



**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *ZENER*  
*DIODE SPECIFICATION* BERBASIS *FLASH* UNTUK  
MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA**

Skripsi

diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana  
Pendidikan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

oleh

Dwi Asmaraning Muhammad NIM.5302410091

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
2015**

## LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Nama : Dwi Asmaraning Muhammad  
NIM : 5302410091  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran *Zener Diode Specification* Berbasis *Flash* Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1 Fakultas Teknik, Unnes.

Semarang, Juni 2015  
Pembimbing,



Drs. Rafael Sri Wiyardi M.T.  
NIP. 195011101979031001

## LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul Pengembangan Media Pembelajaran *Zener Diode Specification* Berbasis *Flash* Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi Fakultas Teknik UNNES pada tanggal 22 bulan Juni tahun 2015

Panitia:

Ketua Panitia



Drs. Suryono M.T.

NIP. 195503161985031001

Sekretaris



Feddy Setio Pribadi S.Pd., MT.

NIP. 197808222003121002

Penguji I



Drs. Sugeng Purbawanto M.T.

NIP. 195703281984031001

Penguji II



Drs. Suryono M.T.

NIP. 195503161985031001

Penguji III / Pembimbing



Drs. Rafael Sri Wiyardi M.T.

NIP. 195011101979031001

Mengetahui:

Dekan Fakultas Teknik UNNES



Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.  
NIP. 196602151991021001

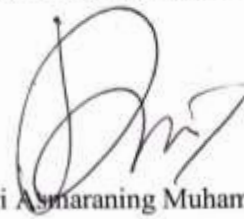
## LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, baik di Universitas Negeri Semarang maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Semarang, Juni 2015

yang membuat pernyataan,



Dwi Asmaraning Muhammad

NIM. 5302410091

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTTO:**

- “Hanya kepada-Mu-lah Kami beribadah dan hanya kepada-Mu lah kami meminta pertolongan.” (Q.S. 1:5)
- Jangan kerdilkan dirimu dengan takabur, jangan sempitkan dadamu dengan dengki, dan jangan keruhkan pikiranmu dengan amarah. (K.H. Ahmad Mustofa Bisri)

### **PERSEMBAHAN:**

- Allah SWT
- Untuk Bapak,Ibu, Kakak dan Adikku tercinta yang telah memotivasi, mendoakan serta mendukung saya secara lahir dan batin.
- Untuk teman - teman seperjuangan Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer angkatan 2010.
- Untuk teman – teman kost yang selalu mendukung dan memberikan nasihat.
- Untuk almamaterku Universitas Negeri Semarang.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji hanya milik ALLAH SWT, Tuhan semesta alam, dengan karunia, rahmat, dan hidayah-NYA sehingga skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran *Zener Diode Specification* Berbasis *Flash* Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika” ini dapat terselesaikan dengan baik untuk memenuhi persyaratan dalam mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan.

Penyusunan skripsi ini tidak akan berhasil tanpa bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada yang terhormat:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang,
2. Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang,
3. Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang,
4. Feddy Setio Pribadi, S.Pd, M.T, Kaprodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer,
5. Drs. Rafael Sri Wiyardi M.T. , dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, motivasi, dan arahan dalam menyelesaikan skripsi ini,
6. Bapak, ibu dosen dan staf di Jurusan Teknik Elektro UNNES yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis,
7. Bapak, ibu, dan seluruh keluarga di Batang yang telah memberikan perhatian, kasih sayang dan doanya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini,
8. Teman - teman seperjuangan prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang telah berbagi semangat dan menuntut ilmu di Unnes,
9. Sahabat kos yang selalu menemani selama masa kuliah dan pihak - pihak yang belum tercantum yang telah berjasa.

Semoga segala usaha yang telah dilakukan dapat diterima sebagai ibadah dan menjadi berkah bagi pembaca khususnya dan perkembangan pendidikan pada umumnya.

Semarang, Juni 2015

Peneliti

## ABSTRAK

**Muhammad, Dwi Asmaraning, 2015. Pengembangan Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika. Skripsi.** Teknik Elektro. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Drs. Rafael Sri Wiyardi M.T.

**Kata kunci:** *Zener, Diode, Flash, HBE-B3E, Media, Elektronika, Research and Development.*

Jurusan teknik elektro Unnes mempunyai sebuah alat praktikum yaitu HBE-B3E. Namun alat ini mempunyai keterbatasan yaitu dari segi jumlah. Alat ini hanya ada satu, sehingga kurang efektif untuk praktikum mahasiswa, khususnya pada materi dioda zener. Dengan latar belakang tersebut muncul permasalahan, bagaimanakah membuat media pembelajaran alat praktikum HBE-B3E dengan materi *Zener Diode Specification* berbasis *flash* untuk menunjang mata kuliah elektronika dan apakah media pembelajaran tersebut layak digunakan untuk kegiatan perkuliahan mata kuliah elektronika. Tujuan dari penelitian ini adalah membuat media pembelajaran alat praktikum HBE-B3E mengenai materi *Zener Diode Specification* berbasis *flash* dan melakukan uji kelayakan media pembelajaran. Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran lebih interaktif dan menarik minat mahasiswa.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *Research and Development* (R&D). Metode penelitian ini digunakan untuk menyelesaikan masalah pengembangan suatu produk dan melakukan pengujian terhadap produk tersebut. Pengujian dilakukan oleh ahli media dan ahli materi, kemudian produk diujicobakan pada mahasiswa. Data diperoleh dengan menggunakan angket yang diberikan kepada *user* (mahasiswa). Pengukuran skala digunakan skala *likert* untuk mengetahui kelayakan produk. Media pembelajaran alat praktikum HBE-B3E mengenai *Zener Diode Specification* berbasis *flash* dibuat melalui lima tahap yaitu mempelajari cara kerja alat praktikum HBE-B3E, menyusun komponen animasi media pembelajaran, membuat komponen tampilan menu utama, membuat simulasi dioda zener, dan menyusun materi dan komponen-komponen pendukung dari media.

Dalam pengujian kelayakan oleh ahli materi mendapatkan skor 84,28% yang masuk dalam kategori setuju. Pada uji kelayakan ahli media mendapatkan skor 80% yang termasuk dalam kategori setuju. Hasil pengujian kepada mahasiswa pada aspek hasil program mendapatkan skor prosentase 76% yang masuk dalam kategori setuju. Pada aspek keefektifan bagi mahasiswa mendapatkan skor 77,39% yang masuk dalam kategori setuju.

Berdasarkan hasil dari pengujian terhadap dosen ahli materi, ahli media dan mahasiswa dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran *Zener Diode Specification* berbasis *flash* layak digunakan sebagai media penunjang mata kuliah elektronika.



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman :</b>
<b>SAMPUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	ii
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>LEMBAR KEASLIAN KARYA ILMIAH</b> .....	iv
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>ABSTRAK</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
1.5 Pembatasan Masalah .....	5
1.6 Penegasan Istilah.....	5
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b> .....	10
2.1 Pengertian Media .....	10
2.2 Pengertian Media Pembelajaran .....	10
2.3 Pengertian Komputer .....	11
2.4 <i>Flash</i> .....	13
2.5 Pengertian Sirkuit Elektronik.....	19
2.6 Pengertian Dioda Zener .....	20
2.7 Kerangka Berpikir.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	26
3.1 Desain Penelitian .....	26

3.2 Jenis Penelitian.....	26
3.3 Prosedur Penelitian .....	27
3.4 <i>Hardware Dan Software</i> Yang Digunakan Dalam Pembuatan Media Pembelajaran.....	35
3.5 Tempat Penelitian .....	35
3.6 Populasi dan Sampel Penelitian .....	36
3.7 Metode Pengumpulan Data.....	37
3.8 Instrumen Penelitian .....	40
3.9 Teknik Analisis Data.....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	49
4.1. Hasil Penelitian .....	49
4.1.1. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran <i>Zener Diode Specification</i> Berbasis Flash .....	49
4.1.2. Hasil Penilaian Media Pembelajaran Menurut Ahli Materi.....	55
4.1.3. Hasil Penilaian Media Pembelajaran Menurut Ahli Multimedia	56
4.1.4. Hasil Penilaian Media Pembelajaran Menurut Mahasiswa.....	58
4.2. Analisis Hasil Penelitian .....	59
4.2.1. Analisis Kelayakan Media Pembelajaran Menurut Ahli.....	59
4.2.2. Analisis Penilaian Media Pembelajaran Menurut Mahasiswa....	64
4.3. Pembahasan.....	66
4.3.1. Hasil Pengembangan Media Pembelajaran Dioda Zener.....	66
4.3.2. Hasil Analisis Kelayakan Media Pembelajaran Menurut Ahli ...	67
4.3.3. Hasil Analisis Kelayakan Media Pembelajaran Menurut Mahasiswa.....	68
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	70
5.1. Simpulan .....	70
5.2. Saran .....	71
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	72
<b>LAMPIRAN</b> .....	74

## DAFTAR GAMBAR

**Gambar :**

**Halaman :**

2.1. Dioda Zener. (a) Lambang dioda zener (b) Grafik arus dan tegangan ( I – V) .....	21
2.2. Rangkaian dioda zener .....	23
2.3. Rangkaian paralel dioda zener .....	24
2.4. Kerangka Berpikir .....	25
3.1. Langkah-langkah penggunaan Metode R & D.....	27
3.2. Desain loading screen .....	29
3.3. Desain screen judul media pembelajaran .....	29
3.4. Desain menu utama .....	30
3.5. Desain pada menu materi .....	30
3.6. Desain menu alat dan bahan.....	31
3.7. Desain menu langkah – langkah praktikum .....	31
3.8. Desain simulasi dioda zener.....	32
3.9. Desain tampilan pada menu profil .....	32
3.10. Desain Eksperimen.....	39
4.1. Loading screen .....	50
4.2. Judul media pembelajaran .....	50
4.3. Menu utama.....	51
4.4. Tampilan rangkaian dioda zener .....	52
4.5. Tampilan grafik pada menu graph .....	53
4.6. Tampilan dari scene user guide.....	54
4.7. Diagram Hasil Penilaian Ahli Materi.....	60
4.8. Materi media pembelajaran sebelum revisi .....	61
4.9. Materi media pembelajaran sesudah revisi .....	61
4.10. Rangkaian dioda zener sebelum revisi .....	62
4.11. Rangkaian dioda zener sesudah revisi .....	63
4.12. Diagram Hasil Penilaian Ahli Media .....	64
4.13. Diagram Hasil Penilaian Angket Mahasiswa.....	65

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel :</b>	<b>Halaman :</b>
2.1. Spesifikasi minimum untuk menjalankan Adobe Flash CS6.....	15
3.1. Spesifikasi hardware .....	35
3.2. Spesifikasi software .....	35
3.3. Skala likert penilaian angket (Sumber: Sugiyono, 2010).....	39
3.4. Kisi - kisi angket untuk mahasiswa.....	41
3.5. Angket untuk mahasiswa .....	42
3.6. Kisi - kisi angket untuk multimedia.....	43
3.7. Angket untuk ahli multimedia.....	44
3.8. Kisi - kisi angket untuk ahli materi .....	45
3.9. Angket untuk ahli materi.....	46
3.10. Range persentase dan kriteria kualitatif media pembelajaran.....	48
4.1. Skor maksimal penilaian ahli materi.....	55
4.2. Hasil penilaian ahli materi .....	56
4.3. Skor maksimal penilaian ahli multimedia.....	57
4.4. Hasil penilaian ahli multimedia .....	57
4.5. Skor maksimal penilaian mahasiswa .....	58
4.6. Hasil penilaian mahasiswa .....	58
4.7. Hasil penilaian ahli materi .....	59
4.8. Hasil penilaian ahli media.....	63
4.9. Hasil penilaian angket mahasiswa .....	65

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran :</b>	<b>Halaman :</b>
Lampiran 1. Angket validasi ahli materi.....	75
Lampiran 2. Angket validasi ahli multimedia.....	79
Lampiran 3. Sampel angket mahasiswa .....	81
Lampiran 4.Surat keterangan usulan topik.....	83
Lampiran 5. Surat keterangan usulan pembimbing.....	84
Lampiran 6. Surat keputusan penetapan dosen pembimbing.....	85
Lampiran 7. Surat permohonan izin penelitian .....	86
Lampiran 8 Surat tugas panitia ujian sarjana .....	87

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Oleh karena itu, belajar dapat terjadi kapan saja dan dimana saja. Salah satu pertanda bahwa seseorang itu telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku pada diri orang itu yang mungkin disebabkan oleh terjadinya perubahan pada tingkat pengetahuan, keterampilan, atau sikapnya. (Azhar, 2008 : 1)

Dalam proses pembelajaran, media telah dikenal sebagai alat bantu mengajar yang seharusnya dimanfaatkan oleh pengajar, namun kerap kali terabaikan. Tidak dimanfaatkannya media dalam proses pembelajaran, pada umumnya disebabkan oleh berbagai alasan, seperti waktu persiapan mengajar terbatas, sulit mencari media yang tepat, biaya tidak tersedia, atau alasan lain. (Hamzah, 2008 : 109)

Kata *media* berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. (Azhar, 2008 : 3). Gerlach dan Ely (1971) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, atau sikap.

Dari berbagai pengertian tersebut, dapat ditarik kesimpulan bahwa media merupakan alat dalam berbagai bentuknya, seperti grafis, fotografis, atau elektronik untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal, sehingga dapat membantu dalam proses penyampaian informasi, khususnya proses pembelajaran.

Perkembangan teknologi, khususnya perkembangan teknologi pada bidang komputer memunculkan berbagai macam stimulus, yang dapat digunakan dalam media pembelajaran sehingga pembelajaran dapat dilakukan dengan lebih optimal.

Dalam kegiatan perkuliahan, peranan teknologi komputer sangat penting dalam meningkatkan efisiensi pembelajaran. Selain sebagai media penyampaian teori mata kuliah, teknologi komputer juga dapat digunakan sebagai media praktikum.

Kegiatan perkuliahan dalam mata kuliah Elektronika di Jurusan Teknik Elektro dibagi menjadi dua yaitu Elektronika untuk teori dan Praktek Elektronika untuk kegiatan praktikum elektronika. Ruang lingkup praktikum mata kuliah Elektronika mencakup komponen rangkaian sirkuit elektronik. Untuk mempelajari sirkuit elektronik memerlukan bermacam – macam alat seperti papan PCB, timbal, soldir, resistor, dan sebagainya. Selain itu dalam melakukan praktikum juga memerlukan ruangan praktek yang disesuaikan dengan kebutuhan praktikum.

Salah satu alat praktikum elektronika yang digunakan untuk memahami karakteristik dan rangkaian dioda zener adalah menggunakan perangkat HBE-B3E.

HBE-B3E merupakan suatu alat yang digunakan untuk mensimulasikan beberapa komponen elektronika yang umumnya sering diterapkan pada perangkat elektronika. Alat tersebut berfungsi untuk membantu Dosen menunjukkan teori dan prakteknya dalam waktu yang bersamaan.

Seperti perangkat – perangkat yang lainnya, HBE-H3E juga mempunyai kekurangan, yaitu pada daya tahan perangkat itu sendiri. Seperti halnya perangkat elektronik lain, alat ini pastilah akan bekerja pada keadaan tidak normal untuk beberapa tahun mendatang. Hal ini wajar, dikarenakan umur komponen yang semakin bertambah, kemudian ditambah lagi dengan beban kerjanya setiap hari, ketika alat tersebut digunakan. Namun kekurangan seperti itu dapat diatasi dengan membuat suatu animasi atau multimedia sebagai pengganti alat tersebut.

Selain itu, keterbatasan jumlah alat tersebut menjadi kendala mahasiswa untuk mempelajari karakteristik dan rangkaian dioda zener

tersebut sehingga peserta didik menjadi kurang paham dalam memahami materi dioda zener.

Salah satu penggunaan multimedia dalam media pembelajaran adalah dengan program animasi berbasis *Flash*.

Dengan latar belakang tersebut, dapat dilakukan penelitian yang diberi judul “**Pengembangan Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari latar belakang di atas maka muncul permasalahan, yaitu

1. Bagaimana prosedur pembuatan dan pengembangan media pembelajaran Diode Zener Specification berbasis *flash*?
2. Apakah media pembelajaran Diode Zener Specification berbasis flash layak digunakan sebagai media pembelajaran?
3. Apakah media pembelajaran Diode Zener Specification berbasis *flash* efektif digunakan sebagai media pembelajaran?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan yang akan dicapai adalah sebagai berikut :

1. Mengembangkan dan membuat media pembelajaran *zener diode specification* berbasis *flash*
2. Menguji kelayakan media pembelajaran *zener diode specification* berbasis *flash*



3. Menguji keefektifan media pembelajaran *zener diode specification* berbasis *flash*

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Bagi mahasiswa,

Dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar mahasiswa serta mempermudah dalam memahami dan mempelajari *zener diode specification*.

2. Bagi peneliti,

Dapat bermanfaat untuk mengetahui pembuatan media pembelajaran berbasis *flash* dan pengoperasian perangkat lunak *Adobe Flash* dengan *Action Script 3.0*.

3. Bagi dosen,

Dapat dijadikan sebagai media pembelajaran *zener diode specification* dan mempermudah penyampaian materi dalam proses belajar mengajar.

4. Bagi jurusan,

Dapat bermanfaat untuk menambah alat praktikum dan diharapkan dapat meningkatkan kualitas atau mutu jurusan.

5. Bagi dunia pendidikan,

Dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran *zener diode specification* berbasis *flash* serta dapat digunakan sebagai referensi dalam pengembangan media pembelajaran yang sesuai

dengan laju perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di era globalisasi.

### **1.5 Pembatasan Masalah**

Permasalahan mengenai perencanaan program animasi untuk pembelajaran *Zener Diode Specification* sangat kompleks, sehingga diperlukan batasan dalam penelitian. Adapun permasalahan yang perlu dibatasi adalah:

1. Materi yang dibahas dalam penelitian ini hanya mengenai *Zener Diode Specification*
2. Media pembelajaran yang akan dibuat berdasarkan alat praktikum HBE-B3E *Zener Diode Specification* dan pengembangan yang diperlukan
3. Pengujian media pembelajaran yang dibuat hanya meliputi pengujian kelayakan program, tidak diuji pengaruhnya terhadap prestasi mahasiswa.

### **1.6 Penegasan Istilah**

Penegasan istilah dimaksudkan untuk memberikan gambaran yang lebih jelas dan menyatukan pengertian dari beberapa istilah yang terdapat dalam penelitian dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran *Zener Diode Specification* Berbasis *Flash* Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika”**.

### 1. Pengembangan

Pengembangan menurut UU. No. 18 Tahun 2002 pengembangan adalah proses pemanfaatan kaidah dan ilmu pengetahuan dalam peningkatan fungsi dari produk yang sudah ada atau menghasilkan produk baru yang lebih baik.

### 2. Media

Menurut AECT (*Association of Education and Communication Technolog*) dalam Hamzah (2008), media adalah segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyalurkan pesan atau informasi..

### 3. Pembelajaran

Menurut Criticos (Daryanto, 2013: 5), media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Berdasarkan definisi tersebut Daryanto (2013 : 5) mengatakan bahwa proses pembelajaran merupakan proses komunikasi.

### 4. Dioda Zener

Dioda zener adalah dioda silikon yang telah dibuat untuk bekerja paling baik pada daerah dadalnya. Dengan kata lain, berbeda dengan dioda biasa yang tidak pernah bekerja di daerah dadal, dioda zener justru bekerja paling baik di daerah dadal (Albert, 2004 :150).

## 5. *Flash*

*Flash* merupakan *software* yang memiliki kemampuan mengerjakan segala hal yang berkaitan dengan multimedia. (Galih Pranowo, 2011).

## 6. Komputer

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Komputer didefinisikan sebagai alat elektronik otomatis yang dapat menghitung atau mengolah data secara cermat menurut yang diinstruksikan, dan memberikan hasil pengolahan, serta dapat menjalankan sistem multimedia (film, musik, televisi, faksimile, dsb), biasanya terdiri atas unit pemasukan, unit pengeluaran, unit penyimpanan, serta unit pengontrolan.

Berdasarkan istilah – istilah tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penelitian dengan judul **“Pengembangan Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis *Flash* Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika”** mempunyai arti sarana atau media pembelajaran yang dikembangkan guna meningkatkan fungsi dan jumlah media dengan menggunakan *software adobe flash* dan dapat dijalankan pada komputer dengan tujuan untuk menjelaskan dan memberikan contoh rangkaian dioda zener sehingga mahasiswa menjadi lebih mengetahui dan paham tentang materi dioda zener.

## 1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Secara garis besar penulisan skripsi ini dibagi menjadi 3 bagian yaitu bagian awal, isi, dan bagian akhir.

### 1. Bagian awal

Bagian awal skripsi meliputi : judul, abstrak, lembar pengesahan, motto dan persembahan, kata pengantar, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

### 2. Bagian isi

Isi skripsi disajikan dalam lima bab dengan beberapa sub bab pada tiap babnya.

#### BAB 1 : PENDAHULUAN

Bertujuan mengantarkan pembaca untuk memahami terlebih dahulu gambaran mengenai latar belakang masalah, permasalahan yang terdiri dari identifikasi masalah; pembatasan masalah; dan rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

#### BAB 2 : LANDASAN TEORI

Bagian ini mengemukakan tentang: landasan teori, tinjauan materi dan kerangka berpikir .

#### BAB 3 : METODE PENELITIAN

Pada bab ini berisi metode yang digunakan dalam melakukan penelitian. Didalam bab ini dibahas tentang desain

penelitian, objek penelitian, metode pengumpulan data, dan analisis data.

#### BAB 4 : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data dari hasil penelitian, dianalisis sesuai dengan metode yang telah ditentukan pada bab III dan selanjutnya dilakukan pembahasan terhadap hasil penelitian tersebut.

#### BAB 5 : PENUTUP

Berisikan kesimpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang relevan dengan penelitian yang telah dilaksanakan.

### 3. Bagian akhir

Bagian akhir skripsi berisikan daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pengertian Media**

Menurut Sadiman (dalam Rohmadi, <http://rohmedi.info/>), kata media berasal dari bahasa latin yang merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harafiah berarti perantara atau pengantar, sehingga media adalah perantara atau pengantar pesan kepada penerima pesan. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), media adalah alat dan bahan yg digunakan di proses pengajaran atau pembelajaran.

#### **2.2 Pengertian Media Pembelajaran**

Media pembelajaran jika ditinjau dari bentuk dan cara penyajiannya terdapat enam kelompok yaitu 1) media grafis, bahan cetak, dan gambar diam; 2) media proyeksi diam; 3) media audio; 4) media video; 5) media televisi; dan 6) multimedia (<http://kurtek.upi.edu/>). Multimedia adalah suatu sistem penyampaian bahan belajar yang terdiri dari kombinasi audio, video atau gambar dalam satu unit atau paket. Dengan kata lain, multimedia adalah suatu bahan yang dalam cara penyampaiannya data diterima oleh indera pendengaran dan indera penglihatan.

Menurut Criticos (dalam, Daryanto, 2013 : 5), media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Berdasarkan definisi tersebut Daryanto (2013: 5) mengatakan bahwa proses pembelajaran merupakan proses komunikasi.

Media pembelajaran berperan sebagai wahana penyalur pesan atau informasi belajar sehingga mengkondisikan seseorang untuk belajar.

Secara umum, media mempunyai kegunaan, yaitu : (1) memperjelas pesan agar tidak terlalu verbalistik, (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indera, (3) menimbulkan gairah belajar, (4) interaksi lebih langsung antara siswa dengan sumber belajar, (5) memungkinkan anak belajar mandiri sesuai dengan bakat dan kemampuan visual, auditori dan kinestetiknya serta (6) memberi rangsang kepada siswa.

### **2.3 Pengertian Komputer**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), Komputer didefinisikan sebagai alat elektronik otomatis yang dapat menghitung atau mengolah data secara cermat menurut yang diinstruksikan, dan memberikan hasil pengolahan, serta dapat menjalankan sistem multimedia (film, musik, televisi, faksimile, dsb), biasanya terdiri atas unit pemasukan, unit pengeluaran, unit penyimpanan, serta unit pengontrolan.

Komputer akan bermanfaat jika berada dalam suatu sistem. Sistem merupakan kumpulan elemen atau perangkat yang saling berhubungan satu sama lain dan membentuk satu kesatuan untuk mencapai suatu tujuan.

Sistem komputer terdiri dari :

#### **1. *Hardware***

Merupakan perangkat yang dipegang dan diraba. Perangkat keras komputer secara umum terdiri dari peralatan *input*, proses, *output* dan *storage*.



2. *Software*

*Software* merupakan perangkat yang dapat dilihat oleh mata, tetapi tidak dapat diraba. Istilah perangkat lunak sering digunakan untuk menunjukkan semua sistem, bahasa dan program yang dapat dipakai dalam sistem komputer.

3. Data

Data adalah istilah umum yang mewakili angka, karakter dan simbol – simbol lain yang berfungsi sebagai masukan untuk proses pengolahan data.

4. Sumber daya manusia

Merupakan perangkat manusia yang sering disebut dengan istilah *brainware* atau *lifeware* atau perangkat akal. Manusia memegang peran penting khususnya dalam pengoperasian komputer. Tanpa manusia yang mengoperasikan, perangkat keras komputer tidak akan berguna. Disamping itu, manusia memiliki peran lebih penting lagi yaitu penganalisis, penemu teknik pemecahan masalah dan pengambil keputusan.

5. Prosedur – prosedur

Merupakan tata aturan yang disusun untuk mengoperasikan, mengendalikan dan mengamankan sistem komputer.

6. Listrik

Listrik merupakan sumber daya yang diperlukan untuk mengoperasikan perangkat komputer.

## 2.4 *Flash*

### 1. Sekilas Tentang *Flash*

*Flash* merupakan *software* yang memiliki kemampuan menggambar sekaligus menganimasikannya, serta mudah dipelajari. *Flash* tidak hanya digunakan dalam pembuatan animasi, tetapi pada zaman sekarang ini *flash* juga banyak digunakan untuk keperluan lainnya seperti dalam pembuatan game, presentasi, membangun web, animasi pembelajaran, bahkan juga dalam pembuatan film.

Animasi yang dihasilkan *flash* adalah animasi berupa file movie. Movie yang dihasilkan dapat berupa grafik atau teks. Grafik yang dimaksud disini adalah grafik yang berbasis vektor, sehingga saat diakses melalui internet, animasi akan ditampilkan lebih cepat dan terlihat halus. Selain itu *flash* juga memiliki kemampuan untuk mengimpor file suara, video maupun file gambar dari aplikasi lain.

Menurut Galih Pranowo (2011 : 15) *Flash* dapat dilihat dari dua aspek :

1. *Flash* sebagai *software*. *Adobe Flash* sebagai *software* pembuat atau pembangun aplikasi, sistem informasi dan pembuat animasi.
2. *Flash* sebagai teknologi. Sekarang ini hampir semua *browser* serta sebagian peralatan elektronik sudah terinstal *flash player* untuk dapat menjalankan animasi

*Adobe* adalah vendor *software* yang membeli *Flash* dari vendor sebelumnya yaitu *Macromedia*. Sejak itu, *Macromedia Flash* berganti nama menjadi *Adobe Flash*. Versi terbaru dari *Adobe Flash* adalah

*Adobe Flash CS6 Professional*. Dalam pembuatan animasi ini penulis sudah menggunakan *Adobe Flash CS6 Professional* sebagai aplikasinya.

### 3. *Adobe Flash CS6*

*Adobe Flash CS6* adalah salah satu aplikasi pembuat animasi yang cukup dikenal saat ini. Berbagai fitur dan kemudahan yang dimiliki menyebabkan *Adobe Flash CS6* menjadi program animasi favorit dan cukup populer. Tampilan, fungsi dan pilihan palet yang beragam, serta kumpulan *tool* yang sangat lengkap sangat membantu dalam pembuatan karya animasi yang menarik.

*Flash* seperti *software* gado-gado dimana didalamnya terdapat semua kelengkapan yang dibutuhkan. Mulai dari fitur menggambar, ilustrasi, mewarnai, animasi, dan *programming*. Kita dapat mendesain gambar atau objek yang akan kita animasikan langsung pada *flash*. Fitur *programming* pada *flash* menggunakan bahasa *ActionScript*.

*ActionScript* dibutuhkan untuk memberi efek gerak dalam animasi. *ActionScript* di *flash* pada awalnya memang sulit dimengerti jika seseorang tidak mempunyai dasar atau mengenal *flash*. Tetapi jika sudah mengenalnya, kita tidak bisa lepas dari *ActionScript* karena sangat menyenangkan dan dapat membuat pekerjaan jauh lebih cepat dan mudah.

Spesifikasi minimum untuk menjalankan program *Adobe Flash*

*CS6* adalah sebagai berikut:




Tabel 2.1. Spesifikasi minimum untuk menjalankan *Adobe Flash CS6*










<i>Windows</i>	<i>Macintosh</i>
Prosesor: <i>Intel Pentium 4</i> atau <i>AMD Athlon 64 prosesor</i>	Prosesor: <i>multicore Intel</i>
OS: <i>Microsoft Windows XP</i> dengan <i>Service Pack 2</i> ( <i>Service Pack 3</i> dianjurkan) atau <i>Windows Vista Home Premium, Business, Ultimate, atau Enterprise</i> dengan <i>Service Pack 1</i> ; bersertifikat untuk 32-bit <i>Windows XP</i> dan <i>Windows Vista</i> ; atau <i>Windows 7</i>	Mac OS X v10.5.7 atau v10.6
RAM: 2GB atau lebih disarankan	RAM: 1GB atau lebih disarankan
Ruang <i>Hard-disk</i> : 3.5GB yang tersedia untuk instalasi; ruang kosong tambahan diperlukan selama instalasi	Ruang <i>Hard-disk</i> : 4GB yang tersedia untuk instalasi; ruang kosong tambahan diperlukan selama instalasi
1.024 x768 <i>display</i> (1.280 x 800 disarankan) dengan 16-bit atau <i>video card</i> yang lebih besar	1.024 x768 <i>display</i> (1.280 x 800 disarankan) dengan 16-bit atau <i>video card</i> yang lebih besar
<i>Java™ Runtime Environment 1.6</i>	<i>Java Runtime Environment 1.6</i>
<i>DVD-ROM drive</i>	<i>DVD-ROM drive</i>








Toolbar pada *flash* terdiri dari:









1. *Menu* : merupakan 10 menu utama yang masing - masing berisi sub menu yang digunakan dalam *flash*.
2. *Timeline* : berisi layer dan *frame - frame* yang berfungsi untuk mengontrol objek yang dianimasikan.
3. *Panel* : berfungsi untuk mengatur warna, *component*, *librarybehavior* dan lain - lain.
4. *Toolbox* : berisi *tool - tool* yang berfungsi untuk membuat, menggambar, memilih dan memodifikasi objek dalam *stage* dan *timeline*.
5. *Stage* : merupakan area kerja, dimana objek *flash* seperti gambar, teks dan tombol dibuat.
6. *Properties* : berfungsi untuk mengubah atribut dari objek, animasi, frame, dan komponen *flash* secara langsung.

Tools pada *Toolbox* merupakan kumpulan tool yang digunakan untuk keperluan memilih, memanipulasi dan menggambar objek di *Flash*.

1.  *Selection Tool (V)*: digunakan untuk memilih objek, memindahkan objek, dan memanipulasi bentuk objek.
2.  *Subselection Tool (A)*: digunakan untuk memilih dan mengatur titik-titik pada suatu garis objek.
3.  *Free Transform Tool (Q)*: digunakan mentransformasi bentuk suatu objek.

4.  *3D Rotasi Tool (W)*: digunakan untuk mentransformasi rotasi pada sumbu x, y, dan z. Tool ini hanya bekerja pada objek movie, button, grafik, dan objek text.
5.  *3D Translation Tool (G)*: digunakan untuk transformasi translasi pada sumbu x, y, dan z. Tool ini hanya bekerja pada objek movie, button, grafik, dan objek text.
6.  *Lasso Tool (L)*: digunakan untuk memilih bagian dari objek atau memilih objek yang tidak teratur.
7.  *Pen Tool (P)*: digunakan untuk menggambar garis lurus, garis bebas dan garis kurva (melengkung).
8.  *Text Tool (T)*: digunakan untuk menulis teks.
9.  *Line Tool (N)*: digunakan untuk menggambar garis.
10.  *Oval Tool (O)*: digunakan untuk menggambar bentuk lingkaran maupun bentuk elips.
11.  *Oval Primitive Tool (O)*: digunakan untuk membuat objek oval atau lingkaran yang memiliki tiga titik sumbu yang dapat diubah-ubah.
12.  *Rectangle Tool (R)*: digunakan untuk menggambar bentuk kotak atau persegi empat.

13.  *Rectangle Primitive Tool (R)*: digunakan untuk persegi atau kotak primitive dengan mempunyai node yang dapat dimodifikasi menjadi lengkung.
14.  *PolyStar Tool*: digunakan untuk membuat objek polygon atau bintang.
15.  *Pencil Tool (Y)*: digunakan untuk menggambar garis dan bentuk bebas seperti yang dilakukan ketika kita menggambar menggunakan pensil dibuku gambar.
16.  *Brush Tool (B)*: digunakan untuk menggambar bebas dengan sistem seperti kuas.
17.  *Spray Brush Tool (B)*: digunakan untuk menggambar seperti alat semprot cat (*SprayGun*).
18.  *Deco Tool (U)*: digunakan untuk mengubah beberapa symbol ke dalam instant design tool dengan bantuan brush atau fill tool, seperti efek-efek maupun symbol-simbol.
19.  *Bone Tool (M)*: untuk membuat chain-like effects pada sebuah objek urutan seri atau distort objek tunggal dengan cepat. Bone Tool dapat juga disebut animasi sendi atau animasi engsel karena fitur Bone Tool merupakan fitur yang digunakan untuk membuat animasi tween dengan gerakan atau putaran seperti putaran engsel atau sendi pada lengan manusia.

20.  *Ink Bottle Tool* (S): digunakan untuk mewarnai atau menambah warna outline atau stroke suatu objek.
21.  *Paint Bucket Tool* (K): digunakan untuk mengidentifikasi warna fill suatu objek.
22.  *Eyedropper Tool* (I): digunakan untuk mengambil warna dari suatu objek atau gambar.
23.  *Eraser Tool* (E): digunakan untuk menghapus objek atau area tertentu dari suatu objek.
24.  *Hand Tool* (H): digunakan untuk menggeser lembar kerja atau layer agar sesuai dengan yang diinginkan.
25.  *Zoom Tool* (Z): digunakan untuk memperbesar atau memperkecil tampilan dari layar atau lembar kerja.
26.  *Stroke Color Tool*: digunakan untuk memberi warna outline atau garis tepi dari suatu objek.
27.  *Fill Color Tool*: digunakan untuk member warna pada bagian dalam objek.

## 2.5 Pengertian Sirkuit Elektronik

Sirkuit elektronik adalah rangkaian listrik atau sirkuit listrik yang memakai komponen elektronika aktif dan pasif seperti transistor dan sirkuit terpadu (IC chip). (<http://wikipedia.org>).



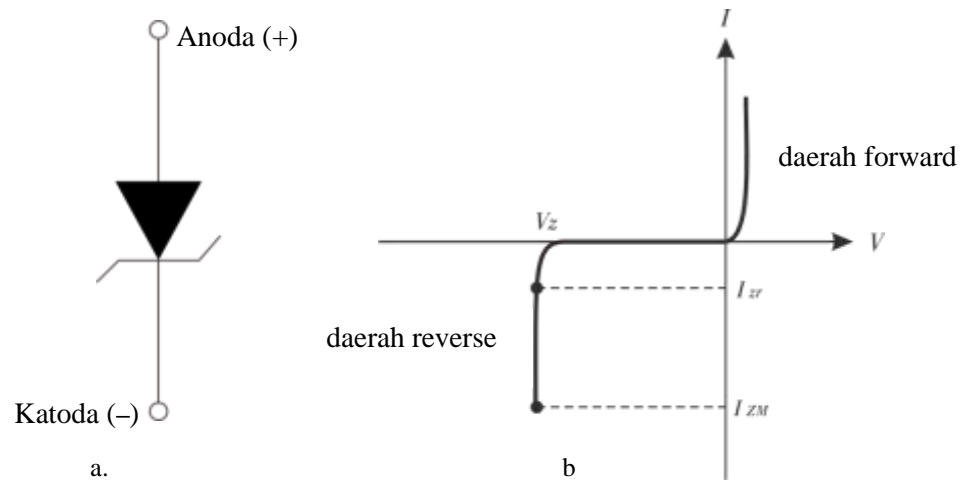
## 2.6 Pengertian Dioda Zener

Dioda merupakan sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk menyearahkan arus. Dioda – dioda penyearah dan dioda – dioda sinyal kecil dibuat untuk bekerja paling baik dalam penyearahan. Tetapi tidak semua dioda menyearahkan arus, salah satunya adalah dioda zener. (Albert, 1994 : 85). Dioda – dioda sinyal kecil dan dioda – dioda penyearah tak pernah sengaja dioperasikan dalam daerah dadalnya karena akan merusak dioda tersebut. Dioda zener berbeda; dioda ini adalah dioda silikon yang telah dibuat untuk bekerja paling baik pada daerah dadalnya. Dengan kata lain, berbeda dengan dioda biasa yang tidak pernah bekerja di daerah dadal, dioda zener justru bekerja paling baik di daerah dadal. Dioda zener, yang sering disebut dioda dadal merupakan komponen utama pengatur tegangan, yaitu rangkaian – rangkaian yang menjaga agar tegangan beban hampir tetap, walaupun ada perubahan – perubahan yang besar pada tegangan jala jala dan resistansi (tahanan) beban.

### 1. Grafik I – V

Gambar 2.1a. Menunjukkan lambang dari dioda zener. Pada lambang ini garisnya menyerupai huruf “z”, singkatan dari “zener”. Gambar 2.1b. Menunjukkan grafik arus dan tegangan ( $I - V$ ) dioda zener. Pada daerah maju, ia mulai menghantar pada tegangan sekitar 0,7 V, seperti dioda silikon biasa. Pada daerah bocor (antara nol dan dadal), ia hanya mempunyai sedikit arus bocor atau arus dadal pada dioda zener, lengkungan di sekitar titik dadalnya berbentuk lengkungan yang sangat

curam, diikuti dengan kenaikan lengkungan yang hampir vertikal. Perlu diketahui bahwa tegangannya hampir tetap, mendekati  $V_Z$  pada hampir semua daerah dadal. Pada data biasanya menetapkan nilai  $V_Z$  pada arus pengetesan tertentu,  $I_{ZT}$



Gambar 2.1. Dioda Zener.

- a Lambang dioda zener
- b Grafik arus dan tegangan ( $I - V$ )

## 2. Batas Kemampuan Maksimal

Pembuangan daya pada dioda zener sama dengan hasil kali tegangan dan arusnya. Selama  $P_z$  lebih kecil daripada batas kemampuan daya, dioda zener dapat beroperasi di daerah dadal tanpa mengalami kerusakan. Dioda – dioda zener yang dapat dibeli di pasaran mempunyai batas kemampuan daya yang berkisar antara  $\frac{1}{4}$  W sampai lebih dari 50 W. (Albert, 1994 : 85)

Pada data, arus maksimum yang dapat dilewatkan dioda zener tanpa melebihi batas kemampuan dayanya. Arus maksimum ini

berhubungan dengan batas kemampuan daya sesuai dengan persamaan

(1)

$$I_{ZM} = \frac{P_{ZM}}{V_Z} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

$I_{ZM}$  = batas kemampuan arus zener maksimum

$P_{ZM}$  = batas kemampuan daya

$V_{ZM}$  = tegangan zener

### 3. Resistansi Dioda

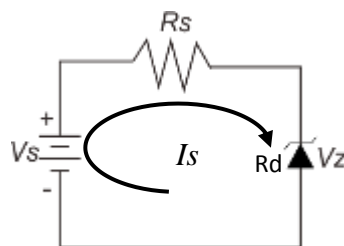
Bila dioda zener sedang beroperasi di daerah dadal, kenaikan arus menghasilkan sedikit kenaikan tegangan. Ini berarti bahwa dioda zener mempunyai resistansi ac yang kecil. Lembaran data menentukan resistansi zener (sering disebut impedansi zener) pada arus pengujian  $I_{ZT}$  yang sama dengan yang digunakan untuk mengukur  $V_{ZT}$ . Resistansi zener pada arus pengujian ditandai dengan  $R_{ZT}$  (atau  $Z_{ZT}$ ). Misalnya lembaran data 1N4735A mencantumkan data – data sebagai berikut :  $V_{ZT} = 6,2 \text{ V}$ ,  $I_{ZT} = 1 \text{ mA}$ ,  $Z_{ZT} = 7\Omega$ . Ini memberi informasi bahwa dioda zener mempunyai tegangan 6,2 V dan resistansi zener 7  $\Omega$  bila arusnya 1mA. (HBE-B3E : 219)

### 4. Pengaturan Tegangan (Voltage Regulation)

Dioda zener kadang – kadang disebut dioda pengatur tegangan karena ia mempertahankan keluaran yang tetap meskipun arus yang melaluinya berubah. Untuk operasi yang biasa, harus diberi prategangan – balik pada dioda zener, seperti ditunjukkan dalam gambar 2.2. Untuk

menghasilkan keadaan dadal, tegangan sumber  $V_S$  harus lebih besar daripada tegangan dadal zener  $V_Z$ . Tahanan seri  $R_S$  selalu digunakan untuk membatasi arus zener agar tidak melebihi batas kemampuan arus yang mengalir pada zener, kalau tidak dioda zener akan terbakar karena mengalami kelebihan daya (power dissipation)

Arus yang mengalir melalui tahanan seri sama dengan perbedaan tegangan sumber dan tegangan zener,  $V_S - V_Z$ , sehingga arus yang mengalir melalui rangkaian adalah :



Gambar 2.2. Rangkaian dioda zener

Dari rangkaian dioda zener yang ditunjukkan pada gambar 2.2  $I_S$ (arus seri) dapat dicari dengan rumus

$$I_S = \frac{V_S - V_Z}{R_S - R_d} \dots\dots\dots(2)$$

## 5. Arus Beban

Karena resistansi zener biasanya hanya menimbulkan pengaruh amat kecil, tegangan beban dapat didekati dengan pendekatan

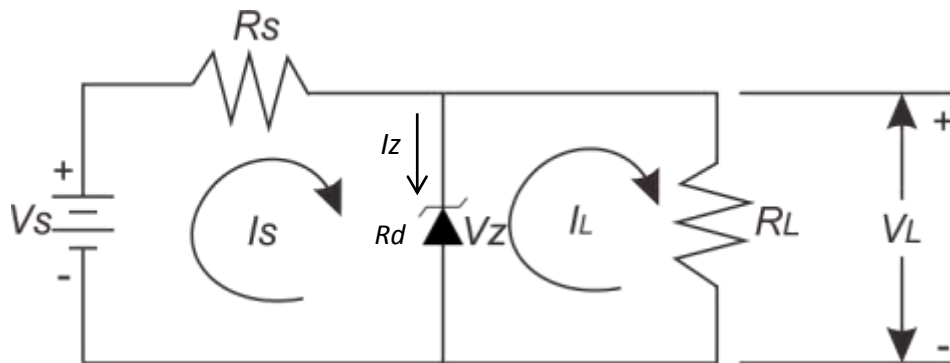
$$V_L \simeq V_Z \dots\dots\dots(3)$$

Resistensi zener yang amat kecil memungkinkan untuk menggunakan hukum Ohm untuk menghitung arus beban (persamaan 4)

$$I_L = \frac{V_L}{R_L} \dots\dots\dots(4)$$

## 6. Arus Zener

Arus zener pada rangkaian parallel (Gambar 2.3) terdapat sambungan dioda zener dan tahanan beban, dari hukum *Kirchoff* diperoleh :



Gambar 2.3. Rangkaian paralel dioda zener

$$I_S = I_Z + I_L \dots\dots\dots(5)$$

$$I_Z = I_S - I_L \dots\dots\dots(6)$$

## 2.7 Kerangka Berpikir

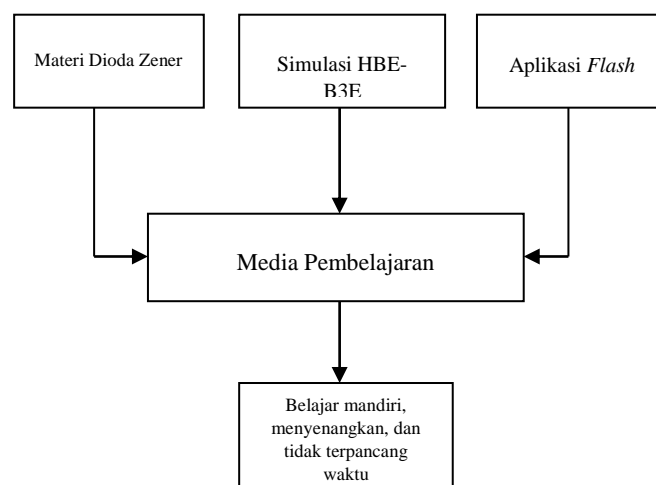
Menurut Sugiyono (2009: 60) kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Kerangka berfikir yang telah dibuat dari permasalahan minat dan respon belajar dari mahasiswa dan dosen yang dapat berdampak pada pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan oleh dosen.

Semakin pesatnya perkembangan teknologi, maka dalam penelitian ini akan dirancang sebuah media pembelajaran yang menarik dan inovatif yang dapat membantu dosen maupun mahasiswa untuk dapat lebih mudah memahami materi yang diberikan khususnya materi Dioda Zener.

Aplikasi ini berisi tentang simulasi dioda zener dan karakteristiknya berdasarkan simulasi pada perangkat HBE-B3E yang sudah ada di ruang praktek elektronika.

Materi dioda zener yang sudah ada dalam kurikulum, kemudian terdapat trainer HBE-B3E serta aplikasi *flash* yang biasa digunakan untuk membuat animasi memunculkan ide untuk membuat media pembelajaran dioda zener. Media pembelajaran tersebut diharapkan membuat mahasiswa dapat belajar mandiri, menyenangkan dan dapat digunakan untuk belajar kapan saja, tidak terpancang waktu.

Selain itu juga ditambahkan beberapa materi yang menunjang simulasi tersebut. Berikut adalah kerangka berpikir dalam penelitian ini, disajikan dalam gambar 2.4



Gambar 2.4. Kerangka Berpikir

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian adalah penjelasan dari jenis penelitian, tahapan pengembangan prototipe program dan proses produksi program serta lokasi penelitian untuk pengujian prototipe. Pada bagian selanjutnya mengenai bahan dan peralatan berupa perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan dalam pembuatan program media pembelajaran.

Menurut Borg dan Gall (dalam Andi Kristanto, 2010) Penelitian Pengembangan adalah penelitian yang berorientasi untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan.. *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk (Sugiyono,2009: 297).

#### **3.2 Jenis Penelitian**

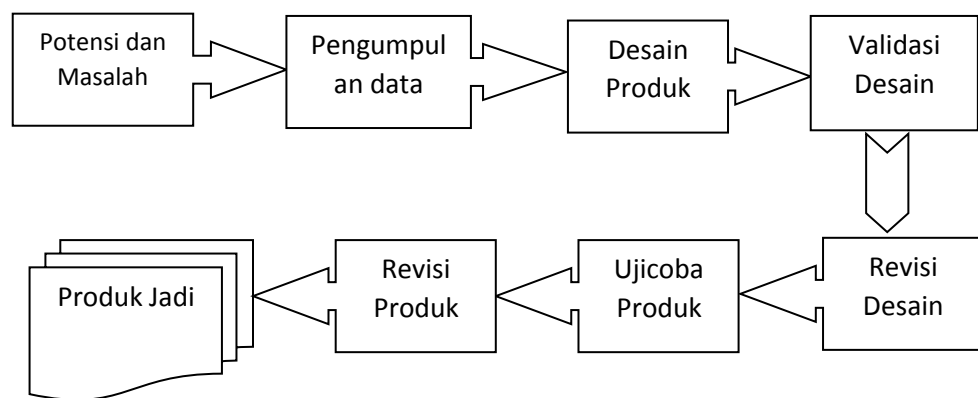
Penelitian yang digunakan dalam pengembang media pembelajaran ini adalah dengan metode penelitian *Research and Development* (R & D) dimana dilakukan pengembangan dari *software* yang telah ada sebelumnya. Metode penelitian dan pengembangan juga didefinisikan sebagai suatu metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2011 : 297).

Validasi produk dilakukan terhadap ahli materi dan ahli multimedia. Selanjutnya ahli materi dan ahli multimedia akan melakukan pengujian atau

*review* untuk memberi masukan atau perbaikan agar prototipe tersebut menjadi prototipe yang baik.

### 3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dibuat agar penelitian berjalan sesuai dengan yang diharapkan, berikut langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada gambar 3.1



**Gambar 3.1.** Langkah-langkah penggunaan Metode R & D (dimodifikasi dari Sugiyono, 2011: 409)

Berdasarkan gambar 3.1 dapat diberikan penjelasan sebagai berikut :

#### 1. Potensi dan Masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya suatu potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. (Sugiyono, 2011 : 409). Dalam penelitian ini terdapat potensi alat dan sumber daya, kedua potensi tersebut dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan suatu media yang dapat dimanfaatkan pembelajaran. Berdasarkan potensi tersebut



selanjutnya dapat dikembangkan **Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash**.

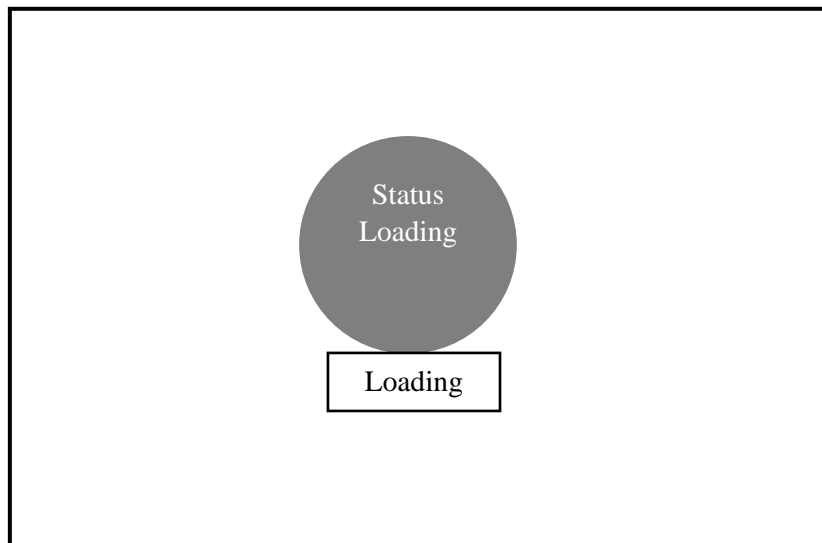
## **2. Pengumpulan Data**

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan, maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai data dan informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut.

## **3. Desain Produk**

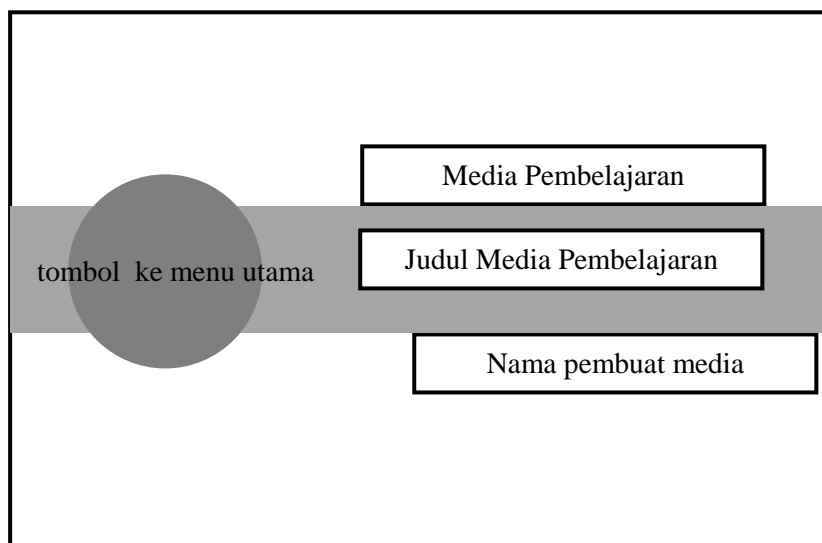
Produk yang dihasilkan dalam penelitian *Research and Development* bermacam-macam. Desain produk harus diwujudkan dalam gambar atau bagan, sehingga dapat digunakan sebagai pegangan untuk menilai dan membuatnya. Dalam bidang teknik, desain produk harus dilengkapi dengan penjelasan mengenai bahan-bahan yang digunakan untuk membuat setiap komponen pada produk tersebut, ukuran dan toleransinya, alat yang digunakan untuk mengerjakan, serta prosedur kerja. (Sugiyono, 2011 : 413)

Pembuatan produk media pembelajaran *zener diode specification* berbasis *flash* melalui beberapa tahap. *Loading screen* adalah tampilan awal pada media, desainnya dinyatakan dalam gambar 3.2.



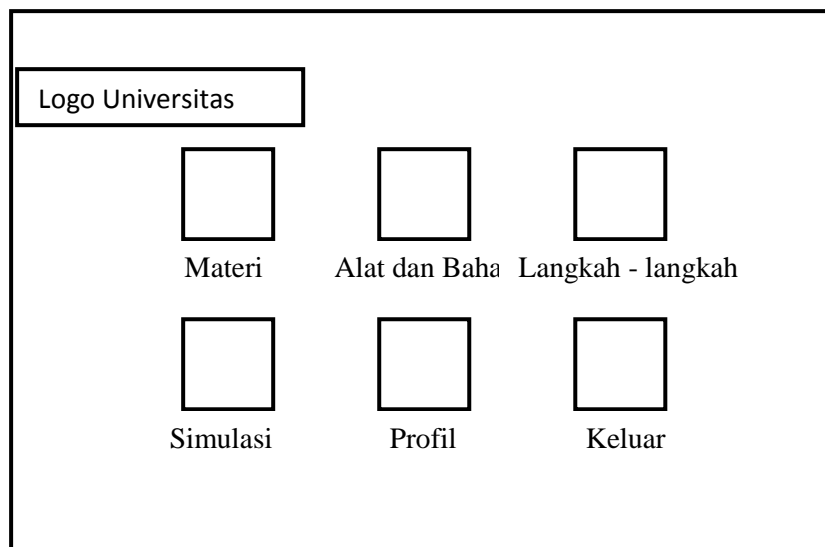
Gambar 3.2. Desain loading screen

Judul media pembelajaran akan ditampilkan setelah *loading screen*. Desain *scene* judul media ditampilkan dalam gambar 3.3



Gambar 3.3. Desain screen judul media pembelajaran

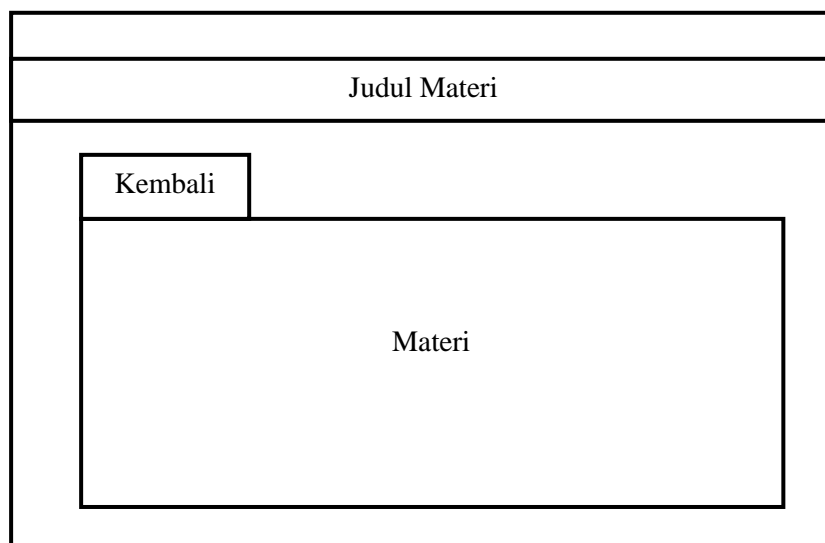
Desain menu utama berisi lima tombol, materi, alat dan bahan, langkah-langkah, simulasi, profil dan tombol keluar (gambar 3.4)



Gambar 3.4. Desain menu utama

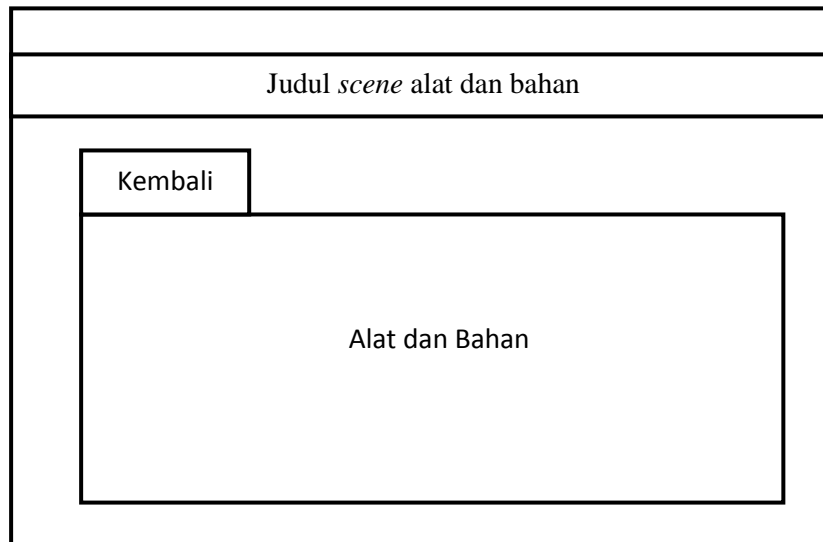
Desain selanjutnya adalah desain pada tampilan materi.

Tampilan desain pada menu materi disajikan dalam gambar 3.5.

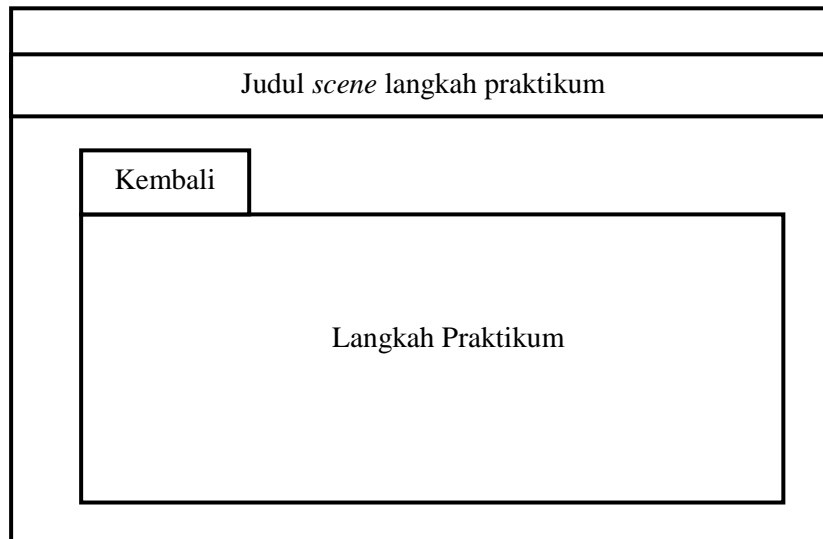


Gambar 3.5. Desain pada menu materi

Desain pada *scene* alat dan bahan praktikum serta langkah praktikum ditunjukkan pada gambar 3.6 dan gambar 3.7.

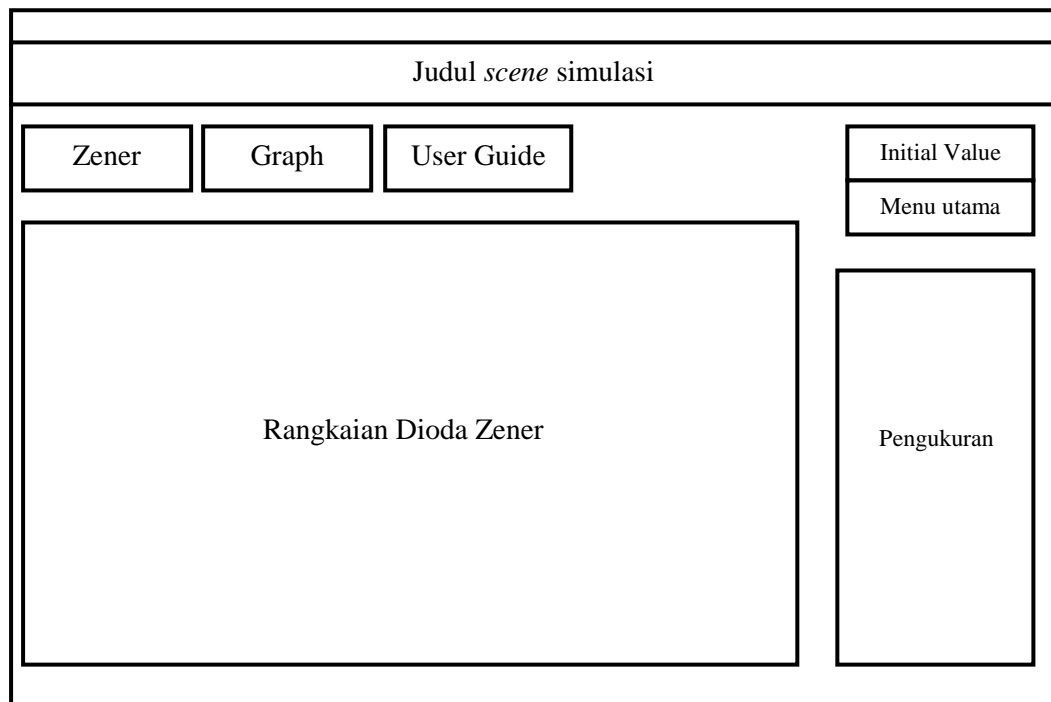


Gambar 3.6. Desain menu alat dan bahan



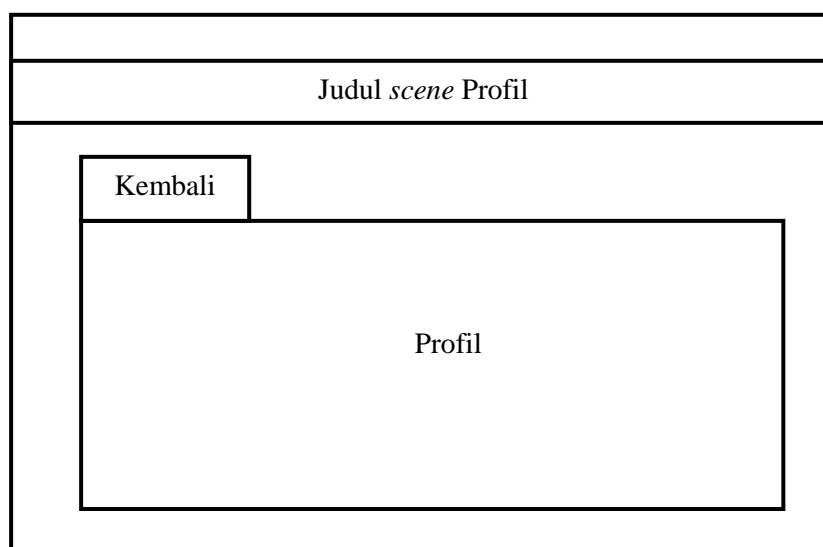
Gambar 3.7. Desain menu langkah – langkah praktikum

Desain simulasi rangkaian dioda zener lebih kompleks daripada desain pada menu yang lain. Hal ini dikarenakan terdapat banyak komponen yang tersaji (gambar 3.8)



Gambar 3.8. Desain simulasi dioda zener

Untuk desain pada menu profil disajikan pada gambar 3.9.



Gambar 3.9. Desain tampilan pada menu profil

#### **4. Validasi Desain**

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk, dalam hal ini metode mengajar baru secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan secara rasional karena di sini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta di lapangan. (Sugiyono, 2011 : 413)

#### **5. Revisi Desain**

Setelah desain produk divalidasi ,maka akan dapat diketahui kelemahannya. Selanjutnya setelah diketahui kelemahannya, kemudian dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain. Yang bertugas memperbaiki desain adalah peneliti yang menghasilkan produk.

#### **6. Uji Coba Produk**

Dalam bidang teknik, desain produk yang telah dibuat tidak bisa langsung diuji coba dulu, tetapi harus dibuat terlebih dahulu menjadi barang, kemudian barang tersebut yang digunakan untuk uji coba.

Uji coba produk dilakukan dengan melakukan demonstrasi media pembelajaran yang dilakukan oleh peneliti dan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro. Uji coba produk dilakukan di ruang kuliah Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang

Uji coba ini dilakukan untuk memperoleh data dari responden dalam menggunakan **Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash** guna mendapatkan tanggapan dari responden mengenai media pembelajaran tersebut.

#### **7. Revisi Produk**

Setelah produk diuji coba, maka akan terlihat kelebihan dan kekurangan dari produk tersebut. Dalam tahap ini lah kekurangan tersebut dapat diminimalkan dengan merevisi produk, sehingga kekurangan-kekurangan yang ada dapat ditanggulangi.

#### **8. Produk Jadi**

Bila media pembelajaran yang baru tersebut dinyatakan efektif dalam beberapa kali pengujian, maka media pembelajaran tersebut dapat diterapkan dalam proses belajar mengajar.

Pembuatan produk masal ini dilakukan apabila produk yang telah diuji coba dinyatakan efektif dan layak untuk diproduksi masal.

### 3.4 *Hardware Dan Software Yang Digunakan Dalam Pembuatan Media Pembelajaran*

#### 1. *Hardware* (Perangkat Keras)

Tabel 3.1. Spesifikasi *hardware*

Alat dan Bahan	Spesifikasi
1 Unit Laptop	Vendor : Toshiba L745 Processor : Intel Core i3 2,1 GHz HDD : 600 Gb RAM : 2 Gb VGA : Nvidia GeForce GT540M Cuda 1 Gb DVD RW
Speaker Aktif	Advance
Simulator Electronic Circuit	HBE-B3E

#### 2. *Software* (Perangkat Lunak)

Tabel 3.2. Spesifikasi *software*

Perangkat Lunak	Fungsi Utama
<i>Adobe Flash CS 6</i>	Perangkat utama pembuatan media pembelajaran
<i>Adobe Photoshop CS 6</i>	Perangkat lunak pengolah grafis

### 3.5 Tempat Penelitian

Penelitian uji kelayakan dan keefektifan program media pembelajaran ini dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Elektro Unnes.



### **3.6 Populasi dan Sampel Penelitian**

#### **1. Populasi Penelitian**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2009 : 117). Sedangkan menurut Suharsimi Arikunto (2010 : 173) Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian.

Populasi dalam penelitian ini adalah mahasiswa teknik elektro di Universitas Negeri Semarang.

#### **2. Sampel Penelitian**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Bila populasi besar, dan peneliti tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi, misalnya karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu, maka peneliti dapat menggunakan sampel yang diambil dari populasi itu. (Sugiyono, 2009 : 118).

Sampel yang diambil dari penelitian ini adalah mahasiswa teknik elektro yang mengambil mata kuliah elektronika di Universitas Negeri Semarang.

### 3.7 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data yang diperlukan. Dalam penelitian ini ada beberapa metode pengumpulan data yang digunakan.

#### 1. Observasi

Metode yang pertama adalah metode observasi (praktikum). Dalam metode pengumpulan data ini, dilakukan praktikum dengan alat HBE B3E untuk mendapatkan beberapa data dari alat tersebut, kemudian data tersebut digunakan untuk menjadi acuan dalam membuat media pembelajaran ini.

#### 2. Wawancara

Pengumpulan data yaitu menggunakan teknik wawancara. Wawancara dilakukan kepada para ahli materi dan multimedia (*Expert Judgment*) untuk mengetahui kelayakan *program aplikasi* yang dilakukan oleh dosen ahli dari Universitas Negeri Semarang (UNNES) yang berjumlah 2 orang.

#### 3. Angket (Kuisisioner)

Adapun untuk metode pengumpulan data yang ketiga adalah dengan menggunakan metode angket (kuisisioner). Metode angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada para ahli untuk dijawab (Sugiyono, 2010: 199). Dalam penelitian ini digunakan angket yang dibuat untuk mendapatkan penilaian terhadap

kelayakan **Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash**. Dengan menggunakan angket, seseorang dapat diketahui tentang keadaan data diri, pengalaman, sikap atau pendapatnya

Keuntungan metode angket yaitu:

1. Setiap responden menerima jumlah pertanyaan yang sama
2. Dapat dilakukan serentak pada banyak responden sehingga menghemat tenaga
3. Dapat dibuat anonim sehingga responden tidak malu – malu untuk menjawab
4. Responden bebas dalam memberikan jawaban

Keterbatasan metode angket antara lain:

1. Terdapat kemungkinan responden tidak teliti atau tidak menjawab
2. Waktu pengembalian angket tidak bersama – sama
3. Terdapat kemungkinan responden tidak jujur dalam menjawab

Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Skala *Likert* yang terdiri dari 5 *point*. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. (Sugiyono 2010: 134). Dengan menggunakan Skala *Likert*, variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Setelah itu, indikator tersebut digunakan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan maupun pertanyaan. Analisis data dari respon

atau jawaban dari item - item instrumen tersebut dapat diberi skor yang dinyatakan dalam tabel 3.3.

Tabel 3.3. Skala likert penilaian angket

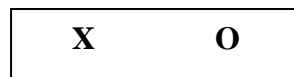
No	Kriteria	Skor
1.	Sangat Setuju	5
2.	Setuju	4
3.	Ragu - ragu	3
4.	Tidak Setuju	2
5.	Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber: Sugiyono, 2010)

Penelitian yang dilakukan di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang untuk mendapatkan penilaian terhadap media pembelajaran berbasis *Flash* yang dilakukan dengan menggunakan angket dengan pertanyaan tertutup. Angket diberikan kepada Dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang dan mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro.

Desain eksperimen yang dilakukan adalah *One-Shot Case Study*. Dalam desain ini terdapat suatu kelompok diberi treatment / perlakuan (X), dan selanjutnya diobservasi hasilnya (O).

Desain penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 3.10. Desain Eksperimen (*One-Shot Case Study*) (Sugiyono, 2010:110)

**Keterangan:** X : *treatment* yang diberikan (produk media pembelajaran)  
O : Observasi (mahasiswa)

Dari desain pada gambar 3.10, mahasiswa yang dianggap sebagai sampel yang digunakan dalam observasi, dan produk media pembelajaran

berperan sebagai *treatment* yang diberikan. Peneliti melakukan demonstrasi terlebih dahulu untuk mengenalkan media pembelajaran *Zener Diode Spesification*.

### **3.8 Instrumen Penelitian**

Meneliti adalah melakukan pengukuran terhadap fenomena sosial maupun alam. Karena hal tersebut, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian. Jadi, instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati (Sugiyono, 2010: 147-148).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner (angket). Kuesioner digunakan untuk mendapatkan informasi dari responden yang terdiri atas:

- a. Ahli materi, meliputi aspek kurikulum dan aspek standar isi (Tabel 3.9).
- b. Ahli media, meliputi aspek efisiensi, aspek tampilan program, aspek kualitas teknis, dan aspek keefektifan program (Tabel 3.7).
- c. Mahasiswa, meliputi aspek hasil program dan aspek keefektifan bagi mahasiswa (Tabel 3.5).

### 3.8.1. Instrumen untuk mahasiswa

Dalam angket mahasiswa terdapat dua aspek, yaitu aspek hasil program dan aspek efektivitas bagi mahasiswa. Setiap aspek mempunyai indikator masing-masing (Tabel 3.4)

Tabel 3.4. Kisi - kisi angket untuk mahasiswa

No.	Isi	Indikator	No. Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan	Bentuk Instrumen
1.	Aspek Hasil Program	a. Kejelasan dan ketepatan konten	4, 5, 6, 13	10	Checklist
		b. Ketepatan dan kejelasan tampilan produk media pembelajaran	7, 8, 9, 10, 11		Checklist
		c. Ketepatan bahasa	12		Checklist
2.	Aspek Efektivitas bagi mahasiswa	a. Kemampuan produk media agar menimbulkan minat belajar	2, 3, 14, 15	6	Checklist
		b. Kemampuan produk untuk memperjelas dan mempermudah peserta didik dalam belajar	1		Checklist
		c. Penggunaan produk media memungkinkan mahasiswa mengatasi kesulitan praktikum	16		Checklist

Tabel 3.5. Angket untuk mahasiswa

No	Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1	Program ini dapat memabantu Anda dalam mempelajari Dioda zener					
2	Program bersifat interaktif					
3	Anda tidak merasa kesulitan menggunakan program ini					
4	Program memiliki materi yang lengkap					
5	Materi disampaikan dengan jelas dan mudah diikuti					
6	Materi mempunyai teori					
7	Program mempunyai menu yang mudah digunakan					
8	Terdapat animasi teks yang membantu Anda untuk mengingat informasi yang dipelajari					
9	Gambar terlihat jelas dan mudah dipahami					
10	Suara dapat didengar dengan baik					
11	Pemakaian warna sudah tepat					
12	Penggunaan huruf atau karakter sudah sesuai					
13	Penggunaan transisi layar sudah tepat dan tidak mengganggu					
14	Desain tampilannya interaktif dan menarik					
15	Setelah menggunakan program ini Anda menjadi lebih tahu tentang Dioda Zener					
16	Dengan program ini Anda lebih mudah mempelajari Dioda Zener					

### 3.8.2. Instrumen untuk ahli multimedia

Instrumen untuk ahli multimedia ada dua, yaitu kisi-kisi (Tabel 3.6) dan angket untuk ahli multimedia (Tabel 3.7). Angket untuk ahli multimedia terdiri dari empat aspek yaitu aspek efisiensi, aspek tampilan program, aspek kualitas teknis dan aspek keefektifan program.

Tabel 3.6. Kisi - kisi angket untuk multimedia

No.	Isi	Indikator	No. Pertanyaan	Jumlah Pertanyaan	Bentuk Instrumen
1.	Aspek Efisiensi	a. Alur bekerja program	1	3	Checklist
		b. Pengoperasian media	2		Checklist
		c. Pemahaman isi materi	3		Checklist
2.	Aspek Tampilan Program	a. Ketepatan komposisi warna	4	6	Checklist
		b. Kemenarikan desain	5		Checklist
		c. Kesesuaian gambar dan efek animasi	6, 7		Checklist
		d. Kejelasan tampilan teks	8		Checklist
		e. Perintah bersifat sederhana	9		Checklist
3.	Aspek Kualitas Teknis	a. Memori penggunaan program	10	3	Checklist
		b. Penanggulangan kesalahan dalam penggunaan	11		Checklist
		c. Kecepatan akses	12		
4.	Aspek Keefektifan Program	a. Program menarik dan tidak membosankan	13	3	Checklist
		b. Menciptakan keaktifan belajar	14		Checklist
		c. Menciptakan interaksi belajar	15		Checklist



Tabel 3.7. Angket untuk ahli multimedia

No.	Indikator	Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
<b>Aspek Efisiensi</b>						
1.	Alur kerja program mudah dipahami					
2.	Media mudah digunakan dalam pengoperasiannya					
3.	Materi dalam media mudah dipahami					
<b>Aspek Tampilan Program</b>		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
4.	Pemakaian warna tidak mengacaukan tampilan					
5.	Tampilan desain dalam program menarik					
6.	Kesesuaian gambar dan efek animasi dalam program menarik					
7.	Penggunaan transisi antar layar sudah tepat dan tidak mengganggu					
8.	Kejelasan tampilan teks dalam program pembelajaran					
9.	Perintah – perintah dalam program bersifat sederhana dan mudah dioperasikan					
<b>Aspek Kualitas Teknis</b>		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
10.	Penggunaan program memerlukan memori yang kecil					
11.	Ketika melakukan kesalahan dalam menjalankan program, program masih tetap bisa berjalan					
12.	Kecepatan akses dalam penggunaan program yang cepat					
<b>Aspek Keefektifan Program</b>		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
13.	Program membuat tertarik untuk belajar dan tidak membosankan					
14.	Program menciptakan keaktifan dalam belajar					
15.	Program menciptakan interaksi dalam belajar					

### 3.8.3. Instrumen untuk ahli materi

Instrumen untuk ahli materi terdiri dari kisi-kisi (Tabel 3.8) dan angket untuk ahli materi (Tabel 3.9). Angket ahli materi terdiri dari dua aspek, yaitu aspek kurikulum dan aspek standar isi.

Tabel 3.8. Kisi - kisi angket untuk ahli materi

No.	Isi	Indikator	Pertanyaan	No. Pertanyaan	Bentuk Instrumen
1.	Aspek Kurikulum	a. Kesesuaian media dengan kurikulum teknik elektro	7	1	Checklist
		b. Kejelasan materi		2, 3	Checklist
		c. Tujuan pembelajaran mudah dipahami		4, 5	Checklist
		d. Penggunaan media		6	Checklist
		e. Sistematika dan kronologi materi		7	Checklist
2.	Aspek Standar Isi	a. Ketepatan dalam penggunaan bahasa	3	8	Checklist
		b. Kesesuaian gambar, animasi, audio sesuai dengan konten pembelajaran		9	Checklist
		c. Pengganti dosen atau tutor		10	Checklist

Tabel 3.9. Angket untuk ahli materi

No.	Indikator	Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
<b>Aspek Kurikulum</b>						
1.	Media pembelajaran sesuai dengan kurikulum teknik elektro					
2.	Isi materi media pembelajaran pada mata kuliah jelas					
3.	Materi media pembelajaran yang disajikan sesuai dengan tingkat kebutuhan mahasiswa					
4.	Mahasiswa mudah memahami materi dengan menggunakan media pembelajaran interaktif					
5.	Pola pengembangan media berpengaruh pada pemahaman mahasiswa					
6.	Program dapat digunakan untuk pembelajaran individu ataupun kelompok					
7.	Susunan materi yang runtut dari awal sampai akhir					
<b>Aspek Standar Isi</b>		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
8.	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dalam media pembelajaran					
9.	Kesesuaian gambar dan animasi					
10.	Program dapat digunakan sebagai pengganti dosen atau tutor					

### 3.9 Teknik Analisis Data

Berikut langkah-langkah dalam menganalisis data dari angket:

1. Angket yang telah diisi responden, diperiksa kelengkapan jawabannya, kemudian disusun sesuai kode responden.
2. Mengkuaitatifkan jawaban setiap pertanyaan dengan memberi skor sesuai bobot yang telah ditentukan sebelumnya.
3. Membuat tabulasi data.
4. Menghitung presentase tiap sub variabel dengan rumus:

$$\% = \frac{n}{N} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (7)$$

Keterangan:           % = Presentase Sub Variabel  
                               n = Jumlah Skor Tiap Variabel  
                               N = Jumlah Skor Maksimum

5. Berdasarkan presentase yang telah diperoleh, kemudian data disajikan ke dalam tabel agar pembacaan data penelitian menjadi mudah. Untuk menentukan kriteria kualitatif dilakukan dengan cara:

- a. Menentukan persentase skor ideal (skor maksimum)

$$\frac{5}{5} \times 100\% = 100\% \quad \dots\dots\dots (8)$$

- b. Menentukan persentase skor terendah (skor minimum)

$$\frac{1}{5} \times 100\% = 20\% \quad \dots\dots\dots (9)$$

- c. Menentukan prosentase skor yang diperoleh

$$\frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad \dots\dots\dots (10)$$

- d. Menentukan range =  $100 - 20 = 80$
- e. Menentukan interval yang dikehendaki = 5 (sangat tidak setuju, tidak setuju, ragu – ragu, setuju, sangat setuju)
- f. Untuk menentukan lebar interval dinyatakan dalam persamaan 11.

$$\frac{80}{5} = 16 \dots\dots\dots (11)$$

Berdasarkan perhitungan di atas, maka range persentase dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan sebagai berikut:

Tabel 3.10. Range persentase dan kriteria kualitatif media pembelajaran

No	Interval	Kriteria
1	$100\% \geq \text{skor} \leq 85\%$	Sangat Setuju
2	$84\% \geq \text{skor} \leq 69\%$	Setuju
3	$68\% \geq \text{skor} \leq 53\%$	Ragu – ragu
4	$52\% \geq \text{skor} \leq 37\%$	Tidak Setuju
5	$36\% \geq \text{skor} \geq 20\%$	Sangat Tidak Setuju

(dimodifikasi dari Sugiyono, 2011: 134)

Tabel 3.10 digunakan untuk menentukan nilai kelayakan produk yang dihasilkan.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Simpulan**

1. Media pembelajaran *Zener Diode Specification* berbasis *flash* untuk menunjang mata kuliah elektronika dibuat dengan menggunakan *software Adobe Flash Professional C65* dengan melalui lima tahap yaitu mempelajari cara kerja alat praktikum sirkuit elektronik HBE-B3E dan melakukan praktikum sesuai dengan *jobsheet* (langkah – langkah) dalam buku *Basic Experiment*, menyusun komponen animasi media pembelajaran, membuat komponen tampilan menu utama, membuat komponen inti dari media tersebut yaitu simulasi dioda zener dari alat praktikum sirkuit elektronik HBE-B3E pada menu simulasi, menyusun materi, dan komponen-komponen pendukung dari media
2. Hasil uji kelayakan media pembelajaran media pembelajaran *Zener Diode Specification* berbasis *flash* pada ahli materi mendapatkan skor sebesar 84,28% yang masuk dalam kategori setuju dan pada ahli media mendapatkan skor sebesar 80% yang masuk dalam kategori setuju sehingga media tersebut layak digunakan sebagai media pembelajaran *Zener Diode Specification* untuk menunjang mata kuliah elektronika.
3. Hasil uji produk media pembelajaran *Zener Diode Specification* berbasis *flash* pada mahasiswa mendapatkan skor sebesar 76,70% yang masuk dalam kategori setuju sehingga media layak digunakan sebagai media pembelajaran simulasi *Zener Diode Specification* untuk menunjang mata kuliah elektronika.

## 5.2. Saran

1. Pengembangan pada aspek hasil program terutama pada *audio* perlu lebih diperjelas atau ditambah agar menambah pemahaman materi.
2. Pengembangan media pembelajaran Zener Diode Specification berbasis *flash* direkomendasikan dikembangkan pada materi Diode yang lain.
3. Perlu dilakukan penambahan animasi agar media lebih menarik dalam proses belajar mengajar.
4. Penambahan konten seperti video bisa dilakukan guna menarik minat belajar mahasiswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adobe System Incorporated.2014. *Flash CS6 Professional system requirements* [Online]. Tersedia : <https://helpx.adobe.com/flash/system-requirements.html>. [accessed 24 Maret 2014]
- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, Edisi Revisi, Jakarta : Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. 2008. *Media Pembelajaran*, Ed. 1 – 10, Jakarta : Rajagrafindo persada.
- Daryanto. 2013. *Media Pembelajaran Perannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Hamzah B, 2008. *PROFESI KEPENDIDIKAN (Problema, Solusi, dan Reformasi Pendidikan Indonesia*, Ed. 1, cetakan 3, Jakarta : Bumi Aksara.
- Hanback Electronics.2009. *Basic Experiment*. Hanback Electronics CO., LTD.
- Klasifikasi Media. <http://kurtek.upi.edu/media/sources/>, diakses 26 Maret 2014
- Kristanto, Andi. *Pengembangan Media Komputer Pembelajaran Multimedia Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Sistem Tata Surya Bagi Siswa Kelas 2 Semester I Di SMAN 22 Surabaya*, (Online), Vol.10 No.2, (<http://jurnal-teknologi-pendidikan.tp.ac.id/pengembangan-media-komputer-pembelajaran-multimedia-mata-pelajaran-fisika-pokok-bahasan-sistem-tata-surya-bagi-siswa-kelas-2-semester-i-di-sman-22-surabaya.pdf>, diakses 10 April 2014)
- Malvino A.P, 1994. *Prinsip-prinsip Elektronika*, 3<sup>rd</sup>ed, cetakan III, Jakarta : Erlangga.
- \_\_\_\_\_, 2004. *Prinsip-prinsip Elektronika*, Buku Satu, Jakarta : Salemba Teknik.
- Milman, 1997. *Elektronika Terpadu (rangkaian dan sistem analog dan digital)*, 5<sup>th</sup>ed, cetakan IV, Jilid Satu, Jakarta : Erlangga.
- Pengertian Media. <http://rohmedi.info/>, diakses 26 Maret 2014
- Pranowo, Galih. 2011. *Kreasi Animasi Interaktif Dengan Action Script 3.0 Pada Flash CS5*, Edisi 1, Yogyakarta : C.V. Andi Offset
- Pusat Bahasa. 2008. Kamus Besar Bahasa Indonesia Online. <http://badanbahasa.kemdikbud.go.id/kbbi/index.php>, diakses 2 April 2014)



- Sedra, Adel S. 1987. *Rangkaian Mikroelektronik*, 2<sup>nd</sup>ed, cetakan II, Jilid Satu, Jakarta : Erlangga.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabet.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2002 *Tentang Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan, dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*.
- Wikipedia, 2014, Sirkuit Elektronik [Online]. Tersedia : [http://  
http://id.wikipedia.org/wiki/Sirkuit\\_elektronik](http://http://id.wikipedia.org/wiki/Sirkuit_elektronik). [accessed 30 Maret 2014]

# LAMPIRAN

## Lampiran 1. Angket validasi ahli materi

UNTUK : AHLI MATERI

**ANGKET PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
ZENER DIODE SPECIFICATION BERBASIS FLASH  
UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA**

Nama : SUGENG PURBANTO  
Instansi : .....

Petunjuk :

1. Isilah nama dan instansi Anda pada kolom yang disediakan
2. Angket ini merupakan tindak lanjut dari program pembelajaran Zener Diode Specification
3. Berikan pendapat Anda dengan sejujurnya dan sebenarnya
4. Berikan Anda ( V ) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan sebagai berikut

Keterangan :

SS : Sangat Setuju  
S : Setuju  
R : Ragu - ragu  
TS : Tidak Setuju  
STS: Sangat Tidak Setuju

No.	Indikator	Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
1.	Media pembelajaran sesuai dengan kurikulum teknik elektro		✓			
2.	Isi materi media pembelajaran pada mata kuliah jelas		✓			
3.	Materi media pembelajaran yang disajikan sesuai dengan tingkat kebutuhan mahasiswa		✓			
4.	Mahasiswa mudah memahami materi dengan menggunakan media pembelajaran interaktif	✓				
5.	Pola pengembangan media berpengaruh pada					

	pemahaman mahasiswa		✓			
6.	Program dapat digunakan untuk pembelajaran individu ataupun kelompok		✓			
7.	Susunan materi yang runtut dari awal sampai akhir				✓	
<b>Aspek Standar Isi</b>		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
8.	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dalam media pembelajaran		✓			
9.	Kesesuaian gambar dan animasi		✓			
10.	Program dapat digunakan sebagai pengganti dosen atau tutor			✓		

Pertanyaan pendukung :

1. Sebutkan kelebihan – kelebihan yang terdapat dalam program ini!

Ada simulasi yg dapat dilakukan, dengan  
merubah-ubah nilai parameter / tegangan

2. Sebutkan kelemahan – kelemahan yang terdapat dalam program ini!

Materinya belum runtut

3. Bagaimana pendapat dan saran Anda tentang program ini?

Seharusnya materi awal' dari semikonduktor,  
Dioda, Macam-macam, Kurva ideal, cara konversi tte Zener.

4. Apakah program ini layak digunakan sebagai media pembelajaran Elektronika dasar di perkuliahan?

Layak, tapi perlu diperbaiki dulu dan hanya  
sebatas tentang Dioda dan Dioda Zener.

Demikian, saya mengisi angket ini dengan sebenar – benarnya.

Semarang, ..... Maret ..... 2016

NIP ..... 195702281989021001 .....

UNTUK : AHLI MATERI

**ANGKET PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
ZENER DIODE SPECIFICATION BERBASIS FLASH  
UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA**

Nama : Suyono  
Instansi : TE Maja

Petunjuk :

1. Isilah nama dan instansi Anda pada kolom yang disediakan
2. Angket ini merupakan tindak lanjut dari program pembelajaran Zener Diode Specification
3. Berikan pendapat Anda dengan sejujurnya dan sebenarnya
4. Berikan Anda ( V ) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan sebagai berikut

Keterangan :

- SS : Sangat Setuju  
S : Setuju  
R : Ragu – ragu  
TS : Tidak Setuju  
STS: Sangat Tidak Setuju

No.	Indikator	Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
	<b>Aspek Kurikulum</b>					
1.	Media pembelajaran sesuai dengan kurikulum teknik elektro	✓				
2.	Isi materi media pembelajaran pada mata kuliah jelas		✓			
3.	Materi media pembelajaran yang disajikan sesuai dengan tingkat kebutuhan mahasiswa	✓				
4.	Mahasiswa mudah memahami materi dengan menggunakan media pembelajaran interaktif	✓				
5.	Pola pengembangan media berpengaruh pada	✓				

	pemahaman mahasiswa					
6.	Program dapat digunakan untuk pembelajaran individu ataupun kelompok	✓				
7.	Susunan materi yang runtut dari awal sampai akhir		✓			
<b>Aspek Standar Isi</b>		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
8.	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami dalam media pembelajaran		✓			
9.	Kesesuaian gambar dan animasi	✓				
10.	Program dapat digunakan sebagai pengganti dosen atau tutor		✓			

Pertanyaan pendukung :

1. Sebutkan kelebihan – kelebihan yang terdapat dalam program ini!

.....  
 .....

2. Sebutkan kelemahan – kelemahan yang terdapat dalam program ini!

.....  
 .....

3. Bagaimana pendapat dan saran Anda tentang program ini?

*Bisa di kembangkan di media lain*

4. Apakah program ini layak digunakan sebagai media pembelajaran Elektronika dasar di perkuliahan?

*ya*

Demikian, saya mengisi angket ini dengan sebenar – benarnya.

Semarang, 19-3-2015

NIP. *12103061201031001*

## Lampiran 2. Angket validasi ahli multimedia

**UNTUK : PAKAR MULTIMEDIA**

**ANGKET PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
ZENER DIODE SPECIFICATION BERBASIS FLASH  
UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA**

Nama : ..... *Sud Sumadipyo* .....

Instansi : .....

Petunjuk :

1. Isilah nama dan instansi Anda pada kolom yang disediakan
2. Angket ini merupakan tindak lanjut dari program pembelajaran Zener Diode Specification
3. Berikan pendapat Anda dengan sejujurnya dan sebenarnya
4. Berikan Anda ( V ) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan sebagai berikut

Keterangan :

SS : Sangat Setuju  
S : Setuju  
R : Ragu – ragu  
TS : Tidak Setuju  
STS: Sangat Tidak Setuju

No.	Indikator	Jawaban				
		SS	S	R	TS	STS
<b>Aspek Efisiensi</b>						
1.	Alur kerja program mudah dipahami		✓			
2.	Media mudah digunakan dalam pengoperasiannya		✓			
3.	Materi dalam media mudah dipahami		✓			
<b>Aspek Tampilan Program</b>						
4.	Pemakaian warna tidak mengacaukan tampilan		✓			
5.	Tampilan desain dalam program menarik		✓			
6.	Kesesuaian gambar dan efek animasi dalam program menarik		✓			
7.	Penggunaan transisi antar layar sudah tepat dan tidak mengganggu		✓			
8.	Kejelasan tampilan teks dalam program pembelajaran		✓			

9.	Perintah – perintah dalam program bersifat sederhana dan mudah dioperasikan		✓			
<b>Aspek Kualitas Teknis</b>		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
10.	Penggunaan program memerlukan memori yang kecil		✓			
11.	Ketika melakukan kesalahan dalam menjalankan program, program masih tetap bisa berjalan		✓			
12.	Kecepatan akses dalam penggunaan program yang cepat		✓			
<b>Aspek Keefektifan Program</b>		<b>SS</b>	<b>S</b>	<b>R</b>	<b>TS</b>	<b>STS</b>
13.	Program membuat tertarik untuk belajar dan tidak membosankan		✓			
14.	Program menciptakan keaktifan dalam belajar		✓			
15.	Program menciptakan interaksi dalam belajar		✓			

Pertanyaan pendukung :

1. Sebutkan kelebihan – kelebihan yang terdapat dalam program ini!

.....  
 .....

2. Sebutkan kelemahan – kelemahan yang terdapat dalam program ini!

.....  
*warna dibuat kontras*  
 .....

3. Bagaimana pendapat dan saran Anda tentang program ini?

.....  
 .....

4. Apakah program ini layak digunakan sebagai media pembelajaran Elektronika dasar di perkuliahan?

.....  
*layak*  
 .....

Demikian, saya mengisi angket ini dengan sebenar – benarnya.

Semarang, .....2014

NIP. ....

*Said Sunardiyo*



### Lampiran 3. Sampel angket mahasiswa

UNTUK : MAHASISWA

**ANGKET PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN  
ZENER DIODE SPECIFICATION BERBASIS FLASH  
UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA**

Nama : Muhammad Afyan F

Prodi : ITE

Petunjuk :

1. Isilah nama dan prodi Anda pada kolom yang disediakan
2. Angket ini merupakan tindak lanjut dari program Zener Diode Specification
3. Berikan pendapat Anda dengan sejujurnya dan sebenarnya
4. Berikan anda ( V ) pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan pernyataan yang diberikan sebagai berikut

Keterangan :

SS : Sangat Setuju                      Sangat Tidak Setuju

S : Setuju

R : Ragu – ragu

TS : Tidak Setuju

No	Pernyataan	SS	S	R	TS	STS
1	Program ini dapat membantu Anda dalam mempelajari Dioda zener		✓			
2	Program bersifat interaktif		✓			
3	Anda tidak merasa kesulitan menggunakan program ini		✓			
4	Program memiliki materi yang lengkap		✓			
5	Materi disampaikan dengan jelas dan mudah diikuti		✓			
6	Materi mempunyai teori		✓			
7	Program mempunyai menu yang mudah digunakan		✓			
8	Terdapat animasi teks yang membantu Anda		✓			

	untuk mengingat informasi yang dipelajari					
9	Gambar terlihat jelas dan mudah dipahami		✓			
10	Suara dapat didengar dengan baik			✓		
11	Pemakaian warna sudah tepat		✓			
12	Penggunaan huruf atau karakter sudah sesuai		✓			
13	Penggunaan transisi layar sudah tepat dan tidak mengganggu		✓			
14	Desain tampilannya interaktif dan menarik		✓			
15	Setelah menggunakan program ini Anda menjadi lebih tahu tentang Dioda Zener			✓		
16	Dengan program ini Anda lebih mudah mempelajari Dioda Zener		✓			

Isilah komentar atau saran Anda

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


.....

.....

Pengguna,

Muhammad Aliyan F.  
NIM. 5301412049

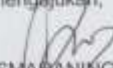
**Lampiran 4. Surat keterangan usulan topik**

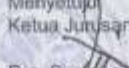
 **Formulir Usulan Topik Skripsi**  
FM-1-AKD-24/rev.00  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**


---

Usulan topik skripsi ini diajukan oleh:

Nama : DWI ASMARANING MUHAMMAD  
NIM : 5302410091  
Jurusan : Teknik Elektro  
Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
Topik : Pengembangan Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika

Semarang, 18 Maret 2014  
Yang mengajukan,  
  
DWI ASMARANING MUHAMMAD  
NIM. 5302410091

Menyetujui  
Ketua Jurusan  
  
Drs. Sugiono, M.T.  
NIP. 195503161985031001



## Lampiran 5. Surat keterangan usulan pembimbing


**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**  
 Gedung E6 Lt 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
 Telepon: 8508104  
 Laman: [www.te.unnes.ac.id](http://www.te.unnes.ac.id), surel:

---

Nomor : 121 / TE / II / 2014  
 Lamp. :  
 Hal : Usulan Pembimbing

Yth. Dekan Fakultas Teknik  
 Universitas Negeri Semarang

Menujuk Keputusan Rektor Unnes Nomor 164/D/2004 tentang Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program S1 pasal 7 mengenai penentuan pembimbing, dengan ini saya usulkan

Nama : Drs. Rafael Sri Wiyardi, M.T.  
 NIP : 195011101979031001  
 Pangkat/Golongan : IV/B  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Dosen Pembimbing

Dalam penyusunan Skripsi/Tugas Akhir untuk mahasiswa

Nama : DWI ASMARANING MUHAMMAD  
 NIM : 5302410093  
 Program Studi : Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
 Topik : Pengembangan Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika

Untuk itu, mohon diterbitkan surat penetapannya.

Semarang, 18 Maret 2014  
 Ketua Jurusan  
  
 Drs. Supriyo, M.T.  
 NIP. 195503161985031001

1



## Lampiran 6. Surat keputusan penetapan dosen pembimbing

  
**KEPUTUSAN  
DEKAN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**  
 Nomor: 314/PT-UNNES/2014  
 Tentang  
**PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER  
GASAL/GENAP  
TAHUN AKADEMIK 2013/2014**

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)  
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES  
 3. SK Rektor UNNES No. 184/O/2004 tentang Peoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;  
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer Tanggal 18 Maret 2014.

**MEMUTUSKAN**

Menetapkan :  
**PERTAMA** : Menunjuk dan menugaskan kepada:  
 Nama : Drs. Rafael Sri Wiyandi, M.T.  
 NIP : 195011101979031001  
 Pangkat/Golongan : IV/B  
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala  
 Sebagai Pembimbing  
 Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :  
 Nama : DWI ASMARANING MUHAMMAD  
 NIM : 5302410091  
 Jurusan/Prodi : Teknik Elektro/Pend. Teknik Informatika dan Komputer  
 Topik : Pengembangan Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika

**KEDUA** : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan  
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik  
 2. Ketua Jurusan  
 3. Peninggal

DITETAPKAN DI : SEMARANG  
 PADA TANGGAL : 24 Maret 2014  
  
 Dr. H. Haryanto Hariyanto, M.Pd.  
 NIP. 195602151991021001

330410001  
 PMS-400-24Rev. 00

## Lampiran 7. Surat permohonan izin penelitian

	<b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b> <b>UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG</b> <b>FAKULTAS TEKNIK</b> Gedung E1Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telepon/Fax (024) 8508101 – 8508009 Laman : <a href="http://www.ft.unnes.ac.id">http://www.ft.unnes.ac.id</a> , email: <a href="mailto:ft_unnes@yahoo.com">ft_unnes@yahoo.com</a>
	<hr/> Nomor : 5312 /UN37.1.5/DT/2014 Lampiran : - Hal : <b>Permohonan Izin Penelitian</b>
	Yth : ketua jurusan teknik elektro Fakultas teknik unnes
	Dengan ini kami mohonkan ijin Penelitian di JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNNES, dalam rangka Penyusunan Skripsi mahasiswa kami : N a m a : DWI ASMARANING M N I M : 5302410091 Program Studi : S1/PTIK Jurusan : Teknik Elektro Judul Skripsi : PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ZENER DIODE SPECIFICATION BERBASIS FLASH UNTUK MENUNJANG MATA KULIAH ELEKTRONIKA Waktu Penelitian : Mulai tanggal 10 Desember 2014 s/d Selesai Atas bantuannya kami ucapkan terima kasih
Semarang, 10 November 2014 A.n. Dekan Pembantu Dekan Bidang Akademik   <b>Drs. Djoko Adi Widodo, M.T</b> NIP. 195909271986011001	Tembusan 1. Rektor Universitas Negeri Semarang 2. Ketua Jurusan TE

## Lampiran 8 Surat tugas panitia ujian sarjana



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG  
FAKULTAS TEKNIK

Gedung E6 lt 2, Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229  
Telepon: 8508104  
Laman: [www.te.unnes.ac.id](http://www.te.unnes.ac.id), surel:

No. : 4749/UN137.1.5/DT/2015  
Lamp. :  
Hal : Surat Tugas Panitia Ujian Sarjana

Dengan ini kami tetapkan bahwa ujian Sarjana Fakultas Teknik UNNES untuk jurusan Teknik Elektro adalah sebagai berikut:

I. Susunan Panitia Ujian:

a. Ketua : Drs. Suryono, M.T.  
b. Sekretaris : FEDDY SETIO PRIBADI, S.Pd., MT.  
c. Pembimbing Utama : Drs. Rafael Sri Wiyardi, M.T.  
d. Penguji : 1. Drs. SUGENG PURBAWANTO, M.T.  
: 2. Drs. Suryono, M.T.

II. Calon yang diuji:

Nama : DWI ASMARANING MUHAMMAD  
NIM/Jurusan/Program Studi : 5302410091/Teknik Elektro  
/Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, S1  
Judul Skripsi : Pengembangan Media Pembelajaran Zener Diode Specification Berbasis Flash Untuk Menunjang Mata Kuliah Elektronika

II. Waktu dan Tempat Ujian:

Hari/Tanggal : Senin / 22 Juni 2015  
Jam : 08:00:00  
Tempat : E8 302  
Pakaian : .....

Tembusan

1. Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Calon yang diuji



Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd.  
NIP. 196602151991021001

5302410091