

## **PENGEMBANGAN *JOB SHEET* PRAKTIK PROTEKSI TENAGA LISTRIK MENGGUNAKAN *SOFTWARE* ECODIAL DI JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO**

### ***DEVELOPMENT JOB SHEET OF ELECTRICAL POWER PROTECTION LAB WORKS USING ECODIAL AT DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING EDUCATION***

Oleh: Nur Aida Puspa Dewi, Edy Supriyadi

Program studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta  
nuraida.puspadewi@gmail.com, edy\_via@yahoo.com

#### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengembangkan *job sheet* praktik proteksi tenaga listrik menggunakan *software* ecodial di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta, (2) mengetahui kelayakan *job sheet* praktik proteksi tenaga listrik menggunakan *software* Ecodial di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch. Model pengembangan ADDIE terdiri dari 5 tahap, yaitu: (1) *analysis* (analisis), (2) *design* (desain), (3) *development* (pengembangan), (4) *implementation* (impelansasi), (5) *evaluation* (evaluasi). Kelayakan *job sheet* oleh ahli materi memperoleh skor 72 dari skor maksimal 84 atau 85,71% dengan kategori “Sangat Layak”. Kelayakan *job sheet* oleh ahli media memperoleh skor 72,5 dari skor maksimal 80 atau 91% dengan kategori “Sangat Layak”. Respon/tanggapan pengguna meliputi aspek materi, media dan pembelajaran memperoleh skor 88 dari skor maksimal 100 atau 88% dengan kategori “Sangat Layak”.

Kata kunci: *Job Sheet*, Praktik Proteksi Tenaga Listrik, *Software* Ecodial

#### **Abstract**

*This study aims to: (1) develop job sheet of electrical power protection lab works using Ecodial at Department Of Electrical Engineering Education Faculty of Engineering Yogyakarta State University (2) know the job sheet feasibility of electrical power protection lab works using Ecodial at Department Of Electrical Engineering Education Faculty of Engineering Yogyakarta State University. This study is a Research and Development (R & D) research with ADDIE development model which developed by Robert Maribe Branch. The ADDIE development model consists of 5 stages: 1) analysis, (2) design, (3) development, (4) implementation, and (5) evaluation. According to material experts, job sheet feasibility got 72 out of 84 or 85.71% and categorized "highly feasible". According to media experts, job sheet feasibility got 72.5 out of 80 or 91% and categorized "highly feasible". The assessment of user responses included material, media and learning aspects got 88 out of 100 or 89% and categorized "highly feasible".*

Keywords: *Job Sheet*, *Software* Ecodial, *Electrical Power Protection Lab Works*

## PENDAHULUAN

Kurikulum pendidikan tinggi adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai isi, bahan kajian, maupun bahan pelajaran serta cara penyampaian, dan penilaian yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran di perguruan tinggi. Kurikulum merupakan kerangka acuan bagi pengelola, dosen, dan mahasiswa dalam menjalankan tugas sesuai dengan peran masing-masing. Kurikulum 2014 yang diberlakukan bagi mahasiswa angkatan 2014 ke atas pada Program Studi Pendidikan Teknik Elektro FT UNY disusun berbasis kompetensi (Peraturan Pemerintah No. 17 Tahun 2010, Pasal 97)

Peraturan Presiden Nomer 08 tahun 2012 mengenai Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) dan lampirannya merupakan salah satu bentuk upaya untuk meningkatkan kualifikasi terhadap lulusan perguruan tinggi di Indonesia. Peraturan tersebut menjadi acuan dalam penyusunan capaian pembelajaran lulusan dari setiap jenjang pendidikan secara nasional. Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) ini diharapkan akan mengubah cara melihat atau cara pandang kompetensi seseorang, tidak lagi semata berdasarkan ijazah tapi dengan melihat kepada kerangka kualifikasi yang disepakati secara nasional sebagai dasar pengakuan terhadap hasil pendidikan seseorang secara luas (formal, nonformal, atau informal) yang akuntabel dan transparan.

Kualitas pembelajaran dapat ditingkatkan dengan memperhatikan faktor-faktor pembelajaran yang diantaranya adalah media pembelajaran yang digunakan oleh pengajar. Hamalik dalam Arsyad (2014:15) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi, rangsangan kegiatan belajar dan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik.

Mata Kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik merupakan salah satu mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa Pendidikan

Teknik Elektro baik Prodi Pendidikan Teknik Elektro (S-1) maupun Prodi Teknik Elektro (D-3). Pokok bahasan dalam mata kuliah ini banyak menggunakan aplikasi dan alat-alat proteksi tenaga listrik baik dari hulu (pembangkit) sampai pada hilir (distribusi). Pada mata kuliah ini, media pembelajaran yang digunakan adalah media cetak berupa *job sheet*, Anonim (2014:31).

Berdasarkan rencana pembelajaran semester (RPS) mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik dan *job sheet* yang ada, pokok bahasan materi proteksi pada jaringan distribusi tegangan rendah, koordinasi sistem proteksi, analisis hubung singkat serta drop tegangan belum dikembangkan dalam *job sheet* tersebut. Belum dikembangkannya media pembelajaran berkaitan dengan pokok bahasan ini menyebabkan mahasiswa kurang mendapatkan informasi belajar secara memadai sehingga sulit dalam memahami materi pelajaran yang diberikan oleh dosen. Kesulitan yang dialami para mahasiswa ini bisa disebabkan karena sulitnya mahasiswa dalam membayangkan komponen-komponen proteksi, memahami parameter-parameter yang harus disetting maupun melakukan prediksi gangguan-gangguan yang muncul dalam suatu anomali sistem tenaga listrik pada jaringan distribusi tegangan rendah.

Observasi dilakukan peneliti saat mengikuti mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik, pada materi proteksi pada jaringan distribusi tegangan rendah, koordinasi sistem proteksi dan analisis hubung singkat serta drop tegangan, perkuliahan dilakukan dengan mengacu pada bahan ajar cetak (buku) yang kebanyakan berisi teori, bukan aplikasi dan pemecahan masalah di lapangan. Hal ini mengakibatkan banyak mahasiswa yang merasa kesulitan dalam memecahkan studi kasus lapangan. Kurangnya media atau bantuan terkait materi-materi tersebut menyebabkan peneliti dan mahasiswa yang mengikuti mata kuliah ini tidak bisa membandingkan antara nilai secara perhitungan dengan nilai simulasi dengan parameter masukan besaran listrik yang sama,

dimana hasil dari simulasi ini diharapkan dapat dijadikan acuan bagi mahasiswa bahwa perhitungan atau proses pemecahan studi kasus materi yang dikerjakan tersebut sudah benar. Berkaitan dengan hal tersebut menjadikan mahasiswa kurang memiliki kesadaran untuk belajar secara mandiri.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka perlu dikembangkan media pembelajaran untuk melengkapi *job sheet* yang sudah ada serta melatih kemandirian mahasiswa dalam belajar. *Job sheet* praktik proteksi sistem tenaga listrik yang dikembangkan akan menggunakan bantuan *software* Ecodial dari perusahaan Schneider Electric. Diharapkan dengan adanya media pembelajaran berupa *job sheet* ini mahasiswa mempunyai kemampuan dasar yang kuat terkait pemahaman sistem proteksi tenaga listrik dan mampu melakukan analisis yang tepat terutama terkait perhitungan-perhitungan dalam sistem proteksi tenaga listrik dan kompetensi mahasiswa pada mata Kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik akan meningkat

Rumusan masalah yang akan dibahas pada penelitian ini yaitu bagaimanakah pengembangan *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial dan kemudian mengetahui kelayakan *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *Software* Ecodial yang dikembangkan.

## METODE PENELITIAN

### Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian *Research and Development (R&D)* dengan model pengembangan ADDIE yang dikembangkan oleh Robert Maribe Branch, Sugiyono, (2017: 36). Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima tahapan yaitu *analysis*, *design*, *develop*, *implementation* dan *evaluation*.

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta pada bulan Januari-April 2018

## Target/Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah dua ahli materi, dua ahli media, serta mahasiswa jurusan Pendidikan Teknik Elektro angkatan 2015. Mahasiswa angkatan 2015 dipilih karena mahasiswa tersebut sedang mengikuti mata kuliah praktik proteksi tenaga listrik. Mahasiswa dalam penelitian ini sebanyak 44 orang sebagai responden.

## Prosedur

Prosedur pengembangan dan penelitian pada penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang terdiri dari 5 tahapan yaitu:

### 1. *Analysis* (Analisis)

*Analysis* merupakan langkah pertama dalam melaksanakan penelitian yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan *job sheet* yang akan disusun berdasarkan data di lapangan. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap *analysis* mencakup analisis kebutuhan pada mata kuliah Praktik Poteksi Tenaga Listrik, observasi kegiatan pembelajaran, identifikasi penggunaan bahan ajar dan analisis kompetensi yang harus dicapai.

### 2. *Design* (Desain)

Tujuan dari tahap ini untuk perancangan produk awal sesuai dengan yang dibutuhkan. Hasil desain dari produk awal kemudian dikonsultasikan kepada dosen pembimbing untuk mendapat masukan berupa kritik dan saran. Masukan dari dosen pembimbing selanjutnya digunakan untuk perbaikan.

### 3. *Develop* (Pengembangan)

Tujuan dari tahap ini untuk mengembangkan produk awal yang telah dibuat yang kemudian divalidasikan kepada ahli baik dari aspek media maupun materi sehingga menghasilkan produk yang layak digunakan dalam kegiatan belajar mengajar.

### 4. *Implementation* (Implementasi)

Tujuan dari tahap ini untuk melakukan uji coba produk untuk pengguna. Pengguna sebagai subjek uji coba pada penelitian ini adalah mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

angkatan 2015 yang sedang mengikuti mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik.

Setelah produk media pembelajaran berupa *job sheet* selesai dibuat dan dinyatakan layak digunakan oleh ahli media maupun ahli materi, tahap selanjutnya yaitu penerapan produk atau uji coba dalam proses pembelajaran. Implementasi dilakukan untuk mengetahui kelayakan *job sheet* yang sudah dikembangkan dilihat dari aspek pengguna.

#### 5. Evaluation (Evaluasi)

Tahap ini merupakan kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. Tahap evaluasi dilakukan dengan melihat hasil penilaian dari ahli materi, ahli media, dan responden. Data yang diperoleh dianalisis untuk mengetahui kekurangan dari media pembelajaran berupa *job sheet* yang sudah dikembangkan, dimana data hasil evaluasi tersebut berupa saran dan kuisoner.

#### Data, Instrumen, dan Teknik Pengumpulan Data

Data yang didapatkan dalam penelitian ini untuk menilai kualitas *job sheet* yang dihasilkan agar layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik.. Data yang didapatkan berupa data kuantitatif yang kemudian dikonversikan menjadi data kualitatif. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik observasi, wawancara dan angket/kuisoner. Observasi dan wawancara dilakukan untuk mengetahui ketersediaan media pembelajaran dan hal-hal yang diperlukan dalam mengembangkan *job sheet* yang dikembangkan.

Kuesioner digunakan untuk mengetahui kelayakan *job sheet* sebagai bahan ajar dan diberikan kepada ahli materi, ahli media dan respon pengguna. Kuesioner yang digunakan merupakan angket tertutup, dimana responden memberikan pilihan jawaban dengan tanda ceklist (✓) pada pilihan yang sudah disediakan. Kuesioner yang disusun menggunakan skala *Likert* dengan skala 4. Alternatif jawaban yang

digunakan pada angket yaitu: sangat sesuai/ sangat baik, sesuai/ baik, tidak sesuai/ kurang baik, dan sangat tidak sesuai/ buruk.

#### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif. Menurut Sugiyono (2015: 254), Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

Penentuan kategori kelayakan *job sheet* ini menggunakan skala *Likert*. Setiap jawaban dari responden (mahasiswa maupun ahli) kemudian dikonfersikan ke dalam bentuk angka. Aturan pemberian skor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Aturan Pemberian Skor

Keterangan	Skor (pernyataan positif)	Skor (pernyataan negatif)
SS (Sangat Sesuai)	4	1
S (Sesuai)	3	2
TS (Tidak Sesuai)	2	3
STS (Sangat Tidak Sesuai)	1	4

Data yang telah diperoleh dari ahli materi, ahli media dan pengguna selanjutnya diubah dikategorikan kedalam nilai kualitatif dengan ketentuan seperti Tabel 2 (Arikunto, 2013: 54).

Tabel 2. Kategori Hasil Penilaian Kelayakan

Interval skor	Kategori
$M_i + 1,5 S_{bi} < X \leq M_i + 3 S_{bi}$	Sangat layak
$M_i < X \leq M_i + 1,5 S_{bi}$	Layak
$M_i - 1,5 S_{bi} < X \leq M_i$	Cukup layak
$M_i - 3 S_{bi} < X \leq M_i - 1,5 S_{bi}$	Tidak layak

Keterangan:

X : Skor yang diperoleh dari penelitian

$\bar{X}$  : rata-rata ideal =  $\frac{1}{2}(X_{\text{mak}} + X_{\text{min}})$

SBx: Simpangan baku ideal =  $\frac{1}{6}(X_{\text{mak}} - X_{\text{min}})$

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses pengembangan *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik Menggunakan *Software* Ecodial ini melalui beberapa langkah sebagai berikut.

### 1. Analisis (Analisis)

Tahap analisis kebutuhan dilakukan ketika mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik sedang berlangsung, dilakukan dengan metode observasi dan wawancara terhadap dosen yang mengampu mata kuliah tersebut.

#### a. Kegiatan Pembelajaran

Waktu kegiatan pembelajaran dalam satu kali pertemuan Praktik Proteksi Tenaga Listrik adalah 180 menit. Pembelajaran dilaksanakan menggunakan kurikulum 2014 yang menuntut mahasiswa aktif dalam pembelajaran praktik. Kegiatan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa *job sheet* atau lembar kerja. Kegiatan pembelajaran pada pokok bahasan proteksi pada jaringan distribusi (MV/LV) masih belum maksimal karena belum dikembangkannya media pembelajaran yang mendukung dalam kegiatan pembelajaran tersebut. Dosen menyatakan jika *job sheet* sebagai media pembelajaran sangat membantu dalam proses pembelajaran karena mempermudah dosen dalam menyampaikan materi praktik.

Berdasarkan analisis diatas maka perlu dikembangkan sebuah media pembelajaran pada pokok bahasan proteksi pada jaringan distribusi (MV/LV). Media pembelajaran yang dikembangkan berupa *job sheet* yang difokuskan pada pokok bahasan proteksi pada jaringan distribusi (MV/LV). *Job sheet* sebagai bahan ajar praktik dan sebagai pedoman bagi pendidik yang akan mengarahkan semua aktivitas dalam belajar.

#### b. Analisis Peserta Didik

Hasil analisis peserta didik berdasarkan pengamatan diketahui bahwa karakteristik peserta didik aktif dan antusias dalam kegiatan pembelajaran praktik. Mahasiswa secara mandiri melaksanakan praktik berpedoman pada *job sheet* yang diawasi oleh dosen pengampu.

Kegiatan praktik pada pokok bahasan proteksi pada jaringan distribusi (MV/LV) masih kurang maksimal, karena mahasiswa hanya mendengarkan penjelasan dosen melalui *power point* dan pengamatan pada panel-panel jaringan distribusi (MV/LV) yang ada di fakultas teknik. Mahasiswa tidak melakukan praktik secara langsung karena keterbatasan peralatan dalam praktik dan media pembelajaran yang membuat mahasiswa menjadi kurang memahami materi pada pokok bahasan tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas keterbatasan peralatan dalam praktik secara langsung dapat diatasi dengan menggunakan *software* sebagai sarana praktik, *software* yang dapat digunakan berkaitan dengan proteksi pada jaringan distribusi (MV/LV) adalah *software* Ecodial. Diharapkan dengan dikembangkannya *job sheet* ini akan merangsang mahasiswa mencoba, mengukur, menganalisis, membuktikan dan menarik kesimpulan sendiri tentang kegiatan praktik yang dipelajari.

#### c. Analisis RPS

*Job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik pada jaringan distribusi (MV/LV) menggunakan *software* Ecodial dikembangkan berdasarkan pada kurikulum 2014 dan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) Praktik Proteksi Tenaga Listrik di Jurusan Pendidikan Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Kegiatan pembelajaran selama satu semester dapat dilihat pada RPS yang telah dibuat oleh dosen pengampu mata kuliah tersebut. Pada RPS mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik materi dengan pokok bahasan proteksi pada jaringan distribusi (MV/LV) disampaikan mulai pada pertemuan ke 12 sampai dengan pertemuan ke 15.

### 2. Design (Desain)

Tahap ini bertujuan untuk menentukan langkah yang efektif dan efisien untuk mengembangkan rancangan produk awal berdasarkan data yang diperoleh pada tahap analisis. Secara garis besar *job sheet* dikembangkan dengan bahasa yang sederhana, desain dan gambar yang berwarna, *job sheet* terdiri dari empat topik dimana masing-masing

topik berisi satu sampai dua kegiatan praktik. Langkah-langkah pada tahap *design* adalah sebagai berikut:

a. Rancangan Awal *Job sheet* Praktik Proteksi

Rancangan awal *job sheet* disesuaikan dengan kriteria kebutuhan bahan ajar yang didasarkan pada isi silabus pada mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik. Bagian utama dalam menyusun *job sheet* meliputi: judul, layout, topik, langkah kerja, evaluasi hasil belajar.

b. Menyusun Garis Besar Isi *Job sheet*

Garis besar isi *job sheet* berisi rencana awal tentang apa yang akan ditulis dalam *job sheet* dan bagaimana urutan materi yang akan disajikan. Isi *job sheet* ini mengacu pada RPS mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik.

c. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan *job sheet* dimaksudkan untuk mendesain sajian yang memenuhi kriteria *job sheet* yang baik, menarik dan memudahkan dalam praktik. Format dalam penulisan *job sheet* harus memperhatikan mengenai font, spasi, format kolom, icon, dan ruang kosong.

d. Menyusun Instrumen Penelitian

Instrumen penilaian oleh ahli dan angket respon mahasiswa berbentuk angket dengan skala Likert. Angket tersebut terdiri dari empat pilihan jawaban

### 3. Develop (Pengembangan)

Tahap pengembangan merupakan tahap pembuatan produk media pembelajaran berupa *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial yang telah didesain pada tahap sebelumnya. Langkah-langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu:

a. Penulisan Awal *Job sheet*

Rancangan awal penulisan *job sheet* disusun berdasarkan tahapan pada proses desain yang diulas sebelumnya. Penulisan awal perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan pada tahap ini disebut draft 1

b. Penyuntingan Terhadap draft 1 *Job sheet*

Draft *job sheet* yang telah selesai dibuat dalam bentuk *hardfile* kemudian di konsultasikan

pada dosen pembimbing untuk mendapatkan saran perbaikan dan masukan. Uji Coba *Job sheet* oleh Ahli

Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan dari draft *job sheet* yang telah dibuat serta meminta pertimbangan ahli. Berdasarkan uji coba dari ahli, didapatkan data kekurangan atau kelemahan produk. Kekurangan atau kelemahan produk tersebut selanjutnya diperbaiki sesuai saran dari ahli.

Uji coba kelayakan dan penilaian *job sheet* ada dua, dari aspek materi dan aspek media. Uji coba kelayakan dan penilaian dari ahli materi dan ahli media tersebut bertujuan untuk mendapatkan informasi kelayakan, kritik, dan saran.

#### 1) Hasil penilaian ahli materi

Penilaian ahli materi terhadap *job sheet* ini, terdiri dari empat aspek, yaitu: kelayakan isi, kebahasaan, sajian, dan aspek manfaat. Masing-masing aspek memiliki tabel interval kelayakan sendiri-sendiri. Interval keseluruhan aspek materi dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kategori Hasil Penilaian Kelayakan Keseluruhan Aspek Materi

Interval Skor			Kategori
84	$X \geq$	63	Sangat Layak
63	$> X \geq$	52,5	Layak
52,5	$> X \geq$	42	Tidak Layak
21	$X <$	42	Sangat Tidak Layak

*Job Sheet* yang telah divalidasi oleh ahli materi kemudian dihitung reratanya. Hasil penilaian masing-masing ahli dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Penilaian Ahli Materi

Ahli Materi	Isi	Bahasa	Sajian	Manfaat	Jlh	Kategori
Ahli 1	34	14	12	16	76	SL
Ahli 2	32	12	12	12	68	SL
Jumlah	66	26	24	28	144	
Rerata	33	13	12	14	72	SL
%	92%	81%	75%	88%	85.7%	SL

Tabel 4 menampilkan hasil validasi materi oleh 2 ahli materi yang terdiri dari 4 aspek dengan total butir pernyataan sebanyak 21 butir dan skor maksimal 84. Hasil penilaian ahli materi 1 didapatkan jumlah skor 76, sehingga berdasarkan tabel 3, kategori kelayakan *job sheet* masuk kedalam kategori “sangat layak”. Hasil penilaian ahli materi 2 didapatkan jumlah skor 68, sehingga berdasarkan tabel 3, kategori kelayakan *job sheet* masuk kedalam kategori “sangat layak”.

Berdasarkan hasil validasi dari 2 ahli materi didapatkan rerata skor sebesar 72, sehingga berdasarkan kategori kelayakan *job sheet* pada Tabel 3, termasuk dalam kategori “sangat layak” dengan persentase sebesar 80%. Berdasarkan kategori tersebut, dapat diinterpretasikan bahwa *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *Software* Ecodial ditinjau dari segi materi sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik di Jurusan Teknik Elektro dan diuji cobakan ke pengguna.

## 2) Hasil Penilaian ahli Media

Penilaian ahli media dilakukan oleh dua orang dosen yang ahli dalam menilai terkait dengan media pembelajaran. Penilaian terhadap *job sheet* ini, terdiri dari 4 aspek, yaitu: kelayakan tampilan, kelayakan konten, kelayakan konsistensi, dan kelayakan pada aspek format. Masing-masing aspek memiliki tabel interval kelayakan sendiri-sendiri. Interval keseluruhan aspek materi dapat dilihat pada Tabel 5. Di bawah ini:

Tabel 5. Kategori Hasil Penilaian Kelayakan Keseluruhan Aspek Media

Interval Skor			Kategori
80	$X \geq$	60	Sangat Layak
60	$> X \geq$	50	Layak
50	$> X \geq$	40	Tidak Layak
20	$X <$	40	Sangat Tidak Layak

*Job Sheet* yang telah divalidasi oleh ahli media kemudian dihitung reratanya. Hasil

penilaian masing-masing ahli dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Penilaian Ahli Media

Ahli	Tampilan	Konten	Konsisten	Format	Jlh	Kat.
Ahli 1	30	26	10	8	74	SL
Ahli 2	29	24	10	8	70	SL
Jmlh	59	50	20	16	145	
Rerata	29.5	25	10	8	72.5	SL
%	92%	89%	83%	100%	91%	

Tabel 6 menampilkan hasil validasi materi oleh 2 ahli media yang terdiri dari 4 aspek dengan total butir pernyataan sebanyak 20 butir dan skor maksimal 80. Hasil penilaian ahli materi 1 didapatkan jumlah skor 74, sehingga berdasarkan Tabel 5, kategori kelayakan *job sheet* masuk kedalam kategori “sangat layak”. Hasil penilaian ahli materi 2 didapatkan jumlah skor 70, sehingga berdasarkan tabel 5, kategori kelayakan *job sheet* masuk kedalam kategori “sangat layak”.

Berdasarkan hasil validasi dari 2 ahli media didapatkan rerata keseluruhan skor sebesar 72,5, sehingga berdasarkan Tabel 5 kategori kelayakan *job sheet* masuk kedalam kategori “sangat layak” dengan persentase sebesar 91%. Kategori tersebut dapat diinterpretasikan bahwa *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik Menggunakan *Software* Ecodial ditinjau dari aspek media sangat layak untuk digunakan sebagai media pembelajaran dan diuji cobakan ke pengguna.

## 4. Implementation (Implementasi)

Setelah dinyatakan layak oleh ahli, *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial kemudian diuji cobakan, yaitu digunakan sebagai media pembelajaran pada mata kuliah Praktik Proteksi Tenaga Listrik. Hasil uji coba ini akan dijadikan sebagai bahan acuan untuk perbaikan atau revisi dari *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial yang akan dikembangkan.

Hasil uji coba yang diperoleh selanjutnya digolongkan ke dalam interval dan kategori skor. Interval dan kategori skor pada uji coba

untuk responden dapat dilihat pada Tabel 7. berikut ini:

Tabel 7. Interval, Persentase dan Kategori

Interval Skor		Persentase	Kategori
100	$X \geq$	75	100% - 75%
75	$> X \geq$	62,5	75% > - 62,5
62,5	$> X \geq$	50	62,5 > - 50%
25	$X <$	50	50% > - 25%

*Job Sheet* yang telah diuji cobakan kepada responden kemudian dihitung reratanya. Hasil penilaian respondeng terhadap *job sheet* dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Penilaian Responden

Aspek	Rerata Tiap Aspek	Persentase	Kategori
Penyajian Materi	21,2	88%	SL
Kebahasaan	10,4	87%	SL
Tampilan	28,5	89%	SL
Konten	14,5	91%	SL
Kemanfaatan	14,2	89%	SL
Total	88,8	89%	SL

Hasil uji coba *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial diperoleh nilai rata-rata 88.8 dengan presentase 89%. Hal ini dapat diartikan bahwa *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial dalam kategori “sangat layak”. Mahasiswa dapat memahami materi dan sangat tertarik belajar dengan menggunakan *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial ini.

## 5. Evaluation (Evaluasi)

Setelah melalui tahap implementasi diatas, pengembangan *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial ini mendapat beberapa perbaikan yang harus dilakukan. Adapun hasil perbaikan-perbaikan yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut.

### a. Perbaikan pada Penulisan

Berdasar saran dari ahli materi terkait penulisan materi untuk istilah dalam bahasa asing

agar konsisten untuk dicetak miring. Berdasarkan saran dari ahli media penggunaan kata hubung sesuai dengan EYD.

### b. Perbaikan pada Gambar

Berdasarkan saran dari ahli materi dan ahli media, ada beberapa perbaikan terkait penyajian gambar yaitu: Perbaikan gambar-gambar yang masih buram, keterangan pada gambar ditulis lebih jelas, buat gambar proposional dengan ukuran kertas, tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diambil simpulan dari penelitian tentang pengembangan *job sheet* sebagai media pembelajaran Praktik Proteksi Tenaga Listrik adalah sebagai berikut.

Pertama, *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik yang telah dikembangkan termasuk dalam penelitian dan pengembangan (R&D), *job sheet* dikembangkan menggunakan metode ADDIE yaitu *Analysis, Design, Develop, Implementation* dan *Evaluation* yang memuat empat materi pokok yaitu pengenalan *software* Ecodial dan *single line diagram*, simulasi *single line diagram*, analisis koordinasi sistem proteksi, analisis hubung singkat dan *drop* tegangan. Format *job sheet* terdiri dari tujuh bagian yaitu Topik, Kompetensi Dasar, Standart Kompetensi, Dasar Teori, Alat dan Bahan, Langkah Kerja, Tugas. *Software* yang digunakan dalam *job sheet* ini yaitu *software Ecodial Advance Calculation* versi 4.8 dari perusahaan *Schneider Electric*. *Job sheet* yang dikembangkan dicetak *hardfile* dalam bentuk buku dengan ukuran A4.

Kedua, tingkat kelayakan *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *Software* Ecodial berdasarkan hasil penilaian oleh ahli materi, ahli media dan tanggapan pengguna sebagai berikut: a) Hasil penilaian kelayakan *job sheet* dari ahli materi diperoleh persentase skor sebesar 85,71% dan termasuk dalam kategori “sangat layak”; b) Hasil penilaian kelayakan *Job Sheet* dari ahli media diperoleh persentase skor

sebesar 91% dan termasuk dalam kategori “sangat layak”; c) Hasil respon keseluruhan pengguna diperoleh persentase skor sebesar 89% dan termasuk dalam kategori “sangat layak”.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, maka peneliti memberikan saran dalam pemanfaatan produk berupa *job sheet* pembelajaran sebagai berikut: (1) Produk *job sheet* yang telah dikembangkan adalah media cetak sehingga produk ini memerlukan perawatan agar tidak mudah rusak. (2) *Job sheet* ini memberikan variasi penyampaian materi yang dapat digunakan untuk referensi oleh dosen dalam mengajar peserta didik atau sebagai media pembelajaran secara mandiri bagi peserta didik.

Produk *job sheet* Praktik Proteksi Tenaga Listrik menggunakan *software* Ecodial di Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNY dapat dikembangkan lebih lanjut untuk topik bahasan yang lebih bervariasi pada mata kuliah lain misal pada mata kuliah Instalasi Listrik Industri, mata kuliah Analisis Sistem Tenaga Listrik dan mata kuliah Perencanaan Instalasi Listrik.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anonim, (2014). *Kurikulum 2014 Program Studi Pendidikan Elektro (S1)*. Yogyakarta: UNY Press.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2014). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian Dan Pengembangan Research and Develepment*. Bandung: Alfabeta