan pada Tabel 12 .

Tabel 12. Capaian Pembelajaran dan Bahan Kajian

| Capaian Pembelajaran                    | Bahan Kajian   |
|---|--|
| Respon frekuensi penguat                | 1) Karakteristik frekuensi respon<br>2) Frekuensi respon -3dB<br>3) <i>Decible Gain equivalent</i>   |
| Umpan balik                             | 1) Respons umpan Balik<br>2) Umpan balik tegangan<br>3) Umpan balik arus<br>4) Umpan balik untuk linierisasi<br>5) Umpan balik pada penguat transistor<br>6) Analisis penguat umpan balik tegangan seri<br>7) Analisis penguat umpan balik arus paralel<br>8) Analisis penguat umpan balik tegangan paralel<br>9) Analisis penguat umpan balik arus seri |
| Rangkaian regulator <i>power supply</i> | 1) Tegangan teregulasi<br>2) Faktor regulasi input<br>3) Faktor regulasi beban   |

Berdasarkan hal tersebut maka terdapat tiga konsep dasar yang akan dikembangkan dalam media pembelajaran elektronika analog II, konsep tersebut adalah (1) Respon frekuensi penguat, (2) Umpan balik dan (3) Rangkaian regulator *power supply*. Pada konsep respon frekuensi penguat terdapat materi karakteristik frekuensi respon, frekuensi respon -3dB dan *Decible Gain equaivalent*. Kemudian pada konsep umpan balik terdapat materi respon umpan balik, umpak balik arus dan tegangan serta umpan balik untuk linearisasi dan umpan balik pada penguat transistor. Sedangkan pada konsep rangkaian regulator *power supply* terdapat materi terkait tegangan teregulasi dan faktor regulasi.

#### **d. Merumuskan Tujuan**

Tujuan pembelajaran yang sudah dirancang menjadi dasar dari perangkat pembelajaran yang kemudian diintegrasikan ke dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan. Adapun tujuan pembelajaran yang sudah dirancang dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Tujuan Pembelajaran Media Pembelajaran Interaktif

| <b>Konsep Dasar</b>              | <b>Tujuan Pembelajaran</b>   |
|----------------------------------|--|
| Respon frekuensi penguat         | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami karakteristik frekuensi respon penguat</li> <li>2. Memahami frekuensi respon -3dB</li> <li>3. Menjelaskan <i>Decible Gain equaivalent</i></li> </ol>  |
| Umpan balik                      | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memahami respons umpan Balik</li> <li>2. Menyebutkan jenis-jenis umpan balik</li> <li>3. Menjelaskan umpan balik untuk linierisasi</li> <li>4. Menganalisis penguat umpan balik arus dan tegangan</li> </ol> |
| Rangkaian regulator <i>power</i> | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menjelaskan tegangan teregulasi</li> <li>2. Menyebutkan faktor regulasi input</li> </ol>   |

|               |  |
|---------------|--|
| <i>supply</i> | 3. Menyebutkan faktor regulasi beban<br>4. Menganalisis rangkaian regulator tegangan |
|---------------|--|

## 2. Tahap perancangan (*Desain*)

Pada tahap ini berisi terkait perancangan media pembelajaran yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

### a. Perancangan Media Pembelajaran

Perancangan media pembelajaran terdiri dari empat langkah yaitu penyusunan garis besar media pembelajaran interaktif, pemilihan format, pemilihan media dan rancangan awal media pembelajaran. Lebih jelasnya sebagai berikut.

#### 1) Penyusunan garis besar media pembelajaran

Penyusunan garis besar media pembelajaran dilakukan sebagai bagian dari pembuatan konsep awal aplikasi media pembelajaran. Secara garis besar, isi dalam media pembelajaran yang akan dikembangkan terdiri dari empat, yaitu :

- a) Bagian pembuka, berisi halaman pembuka yang menjadi halaman pertama ketika aplikasi media pembelajaran dijalankan.
- b) Bagian inti, terdiri dari halaman menu utama, halaman menu silabus, halaman menu materi, halaman menu evaluasi, halaman menu profil dan halaman menu pustaka.
- c) Bagian pelengkap, berisi halaman petunjuk penggunaan tombol-tombol pada media pembelajaran elektronika analog II.
- d) Bagian penutup, berisi halaman konfirmasi keluar dari media pembelajaran.

#### 2) Pemilihan media

Pada langkah pemilihan media bertujuan untuk memilih media yang akan digunakan untuk pengembangan media pembelajaran. Media yang digunakan pada pengembangan media pembelajaran elektronika analog II berupa perangkat lunak komputer. Adapun daftar perangkat lunak tersebut dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Daftar Perangkat Lunak untuk Media Pembelajaran

| Nama Perangkat Lunak                | Kegunaan   |
|-------------------------------------|--|
| <i>Adobe Flash Professional CS6</i> | Merancang antarmuka media pembelajaran interaktif.       |
| <i>Corel Draw 2017</i>              | Merancang desain <i>background</i> dan gambar pendukung. |

Penggunaan *Adobe Flash Professional CS6* dikarenakan berbagai kelebihan yang dimiliki, antara lain: kelengkapan fitur yang dimiliki *software*, kemampuan dalam mengelola gambar dan animasi, mendukung pemrograman, dan kinerja *software* yang dapat dikombinasikan dengan *software* lainnya serta hasil publikasi file dalam berbagai tipe file ekstensi. Adapun pemilihan media *Corel Draw 2017*, sebagai media yang digunakan untuk merancang desain *background* dan gambar pendukung lainnya.

Spesifikasi perangkat keras (komputer) yang dibutuhkan dalam pembuatan media pembelajaran interaktif dengan *software Adobe Flash CS6* yaitu processor pentium IV dengan RAM berkapasitas 2 GB. Oleh karena itu, dalam pembuatan *DVD ROOM* media pembelajaran ini digunakan seperangkat komputer dengan spesifikasi: processor pentium IV yang memiliki kecepatan proses data 2,90 GHz, RAM dengan kapasitas 2 GB, dan dilengkapi dengan serta *speaker* aktif.

Sedangkan untuk persyaratan minimal komputer atau laptop yang direkomendasikan peneliti untuk dapat menjalankan aplikasi media pembelajaran dengan baik yaitu: sistem operasi *windows XP* atau lebih, RAM 512 MB atau lebih tinggi, *processor intel pentium IV* atau lebih tinggi, serta dilengkapi dengan *DVD ROOM* dan *speaker*.

### 3) Rancangan awal

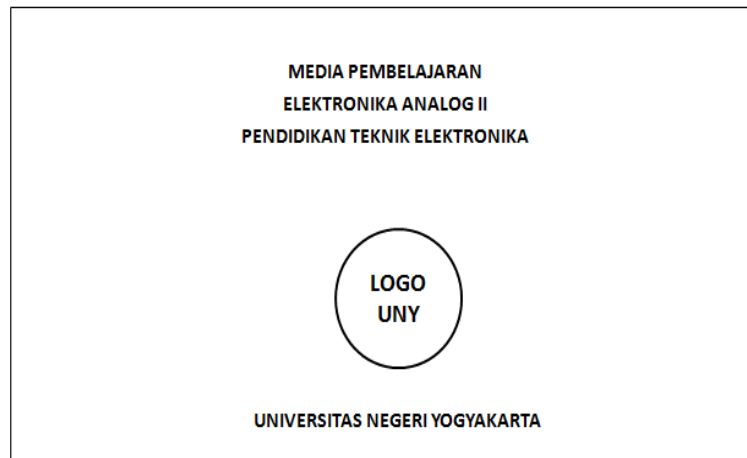
Rancangan awal ini dilakukan untuk merancang aplikasi media pembelajaran berdasarkan penyusunan garis besar, pemilihan format dan pemilihan media. Proses perancangan awal media pembelajaran elektronika analog II dilakukan dengan cara penyusunan konten media. Konten media disusun berdasarkan diagram alir (*flowchart*) dan *storyboard*.

*Flowchart* menampilkan alir tautan antar halaman pada media, sedangkan *storyboard* menampilkan rancangan antarmuka media pembelajaran. Adapun *flowchart* media pembelajaran dapat dilihat pada Lampiran 17.

Untuk rancangan antarmuka media pembelajaran interaktif secara umum yang disajikan dalam bentuk *storyboard*, dijelaskan sebagai berikut.

#### a) Bagian Pembuka

Bagian pada saat pertama kali program media pembelajaran dijalankan akan muncul tampilan halaman pembuka. Halaman pembuka merupakan halaman antarmuka tampilan awal media pembelajaran sebelum memasuki halaman selanjutnya. Halaman pembuka berisi judul media pembelajaran, logo universitas dan identitas universitas (almamater pengembang). Adapun rancangannya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Rancangan Halaman Pembuka

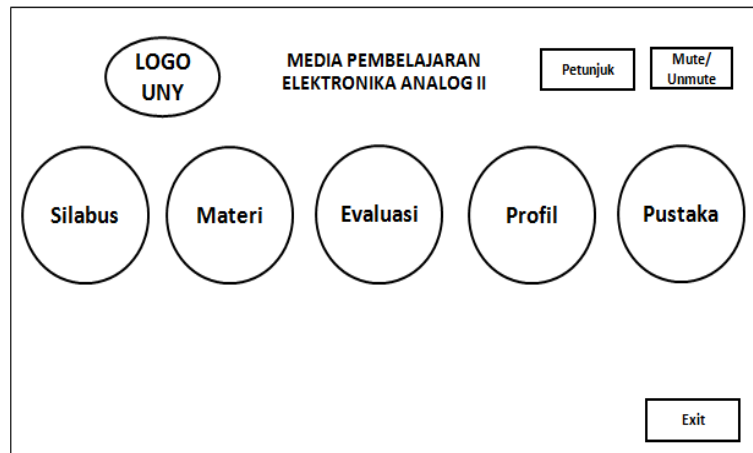
b) Bagian Inti

Bagian inti terdiri dari halaman menu utama, halaman menu silabus, halaman materi, halaman evaluasi, halaman profil, dan halaman pustaka. Adapun penjelasannya sebagai berikut :

(1) Halaman Menu Utama

Halaman menu utama terdiri dari logo UNY, nama mata kuliah, judul halaman menu utama, tombol silabus berfungsi menuju ke menu silabus, tombol materi berfungsi menuju ke menu materi, tombol evaluasi berfungsi menuju ke menu evaluasi, tombol profil pengembang berfungsi menuju ke menu profil pengembang, tombol pustaka berfungsi menuju ke menu daftar pustaka, tombol petunjuk penggunaan berfungsi menuju ke menu petunjuk penggunaan, tombol *mute/unmute* berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan *background* tombol keluar berfungsi menuju ke halaman keluar. Adapun rancangan halaman kompetensi dapat dilihat pada Gambar 8.

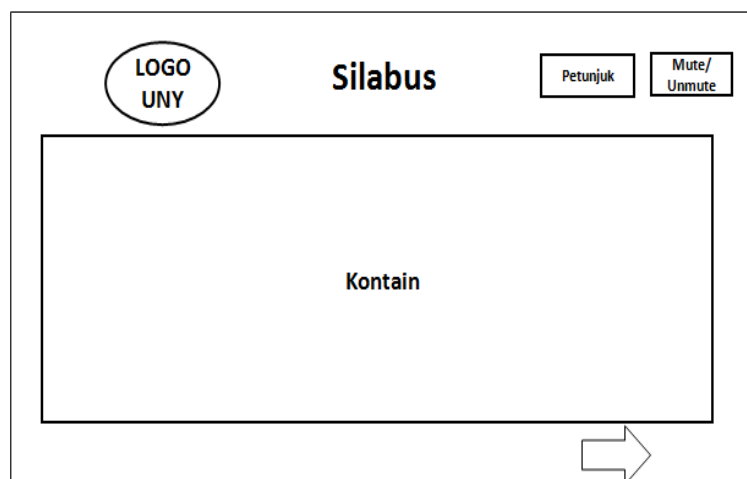




Gambar 8. Rancangan Menu Utama

## (2) Halaman Menu Silabus

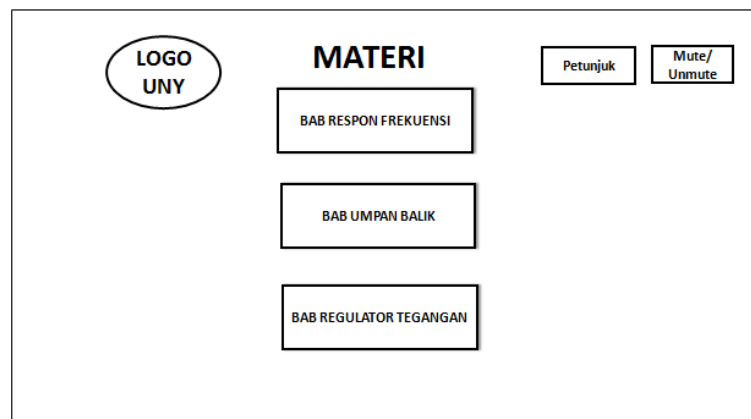
Terdiri dari logo UNY, judul halaman silabus, tombol petunjuk, tombol *mute/unmute background*, dan tombol halaman selanjutnya. Menu silabus berisi penjelasan tentang susunan silabus yang digunakan dalam proses pembelajaran mata kuliah elektronika analog II. Adapun rancangan menu silabus dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rancangan Menu Silabus

### (3) Halaman Menu Materi

Terdiri dari logo UNY, judul halaman materi, tombol petunjuk, tombol *mute/unmute background*, tombol materi respon frekuensi yang berisi materi, latihan soal, dan video tentang respon frekuensi, tombol materi umpan balik yang berisi materi, latihan soal, dan video tentang umpan balik, tombol regulator tegangan yang berisi materi, latihan soal, dan video tentang regulator tegangan. Adapun rancangan menu silabus dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Rancangan Menu Materi

### (4) Halaman Evaluasi

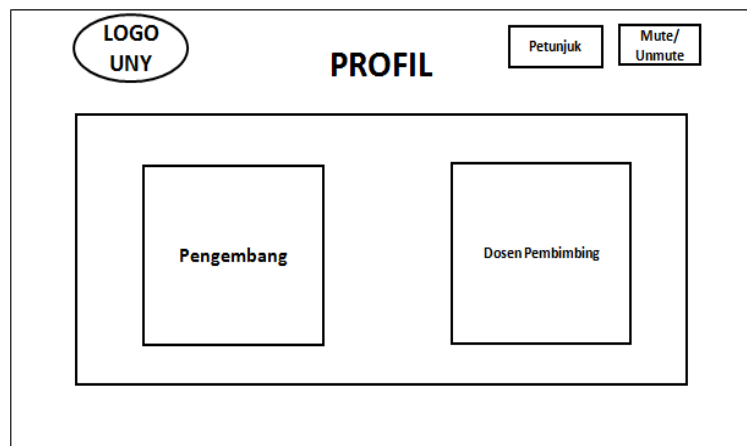
Terdiri dari logo UNY, judul halaman evaluasi, tombol petunjuk, tombol *mute/unmute background*, bagian soal yang menampilkan soal-soal evaluasi, bagian nomor soal berisi tombol-tombol dengan nomor soal, bagian jawaban yang berisi tombol-tombol untuk menentukan pilihan jawaban dari soal. Adapun rancangan menu evaluasi dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Rancangan Menu Evaluasi

#### (5) Halaman Profil

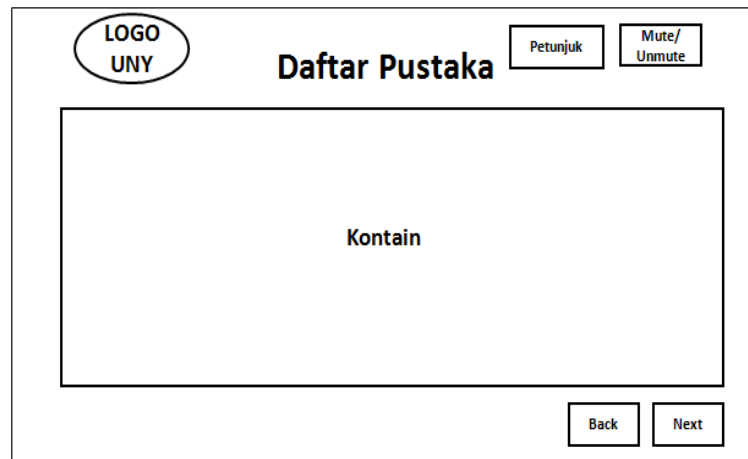
Bagian profil terdiri dari logo UNY, judul halaman evaluasi, tombol petunjuk, tombol *mute/unmute background*, tombol “Pengembang”, tombol “Dosen Pembimbing”. Bagian identitas pengembang dan dosen pembimbing media pembelajaran terdiri dari foto pengembang, nama lengkap, email, dan karya ilmiah. Adapun rancangan menu profil dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rancangan Menu Profil

(6) Halaman Pustaka

Bagian pustaka terdiri dari logo UNY, judul halaman pustaka, tombol petunjuk, tombol *mute/unmute background*, konten, dan tombol ke halaman selanjutnya. Adapun rancangan menu pustaka dapat dilihat pada Gambar 13



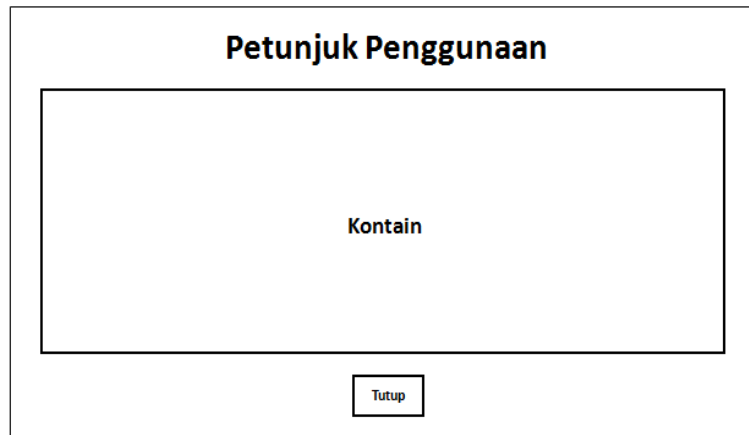
Gambar 13. Rancangan Menu Pustaka

c) Bagian Pelengkap

Bagian pelengkap berisi halaman petunjuk penggunaan aplikasi, adapun penjelasannya sebagai berikut :

(1) Halaman Petunjuk Penggunaan

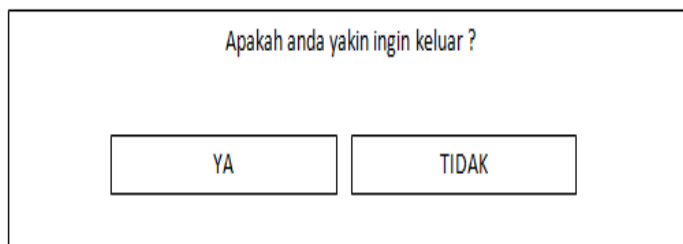
Halaman petunjuk penggunaan berisi penjelasan tombol-tombol yang digunakan dalam media pembelajaran. Adapun rancangan halaman tentang aplikasi dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Rancangan Halaman Petunjuk Penggunaan

d) Bagian Penutup

Bagian Penutup berfungsi sebagai halaman konfirmasi keluar dari aplikasi. Berisi dua tombol yaitu ya dan tidak. Adapun rancangan halaman keluar dapat dilihat pada Gambar 15.



Gambar15. Rancangan Halaman Keluar

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

Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan produk akhir setelah melalui proses validasi, revisi dan uji coba lapangan. Pada tahap ini terdapat empat langkah langkah yang pertama yaitu implementasi, unjuk kinerja, validasi ahli, dan uji coba pengguna. Validasi ahli materi dan validasi ahli media oleh dosen

Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY, yang kedua adalah uji coba pengguna oleh mahasiswa Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2015 dan 2017 di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY.

#### **a. Implementasi**

Tahap implementasi berisi tentang proses implementasi rancangan media pembelajaran elektronika analog II.

##### **1) Implementasi Rancangan**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi: pembuatan *background* halaman dan gambar-gambar konten menggunakan *Corel Draw 2017*, pembuatan tombol navigasi, memasukan *background* dan video, dan pembuatan soal evaluasi. Adapun desain visualisasi dari setiap halaman dapat dijelaskan sebagai berikut:

##### **a) Bagian Pembuka**

Bagian pembuka berisi halaman pembuka yang merupakan halaman pertama saat media pembelajaran dijalankan. Halaman pembuka berisi nama media pembelajaran, mata kuliah, nama perguruan tinggi dan logo perguruan tinggi. Pada halaman pembuka terdapat bar penunjuk persen yang otomatis setelah 5 detik akan menuju ke halaman berikutnya yakni halaman pengantar. Adapun tampilan halaman pembuka media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 16. Halaman Pembuka Media Pembelajaran

b) Bagian Inti

Bagian inti terdiri dari halaman menu utama, halaman menu silabus, halaman materi, halaman evaluasi, halaman profil, dan halaman pustaka. Berikut penjelasan dan bagian dari masing-masing halaman.

(1) Halaman Menu Utama

Pada halaman menu utama terdapat nama perguruan tinggi, logo perguruan tinggi, dan delapan buah tombol yaitu tombol silabus, tombol materi, tombol evaluasi, tombol profil, tombol pustaka, tombol petunjuk penggunaan, tombol *background* dan tombol keluar. Adapun fungsi dari masing-masing tombol tersebut sebagai berikut :

- (a) Tombol silabus, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman silabus.
- (b) Tombol materi, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman tentang materi.

- (c) Tombol evaluasi, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman evaluasi berupa pilihan ganda dan esai.
- (d) Tombol profil, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman profil pengembangan dan dosen pembimbing.
- (e) Tombol pustaka, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman daftar pustaka.
- (f) Tombol petunjuk penggunaan, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman petunjuk penggunaan.
- (g) Tombol *backsound*, berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan *backsound music*.
- (h) Tombol keluar, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman keluar.

Adapun tampilan halaman menu utama media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 17.

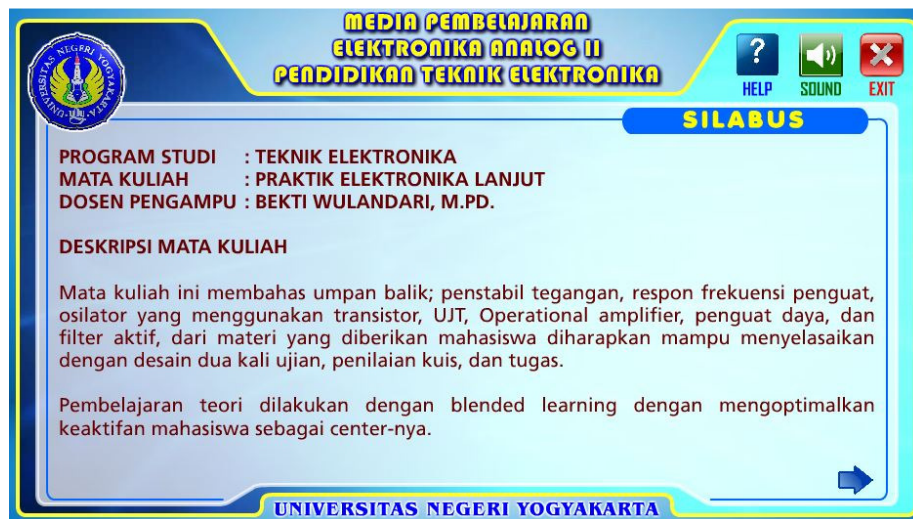


Gambar 17. Halaman Menu Utama Media Pembelajaran



(2) Halaman Silabus

Halaman silabus berisi penjelasan tentang silabus yang digunakan dalam proses pembelajaran elektronika analog II. Pada halaman ini terdapat tombol *home* untuk kembali menuju halaman menu utama, tombol *help*, *backsound*, dan *exit*. Adapun tampilan halaman kompetensi media pembelajaran interaktif dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 18. Halaman Menu Silabus

(3) Halaman Materi

Pada halaman menu materi terdapat tujuh tombol yaitu tombol “Respon Frekuensi”, tombol “Umpan Balik”, tombol “Regulator Tegangan”, tombol *home*, tombol *help*, *backsound*, dan *exit*. Adapun fungsi dari masing-masing tombol tersebut sebagai berikut :

- (a) Tombol Respon Frekuensi, berfungsi sebagai tombol untuk menuju halaman teori Respon Frekuensi.

- (b) Tombol Umpan Balik, berfungsi sebagai tombol untuk menuju halaman teori Umpan Balik.
- (c) Tombol Regulator Tegangan, berfungsi sebagai tombol untuk menuju halaman teori Regulator Tegangan.
- (d) Tombol *home*, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman menu utama.
- (e) Tombol *help*, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman petunjuk penggunaan
- (f) Tombol *backsound*, berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan *backsound music*.
- (g) Tombol keluar, berfungsi sebagai tombol untuk menuju ke halaman keluar.

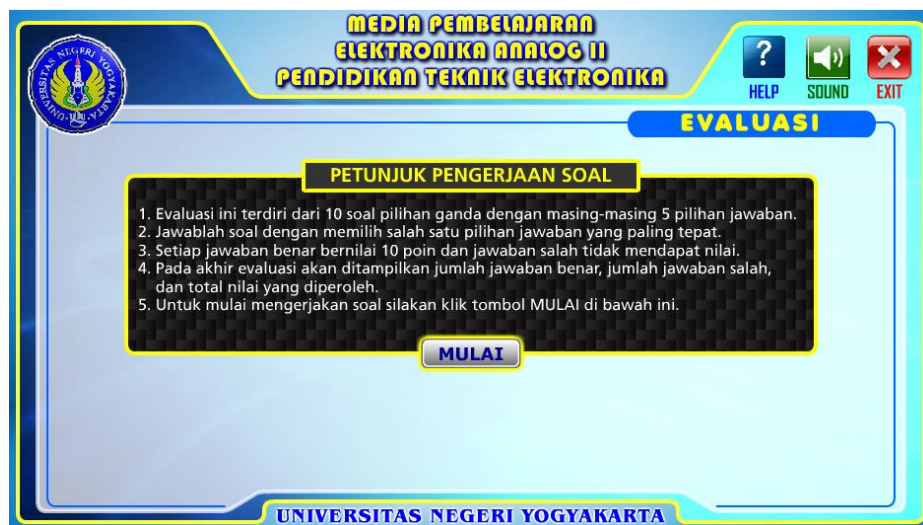
Adapun tampilan halaman menu praktikum media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 19. Halaman Menu Materi

#### (4) Halaman Evaluasi

Halaman evaluasi merupakan halaman yang berisi soal-soal yang berkaitan dengan materi-materi di pembahasan sebelumnya, guna menjadi tolak ukur bagi pengguna dalam memahami materi yang telah diberikan serta mengetahui tercapainya tujuan pembelajaran. Halaman evaluasi terdiri dari soal pilihan ganda dan essay. Pada soal pilihan ganda terdiri dari 10 buah soal dengan 5 pilihan jawaban sedangkan pada soal essay terdiri dari 5 buah soal essay dengan estimasi waktu pengerjaan 45 menit. Adapun tampilan dari halaman evaluasi dapat dilihat pada Gambar 20.



Gambar 20. Halaman Menu Evaluasi

#### (5) Halaman Profil

Halaman profil terdiri dari foto, tombol profil dan identitas. Foto berfungsi untuk menampilkan foto profil. Tombol profil terbagi menjadi dua yaitu tombol “Pengembang” yang akan menampilkan identitas pengembang, tombol “Dosen Pembimbing” yang akan menampilkan identitas dosen pembimbing serta tombol

Untuk identitas berfungsi menampilkan nama lengkap, email, dan karya ilmiah. Adapun tampilan halaman profil media pembelajaran interaktif dapat dilihat pada Gambar 21, dan Gambar 22.



Gambar 21. Halaman Profil Pengembang



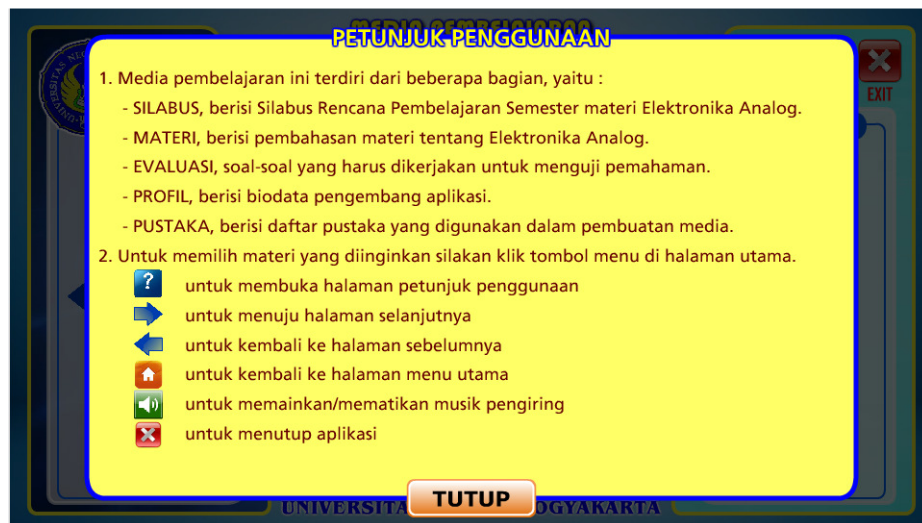
Gambar 22. Halaman Profil Dosen Pembimbing

a) Bagian Pelengkap

Bagian pelengkap berisi halaman petunjuk penggunaan aplikasi. Adapun penjelasannya sebagai berikut.

(1) Halaman Petunjuk Penggunaan

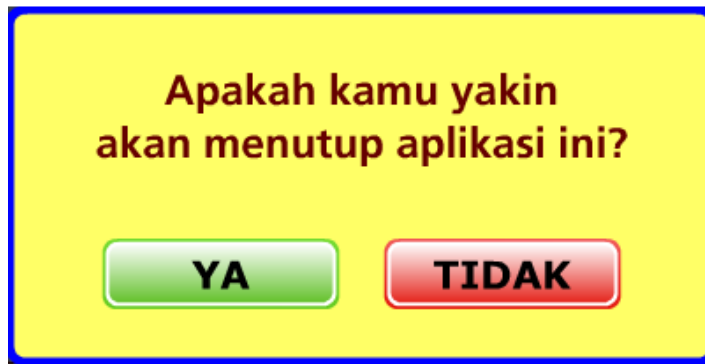
Halaman *help*/petunjuk penggunaan berisi penjelasan mengenai isi dari tombol-tombol di menu utama dan tombol-tombol yang ada di setiap bagian slidennya. Selain itu juga pada halaman ini terdapat tombol “Tutup” yang berfungsi menuju halaman menu sebelumnya di media pembelajaran interaktif. Adapun tampilan dari halaman petunjuk penggunaan dapat dilihat pada Gambar 23.



Gambar 23. Halaman Petunjuk Penggunaan

b) Bagian Penutup

Bagian Penutup berisi halaman keluar yang merupakan halaman untuk mengkonfirmasi apabila pengguna ingin keluar dari media pembelajaran setelah pengguna menyelesaikan penggunaan media pembelajaran. Adapun rancangan tampilan halaman keluar media pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 24.



Gambar 24. Halaman Keluar Media Pembelajaran

#### b. Uji Unjuk Kinerja

Unjuk kinerja merupakan pengujian yang dilakukan pada masing-masing bagian media pembelajaran. Bagian-bagian yang diujikan pada uji unjuk kinerja ini adalah uji kompatibilitas dan uji fungsionalitas. Adapun hasil dari pengujian sebagai berikut :

Spesifikasi perangkat keras (komputer) yang dibutuhkan dalam pembuatan media pembelajaran interaktif dengan *software Adobe Flash Professional CS6* yaitu *processor pentium IV* dengan RAM berkapasitas 2 GB. Oleh karena itu, dalam pembuatan media pembelajaran ini digunakan seperangkat komputer dengan spesifikasi: *processor pentium IV* yang memiliki kecepatan proses data 2,90 GHz, RAM dengan kapasitas 2 GB, dan dilengkapi dengan *DVD ROOM* serta *speaker* aktif. Sedangkan untuk persyaratan minimal komputer atau laptop yang direkomendasikan peneliti untuk dapat menjalankan aplikasi media pembelajaran interaktif dengan baik yaitu: sistem operasi *windows XP* atau lebih, RAM 512 MB atau lebih tinggi, *processor intel pentium IV* atau lebih tinggi, serta dilengkapi dengan *DVD ROOM* dan *speaker*.

### 1) Kompatibilitas

Pengujian ini dilakukan untuk menguji apakah media pembelajaran membutuhkan spesifikasi komputer khusus untuk dapat digunakan. Pembuatan media pembelajaran interaktif dilakukan dengan *software Adobe Flash Professional CS6* yaitu *processor pentium IV* dengan sistem operasi *Windows 2007* dan RAM berkapasitas 2 GB. Pengujian ini terkait pada kebutuhan RAM dan sistem operasi. Adapun hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil Pengujian Kompatibilitas

| No.          | Spesifikasi           | Pengujian Sistem |   | Error % |
|--------------|-----------------------|------------------|---|---------|
|              |                       | 1                | 2 |         |
| 1            | Windows 2010 RAM 2 GB | √                | √ | 0       |
| 2            | Windows 2010 RAM 4 GB | √                | √ | 0       |
| 3            | Windows 2010 RAM 6 GB | √                | √ | 0       |
| 4            | Windows 2010 RAM 8 GB | √                | √ | 0       |
| 5            | Windows 2007 RAM 2 GB | √                | √ | 0       |
| 6            | Windows 2010 RAM 2 GB | √                | √ | 0       |
| Rerata Error |                       |                  |   | 0 %     |

Berdasarkan hasil pengujian ini dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran dapat digunakan pada RAM dengan kapasitas 2GB, 4GB, 6GB dan 8GB. Sedangkan untuk pengujian sistem operasi, didapatkan hasil bahwa media interaktif dapat dijalankan pada *Windows 2007* dan *2010*. Hal ini dapat disimpulkan bahwa, media pembelajaran akan sangat baik apabila digunakan pada sistem operasi *Windows 2007* dan *Windows 2010*.



## 2) Uji Fungsionalitas

### a) Pengujian Tombol

Pengujian tombol dilakukan dengan menekan setiap tombol yang ada pada setiap halaman media pembelajaran. Pengujian ini dilakukan sebanyak 5 kali pengujian. Ketika tombol ditekan, maka akan menutup halaman yang sedang aktif dan membuka halaman yang dituju. Adapun hasil pengujian tombol dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Hasil Pengujian Tombol

| No. | Halaman      | Bagian                    | Hasil Pengujian |   |   |   |   | Error (%) |
|-----|--------------|---------------------------|-----------------|---|---|---|---|-----------|
|     |              |                           | 1               | 2 | 3 | 4 | 5 |           |
| 1   | Pembuka      | Tombol Enter              | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
| 2   | Menu Utama   | Tombol Silabus            | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Materi             | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Evaluasi           | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Profil             | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Pustaka            | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Help               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Backsound          | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Keluar             | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
| 3   | Menu Silabus | Tombol Home               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Next               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Back               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Help               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Backsound          | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Keluar             | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
| 4   | Menu Materi  | Tombol Home               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Respon Frekuensi   | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Umpan Balik        | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Regulator Tegangan | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Next               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Back               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |
|     |              | Tombol Help               | √               | √ | √ | √ | √ | 0.0       |



|              |                  |                         |   |   |   |   |   |     |
|--------------|------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|-----|
|              |                  | Tombol Backsound        | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Keluar           | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
| 5            | Menu Evaluasi    | Tombol Home             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Mulai            | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Next             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Back             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Ulangi           | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Kunci Jawaban    | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Selesai          | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Help             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Backsound        | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Keluar           | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
| 6            | Menu Profil      | Tombol Home             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Pengembang       | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Dosen Pembimbing | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Back             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Help             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Backsound        | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Keluar           | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
| 7            | Menu Pustaka     | Tombol Home             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Next             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Back             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Help             | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Backsound        | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Keluar           | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
| 7            | Tombol Help      | Tombol Tutup            | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
| 8            | Tombol Backsound | Tombol On/Off           | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
| 9            | Tombol Keluar    | Tombol Ya               | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
|              |                  | Tombol Tidak            | √ | √ | √ | √ | √ | 0.0 |
| Rerata Error |                  |                         |   |   |   |   |   | 0.0 |

Berdasarkan Tabel 16 didapati bahwa pengujian tombol bekerja dengan baik karena berjalan sesuai target yang dikehendaki.

### c. Uji Kelayakan

#### 1) Uji Kelayakan Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan untuk uji kelayakan media pembelajaran oleh orang yang berkompeten di bidangnya. Validasi ahli terbagi menjadi dua yakni validasi ahli materi dan validasi ahli media. Untuk validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang yakni, Ibu Bkti Wulandari, S.Pd.T., M.Pd. selaku ahli materi 1, dan Bapak Ahmad Awaluddin Baiti, S.Pd.T, M.Pd. selaku ahli materi 2. Validasi ahli media dilakukan oleh dua orang, yaitu Bapak Ponco Wali Pranoto, S.Pd., M.Pd. selaku ahli media 1 dan Bapak Sigit Pambudi, S.Pd., M.Eng. selaku ahli media 2.

##### a) Data Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi

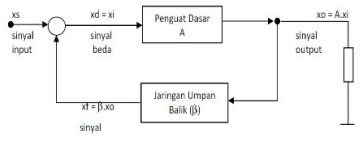
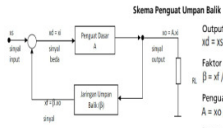





Uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi terdiri dari dua aspek yakni kualitas isi materi dan kualitas pembelajaran. Adapun data hasil validasi yang didapatkan dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Data Hasil Validasi oleh Ahli Materi

| Variabel                   | Saran/Tanggapan  |
|----------------------------|--|
| Penggunaan Keterangan      | Keterangan pada gambar rangkaian elektronika lebih dilengkapi                    |
| Soal Evaluasi              | Soal pada menu evaluasi ditambah dengan essai hitungan tidak hanya pilihan ganda |
| <i>Introduction</i> materi | Perlu <i>introduction</i> untuk mengawali materi                                 |
| Pustaka di Video           | Pada saat pemutaran video sebaiknya pustaka disertakan juga.                     |

Berdasarkan data hasil tersebut dilakukan beberapa perbaikan. Adapun perbaikan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Daftar Perbaikan Ahli Materi

| Sebelum Perbaikan   | Saran  | Setelah Perbaikan  |
|---|--|--|
|    | <p>Keterangan pada gambar rangkaian elektronika lebih dilengkapi</p>                   |  <p>Skema Penguat Umpan Balik</p> <p>Output mixer (pencampur) adalah:<br/> <math>x_d = x_s - x_f = x_i</math><br/> Faktor umpan balik adalah:<br/> <math>\beta = x_f / x_o</math><br/> Penguatan transfer adalah:<br/> <math>A = x_o / x_i</math><br/> Penguatan dengan umpan balik adalah:<br/> <math>M = A / (1 + \beta A)</math><br/> Dimana:<br/> jika <math>A\beta &lt; 1</math>, maka disebut umpan balik negatif<br/> jika <math>A\beta &gt; 1</math>, maka disebut umpan balik positif</p> |
|    | <p>Soal pada menu evaluasi ditambah dengan esai hitungan tidak hanya pilihan ganda</p> |    |
|   | <p>Perlu <i>introduction</i> untuk mengawali materi</p>                                |   |
|  | <p>Pada saat pemutaran video sebaiknya pustaka disertakan juga.</p>                    |    |

Setelah perbaikan dilakukan, didapatkan hasil uji kelayakan. Uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli materi mencakup aspek kualitas isi materi dan kualitas pembelajaran. Adapun penilaian uji kelayakan dan data hasil uji kelayakan oleh ahli materi dapat dilihat pada Tabel 19 dan Tabel 20.

Tabel 19. Penilaian Uji Kelayakan oleh Ahli Materi

| Aspek                        | No. Butir | Nilai Min. | Nilai Max. | Penilaian Ahli Materi1 | Penilaian Ahli Materi 2 |
|------------------------------|-----------|------------|------------|------------------------|-------------------------|
| <b>Kualitas Materi</b>       | 1         | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 2         | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 3         | 1          | 4          | 3                      | 4                       |
|                              | 4         | 1          | 4          | 4                      | 4                       |
|                              | 5         | 1          | 4          | 4                      | 4                       |
|                              | 6         | 1          | 4          | 3                      | 4                       |
|                              | 7         | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 8         | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 9         | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 10        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 11        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 12        | 1          | 4          | 4                      | 4                       |
|                              | 13        | 1          | 4          | 3                      | 4                       |
|                              | 14        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 15        | 1          | 4          | 4                      | 3                       |
|                              | 16        | 1          | 4          | 3                      | 4                       |
|                              | 17        | 1          | 4          | 4                      | 4                       |
| <b>Subtotal</b>              |           |            |            | <b>56</b>              | <b>59</b>               |
| <b>Rerata</b>                |           |            |            | <b>57.5</b>            |                         |
| <b>Total</b>                 |           |            |            | <b>115</b>             |                         |
| <b>Presentase</b>            |           |            |            | <b>82.35%</b>          | <b>86.76%</b>           |
| <b>Harapan</b>               |           |            |            | <b>136</b>             |                         |
| <b>Persentase</b>            |           |            |            | <b>84.56%</b>          |                         |
| <b>Kategori</b>              |           |            |            | <b>Sangat Layak</b>    |                         |
| <b>Kualitas Pembelajaran</b> | 18        | 1          | 4          | 4                      | 4                       |
|                              | 19        | 1          | 4          | 4                      | 4                       |
|                              | 20        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 21        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 22        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 23        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 24        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 25        | 1          | 4          | 3                      | 4                       |
|                              | 26        | 1          | 4          | 3                      | 4                       |
|                              | 27        | 1          | 4          | 3                      | 4                       |
|                              | 28        | 1          | 4          | 3                      | 4                       |
|                              | 29        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 30        | 1          | 4          | 3                      | 3                       |
|                              | 31        | 1          | 4          | 4                      | 4                       |

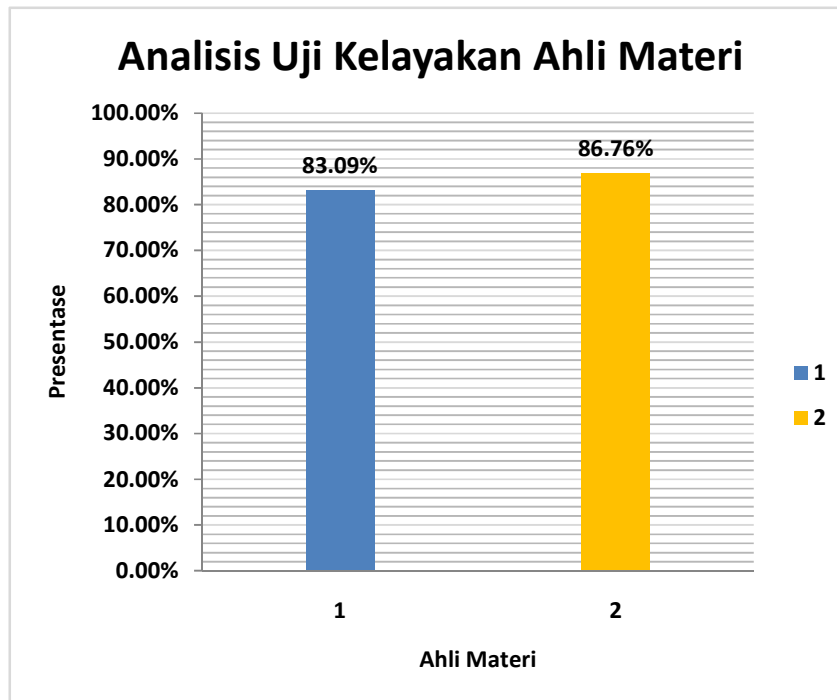
|                     |    |   |   |                     |                     |
|---------------------|----|---|---|---------------------|---------------------|
|                     | 32 | 1 | 4 | 4                   | 3                   |
|                     | 33 | 1 | 4 | 4                   | 4                   |
|                     | 34 | 1 | 4 | 4                   | 3                   |
| <b>Subtotal</b>     |    |   |   | <b>57</b>           | <b>59</b>           |
| <b>Rerata</b>       |    |   |   | <b>58</b>           |                     |
| <b>Total</b>        |    |   |   | <b>116</b>          |                     |
| <b>Presentase</b>   |    |   |   | <b>83.82%</b>       | <b>86.76%</b>       |
| <b>Harapan</b>      |    |   |   | <b>136</b>          |                     |
| <b>Persentase</b>   |    |   |   | <b>85.29%</b>       |                     |
| <b>Kategori</b>     |    |   |   | <b>Sangat Layak</b> |                     |
| <b>Jumlah Total</b> |    |   |   | <b>113</b>          | <b>118</b>          |
| <b>Harapan</b>      |    |   |   | <b>136</b>          | <b>136</b>          |
| <b>Persentase</b>   |    |   |   | <b>83.09%</b>       | <b>86.76%</b>       |
| <b>Kategori</b>     |    |   |   | <b>Sangat Layak</b> | <b>Sangat Layak</b> |

Tabel 20. Data Hasil Uji Kelayakan Ahli Materi

| No                | Ahli Materi   | Aspek               |                       | Rerata Presentase | Keterangan          |
|-------------------|---------------|---------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
|                   |               | Kualitas Isi Materi | Kualitas Pembelajaran |                   |                     |
| 1                 | Ahli Materi 1 | 82.35%              | 83.82%                | 83.09%            | <b>Sangat Layak</b> |
| 2                 | Ahli Materi 2 | 86.76%              | 86.76%                | 86.76%            | <b>Sangat Layak</b> |
| Rerata Presentase |               | 84.56%              | 85.29%                | 84.92%            | <b>Sangat Layak</b> |

Berdasarkan data tersebut didapatkan hasil persentase untuk tiap aspek yakni aspek kualitas isi materi sebesar 84,56% dengan kategori **Sangat Layak** dan aspek kualitas pembelajaran sebesar 85,29% dengan kategori **Sangat Layak**. Sedangkan berdasarkan penilaian ahli materi didapatkan persentase ahli materi 1 sebesar 83,09% dengan kategori **Sangat Layak** dan ahli materi 2 sebesar 86,76% dengan kategori **Sangat Layak**. Dan didapatkan hasil persentase kelayakan materi sebesar 84,92% dengan kategori **Sangat Layak**. Dari data hasil

tersebut kemudian dilakukan analisis data yang disajikan dalam bentuk diagram batang. Adapun analisis data dapat dilihat pada Gambar 25.



Gambar 25. Analisis Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Materi

Berdasarkan data hasil uji kelayakan oleh ahli materi, produk Media Pembelajaran Elektronika Analog II memperoleh persentase 84,92% dan dinyatakan **Sangat Layak** untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

b) Data Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media


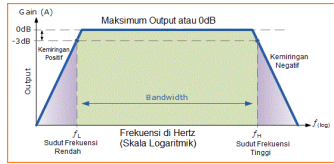

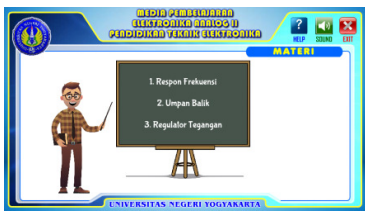
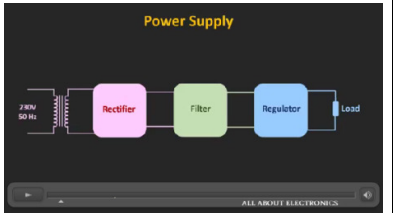
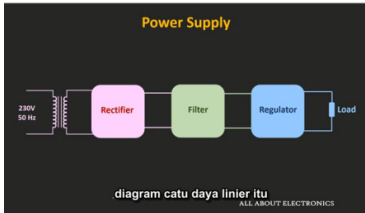
Uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli media terdiri dari dua aspek yakni komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak. Adapun data hasil validasi yang didapatkan dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Data Hasil Validasi oleh Ahli Media

| Variabel           | Saran/Tanggapan                                      |
|--------------------|--|
| Konten             | Gunakan gambar dengan resolusi yang lebih baik       |
| Halaman Menu Utama | Susunan tombol pada halaman utama dibuat lebih mudah |
| Video              | Penambahan subtitle pada video                       |

Berdasarkan data hasil tersebut dilakukan beberapa perbaikan. Adapun perbaikan yang telah dilakukan dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Daftar Perbaikan Ahli Media

| Sebelum Perbaikan   | Saran  | Setelah Perbaikan  |
|---|--|--|
|   | Gunakan gambar dengan resolusi yang lebih baik       |   |
|  | Susunan tombol pada halaman utama dibuat lebih mudah |  |
|  | Pemberian subtitle pada video                        |  |

Setelah perbaikan media dilakukan, didapatkan hasil uji kelayakan oleh ahli media. Uji kelayakan yang dilakukan oleh ahli media mencakup aspek komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak. Adapun penilaian uji kelayakan

dan data hasil uji kelayakan oleh ahli media dapat dilihat pada Tabel 23 dan Tabel 24.

Tabel 23. Penilaian Uji Kelayakan oleh Ahli Media

| Aspek                           | No. Butir | Nilai Min. | Nilai Max. | Penilaian Ahli Media 1 | Penilaian Ahli Media 2 |
|---------------------------------|-----------|------------|------------|------------------------|------------------------|
| <b>Komunikasi Visual</b>        | 1         | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 2         | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 3         | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 4         | 1          | 4          | 4                      | 4                      |
|                                 | 5         | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 6         | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 7         | 1          | 4          | 3                      | 4                      |
|                                 | 8         | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 9         | 1          | 4          | 3                      | 2                      |
|                                 | 10        | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 11        | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 12        | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 13        | 1          | 4          | 3                      | 4                      |
|                                 | 14        | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 15        | 1          | 4          | 3                      | 3                      |
|                                 | 16        | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 17        | 1          | 4          | 4                      | 4                      |
|                                 | 18        | 1          | 4          | 4                      | 4                      |
| <b>Subtotal</b>                 |           |            |            | <b>60</b>              | <b>58</b>              |
| <b>Rerata</b>                   |           |            |            | <b>59</b>              |                        |
| <b>Total</b>                    |           |            |            | <b>118</b>             |                        |
| <b>Presentase</b>               |           |            |            | <b>83.33%</b>          | <b>80.56%</b>          |
| <b>Harapan</b>                  |           |            |            | <b>144</b>             |                        |
| <b>Persentase</b>               |           |            |            | <b>81.94%</b>          |                        |
| <b>Kategori</b>                 |           |            |            | <b>Sangat Layak</b>    |                        |
| <b>Rekayasa Perangkat Lunak</b> | 19        | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 20        | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 21        | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 22        | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 23        | 1          | 4          | 4                      | 4                      |
|                                 | 24        | 1          | 4          | 4                      | 4                      |
|                                 | 25        | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 26        | 1          | 4          | 4                      | 3                      |
|                                 | 27        | 1          | 4          | 3                      | 3                      |



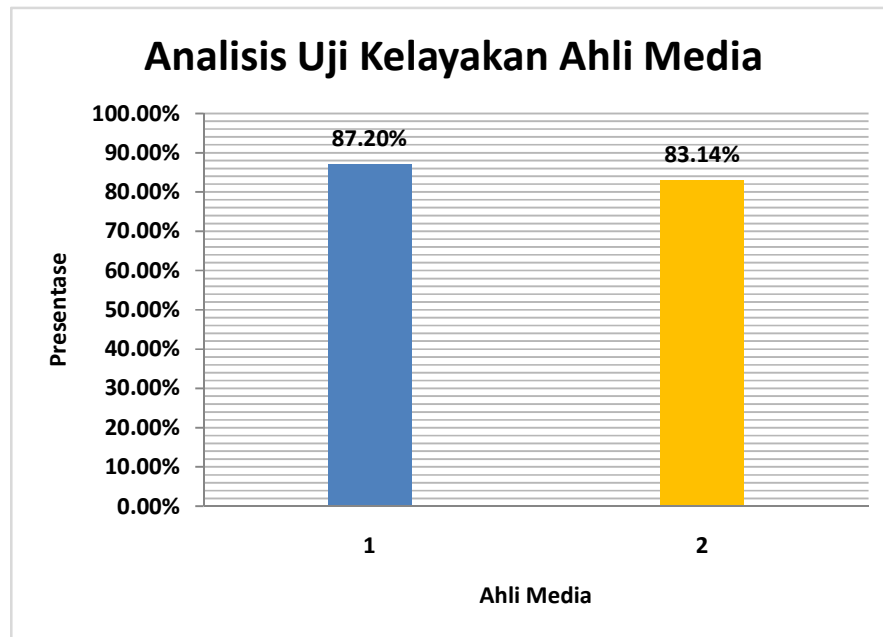
|                         |    |   |   |                     |                     |
|-------------------------|----|---|---|---------------------|---------------------|
|                         | 28 | 1 | 4 | 3                   | 3                   |
|                         | 29 | 1 | 4 | 3                   | 4                   |
|                         | 30 | 1 | 4 | 3                   | 4                   |
|                         | 31 | 1 | 4 | 3                   | 4                   |
|                         | 32 | 1 | 4 | 4                   | 4                   |
| <b>Subtotal</b>         |    |   |   | <b>51</b>           | <b>48</b>           |
| <b>Rerata</b>           |    |   |   | <b>49.5</b>         |                     |
| <b>Total</b>            |    |   |   | <b>99</b>           |                     |
| <b>Presentase</b>       |    |   |   | <b>91.07%</b>       | <b>85.71%</b>       |
| <b>Harapan</b>          |    |   |   | <b>112</b>          |                     |
| <b>Persentase</b>       |    |   |   | <b>88.39%</b>       |                     |
| <b>Kategori</b>         |    |   |   | <b>Sangat Layak</b> |                     |
| <b>Jumlah Total</b>     |    |   |   | <b>111</b>          | <b>106</b>          |
| <b>Harapan</b>          |    |   |   | <b>128</b>          | <b>128</b>          |
| <b>Persentase Total</b> |    |   |   | <b>86.72%</b>       | <b>82.81%</b>       |
| <b>Kategori</b>         |    |   |   | <b>Sangat Layak</b> | <b>Sangat Layak</b> |

Tabel 24. Data Hasil Uji Kelayakan Ahli Media

| No                | Ahli Media   | Aspek             |                          | Rerata Presentase | Keterangan          |
|-------------------|--------------|-------------------|--------------------------|-------------------|---------------------|
|                   |              | Komunikasi Visual | Rekayasa Perangkat Lunak |                   |                     |
| 1                 | Ahli Media 1 | 83.33%            | 91.07%                   | 87.20%            | <b>Sangat Layak</b> |
| 2                 | Ahli Media 2 | 80.56%            | 85.71%                   | 83.14%            | <b>Sangat Layak</b> |
| Rerata Presentase |              | 81.95%            | 88.39%                   | 84.37%            | <b>Sangat Layak</b> |

Berdasarkan data tersebut didapatkan hasil persentase untuk tiap aspek yakni aspek komunikasi visual sebesar 81,95% dengan kategori **Sangat Layak** dan aspek rekayasa perangkat lunak sebesar 88,39% dengan kategori **Sangat Layak**. Sedangkan berdasarkan penilaian ahli media didapatkan persentase ahli media 1 sebesar 87,20% dengan kategori **Sangat Layak** dan ahli media 2 sebesar 83,14% dengan kategori **Sangat Layak**. Dan didapatkan hasil persentase kelayakan media

sebesar 84,37%. Dari data hasil tersebut kemudian dilakukan analisis data yang disajikan dalam bentuk diagram batang. Adapun analisis data dapat dilihat pada Gambar 26.



Gambar 26. Analisis Hasil Uji Kelayakan oleh Ahli Media

Berdasarkan data hasil uji kelayakan oleh ahli media, produk Media Pembelajaran Elektronika Analog II dinyatakan **Sangat Layak** untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

## 2) Uji Coba Pengguna

### a) Uji Validitas Butir Instrumen

Instrumen yang telah divalidasi oleh ahli (*judgement expert*) selanjutnya akan diuji validitas tiap butir pernyataannya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui valid tidaknya setiap butir instrumen sebelum digunakan pada uji coba pemakaian. Ada empat aspek yang diuji dalam instrumen untuk responden (mahasiswa)

meliputi kualitas isi materi, kualitas isi pembelajaran, komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak. Uji validitas butir instrumen dilaksanakan pada kelas A angkatan 2017 dan sebagian mahasiswa angkatan 2015 yang berjumlah 25 mahasiswa. Tabel 25 menunjukkan hasil pengujian butir instrumennya.

Tabel 25. Hasil Uji Validitas Butir 1

| <b>Butir 1</b>       |                    |             |              |                      |                      |
|----------------------|--------------------|-------------|--------------|----------------------|----------------------|
| <b>No. Responden</b> | <b>X</b>           | <b>Y</b>    | <b>XY</b>    | <b>X<sup>2</sup></b> | <b>Y<sup>2</sup></b> |
| 1                    | 3                  | 98          | 294          | 9                    | 9604                 |
| 2                    | 4                  | 123         | 492          | 16                   | 15129                |
| 3                    | 2                  | 92          | 184          | 4                    | 8464                 |
| 4                    | 3                  | 109         | 327          | 9                    | 11881                |
| 5                    | 4                  | 123         | 492          | 16                   | 15129                |
| 6                    | 4                  | 116         | 464          | 16                   | 13456                |
| 7                    | 4                  | 120         | 480          | 16                   | 14400                |
| 8                    | 4                  | 112         | 448          | 16                   | 12544                |
| 9                    | 4                  | 120         | 480          | 16                   | 14400                |
| 10                   | 4                  | 117         | 468          | 16                   | 13689                |
| 11                   | 4                  | 118         | 472          | 16                   | 13924                |
| 12                   | 4                  | 120         | 480          | 16                   | 14400                |
| 13                   | 4                  | 101         | 404          | 16                   | 10201                |
| 14                   | 4                  | 115         | 460          | 16                   | 13225                |
| 15                   | 3                  | 108         | 324          | 9                    | 11664                |
| 16                   | 3                  | 113         | 339          | 9                    | 12769                |
| 17                   | 4                  | 122         | 488          | 16                   | 14884                |
| 18                   | 4                  | 117         | 468          | 16                   | 13689                |
| 19                   | 3                  | 118         | 354          | 9                    | 13924                |
| 20                   | 4                  | 114         | 456          | 16                   | 12996                |
| 21                   | 4                  | 118         | 472          | 16                   | 13924                |
| 22                   | 3                  | 115         | 345          | 9                    | 13225                |
| 23                   | 4                  | 102         | 408          | 16                   | 10404                |
| 24                   | 4                  | 117         | 468          | 16                   | 13689                |
| 25                   | 3                  | 115         | 345          | 9                    | 13225                |
| <b>Jumlah</b>        | <b>91</b>          | <b>2843</b> | <b>10412</b> | <b>339</b>           | <b>324839</b>        |
| <b>Rhitung</b>       | <b>0.582008482</b> |             |              |                      |                      |
| <b>Rtabel</b>        | <b>0.396</b>       |             |              |                      |                      |

**Keterangan :** Perhitungan lengkap dapat dilihat pada Lampiran 15a.

Kriteria yang digunakan untuk uji validitas butir instrumen apabila **rhitung** lebih dari sama dengan **rtabel**, maka butir instrumen dianggap valid. Dari data **rtabel** dengan taraf signifikansi 5% sebesar 0,396. Oleh karena itu maka perhitungan nilai **rhitung** diatas dinyatakan valid karena  $0.5820 \geq 0.396$ . Tabel 26 merupakan hasil perhitungan tiap butir instrumen.

Tabel 26. Hasil Perhitungan Validasi Instrumen

| Butir | Rhitung  | Rtabel | Keterangan  |
|-------|----------|--------|-------------|
| 1     | 0.582008 | 0.396  | Valid       |
| 2     | 0.440654 | 0.396  | Valid       |
| 3     | 0.58187  | 0.396  | Valid       |
| 4     | 0.556569 | 0.396  | Valid       |
| 5     | 0.016175 | 0.396  | Tidak Valid |
| 6     | 0.563735 | 0.396  | Valid       |
| 7     | 0.518912 | 0.396  | Valid       |
| 8     | 0.136596 | 0.396  | Tidak Valid |
| 9     | 0.45641  | 0.396  | Valid       |
| 10    | 0.36285  | 0.396  | Tidak Valid |
| 11    | 0.518197 | 0.396  | Valid       |
| 12    | 0.458714 | 0.396  | Valid       |
| 13    | 0.530637 | 0.396  | Valid       |
| 14    | 0.170131 | 0.396  | Tidak Valid |
| 15    | 0.161171 | 0.396  | Tidak Valid |
| 16    | 0.458745 | 0.396  | Valid       |
| 17    | 0.404557 | 0.396  | Valid       |
| 18    | 0.453602 | 0.396  | Valid       |
| 19    | 0.503407 | 0.396  | Valid       |
| 20    | 0.600345 | 0.396  | Valid       |
| 21    | 0.440654 | 0.396  | Valid       |
| 22    | 0.556569 | 0.396  | Valid       |
| 23    | 0.58187  | 0.396  | Valid       |
| 24    | 0.503407 | 0.396  | Valid       |
| 25    | 0.41244  | 0.396  | Valid       |
| 26    | 0.521739 | 0.396  | Valid       |
| 27    | 0.608692 | 0.396  | Valid       |
| 28    | 0.530637 | 0.396  | Valid       |
| 29    | 0.43026  | 0.396  | Valid       |
| 30    | 0.034419 | 0.396  | Tidak Valid |

|    |          |       |       |
|----|----------|-------|-------|
| 31 | 0.563735 | 0.396 | Valid |
| 32 | 0.43026  | 0.396 | Valid |
| 33 | 0.582008 | 0.396 | Valid |

Berdasarkan hasil pada Tabel 25 menunjukkan sebagian butir instrumen valid dan 6 butir instrumen pada nomor 5, 8, 10, 14, 15 dan 30 terhitung tidak valid. Karena ketidakvalidan tersebut, butir instrumen yang tidak valid tidak dihitung untuk olah data pada uji kelayakan pemakaian. Pengurangan butir instrumen tersebut dapat dilakukan karena butir yang dihilangkan tersebut masih mempunyai butir yang lain untuk mewakili aspek di dalam kisi-kisi.

b) Uji Reliabilitas Butir Instrumen

Hasil pengujian reliabilitas menggunakan rumus *alpha* dengan hasil sebagai berikut.

$$r_i = \left( \frac{33}{(33 - 1)} \right) \left( 1 - \frac{9.1776}{61.3216} \right) = 0.87691$$

Pengolahan data secara lengkap ada pada lampiran 15b, dengan hasil perhitungan reliabilitas instrumen sebesar 0.87691 yang menunjukkan bahwa berdasarkan tabel interpretasi nilai r maka reliabilitas instrumen termasuk **Sangat Tinggi** sehingga instrumen dapat dipercaya ketika digunakan.

c) Uji Kelayakan Pemakaian

Setelah dinyatakan layak oleh ahli, kemudian media pembelajaran diuji cobakan untuk mendapatkan respon mahasiswa. Data respon mahasiswa dijadikan sebagai bahan acuan untuk perbaikan/revisi dan sebagai data pendukung kelayakan. Subjek uji coba yaitu 25 Mahasiswa Pendidikan Teknik Elektronika

gabungan angkatan 2017 dan 2015 Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 9 Desember 2019.

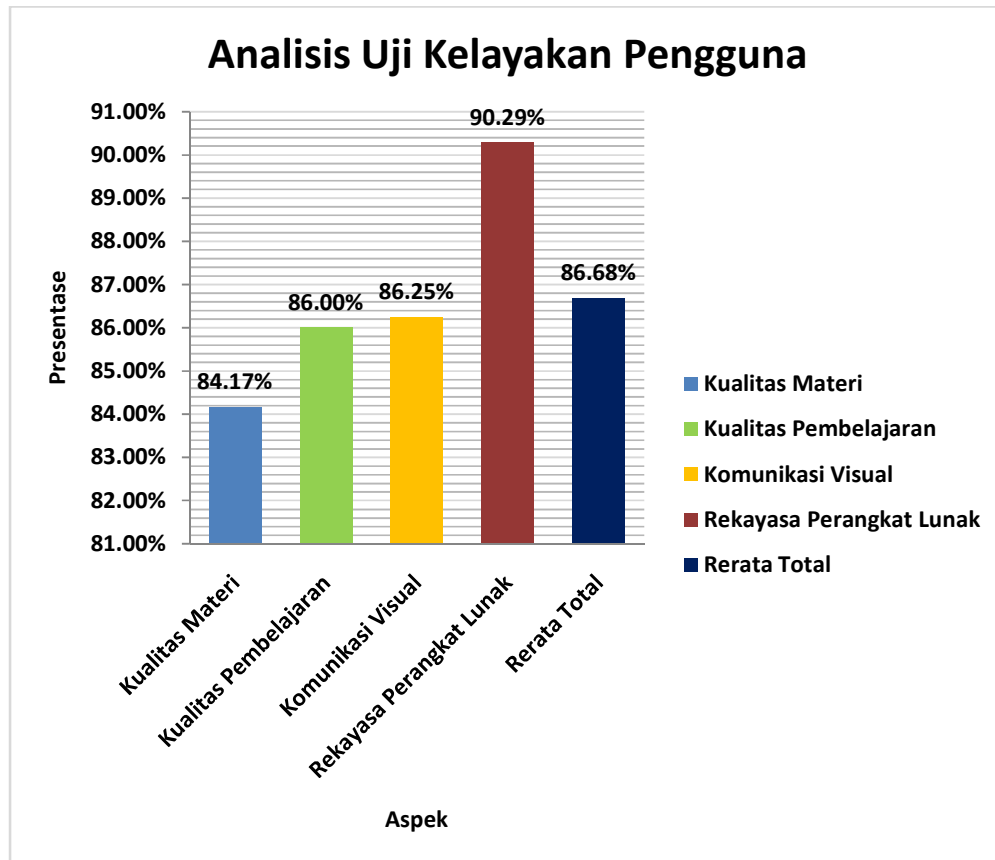
Mahasiswa sebagai responden memberikan penilaian berdasarkan aspek kualitas isi materi, kualitas isi pembelajaran, komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak. Data hasil uji coba pengguna yang diberikan oleh responden dapat dilihat pada Tabel 27 dan Gambar 27.

Tabel 27.Data Hasil Uji Coba Pengguna Tiap Aspek Penilaian

| No | Responden    | Aspek               |                       |                   |                          | Jumlah | Presentase |
|----|--------------|---------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|--------|------------|
|    |              | Kualitas Isi Materi | Kualitas Pembelajaran | Komunikasi Visual | Rekayasa Perangkat Lunak |        |            |
| 1  | Responden 1  | 16                  | 15                    | 23                | 21                       | 75     | 72%        |
| 2  | Responden 2  | 23                  | 18                    | 30                | 27                       | 98     | 94%        |
| 3  | Responden 3  | 15                  | 14                    | 23                | 19                       | 71     | 68%        |
| 4  | Responden 4  | 19                  | 16                    | 28                | 25                       | 88     | 85%        |
| 5  | Responden 5  | 23                  | 19                    | 29                | 26                       | 97     | 93%        |
| 6  | Responden 6  | 21                  | 16                    | 27                | 27                       | 91     | 88%        |
| 7  | Responden 7  | 22                  | 18                    | 30                | 27                       | 97     | 93%        |
| 8  | Responden 8  | 21                  | 18                    | 26                | 24                       | 89     | 86%        |
| 9  | Responden 9  | 22                  | 19                    | 29                | 28                       | 98     | 94%        |
| 10 | Responden 10 | 22                  | 17                    | 28                | 26                       | 93     | 89%        |
| 11 | Responden 11 | 21                  | 19                    | 28                | 27                       | 95     | 91%        |
| 12 | Responden 12 | 21                  | 19                    | 29                | 28                       | 97     | 93%        |
| 13 | Responden 13 | 17                  | 16                    | 22                | 23                       | 78     | 75%        |

|                      |                 |                 |              |                 |                 |                 |                 |
|----------------------|-----------------|-----------------|--------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 14                   | Responden<br>14 | 22              | 17           | 29              | 25              | 93              | 89%             |
| 15                   | Responden<br>15 | 18              | 17           | 25              | 23              | 83              | 80%             |
| 16                   | Responden<br>16 | 19              | 17           | 28              | 24              | 88              | 85%             |
| 17                   | Responden<br>17 | 22              | 20           | 30              | 26              | 98              | 94%             |
| 18                   | Responden<br>18 | 20              | 17           | 28              | 27              | 92              | 88%             |
| 19                   | Responden<br>19 | 21              | 19           | 30              | 26              | 96              | 92%             |
| 20                   | Responden<br>20 | 21              | 18           | 27              | 24              | 90              | 87%             |
| 21                   | Responden<br>21 | 21              | 16           | 29              | 28              | 94              | 90%             |
| 22                   | Responden<br>22 | 19              | 17           | 29              | 26              | 91              | 88%             |
| 23                   | Responden<br>23 | 20              | 12           | 24              | 24              | 80              | 77%             |
| 24                   | Responden<br>24 | 21              | 17           | 29              | 26              | 93              | 89%             |
| 25                   | Responden<br>25 | 18              | 19           | 30              | 25              | 92              | 88%             |
| Jumlah               |                 | 505             | 430          | 690             | 632             | 2257            | 2170%           |
| Rata-Rata            |                 | 20.2            | 17.2         | 27.6            | 25.28           | 90.28           | 87%             |
| Rerata<br>Presentase |                 | 84.17%          | 86.00%       | 86.25%          | 90.29%          | 86.81%          | 86.80%          |
| Kategori             |                 | Sangat<br>Layak | Sangat Layak | Sangat<br>Layak | Sangat<br>Layak | Sangat<br>Layak | Sangat<br>Layak |

**Keterangan:** Hasil pengisian uji coba pengguna dan perhitungan yang lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 14c.



Gambar 27. Analisis Hasil Uji Coba Responden

Berdasarkan analisis hasil uji coba pengguna terhadap setiap aspek penilaian dari media pembelajaran interaktif dapat dilihat bahwa aspek kualitas materi mendapatkan persentase sebesar 84,17% dengan kategori **Sangat Layak**, aspek kualitas pembelajaran mendapatkan persentase sebesar 86,00% dengan kategori **Sangat Layak**, aspek komunikasi visual mendapatkan persentase sebesar 86,25% dengan kategori **Sangat Layak**, dan aspek rekayasa perangkat lunak mendapatkan persentase sebesar 90,29% dengan kategori **Sangat Layak**, sedangkan untuk persentase produk mendapatkan 86,68% dan mendapatkan kategori **Sangat Layak**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran Elektronika



Analog II sudah layak digunakan sebagai media pembelajaran pada Mata Kuliah Elektronika Analog II di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY.

#### **4. Tahap Penyebaran (*Disseminate*)**

Tahap penyebaran adalah tahap akhir dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Pada tahap ini Media yang telah dikembangkan diberikan kepada dosen pengampu mata kuliah elektronika analog II Jurusan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta dengan harapan dapat bermanfaat dan dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran Elektronika Analog II.

### **B. Pembahasan Hasil Penelitian**

Pembahasan hasil penelitian ditujukan untuk menjawab permasalahan yang diangkat pada rumusan masalah yaitu permasalahan pertama adalah tentang cara mengembangkan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik Mata Kuliah Elektronika Analog II di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY dan permasalahan kedua tentang kelayakan media pembelajaran pada Mata Kuliah Elektronika Analog II yang dikembangkan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY. Adapun hasil dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan terkait permasalahan tersebut dijelaskan sebagai berikut.

#### **1. Media Pembelajaran Elektronika Analog II**

Hasil dari pengembangan media pembelajaran elektronika analog II adalah media pembelajaran yang dikembangkan dengan aplikasi *Adobe Flash*

*Professional CS6* untuk membuat rancangan antarmukanya dan dibantu dengan aplikasi *Corel Draw 2017* untuk membuat desain tampilan media pembelajaran interaktif yang lebih menarik dan interaktif. Setelah desain media pembelajaran selesai dibuat dan dapat berfungsi dengan baik, kemudian dilakukan perubahan desain media pembelajaran ke dalam bentuk aplikasi dengan *file extension .exe* yang bersifat *standalone*. Keuntungan dari aplikasi yang bersifat *standalone* ini adalah aplikasi dapat dijalankan tanpa harus menginstal aplikasi perancangannya yakni *Adobe Flash Professional CS6* dan bersifat fleksibel. Kemudian setelah melewati proses pengembangan dan menjadi produk jadi, aplikasi media pembelajaran elektronika analog II siap untuk dilakukan uji coba, validasi dan uji kelayakan. Setelah media pembelajaran dinyatakan layak maka media pembelajaran siap untuk disebarakan.

Secara garis besar media pembelajaran elektronika analog II terdiri dari empat bagian yakni bagian pembuka, bagian pelengkap, bagian inti dan bagian penutup. Bagian pembuka berisi halaman pembuka yang menjadi halaman pertama ketika aplikasi media pembelajaran interaktif dijalankan; bagian inti terdiri dari halaman menu utama, halaman menu silabus, halaman menu materi, halaman menu evaluasi, halaman menu profil, dan halaman menu pustaka; bagian pelengkap berisi halaman halaman petunjuk penggunaan; bagian penutup, berisi halaman konfirmasi keluar dari media pembelajaran elektronika analog II.

Walaupun media pembelajaran elektronika analog II telah berhasil dikembangkan, akan tetapi dalam proses penelitian ini peneliti mengalami beberapa kesulitan dan kendala dalam pengembangannya yaitu materi elektronika

analog II yang cukup luas, oleh karena itu maka diputuskan untuk mempersempit materi menjadi 3 pokok materi bahasan, antara lain; respon frekuensi, umpan balik, dan regulator tegangan. Sehingga harapannya media pembelajaran elektronika analog II yang dikembangkan dapat maksimal untuk mencapai kompetensi mahasiswa di setiap materi pembelajarannya.

Selain itu, referensi materi elektronika analog II kebanyakan masih berbahasa asing sehingga perlu dialih-bahasakan terlebih dahulu agar mudah dimengerti. Disamping itu aplikasi *Adobe Flash Professional CS6* sangat kurang dalam mendukung proses animasi yang kompleks, sehingga pada proses pembuatan dan pengembangan animasi pada media pembelajaran kurang maksimal.

## **2. Unjuk Kinerja Media Pembelajaran Elektronika Analog II**

Berdasarkan hasil uji kinerja media pembelajaran elektronika analog II yang telah dilakukan yaitu pengujian kompatibilitas media pembelajaran dapat digunakan pada RAM 2GB, 4GB, 6GB dan 8GB. Akan tetapi semakin besar kapasitas RAM yang digunakan, maka performa media pembelajaran akan semakin lebih baik. Adapun untuk sistem operasi yang dapat digunakan yaitu *Windows 2010* dan *2007*. Adapun hasil pengujian fungsionalitas setelah 5 kali pengujian pada pengujian tombol dan variabel tidak terdapat *error* atau nilai *error* sebesar 0,0% dan aplikasi dapat berfungsi dengan baik.

Kekurangan pada uji kinerja media pembelajaran ini ialah media pembelajaran hanya di uji coba pada satu sistem operasi yaitu *Windows*. Hal ini didasari karena sistem operasi *Windows* adalah sistem operasi yang banyak digunakan pada komputer atau laptop untuk kalangan mahasiswa di Indonesia.

Selain itu, format media pembelajaran yang dikembangkan ialah adalah *Windows Projector* (\*.exe). Sehingga, apabila media pembelajaran akan digunakan di sistem operasi lain seperti *MacsOS* atau *Linux* perlu tambahan aplikasi lain yang mendukung format *Windows Projector* (\*.exe).

### 3. Tingkat Kelayakan Media Pembelajaran Elektronika Analog II

Hasil uji kelayakan materi yang ditinjau dari dua aspek yakni aspek kualitas isi materi dan kualitas pembelajaran. Pada aspek kualitas isi materi yang telah diuji oleh ahli matri memperoleh rerata persentase sebesar 84,56% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Sedangkan pada aspek kualitas pembelajaran memperoleh rerata persentase sebesar 85,29% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Adapun keseluruhan persentase total dari uji kelayakan oleh ahli materi sebesar 84,92% dan termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Berdasarkan uji kelayakan oleh ahli materi, materi pada media pembelajaran elektronika analog II sudah layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Selanjutnya adalah hasil uji kelayakan oleh ahli media. Hasil uji kelayakan oleh ahli media ditinjau dari dua aspek yakni aspek komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak. Pada aspek komunikasi visual memperoleh rerata persentase sebesar 81,95% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Sedangkan pada aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh rerata persentase sebesar 88,39% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Adapun keseluruhan persentase total dari uji kelayakan oleh ahli media sebesar 84,37% dan termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Berdasarkan uji kelayakan oleh ahli

media, media pembelajaran elektronika analog II sudah layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Tahap akhir adalah hasil uji coba pengguna/mahasiswa. Hasil Uji coba mahasiswa ditinjau dari empat aspek yakni aspek kualitas isi materi, kualitas pembelajaran, aspek komunikasi visual dan rekayasa perangkat lunak. Pada aspek kualitas isi materi memperoleh rerata persentase sebesar 84,17% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Pada aspek kualitas pembelajaran memperoleh rerata persentase sebesar 86,00% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Pada aspek komunikasi visual memperoleh rerata persentase sebesar 86,25% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Sedangkan pada aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh rerata persentase sebesar 90,29% sehingga masuk dalam kategori **Sangat Layak**. Adapun keseluruhan persentase total dari uji kelayakan oleh ahli media sebesar 86,68% dan termasuk dalam kategori **Sangat Layak**. Berdasarkan uji coba pengguna, media pembelajaran elektronika analog II sudah layak digunakan dalam proses pembelajaran.

Apabila dibandingkan dengan kajian teori pada bab II tentang kelayakan media pembelajaran, maka media pembelajaran elektronika analog II telah memenuhi syarat sebagai media pembelajaran dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah elektronika analog II di Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika dan Informatika FT UNY.

Kendala yang dihadapi pada uji kelayakan media pembelajaran elektronika analog II ini ialah terdapat sebanyak 6 butir soal yang setelah dianalisis menggunakan rumus validitas didapatkan hasil “Tidak Valid”. Hal ini disebabkan

oleh karena inkonsistensi jawaban yang diberikan oleh responden. Inkonsistensi ini dapat dikarenakan responden bingung terhadap item soal angket yang diberikan atau secara sederhana responden menjawab item soal angket tersebut dengan asal-asalan, sehingga item soal yang seharusnya mendapatkan nilai jawaban tinggi justru mendapatkan jawaban rendah ataupun sebaliknya.

Kriteria suatu item soal angket dinyatakan valid atau tidak valid ialah dengan melihat nilai  $r_{hitung}$  dan  $r_{tabel}$ . Item angket dinyatakan valid apabila nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . Sebaliknya, jika nilai  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka item soal angket tersebut dinyatakan tidak valid. Pada media pembelajaran elektronika analog II ini digunakan responden sebanyak 25 orang sehingga didapatkan  $r_{tabel}$  sebesar 0,396 dilihat dari nilai-nilai  $r_{product\ moment}$  dengan taraf signifikansi 5%. Kemudian, pada analisis validasi butir soal sebelumnya didapatkan 7 buah butir soal dinyatakan tidak valid yang nilai  $r_{hitung}$ nya lebih rendah dari nilai  $r_{tabel}$  sebesar 0,396.

Cara untuk mengatasi ketidakvalidan butir soal angket ialah dengan melakukan drop terhadap butir soal angket yang tidak valid. Drop dalam hal ini maksudnya membuang item-item soal yang tidak valid setelah dilakukan analisis atau dengan kata lain tidak mengikutsertakan nilai item soal angket yang tidak valid dalam perhitungan selanjutnya. Dengan catatan pada saat melakukan drop item soal ini masih terdapat soal lain yang dapat mewakili indikator instrumen yang ingin dicapai, sehingga nilai indikator menjadi tidak kosong.