

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN PENEMUAN BERBANTUAN MEDIA APIKASI
LIVEWIRE UNTUK PENINGKATAN PENGUSAAN ELEMEN PASIF DALAM
RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH SISWA SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan Teknik**



Oleh:

**WENINGSIH PANCAWATI
NIM. 12501244030**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK**

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN PENEMUAN BERBANTUAN MEDIA APIKASI *LIVEWIRE* UNTUK PENINGKATAN PENGUASAAN ELEMEN PASIF DALAM RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH SISWA SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA



Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
NIP. 19680406 199303 1 001

Dr. Edy Supriyadi
NIP. 19611003 198703 1 002

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN PENEMUAN BERBANTUAN MEDIA APIKASI LIVEWIRE UNTUK PENINGKATAN PENGUASAAN ELEMEN PASIF DALAM RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH SISWA SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA

Telah dipertahankan di depan tim penguji Tugas Akhir Skripsi

Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta

pada tanggal April 2016

TIM PENGUJI

Nama / Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Edy Supriyadi
Ketua Penguji


22/04/2016

Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd
Sekretaris Penguji


22/04/2016

Dr. Istanto Wahyu Djatmiko
Penguji Utama


22/04/2016

Yogyakarta, April 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Wening Sih Pancawati
NIM : 12501244030
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro S1
Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran Penemuan Berbantuan Media Aplikasi Livewire Untuk Peningkatan Penggunaan Elemen Pasif Dalam Rangkaian Listrik Arus Searah Siswa SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, April 2016

Yang menyatakan,



Wening Sih Pancawati

NIM. 12501244030

HALAMAN PERSEMPAHAN

Dengan rasa syukur yang selalu dipanjatkan untuk Allah SWT atas nikmat dan karunia-Nya karya tulis ini Penulis persembahkan kepada:

- ✿ Ibuku, Ayah, Kakak serta seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan, doa dan motivasinya.
- ✿ Keponakanku tercinta hafis, bilqis, orlin yang selalu menghibur dikala penat datang.
 - ✿ Mas Febrianto yang selalu siap mendukung dan memotivasi ☺
- ✿ Dian yang selalu membantu, mendengarkan, dan memberikanku solusi terbaik.
- ✿ Teman-teman seperjuanganku di kelas dalam suka dan duka Cankur, Nilam, Amik yang selalu menemaniku.
- ✿ Seluruh teman-teman Elswa D 2012 yang sangat aku cintai, terimakasih untuk dukungan kalian selama ini ☺
 - ✿ Pak imron, Bu Tutik, Pak Sunarto, Pak Yudi, guru SMK Negeri 2 Yogyakarta yang selalu memberikan dukungan dan arahan.

MOTTO

Harga kebaikan manusia adalah diukur menurut apa yang telah dilaksanakan / diperbuatnya.

(Ali Bin Abi Thalib)

Bekerjalah bagaikan tak butuh uang. Mencintailah bagaikan tak pernah disakiti. Menarilah bagaikan tak seorang pun sedang menonton.

(Mark Twain)

Sesuatu yang belum dikerjakan, seringkali tampak mustahil; kita baru yakin kalau kita telah berhasil melakukannya dengan baik.

(Andrew Jackson)

Teman sejati adalah ia yang meraih tangan anda dan menyentuh hati anda.
Mahatma Gandhi

Kemenangan yang seindah - indahnya dan sesukar - sukarnya yang boleh direbut oleh manusia ialah menundukan diri sendiri.

(Ibu Kartini)

Mengatakan "Aku tak bisa" pada dirimu sendiri tidak akan menjadikan dirimu lebih baik.

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN PENEMUAN BERBANTUAN MEDIA
APLIKASI *LIVEWIRE* UNTUK PENINGKATAN PENGUSAAN ELEMEN
PASIF DALAM RANGKAIAN LISTRIK ARUS SEARAH SISWA SMK NEGERI 2
YOGYAKARTA**

Oleh :
Weningsih Pancawati
NIM. 12501244030

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional pada elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah;(2) perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif pada elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah menggunakan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional;(3) perbedaan hasil belajar siswa aspek afektif pada elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah menggunakan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional; (4) efektivitas hasil belajar siswa akibat dari *treatment* metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* pada elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah.

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X Program Keahlian TIPTL SMK Negeri 2 Yogyakarta berjumlah 58 siswa. Reliabilitas tes kognitif dan afektif memiliki reliabilitas sebesar 0,805 dan 0,798 sedangkan validitasnya sebesar 0,366. Analisis deskriptif dan uji-t digunakan untuk analisis data.

Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan nilai rerata sebesar 80,72 pada aspek kognitif termasuk dalam kategori sangat baik, sebesar (72,72%) termasuk kategori sangat baik, hasil belajar siswa kelas kontrol dengan nilai rerata sebesar 66,65 pada aspek kognitif termasuk dalam kategori baik, sebesar (58,72%) termasuk kategori baik. hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan rerata sebesar 81,37 pada aspek afektif termasuk dalam kategori sangat baik, sebesar (62,07%) termasuk kategori baik, hasil belajar siswa kelas kontrol dengan rerata sebesar 75,51 pada aspek afektif termasuk dalam kategori baik, sebesar (95,55%) termasuk kategori baik; (2) terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif pada pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* secara signifikan dibanding metode konvensional ($\text{sig}=0,003; t_{\text{hitung}} = 3,090 > t_{\text{tabel}} = 2,000$); (3) terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek afektif pada pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* secara signifikan dibanding metode konvensional ($\text{sig}=0,000; t_{\text{hitung}} = 3,820 > t_{\text{tabel}} = 2,000$); (4) terdapat efektivitas hasil belajar siswa akibat *treatment* metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* ($\text{sig}=0,000; t_{\text{hitung}} = -9,896 > t_{\text{tabel}} = 2,048$).

Kata kunci : afektif, kognitif, pembelajaran penemuan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan Judul “Efektivitas Pembelajaran Penemuan Berbantuan Media Aplikasi *Livewire* Untuk Peningkatan Penguasaan Elemen Pasif Dalam Rangkaian Listrik Arus Searah Siswa SMK Negeri 2 Yogyakarta” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkennaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Edy Supriyadi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Sunyoto,M.Pd, Drs. Nyoman Astra M.Pd, Ibu Nurhening, M.T, Dra. Pudyastuti L selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Bapak Dr. Istanto Wahyu Djatmiko selaku Ketua Penguji dan Bapak Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Sekretaris Penguji yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap TAS ini.
4. Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro beserta dosen dan staff yang telah memberikan

bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.

5. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Drs. Sentot Hargiardi, MM selaku Kepala SMK Negeri 2 Yogyakarta yang telah memberikan ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Para guru dan Staff SMK Negeri 2 Yogyakarta yang telah memberikan bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, April 2016
Penulis,

Weningsih Pancawati
NIM. 12501244030

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSEMBERAHAN	v
MOTTO	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	10
A. Kajian Teori	10
1. Pembelajaran di SMK	10
2. Metode Pembelajaran Penemuan (<i>Discovery Learning</i>)	14
3. Media Pembelajaran Berbantuan <i>Livewire</i>	20
4. Dasar dan Pengukuran Listrik (DPL).....	22
B. Kajian Penelitian yang Relevan	24
C. Kerangka Pikir	26
D. Hipotesis Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	30
A. Desain dan Prosedur Penelitian.....	30
B. Tempat dan Waktu Penelitian	33

C.	Subjek Penelitian	33
D.	Definisi Operasional Variabel.....	34
1.	Metode Pembelajaran Penemuan (<i>Discovery Learning</i>)	34
2.	Kompetensi	34
3.	Media Aplikasi <i>Livewire</i>	34
E.	Metode Pengumpulan Data	34
1.	Tes	35
2.	Non Tes	35
F.	Instrumen Penelitian	35
1.	<i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Siswa	35
2.	Observasi	36
G.	Validitas Internal dan Eksternal.....	37
H.	Uji Coba Instrumen	39
1.	Validasi Soal	39
2.	Reliabilitas	40
3.	Indeks Kesukaran	41
4.	Daya Beda	42
I.	Teknik Analisis Data	43
1.	Deskripsi	43
2.	Uji Hipotesis	44
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		46
A.	Deskripsi Data	46
1.	Data Tes Kemampuan Awal Peserta Didik (<i>Pretest</i>)	46
2.	Data Tes Akhir Peserta Didik (<i>Posttest</i>)	48
3.	Data Observasi Afektif Peserta Didik	49
B.	Pengujian Hipotesis	51
1.	Uji Hipotesis 1	52
2.	Uji Hipotesis 2	53
3.	Uji Hipotesis 3	54
C.	Pembahasan Hasil Penelitian	75
1.	Peningkatan Hasil Belajar Siswa Aspek Kognitif dan Afektif.....	56
2.	Efektivitas Hasil Belajar Akibat <i>Treatment</i>	64
BAB V SIMPULAN DAN SARAN		68
A.	Simpulan.....	68

B.	Implikasi	69
C.	Keterbatasan Penelitian.....	70
D.	Saran.....	70
	DAFTAR PUSTAKA.....	72
	LAMPIRAN	75

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pikir	28
Gambar 2. Paradigma Penelitian	30
Gambar 3. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian	31
Gambar 4. Diagram <i>Pie</i> Kategori <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	57
Gambar 5. Diagram <i>Pie</i> Kategori <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	57
Gambar 6. Diagram Batang Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	58
Gambar 7. Diagram <i>Pie</i> Kategori nilai afektif Kelas Kontrol	59
Gambar 8. Diagram <i>Pie</i> Kategori nilai afektif Kelas Eksperimen	60
Gambar 9. Diagram Batang Frekuensi Nilai Afektif Kelas Kontrol dan Eksperimen	61
Gambar 10. Diagram <i>Pie</i> Kategori <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	62
Gambar 11. Diagram <i>Pie</i> Kategori <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	62
Gambar 12. Diagram Batang Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol dan Eksperimen	63
Gambar 13. Rangkuman Diagram Batang Hasil Belajar Siswa	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penilaian <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	36
Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Afektif Siswa	37
Tabel 3. kategori Indeks Validitas Soal Berdasarkan r_{hitung}	40
Tabel 4. Perhitungan Reabilitas Tes Aspek Kognitif.....	41
Tabel 5. Perhitungan Reabilitas Tes Aspek Afektif.....	41
Tabel 6. Kriteria Indeks Kesukaran Soal	42
Tabel 7. Kategori Daya Beda Soal.....	43
Tabel 8. Kategori Penilaian Hasil Belajar Siswa.....	44
Tabel 9. Data Hasil <i>Pretest</i> Aspek Kognitif DPL Kelas Kontrol.....	46
Tabel 10. Kecenderungan Data Kategori <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	47
Tabel 11. Data Hasil <i>Pretest</i> Aspek Kognitif DPL Kelas Eksperimen	47
Tabel 12. Kecenderungan Data Kategori <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	47
Tabel 13. Data Hasil <i>Pretest</i> Aspek Kognitif Mapel DPL	47
Tabel 14. Data Hasil <i>Posttest</i> Aspek Kognitif DPL Kelas Kontrol	48
Tabel 15. Kecenderungan Data Kateori <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	48
Tabel 16. Data Hasil <i>Posttest</i> Aspek Kognitif DPL Kelas Eksperimen.....	49
Tabel 17. Kecenderungan Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	49
Tabel 18. Data Hasil <i>Posttest</i> Aspek Kognitif Mapel DPL.....	49
Tabel 19. Data Hasil Observasi Aspek Afektif DPL Kelas Kontrol	50
Tabel 20. Kecenderungan Data Afektif Kelas Kontrol	50
Tabel 21. Data Observasi Afektif DPL Kelas Eksperimen	50
Tabel 22. Kecenderungan Data Afektif Kelas Eksperimen	51
Tabel 23. Data Hasil Observasi Aspek Afektif Mapel DPL	51
Tabel 24. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis <i>Pretest</i> Aspek Kognitif	52
Tabel 25. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis <i>Posttest</i> Aspek Kognitif	53
Tabel 26. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis Aspek Afektif.....	53
Tabel 27. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Eksperimen.	54
Tabel 28. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Kontrol.....	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus & RPP	76
Lampiran 2. Data Subyek Penelitian	91
Lampiran 3. Instrumen Penelitian	94
Lampiran 4. Data Penelitian	128
Lampiran 5. Analisis Data	131
Lampiran 6. Surat-surat Penelitian	142

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sekolah Menengah Kejuruan dan guru masih bingung dalam menerapkan implementasi kurikulum 2013. Pengamat pendidikan (2015) di Batam menilai penerapan kurikulum 2013 terhadap sekolah menengah kejuruan akan membingungkan siswa dan pihak sekolah. Pelaksanaan kurikulum 2013 sudah dilaksanakan selama dua tahun tetapi masih memiliki banyak kekurangan apabila diterapkan di Sekolah Menengah Kejuruan. Hal ini terlihat dari pengadaan buku-buku yang sampai sekarang masih belum terpenuhi secara sempurna, kesiapan sekolah dan kualitas guru. Musliar Kasim (2015) mengatakan bahwa masih ada sekitar 130.000 sekolah yang belum menerima buku kurikulum 2013.

Kondisi sumber daya guru yang belum banyak mengetahui pendekatan ilmiah (*scientific*). Implementasi kurikulum 2013 sangat membutuhkan dukungan penuh dan kreatifitas para guru, akan tetapi belum semua guru paham maksud dari pendekatan ilmiah dalam kurikulum 2013. Guru cenderung hanya mengerti istilahnya tetapi dalam penerapannya guru masih bingung. Pelatihan guru yang dilakukan oleh Kemendikbud tidak cukup untuk membuat guru paham dengan pendekatan *scientific*. Fitrah Insani (2014) mengungkapkan bahwa pada pelaksanaan pelatihan guru, para fasilitator hanya memberikan gambaran umum, padahal guru membutuhkan penjelasan yang spesifik tentang metode pembelajaran. Senada dengan hal tersebut Bachtiar (2014) mengatakan bahwa sebenarnya guru yang di sekolah menengah kejuruan tidak siap dengan model kurikulum 2013.

Guru masih menggunakan metode konvensional yaitu proses pembelajaran masih berpusat pada guru. Ahmad Aprillah (2014) mengatakan guru sudah terlampau biasa mengajar dengan pendekatan konvensional (ceramah). Siswa ditempatkan tetap sebagai objek transfer ilmu dari guru. Proses pembelajaran yang sesuai kurikulum diarahkan menjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*) bukan berpusat pada guru (*teacher centered*). Artinya jika ingin merubah paradigma proses pembelajaran maka yang harus dibenahi terlebih dahulu adalah guru.

Guru kurang cekatan dan kreatif baik dalam penguasaan pengetahuan maupun metode pembelajaran. Pengetahuan guru dalam penggunaan metode pembelajaran yang masih kurang mengakibatkan siswa cepat bosan dan tidak tertarik terhadap materi ajar. Menurut Mendikbud Mohammad Nuh (2014) kreatifitas merupakan modal dasar untuk melahirkan peserta didik yang inovatif, yang mampu mencari alternatif-alternatif dari persoalan atau tantangan di masa depan yang semakin rumit. Siswa yang kurang aktif dalam kegiatan belajar mengajar akan mengakibatkan siswa kurang berkembang secara optimal. Guru diharapkan mampu menguasai berbagai metode pembelajaran dalam membimbing siswa untuk mengerjakan tugas-tugas secara produktif dan inovatif.

Guru jarang melakukan persiapan yang matang ketika akan melaksanakan pembelajaran di kelas. Ari Ariyanto (2015) mengatakan bahwa persiapan perangkat pembelajaran merupakan hal penting yang tidak dapat dilupakan oleh pendidik. Perangkat pembelajaran sangat penting bagi pendidik karena akan berpengaruh terhadap persiapan, proses dan evaluasi. Perangkat harus disusun berdasarkan kebutuhan dan mengacu kepada silabus. Rencana

Pelaksanaan Pembelajaran dan Silabus dapat dikembangkan oleh guru agar pembelajaran mencapai hasil yang baik dan dapat membentuk karakter peserta didik. Pembelajaran diharapkan tidak hanya menjadikan siswa memiliki pengetahuan, melainkan juga mampu memanfaatkan pengetahuan itu dalam kehidupan bahkan menghasilkan pengetahuan sendiri. Siswa juga harus berpartisipasi dalam proses pembelajaran dengan melibatkan diri dalam berbagai jenis kegiatan sehingga secara fisik mereka merupakan bagian dari pembelajaran tersebut. Tugas guru adalah menciptakan strategi yang tepat untuk menghasilkan siswa yang aktif, sehingga siswa mempunyai motivasi yang tinggi untuk belajar. Guru harus dapat memodifikasi metode pembelajaran agar siswa tidak cepat bosan dan bertanggungjawab untuk membuat siswa tetap berada dalam suasana yang akif dan kondusif untuk belajar.

Guru masih dominan menyajikan materi dengan cara yang masih verbal. Penyajian materi secara verbal membuat guru sulit dalam menjelaskan konsep materi ajar. Guru harus sadar bahwa kehadiran media pembelajaran dapat mendukung proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Senada dengan itu Anik (2015) mengatakan bahwa kehadiran media sangat membantu siswa memahami suatu konsep tertentu. Guru seharusnya menggunakan media serta memilih media yang tepat sesuai dengan tujuan pembelajaran agar siswa mampu berfikir secara abstrak dan lebih terarah. Pernyataan tersebut didukung oleh Wina Sanjaya (2008) yang mengemukakan bahwa guru harus dapat mengoptimalkan peran sebagai fasilitator, maka guru perlu memahami hal-hal yang berhubungan dengan pemanfaatan berbagai media dan sumber belajar. Media pembelajaran yang cocok dan beragam

merupakan hal yang perlu disajikan dalam setiap kegiatan pembelajaran. Penggunaan media dapat diambil dari berbagai macam program aplikasi yang tersedia atau menciptakan media tersendiri.

Berdasarkan observasi yang dilakukan oleh Wening (2015) pada tanggal 8 Agustus – 10 September 2015 di SMK Negeri 2 Yogyakarta menunjukkan bahwa proses pembelajaran masih dominan menggunakan metode ceramah walaupun sudah menerapkan kurikulum 2013. Metode ceramah yang digunakan terdiri dari tiga tahap yaitu pembukaan, pengembangan, dan evaluasi. Hal ini dikarenakan guru belum terlalu paham tentang metode-metode yang digunakan dalam kurikulum 2013.

B. Identifikasi Masalah

Sekolah Menengah Kejuruan dan guru masih bingung dalam penerapan kurikulum 2013 walaupun sudah berjalan selama dua tahun. Guru SMK membutuhkan pelatihan yang lebih dan referensi nyata yang mampu membuat guru benar-benar paham tentang implementasi kurikulum 2013.

Guru SMK termasuk SMK Negeri 2 Yogyakarta, belum banyak mengetahui tentang penggunaan metode pembelajaran *scientific*. Guru cenderung hanya mengerti istilahnya saja tetapi dalam penerapannya guru masih merasa bingung. Guru cenderung nyaman dengan metode pembelajaran lama yaitu pembelajaran siswa yang mengikuti guru (*teaching centered*), menjadikan guru memegang posisi penting dalam proses pembelajaran menyebabkan siswa menjadi pasif. Kurangnya variasi dalam penyampaian materi oleh guru dan terkesan monoton sehingga siswa hanya menerima apa yang telah disampaikan guru, siswa tidak diberikan kesempatan untuk mengembangkan pengetahuannya.

Persiapan materi ajar dan media pembelajaran belum memadai untuk mendukung proses pembelajaran di SMK. Guru SMK diharapkan memiliki kecakapan dalam melaksanakan proses pembelajaran dengan penguasaan materi ajar, ketepatan pemilihan penggunaan materi ajar, ketepatan pemilihan metode pembelajaran, media, serta sumber belajar. Media pembelajaran yang baik dan menarik akan membuat siswa semakin aktif dan termotivasi dalam belajar. Media yang digunakan juga harus yang mudah dimengerti siswa dan mempermudah siswa mencapai kompetensi. Selain pembuatan media pembelajaran yang baik guru dituntut harus kreatif dalam menentukan metode pembelajaran yang menarik. Guru harus mampu memilih media pembelajaran yang tepat dan dikombinasikan dengan metode pembelajaran yang dapat mendukung siswa untuk lebih aktif.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, penelitian ini dibatasi pada efektivitas metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik dengan kompetensi mendeskripsikan elemen pasif dalam rangaiannya arus searah pada siswa kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Metode pembelajaran penemuan dipilih karena merupakan bagian dari *scientific learning* yang merupakan pedoman metode pembelajaran yang dapat digunakan untuk mendukung pembelajaran dalam kurikulum 2013. Metode pembelajaran penemuan menggunakan media berbantuan media aplikasi *Livewire* karena sesuai dengan kebutuhan pembelajaran siswa kelas X di SMK yang mengacu pada penguasaan materi dalam kompetensi dasar.

Peningkatan penguasaan pembelajaran pada penelitian ini adalah ukuran dari segi tercapai dan tidak tercapai sasaran pembelajaran yang telah ditetapkan melalui kompetensi dasar pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik. Pembelajaran Deskripsi Elemen Pasif dalam Rangkaian Listrik Arus Searah menggunakan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dikatakan efektif apabila rata-rata skor penilaian siswa aspek afektif dan kognitif pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan daripada skor rata-rata kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional.

Kompetensi dasar deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah merupakan kompetensi yang harus dikuasai oleh siswa kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan. Deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah merupakan ilmu yang selalu digunakan sampai siswa ke tingkatan kelas selanjutnya maupun dunia kerja.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* yang akan diterapkan pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik dengan kompetensi mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah, pokok bahasan Hukum Ohm, Rangkaian Seri-Paralel, Hukum Kirchoff I, II.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional dalam

- pembelajaran mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta?
 3. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek afektif pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta?
 4. Apakah terdapat efektivitas hasil belajar siswa akibat dari *treatment* metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional dalam pembelajaran mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah.

2. Mengetahui perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.
3. Mengetahui perbedaan hasil belajar siswa aspek afektif pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.
4. Mengetahui efektivitas hasil belajar siswa akibat dari *treatment* metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat bagi:

1. Guru

- a. Memberikan wawasan tentang gambaran nyata hasil belajar siswa saat menggunakan metode pembelajaran penemuan yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pemilihan salah satu metode pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013.
- b. Membantu guru dalam meningkatkan hasil belajar siswa aspek kognitif.
- c. Membantu guru dalam meningkatkan hasil belajar siswa aspek afektif.

d. Memberikan wawasan kepada guru tentang efektivitas penggunaan metode pembelajaran dalam meningkatkan penguasaan materi ajar dalam mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik.

2. Siswa

- a. Memberikan wawasan kepada siswa agar termotivasi untuk meningkatkan penguasaan terhadap mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik.
- b. Mempermudah siswa dalam memahami deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada aspek kognitif.
- c. Membentuk pola pembelajaran siswa di kelas yang aktif, kreatif dan inovatif untuk meningkatkan hasil belajar siswa aspek afektif.
- d. Memberikan umpan balik kepada siswa untuk meningkatkan penguasaan aspek kognitif pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah.

3. Ketua Jurusan TIPTL

- a. Memberikan informasi kepada ketua jurusan tentang hasil belajar siswa yang menggunakan metode pembelajaran sesuai dengan kurikulum 2013.
- b. Memberikan ide kepada ketua jurusan untuk membuat kebijakan kepada guru-guru khususnya untuk mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik. untuk menggunakan metode pembelajaran penemuan yang dipadukan dengan media yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar siswa aspek kognitif.
- c. Memberikan solusi peningkatan hasil belajar siswa aspek afektif untuk memperbaiki pola pikir peserta didik dalam pembelajaran agar meningkatkan kualitas peserta didik di sekolah.
- d. Memberikan solusi kepada ketua jurusan dalam rangka perbaikan pembelajaran di kelas dengan memanfaatkan salah satu metode dalam kurikulum 2013.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan

Pembelajaran merupakan salah satu faktor penting dalam proses pendidikan. Rusman (2014: 57) menjelaskan bahwa pembelajaran merupakan suatu kombinasi yang tersusun meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedur yang saling mempengaruhi mencapai tujuan pembelajaran. Senada dengan pendapat tersebut E. Mulyasa (2002: 100) menjelaskan bahwa pembelajaran merupakan proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Proses interaksi adalah proses hubungan yang dilakukan peserta didik terhadap hal-hal yang ada di dalam sekolah. Pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang terdiri dari unsur-unsur yang terkombinasi dan bertujuan membuat seseorang untuk melakukan proses belajar yang lebih baik. Tugas guru yang paling utama dalam pembelajaran adalah mengkondisikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi peserta didik. Hal-hal yang perlu dikondisikan oleh guru yaitu model pembelajaran, pendekatan, metode, strategi, dan teknik pembelajaran.

Seorang guru harus merencanakan sebuah model pembelajaran dengan baik apabila ingin mencapai tujuan pembelajaran dengan efektif dan efisien. Saefuddin (2014: 48) menjelaskan model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar. Selanjutnya menurut Kokom, (2013: 57) model

pembelajaran merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru. Model pembelajaran merupakan suatu rancangan sistematis yang berisi kegiatan yang akan dilakukan guru dalam mentransfer pengetahuan kepada siswa.

Pendekatan pembelajaran menurut Suryono & Hariyanto (2014: 19) adalah suatu himpunan asumsi yang saling berhubungan dan terkait dengan sifat pembelajaran. Sependapat dengan hal tersebut Kokom (2013: 54) mengatakan pendekatan pembelajaran dapat diartikan sebagai titik tolak atau sudut pandang kita terhadap proses pembelajaran, yang merujuk pada pandangan tentang terjadinya suatu proses yang sifatnya masih umum, di dalam mewadahi menginspirasi, menguatkan dan melatari metode pembelajaran dengan cakupan teoritis tertentu. Pendekatan pembelajaran merupakan suatu pandangan yang dilakukan seorang pendidik terhadap proses pembelajaran yang dapat digunakan untuk merumuskan metode pembelajaran yang tepat dalam mencapai tujuan pembelajaran.

Suryono (2014: 20) berpendapat strategi pembelajaran merupakan rangkaian kegiatan dalam proses pembelajaran yang terkait dengan pengelolaan siswa, pengelolaan guru, pengelolaan kegiatan pembelajaran, pengelolaan lingkungan belajar, pengelolaan sumber belajar dan penilaian (*assessment*) agar pemelajaran lebih efektif dan efisien sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ditetapkan. Selanjutnya Jamil (2013: 153) menjelaskan strategi pembelajaran merupakan rancangan prosedural yang memuat tindakan yang harus dilakukan oleh guru untuk mencapai sebuah tujuan. Strategi pembelajaran merupakan rancangan yang masih konseptual tentang proses pembelajaran dan harus dilakukan dengan sebuah metode untuk menyalurkan konsep yang sudah direncanakan.

Kokom (2013: 56) menjabarkan bahwa metode pembelajaran dapat diartikan sebagai cara untuk mengimplementasikan rencana yang sudah disusun dalam bentuk kegiatan nyata dan praktis untuk mencapai tujuan pembelajaran. Suatu

cara untuk menerapkan rencana yang sudah disusun secara sistematis dalam bentuk konseptual atau biasa disebut dengan strategi pembelajaran. Pelaksanaan rangkaian kegiatan yang sudah direncanakan dengan sedemikian rupa akan diimplementasikan dalam sebuah rencana proses pembelajaran (rpp) yang di dalamnya memuat sebuah metode pembelajaran dan penilaian. Senada dengan itu Jamil (2013: 156-157) menjelaskan bahwa metode pembelajaran merupakan prinsip dasar sebuah cara kerja yang secara teknis dapat dikembangkan untuk pelaksanaan pembelajaran di kelas. Metode pembelajaran merupakan langkah-langkah yang harus dilakukan dalam proses pembelajaran dalam mengimplementasikan rencana konseptual proses pembelajaran. Kurikulum 2013 menentukan beberapa metode yang dapat digunakan dalam pembelajaran, salah satunya adalah metode pembelajaran penemuan (*Discovery Learning*). Metode ini berpusat pada siswa dan merupakan metode pembelajaran penemuan yang dapat digunakan karena membuat siswa mendapatkan ingatan jangka panjang terkait materi ajar.

Teknik pembelajaran dapat diartikan sebagai cara yang dilakukan oleh seorang guru dalam mengimplementasikan suatu metode secara spesifik (Kokom, 2013: 56). Penerapan suatu metode pembelajaran akan dijabarkan lebih detail di dalam teknik pembelajaran. Teknik pembelajaran merupakan implementasi metode pembelajaran yang secara nyata berlangsung di dalam kelas atau taktik untuk mencapai tujuan pembelajaran (Suryono, 2013: 22). Teknik pembelajaran merupakan prosedur pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan merupakan implementasi dari metode yang digunakan. Contohnya adalah guru membentuk kelompok siswa kemudian memberikan tugas sesuai dengan langkah-langkah dalam rencana pelaksanaan pembelajaran.

Apabila antara pendekatan, strategi, metode dan teknik pembelajaran sudah terangkai menjadi satu kesatuan yang utuh maka terbentuklah apa yang disebut dengan model pembelajaran. Ika Lestari (2013: 44) menjelaskan bahwa model

pembelajaran pada dasarnya merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh guru.

Pembelajaran yang dilakukan di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) bertujuan mempersiapkan peserta didik memasuki dunia kerja bedang keahlian tertentu dan dunia kerja mendapatkan tenaga kerja yang terampil sesuai dengan kebutuhan dunia usaha dan industry. Pendidikan kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruan masing-masing. SMK membekali peserta didik dengan kompetensi dan kemampuan sesuai kebutuhan dunia kerja.

E. Mulyasa (2008: 37) mendefinisikan kompetensi sebagai perpaduan dari pengetahuan dan keterampilan nilai dan sikap yang direfleksikan. Marion G. Anema dan Jan McCoy (2010: 5-6) mengemukakan bahwa:

“Competency is person-related and refers to a person’s knowledge, skills, and abilities that make it possible to effectively function in a job.”

Kompetensi merupakan hasil belajar dari peserta didik yang terdiri dari tiga aspek yang meliputi kognitif, afektif, dan psikomotorik yang saling berhubungan. Peserta didik perlu mengetahui tujuan belajar dan tingkat-tingkat penguasaan yang akan digunakan sebagai kriteria pencapaian secara eksplisit dikembangkan berdasarkan tujuan-tujuan yang telah ditetapkan, dan memiliki kontribusi terhadap kompetensi-kompetensi yang sedang dipelajari. Penilaian terhadap pencapaian kompetensi perlu dilakukan secara objektif, berdasarkan kenerja peserta didik, dengan bukti penguasaan mereka terhadap pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap sebagai hasil belajar. Pembelajaran yang dirancang berdasarkan kompetensi, tidak dilakukan penilaian secara subjektif.

Menurut Benyamin S Bloom yang dikutip oleh Masnur Muslich (2011: 16 -19) ada tiga domain belajar yaitu:

a. Aspek Kognitif

Aspek kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yang meliputi pengetahuan, pemahaman, penerapan atau aplikasi, analisis, sintesis, evaluasi. Aspek pengetahuan dan pemahaman disebut kognitif tingkat rendah sedangkan aspek aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi termasuk kognitif tingkat tinggi.

b. Ranah afektif

Menurut Zainal Arifin (2009: 22 - 23), ranah afektif berkenaan dengan menunjuk kearah batiniah dan terjadi bila peserta didik menjadi sadar tentang niai yang diterima. Selanjutnya Nana Sudjana (2012: 29 - 30) mengatakan ranah afektif merupakan sikap dan nilai yang terdiri dari *receiving*, atau *attending*, *responding* atau jawaban, *valuiling* atau penilaian, organisasi, dan karakteristik nilai atau internalisasi.

b. Ranah Psikomotorik

Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Menurut Syah (2014: 85) kecakapan psikomotorik merupakan manifestasi wawasan pengetahuan dan kesadaran serta sikap mentalnya. Menurut Dave yang dikutip oleh E. Mulyasa (2008:45) mengemukakan lima jenjang tujuan belajar pada ranah psikomotor, kelima jenjang tujuan tersebut meliputi meniru, menerapkan, memantapkan, merangkai, naturalisasi.

2. Metode Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*)

a. Hakikat Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*)

Pembelajaran menggunakan metode pembelajaran penemuan merupakan salah satu pembelajaran yang berpusat pada siswa. Menurut Saefuddin (2014: 56) model *discovery learning* merupakan teori belajar yang didefinisikan sebagai proses pembelajaran yang terjadi bila pembelajar tidak disajikan dalam pelajaran

dalam bentuk finalnya, tetapi melalui proses menemukan. *Discovery learning* mempunyai prinsip yang sama dengan *inquiry* dan *problem solving*. *Discovery learning* menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui dan masalah yang dikaji oleh siswa dapat saja direkayasa oleh guru. Selanjutnya E. Mulyasa (2014: 144) berpendapat bahwa pembelajaran *discovery learning* merupakan merupakan model pembelajaran untuk menemukan sesuatu yang bermakna dalam pembelajaran yang dilakukan dengan prosedur. Kurikulum 2013 menuntut siswa agar berperan aktif dalam pembelajaran. Menurut modul pelatihan guru implementasi kurikulum 2013 terdapat beberapa metode pembelajaran yang mendukung pelaksanaan kurikulum 2013, yaitu: *project based learning* (pembelajaran berbasis proyek), *problem based learning* (pembelajaran berbasis masalah), dan *discovery learning* (pembelajaran penemuan).

Pembelajaran yang disajikan guru hendaknya mampu membangkitkan semangat belajar siswa dan bersifat *student center*. Seperti yang dikatakan oleh Roger yang dikutip Dimyati (2009: 17) mengemukakan saran untuk guru tentang langkah-langkah pembelajaran yang perlu dilakukan yaitu menggunakan metode *inquiry* atau belajar menemukan (*discovery learning*) dan menggunakan metode simulasi serta harus menggunakan pengajaran berprogram agar tercipta peluang bagi siswa untuk menimbulkan kreatifitas siswa.

“In discovery teaching the content of what is to be learned is not presented by instructor, but is discovered by the learned during the course of working through a problem situation orchestrated by instructor” (Mettler, 1998: 23).

Senada dengan pendapat tersebut Sutman et.al (2008: 16) memberikan penjelasan bahwa

“Discover process is most effectively introduced and taught in classrooms when teachers call upon materials that students use to carry out investigative activities that lead to collection of information (data). The process of collecting, observing, and summarizing information, especially numerical data, is effective in stimulating lesson discussions and for developing the desired critical thinking skills”.

Pendapat tersebut menegaskan bahwa proses pengumpulan, mengamati, dan meringkas informasi dalam pembelajaran penemuan, efektif dalam merangsang

diskusi pelajaran dan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diinginkan.

Discovery learning memiliki beberapa kelebihan di dalam proses belajar mengajar. Menurut Saefuddin (2013: 57) *discovery learning* memiliki beberapa kelebihan antara lain: 1) mengembangkan kemampuan siswa dengan cepat, 2) mampu menguatkan ingatan siswa dalam memori jangka panjang, 3) berpusat pada siswa dan guru berperan bersama-sama dalam mengemukakan gagasan, 3) siswa akan mengerti konsep dasar dan berfikir kreatif. Senada dengan itu Hosnan (2014: 288) menjelaskan bahwa *discovery learning* dapat membuat siswa untuk memotivasi dirinya sendiri, belajar menghargai diri sendiri dan belajar bagaimana caranya belajar (*learn how to learn*). Selanjutnya Syah (2014: 242) mengemukakan bahwa *Discovery learning* menduduki peringkat tertinggi dalam dunia pendidikan dunia modern karena dapat mendorong siswa belajar secara mandiri dan kreatif sesuai dengan minat bakat dan kemampuan sendiri.

Discovery learning selain memiliki kelebihan juga memiliki kekurangan. Menurut Saefuddin (2013: 57) *discovery learning* lebih cocok untuk mengembangkan pemahaman, sedangkan mengembangkan konsep, ketrampilan dan emosi secara keseluruhan kurang mendapat perhatian. Selanjutnya Syah, (2014: 243) mengungkapkan bahwa kekurangan *discovery learning* adalah relatif memakan waktu yang banyak dan membuat bahan pelajaran menjadi kabur dan kacau terutama kalau proses belajar - mengajar kurang terkondisikan. Hosnan, (2014: 286) menambahkan penjelasan tentang beberapa peranan guru dalam pembelajaran penemuan untuk mengatasi kekurangan *discovery learning*, antara lain: 1) merencanakan masalah yang tepat untuk diteliti, 2) menyajikan materi yang diperlukan siswa sebagai dasar untuk memecahkan masalah, 3) berperan mendampingi kegiatan siswa atau sebagai tutor, 4) menyajikan materi dengan enaktif, ikonik dan simbolik.

b. Langkah - langkah Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*)

Pelaksanaan metode *discovery learning* memiliki langkah-langkah yang harus dilakukan apabila digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Syah (2014: 243 – 244) dalam mengaplikasikan *discovery learning* di kelas, ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut.

1) Stimulasi/Pemberian Rangsangan (*Stimulation*)

Menurut E. Mulyasa (2014: 144) pada kegiatan ini guru memberikan stimulant, dapat berupa bacaan, gambar, dan cerita sesuai dengan materi pembelajaran yang akan dibahas, sehingga peserta didik mendapat pengalaman belajar melalui kegiatan membaca, mengamati situasi atau melihat gambar.

2) Pernyataan/Identifikasi Masalah (*Problem Statement*)

Setelah dilakukan stimulasi langkah selanjutnya adalah guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda-agenda masalah yang relevan dengan bahan ajar, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara pertanyaan masalah). Permasalahan yang dipilih itu selanjutnya harus dirumuskan dalam bentuk pertanyaan, atau hipotesis yakni pernyataan sebagai jawaban sementara atas pertanyaan yang diajukan.

3) Pengumpulan Data (*Data Collection*)

Ketika eksplorasi berlangsung guru juga memberik kesempatan kepada siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Tahap ini berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar atau tidaknya hipotesis.

Dengan demikian siswa diberi kesempatan untuk mengumpulkan informasi dari berbagai macam sumber. Konsekuensi dari tahap ini adalah siswa belajar secara aktif untuk menemukan sesuatu yang berhubungan dengan permasalahan

yang dihadapi, dengan demikian secara tidak sengaja siswa menghubungkan masalah dengan pengetahuan yang telah dimiliki

4) Pengolahan Data (*Data Processing*)

Djamarah (2010: 22) mendefinisikan pada tahap ini semua informasi hasil bacaan, wawancara, observasi dan sebagainya, semua diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. *Data processing* disebut juga dengan pengkodean/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi. Dari generalisasi tersebut siswa akan mendapatkan pengetahuan baru tentang alternatif jawaban/penyelesaian yang perlu mendapat pembuktian secara logis.

5) Pembuktian (*Verification*)

Tahap ini siswa memeriksa secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternative, dihubungkan dengan hasil *data processing*. Verification menurut bruner, bertujuan agar proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kapada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan atau pemahaman melalui contoh-contoh yang siswa jumpai dalam kehidupannya.

Berdasarkan hasil pengolahan data tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian di cek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

6) Menarik Kesimpulan/Generalisasi (*Generalization*)

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan siswa harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atas makna dan kaidah atau

prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman-pengalaman itu.

c. Penilaian Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*)

Penilaian yang digunakan dalam pembelajaran penemuan berdasarkan modul implementasi kurikulum 2013 adalah berupa penilaian autentik. Penilaian autentik merupakan suatu istilah/terminalogi yang diciptakan untuk menjelaskan berbagai metode penilaian alternatif yang memungkinkan siswa dapat mendemonstrasikan kemampuan dalam menyelesaikan tugas-tugas dan masalah.

Penilaian autentik dapat dibuat oleh guru sendiri, guru secara tim, atau guru bekerja sama dengan peserta didik. Melibatkan siswa dalam penilaian autentik sangat penting. Peserta didik diminta untuk merefleksikan dan mengevaluasi kinerja mereka sendiri dalam rangka meningkatkan pemahaman yang lebih tinggi tentang tujuan pembelajaran. Guru menerapkan penilaian autentik dengan menentukan kriteria yang berkaitan dengan kontruksi pengetahuan, kajian keilmuan, dan pengalaman yang diperoleh dari luar sekolah. Penilaian autentik mencoba menggabungkan kegiatan guru mengajar, kegiatan siswa belajar, motivasi dan keterlibatan peserta didik, serta keterampilan belajar.

Jenis-jenis penilaian autentik adalah sebagai berikut:

1) Penilaian Sikap

Penilaian aspek sikap dilakukan melalui observasi, penilaian diri, penilaian antarteman, dan jurnal. Penilaian sikap ini bukan merupakan penilaian yang terpisah dan berdiri sendiri, namun merupakan penilaian yang pelaksanaanya terintegrasi dengan penilaian pengetahuan dan keterampilan.

2) Penilaian pengetahuan

Aspek pengetahuan dapat dinilai dengan 3 cara yaitu penilaian tes tulis, penilaian lisan, dan penilaian penugasan. Tes tertulis terdiri dari pilihan ganda, esay dan uraian yang disusun berdasarkan tingkatan ranah kognitif seperti mengingat, memahami, mengorganisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis

dan mengevaluasi. Tes lisan berupa pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru secara ucapan (oral) dan peserta didik menjawab dengan ucapan (oral) juga. Penugasan adalah penilaian terhadap peserta didik yang berupa pekerjaan rumah baik secara individu maupun kelompok.

3) Penilaian Keterampilan

Aspek penilaian keterampilan dapat dinilai dengan cara penilaian kinerja, penilaian proyek, dan penilaian portofolio. Penilaian kinerja merupakan penilaian yang meminta siswa untuk melakukan suatu tugas pada situasi yang sesungguhnya yang mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan. Penilaian kinerja dilakukan dengan beberapa cara yaitu daftar cek, catatan narasi, skala penilaian, memori atau ingatan, rubrik. Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap tugas yang harus diselesaikan oleh peserta didik menurut periode/waktu tertentu. Selanjutnya penilaian portofolio yang merupakan penilaian yang melalui sekumpulan karya peserta didik yang tersusun secara sistematis dan terorganisasi dalam kurun waktu tertentu.

3. Media Pembelajaran Berbantuan *Livewire*

Media pembelajaran sangat diperlukan oleh seorang guru dalam menyampaikan bahan ajar. Menurut Hamzah, dkk (2011: 121) media pembelajaran adalah segala bentuk alat komunikasi yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi dari sumber ke peserta didik. Informasi yang dimaksud adalah berupa pengetahuan yang diperlukan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Senada dengan itu Dina Indriana (2011: 14) berpendapat bahwa media pembelajaran adalah alat bantu yang sangat bermanfaat bagi para siswa dan pendidik dalam proses belajar mengajar. Media pembelajaran merupakan segala sesuatu berupa alat fisik maupun non fisik yang digunakan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada siswa.

Jenis media yang dimanfaatkan dalam proses pembelajaran cukup banyak ragamnya, mulai dari media yang sederhana sampai pada media yang cukup rumit

dan canggih. Dalam proses pembelajaran media memiliki kontribusi dalam meningkatkan mutu dan kualitas pembelajaran. Kehadiran media tidak saja membantu pengajar dalam menyampaikan materi ajarnya, tetapi memberikan nilai tambah kepada kegiatan pembelajaran. Hal ini berlaku dari berbagai jenis media, baik yang canggih dan mahal ataupun yang sederhana dan murah. Jenis media meliputi media berbasis komputer, berbasis web dan media demonstrasi langsung.

Media yang paling banyak digunakan saat ini adalah media berbasis komputer. Menurut Rusman (2014: 98) media berbasis komputer merupakan media yang menyajikan bahan-bahan pembelajaran dan keahlian berbantuan komputer. Jenis media berbasis komputer yaitu berupa model drills, model flowchart drills, model tutorial, dan simulasi. Media yang digunakan menyamai bentuk aslinya adalah media simulasi, media ini sangat sesuai digunakan dalam sekolah menengah kejuruan karena siswa dapat mencoba langsung rangkaian dengan aman tanpa harus mempraktekan dengan alat yang sebenarnya. Media simulasi disediakan secara *open source* yang berupa *software* seperti *Livewire*, *Electronics Workbench*, *Proteus Professional 8.0*, *Pcb Wizard*, dll.

Livewire adalah suatu program yang merupakan suatu simulasi elektronika yang digunakan untuk merancang hingga menganalisis, ditampilkan dalam bentuk animasi dan dapat mengeluarkan bunyi untuk mempertunjukkan fungsi atau prinsip dasar dari rangkaian elektronika.

LiveWire is a sophisticated software package for designing and simulating electronics circuits. Switches, transistors, diodes, integrated circuits, and hundreds of other components can all be connected together to investigate the behavior of circuit. There are no limits to what can be designed and no loose connections or faulty components to worry about. However, if the maximum ratings for any components are exceeded, they will explode on screen. (www.new-wave-concept.com)

Program *Livewire* termasuk program perangkat lunak aplikasi yang merupakan suatu subkelas perangkat lunak komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas yang diinginkan pengguna.

Program *livewire* membantu siswa kemudahan dalam melakukan perancangan rangkaian elektronika, analisis dan simulasi rangkaian elektronika dengan bentuk animasi yang terlihat menarik dalam memberikan gambaran kinerja rangkaian elektronika. Siswa dapat jauh lebih mudah dan cepat dalam menyelesaikan pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik. Program *Livewire* dapat digunakan sebagai salah satu perangkat lunak pembelajaran berbantuan computer (Computer Assisted Instruction). CAI adalah suatu model instruksional yang melibatkan siswa dengan komputer secara langsung.

Menurut Arie Widhiyanto (2010) program *Livewire* memiliki beberapa kelebihan dibanding *software* lain diantaranya adalah 1) merupakan program portable yang bisa langsung digunakan tanpa harus instalasi, 2) tampilan lebih ringkas karena seluruh komponen terdapat pada satu toolbar yaitu galery yang di dalamnya sudah ada pengelompokan pada jenis-jenis komponen itu sendiri, sehingga memudahkan bagi pengguna pemula, 3) lebih dinamis karena memiliki fitur suara pada fungsi komponen dan animasi yang sesuai kinerja dari rangkaian seperti *voltage levels, current flow, logic levels* dan membuat simulasi lebih menarik dalam proses pembelajaran untuk siswa lebih mudah dalam pemahaman terhadap materi dan tidak membosankan, 4) analisis lebih cepat karena untuk mengetes rangkaian, langsung dapat diketahui arus maupun tegangannya dengan cara menunjuk kurSOR rangkaian yang ingin diketahui.

4. Dasar dan Pengukuran Listrik

a. Dasar dan Pengukuran Listrik di SMK

Dasar dan Pengukuran Listrik merupakan mata pelajaran dasar yang dipelajari dalam sekolah menengah kejuruan program keahlian ketenagalistrikan. Dasar dan Pengukuran Listrik masuk ke dalam kelompok C2 (dasar program keahlian) pada kelompok kejuruan sesuai dengan struktur kurikulum 2013 SMK Negeri 2 Yogyakarta yang diberikan di kelas X. Dasar Pengukuran Listrik memiliki silabus, Kompetensi inti dan Kompetensi dasar yang digunakan pedoman oleh guru dalam

menyusun materi ajar. Seluruh materi kompetensi dasar diupayakan sedapat mungkin diarahkan untuk mencapai kompetensi inti yaitu memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan factual, konseptual, dan prosedural.

Beberapa kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh peserta didik antara lain:

- 1) Menerapkan konsep listrik (arus potensial listrik)
- 2) Mendeskripsikan bahan-bahan listrik
- 3) Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah
- 4) Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian peralihan
- 5) Mendeskripsikan konsep besaran-besaran listrik
- 6) Mendeskripsikan kondisi operasi peralatan ukur listrik
- 7) Menganalisa arus bolak-balik dan mendeskripsikan rangkaian kemagnetan

Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah merupakan salah satu kompetensi dasar yang wajib dipelajari dalam mata pelajaran dasar dan pengukuran listrik. Kompetensi dasar ini menjelaskan tentang materi hukum ohm, rangkaian seri-paralel, hukum Kirchoff I dan hukum Kirchoff II. Siswa harus menguasai kompetensi yang merupakan penguasaan individu secara aktual di tempat kerja.

b. Lingkup Dasar dan Pengukuran Listrik

Berikut ini merupakan lingkup dari kompetensi dasar mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah sesuai dengan silabus.

1) Hukum Ohm

Merupakan hubungan yang saling mempengaruhi antara arus, tegangan dan hambatan listrik dalam suatu rangkaian listrik tertutup. Bunyi hukum ohm adalah “pada kawat pengantar, kuat arus sebanding dengan tegangan dan berbanding terbalik dengan hambatanya”. Tegangan dilambangkan dengan huruf V (Voltage), kuat arus dilambangkan dengan huruf I (Intensity) dan hambatan dilambangkan dengan huruf R (Resistance).

Hukum ohm dapat ditulis sebagai berikut:

$$I = \frac{V}{R}$$

2) Rangkaian Seri-Paralel

Rangkaian seri ($R_{\text{total}} = R_1+R_2+R_3+\dots+R_n$) merupakan rangkaian yang memiliki nilai arus sama pada setiap hambatan dan jumlah tegangan pada masing-masing hambatan sama dengan tegangan sumbernya. Rangkaian paralel ($1/R_{\text{total}} = 1/R_1+1/R_2+1/R_3+\dots+1/R_n$) merupakan rangkaian yang memiliki nilai tegangan sama pada masing-masing hambatan (arus cabang) dan jumlah arus pada masing-masing hambatan sama dengan arus sumbernya. Rangkaian seri-paralel merupakan kombinasi antara rangkaian seri dan rangkaian paralel. Kedua konsep rangkaian seri dan paralel digunakan dalam kombinasi rangkaian seri-paralel.

3) Hukum Kirchoff

Hukum Kirchoff yang diambil dari seorang professor di Jerman Gustav Robert Kirchoff, yang lahir pada waktu Ohm melakukan eksperimen ilmiahnya. Hukum Kirchoff dibagi menjadi dua yaitu hukum Kirchoff I yang membahas tentang arus listrik atau KCL (*Kirchoff Current Law*) dan hukum Kirchoff II yang membahas tentang tegangan listrik atau disebut KVL (*Kirchoff Voltage Law*). Hukum Kirchoff I menyatakan bahwa jumlah aljabar arus yang menuju titik cabang adalah nol ($\sum i = 0$). Hukum Kirchoff II menyatakan bahwa jumlah aljabar tegangan pada suatu rangkaian tertutup adalah nol ($\sum V = 0$).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian yang telah dilakukan Ibnu Farhatani (2014) tentang Peningkatan Kompetensi Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Muhamadiyah 1 Klaten Utara Dengan Metode *Discovery learning*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pelaksanaan pembelajaran dengan metode *discovery learning* dapat meningkatkan kompetensi siswa aspek kognitif dari nilai rata-rata 76,36 menjadi

80,78, terjadi peningkatan sebesar 4,42. 2) pelaksanaan menggunakan metode *discovery learning* dapat meningkatkan kompetensi siswa aspek afektif, terjadi peningkatan pada siklus I sebesar 46,68% dan 54,98%, sedangkan pada siklus II sebesar 71,09 dan 75,29%.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Yuli Rahmalia (2014) tentang efektivitas model pembelajaran *discovery learning* untuk meningkatkan hasil belajar siswa kelas X pada kompetensi dasar analisis rangkaian kemagnetan di SMK 1 Pundong. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa ditinjau dari aspek afektif dan kognitif antara siswa kelas kontrol dan eksperimen. Data hasil uji t menunjukkan pada pengujian hasil belajar ranah afektif, diperoleh t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $2,211 > 2,000$ sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada ranah afektif antara siswa kelas kontrol dan eksperimen. Hasil perolehan ranah kognitif menunjukkan t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} yaitu $5,887 > 2,000$ sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada ranah kognitif antara siswa kelas kontrol dan eksperimen.

Penelitian yang dilakukan Kartika Tresya Mauriraya (2014) tentang Pengaruh Cara Mengajar Interaktif Dengan Metode *Discovery Learning* Terhadap Peningkatan Vocational Skill Pada Standar Kompetensi Mengukur Besaran-Besaran Listrik Dalam Rangkaian Elektronika Kelas X TEI di SMKN 3 Jombang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) tes hasil evaluasi siswa yang diajar menggunakan metode *discovery learning* lebih tinggi daripada tes hasil evaluasi siswa yang diajar menggunakan metode ceramah dengan nilai uji- $F = 4,841$ dan $P-value = 0,035$ yang lebih dari taraf significansi $\alpha = 0,05$; (2) tes hasil evaluasi siswa yang memiliki kecakapan kejuruan (*vocational skill*) tinggi lebih baik daripada tes hasil evaluasi siswa yang memiliki kecakapan kejuruan (*vocational skill*) rendah dengan nilai uji $F = 4,365$ dan $P-value = 0,045$ yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$; (3) terdapat interaksi antara metode pembelajaran dan kecakapan

kejuruan (*vocational skill*) siswa, dengan nilai uji $F = 7,138$ dan $P\text{-value} = 0,012$ yang lebih kecil dari taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Penelitian yang dilakukan oleh Dewa Gede Bayu (2015) tentang Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dasar dan Pengukuran Lisrik Kelas X TITL 1 SMK Negeri 3 Singaraja Tahun Pelajaran 2014/2015. Hasil penelitian menunjukan bahwa 1) pada PTK siklus I siswa yang tuntas 25 siswa secara klasikal (71,43%) dalam kategori cukup. Pada siklus II yang tuntas 30 orang siswa (85,71%) secara klasikal dalam kategori baik. Perubahan dari siklus I ke siklus II mencapai peningkatan 14,28% secara klasikal. Berdasarkan analisi dan pembahasan disimpulkan bahwa penerapan model *discovery learning* dapat meningkatkan hasil belajar dasar dan pengukuran listrik pada siswa kelas X TITL1 SMK Negeri 3 Singaraja.

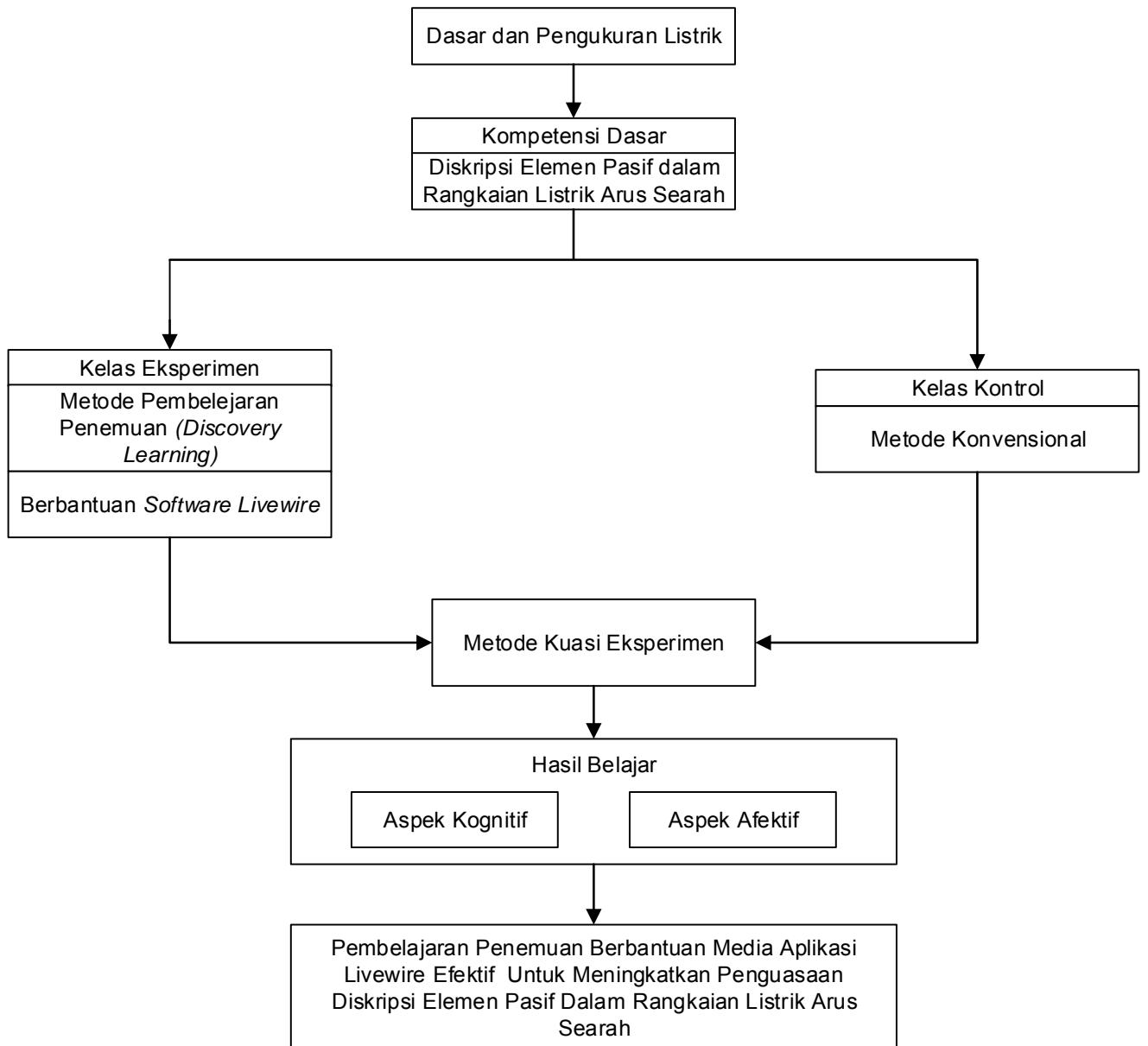
C. Kerangka Pikir

Sesuai dengan latar belakang dan kajian teori bahwa proses pembelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik di SMK N 2 Yogyakarta masih berjalan konvensional dan cenderung menggunakan *teacher centered*. Hampir semua guru masih menggunakan metode pembelajaran konvensional yang belum dipadukan dengan media pembelajaran yang tepat sesuai. Metode konvensional menempatkan siswa sebagai obyek belajar yang pasif, bersifat teoritis dan abstrak. Metode konvensional memberikan gambaran dari suatu pelajaran yang sebenarnya namun masih kurang melibatkan partisipasi keaktifan siswa. Hal ini terlihat dari respon yang kurang dari siswa saat guru memberikan pernyataan atau intruksi, siswa takut untuk bertanya atau berpendapat, interaksi siswa dengan siswa lain yang berkaitan dengan pembelajaran sangat kurang, siswa banyak belajar dengan cara menerima, mencatat, dan menghafal materi pelajaran. Kondisi tersebut menunjukan bahwa pembelajaran masih didominasi oleh guru sehingga siswa cenderung kurang aktif.

Pemilihan metode pembelajaran yang digunakan guru untuk meningkatkan penguasaan kompetensi siswa sangat mempengaruhi hasil belajar yang didapatkan. Pemilihan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) didasarkan pada alasan bahwa akan lebih meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, bekerja sama dengan teman secara team secara afektif dan berinteraksi dengan guru sehingga suasana kelas akan menjadi lebih kondusif. Penggunaan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) diharapkan dapat meningkatkan penguasaan diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah.

Media yang akan digunakan oleh peneliti adalah media berbantuan software *Livewire* yang sangat sesuai apabila diterapkan pada kompetensi dasar mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah. Peserta didik dapat dengan mudah mengetahui prinsip kerja diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah menggunakan software *Livewire*. Media ini diharapkan membuat siswa memiliki ingatan jangka panjang dan mengetahui peningkatan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran.

Efektivitas dari penerapan metode pembelajaran penemuan berbantuan software *Livewire* terhadap kompetensi dasar mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah kelas X di SMK N 2 Yogyakarta belum banyak ditemui. Berdasarkan hal tersebut perlu dilakukan penelitian mengenai efektivitas pembelajaran penemuan terhadap kompetensi dasar mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah kelas X di SMK N 2 Yogyakarta menggunakan metode *quasi eksperimen*.



Gambar 1. Kerangka Pikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka penelitian diajukan pertanyaan dan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Pertanyaan Penelitian

Bagaimana hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode konvensional dalam pembelajaran mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah?

2. Hipotesis Penelitian

- a. Terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.
- b. Terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek afektif pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.
- c. Terdapat efektivitas hasil belajar siswa akibat dari *treatment* metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Prosedur Eksperimen

Desain penelitian ini adalah *quasi-eksperimental design* (desain eksperimental semu). Desain eksperimental semu dipilih karena pada penelitian ini tidak mengontrol secara menyeluruh terhadap variabel luar yang berpengaruh.

Bentuk desain eksperimen semu yang digunakan dalam penelitian ini adalah *non-equivalent control group design*. Pemilihan bentuk desain ini dikarenakan pengelompokan kelas yang ada tidak dapat dibentuk dengan tingkat kemampuan awal sama. Penelitian ini dilakukan di dua kelas, kedua kelas tersebut merupakan kelas kontrol dan eksperimen. Kelas kontrol adalah kelas yang menggunakan metode konvensional dan kelas eksperimen adalah kelas yang menggunakan metode *discovery learning*. Paradigma penelitian digambarkan sebagai berikut.

<i>Pretest</i>	<i>Perlakuan</i>	<i>Posttest</i>
O ₂	Metode Pembelajaran Penemuan (Discovery Learning)	O ₂
O ₃	Metode Konvensional	O ₄

Gambar 2. Paradigma Penelitian

Keterangan

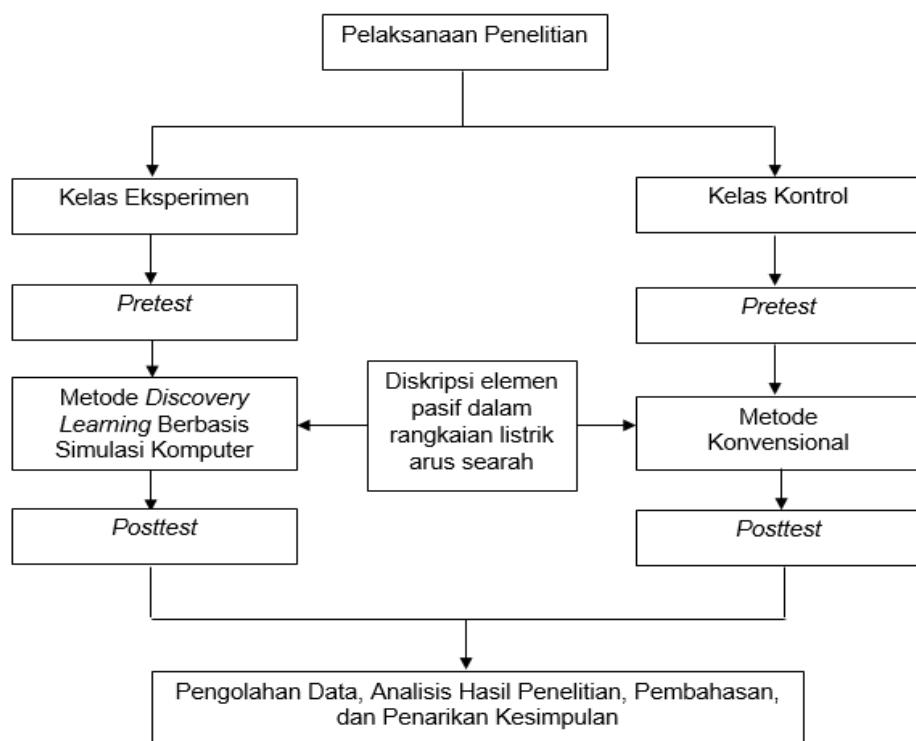
O₁= hasil *pretest* kelas eksperimen

O₂= hasil *posttest* kelas eksperimen

O₃= hasil *pretest* kelas kontrol

O₄= hasil *posttest* kelas kontrol

. Prosedur pelaksanaan secara singkat dapat dijelaskan melalui Gambar. 3 dibawah ini yang menunjukkan alur dari proses penelitian. Dimulai dari tahap pelaksanaan hingga tahap akhir penelitian.



Gambar 3. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian

Prosedur pelaksanaan eksperimen penerapan metode *discovery learning* berbasis simulasi komputer adalah sebagai berikut.

1. Tahap pelaksanaan
 - a. *Pretest* : Sebelum memulai penelitian, dilakukan *pretest* untuk mendapatkan data kemampuan awal peserta didik.
 - b. Tahapan *discovery learning* berbasis simulasi komputer.
 - 1) Kegiatan awal : guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan langkah-langkah pembelajaran, kemudian membangkitkan rasa ingin tahu siswa menggunakan simulasi software *Livewire*.

- 2) Pemberian stimulus : guru membentuk klompok yang beranggotakan 4 orang kemudian memberikan materi singkat tentang diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah lalu memberikan pertanyaan lisan sesuai topik.
 - 3) Pengidentifikasi masalah : guru memberikan kesempatan kepada kelompok untuk mengidentifikasi beberapa permasalahan yang terkait dengan topic pembahasan.
 - 4) Pengumpulan data : guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari sumber materi terkait dengan permasalahan yang ada dengan mengarahkan sumber referensi.
 - 5) Pembuktian data : guru meminta siswa untuk menyampaikan pendapatnya dan memberikan tanggapan terhadap kelompok lain.
 - 6) Generalisasi : guru dan siswa menarik kesimpulan dari opini-opini siswa dan menyimpulkan dengan simulasi software *Livewire*.
- c. *Posttest* : setelah selesai penelitian, dilakukan posttest untuk mengambil data kemampuan akhir siswa

2. Tahap Akhir Penelitian

Prosedur yang dilakukan pada tahap ini adalah: a) melalukan olah data statistic untuk melihat apakah terdapat perbedaan pencapaian hasil belajar; b) menyusun hasil penelitian dan pembahasan; c) menarik kesimpulan.

Sementara prosedur pelaksanaan metode konvensional secara singkat adalah sebagai berikut:

1. Tahap pelaksanaan
 - a. *Pretest* : guru memberikan tes kepada siswa untuk megetahui kemampuan awal siswa.

- b. Tahap konvensional
 - 1) Tahap pembukaan : guru mengkondisikan siswa untuk memasuki suasana belajar.
 - 2) Tahap pengembangan : guru menyajikan materi secara lisan dari awal hingga akhir dibantu dengan media.
 - 3) Tahap evaluasi : guru mengevaluasi belajar siswa dengan membuat kesimpulan atau rangkuman , pemberian tugas dan diakhiri dengan menyampaikan terimakasih.
 - c. *Posttest* : guru melakukan tes untuk mengukur kemampuan akhir siswa.
2. Tahap akhir penelitian : olah data hasil penelitian, analisi dan pembahasan, penarikan kesimpulan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 Yogyakarta pada bulan November 2015. Pelaksanaan Penelitian ini disesuaikan dengan jam pelajaran mata pelajaran Dasar dan Pengukuran listrik (DPL) di SMK Negeri 2 Yogyakarta.

C. Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Penerangan Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Yogyakarta. Populasi penelitian adalah sebanyak empat kelas X TIPTL yaitu X TIPTL 1, X TIPTL 2, X TIPTL 3 dan X TIPTL 4. Jumlah sampel yang diambil secara acak (*simple random sampling*) adalah sebanyak 58 siswa. Siswa tersebut terbagi menjadi 2 kelas yaitu kelas X TIPTL 3 sebanyak 29 siswa sebagai kelas kontrol dan kelas X TIPTL 4 sebanyak 29 siswa sebagai kelas eksperimen. Pengambilan sampel dilakukan pada kelas X karena kompetensi diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah diberikan pada kelas X.

D. Definisi Operasional

1. Metode Pembelajaran Penemuan (*Discovery Learning*)

Metode pembelajaran penemuan merupakan metode mengajar yang dirancang untuk siswa agar dapat menemukan konsep dan prinsip melalui proses penemuan sendiri terhadap masalah yang direkayasa oleh guru. Metode pembelajaran penemuan memiliki enam tahapan, yaitu: stimulasi, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, pembuktian, menyimpulkan hasil hipotesi menggunakan bantuan media aplikasi *Livewire* untuk diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta.

2. Kompetensi

Kompetensi merupakan pemahaman, penguasaan materi dan mengetahui cara bertindak dan berperilaku setelah melalui proses pembelajaran dalam kompetensi dasar diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik X SMK Negeri 2 Yogyakarta melalui *pretest* dan *posttest* ditinjau dari aspek kognitif dan aspek afektif.

3. Media Aplikasi *Livewire*

Media aplikasi *livewire* adalah suatu program aplikasi berupa simulasi yang dirancang sebagai alat bantu untuk dapat membantu menyampaikan materi pembelajaran selama proses pembelajaran pada kompetensi dasar diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik X SMK Negeri 2 Yogyakarta.

E. Metode Pengumpulan Data

Berdasarkan desain penelitian maka metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Tes

Penilaian siswa secara tertulis diukur melalui tes. Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan *posttes* merupakan tes yang diberikan untuk mengetahui tingkat pengetahuan (kognitif) siswa setelah diberikan perlakuan. Tes yang digunakan untuk pretest dan posttest dalam tes tertulis bentuk soal pilihan ganda dan uraian.

2. Non Tes

Penilaian afektif merupakan penilaian terhadap sikap dan nilai siswa selama proses pembelajaran. Penilaian sikap pada penelitian ini mencakup lima indikator yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi, dan pembentukan pola hidup. Pelaksanaan penilaian sikap menggunakan skala penilaian.

F. Instrumen Penelitian

1. *Pretest* dan *Posttest* siswa

Penilaian siswa secara tertulis dapat diukur melalui tes. Tes diberikan sebanyak dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* merupakan tes yang diberikan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberikan perlakuan. Sedangkan *posttes* merupakan tes yang diberikan untuk mengetahui seberapa besar pencapaian hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan. Pretest dan posttest menggunakan instrumen yang sama. Indikator yang digunakan untuk menentukan tes ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penilaian *Pretest* dan *Posttest*

Kompetensi dasar	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor Soal
Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik searah	<i>Knowledge</i> (Pengetahuan)	Mampu mendefinisikan Hukum ohm	8,9,
		Mampu Mendefinisikan hukum kirchoff I dan Kirchoff II	19,20,21
		Mampu menguraikan konsep Hukum ohm.	10,11,13,
	<i>Comprehension</i> (Pemahaman)	Mampu menjelaskan konsep hukum kirchoff I dan II	21,25,26
		Mampu menggunakan konsep hukum ohm untuk mencari suatu besaran pada rangkaian seri-paralel.	12,14,15,1 6,18
	<i>Application</i> (Penerapan)	Mampu menerapkan konsep hukum kirchoff I dan II untuk mencari nilai kuat arus.	22,23,24
	<i>Analysis</i> (Analisis)	Mampu menghitung pada rangkaian seri-paralel	1,2,3,4,5,6 ,7
		Mampu menganalisis rangkaian seri-paralel terkait hukum ohm	17, 1(uraian)
		Mampu menganalisis rangkaian dengan arah loop tertentu menggunakan konsep hukum kirchoff II .	27,28,29, 2(uraian)
Jumlah butir soal			32

2. Observasi

Penilaian afektif merupakan penilaian sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Penilaian afektif merupakan penilaian salah satu ranah yang termasuk pada kompetensi siswa yang harus dipenuhi. Penilaian afektif menggunakan instrumen observasi berupa skala penilaian. Skala penilaian ini digunakan untuk mengetahui sikap yang ditunjukan siswa selama

kegiatan belajar mengajar berlangsung. Masing-masing kriteria aspek afektif siswa memiliki rentang skor terendah 1 dan skor tertinggi 4. Indikator yang digunakan untuk menentukan instrumen ini dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Penilaian Afektif Siswa

No.	Indikator	Diskriptor	Nomor soal
1	Penerimaan	Perhatian siswa terhadap pembelajaran di kelas	1
		Tanggap terhadap perintah dan tugas yang diberikan guru	2
2	Partisipasi	Interaksi siswa dengan guru saat pembelajaran berlangsung di kelas	3
		Menjawab pertanyaan guru sesuai dengan topik pembelajaran	4
3	Penilaian	Interaksi siswa dengan siswa saat melakukan diskusi kelompok	5
		Persiapan diskusi antara siswa di dalam kelas	6
4	Organisasi	Mengerjakan tugas yang diberikan oleh kelompok	7
		Pengajuan pendapat dalam kelompok saat menentukan hipotesis	8
5	Pembentukan Pola Hidup	Menghargai pendapat teman yang lain yang memiliki pendapat yang berbeda	9
		Kepedulian dengan teman sejawat terhadap penguasaan materi	10

G. Validitas Internal dan Eksternal

1. Validitas Internal

Validitas internal berkaitan dengan hubungan sebab akibat antar variabel bebas dan variabel terikat dalam penelitian. Validitas internal yang digunakan adalah:

- a. *History*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan kedua kedua kelompok yang memiliki kemampuan awal relatif sama yaitu kelas yang sama belum pernah mendapat materi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah,
- b. *Maturation*, faktor ini dikontrol melalui penggunaan kedua kelompok sampel dengan usia yang relatif sama yaitu 14-15 tahun,
- c. *Selection*, faktor ini dikontrol dari dua sampel yang mempunyai kemampuan dasar dalam teori Dasar dan Pengukuran Listrik sama. Persamaan kemampuan dilihat dari materi yang telah dikuasai oleh sampel,
- d. *Testing*, faktor dikontrol melalui butir tes *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kedua sampel, dengan variasi soal yang bermacam-macam. Faktor *testing* yang akan dibuktikan dengan uji daya beda untuk setiap soal *pretest* dan *posttest*.
- e. *Instrumentation effect*, dikontrol dengan pemberian instrumen yang belum pernah diujikan pada kedua sampel. Instrumen yang akan diuji cobakan kepada siswa terlebih dahulu telah diuji oleh dosen ahli dan guru mata pelajaran,
- f. *Statistical regression*, faktor ini dikontrol dengan penggunaan instrument tes dan rubrik yang telah diuji reabilitasnya, suatu instrument dikatakan reliabel jika dapat dipercaya untuk mengumpulkan data penelitian.
- g. *Mortality*, faktor ini dikontrol menggunakan jumlah data pengukuran awal dan akhir yang sama tiap kelas, baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

2. Validitas Eksternal

Validitas eksternal berkaitan dengan sejauh mana hasil penelitian dapat digeneralisir. Kontrol yang dilakukan untuk memenuhi validitas ini adalah:

- a. *Interaction of selection and treatment*, faktor ini dikontrol melalui penggunaan dua kelas X pada program keahlian yang sama. Pemilihan kedua kelas untuk dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen secara acak.
- b. *Interaction of setting dan treatmen*, faktor ini dikontrol dengan melakukan generalisasi terhadap populasi siswa kelas X Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan pada setting kondisi kelas yang sama, dan penggunaan materi pembelajaran deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah.
- c. *Multiple treatment interference*, faktor ini dikontrol dengan upaya agar sebelum melaksanakan penelitian kedua kelompok sampel belum mendapatkan perlakuan pembelajaran deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah dengan menggunakan pembelajaran penemuan (*discovery*).

H. Uji Coba Instrumen

Validitas menunjukkan bahwa tingkat instrumen yang digunakan mampu mengukur apa yang akan di ukur. Instrumen tes maupun observasi diketahui kelayakanya menggunakan validitas isi dan kontruks. *Expert judgment* digunakan untuk mengetahui kelayakan instrumen penelitian ini. *Expert judgment* merupakan validasi berdasarkan pendapat para ahli pada bidangnya.

1. Validasi Soal

Penentuan valid tidak instrumen tes, peneliti menggunakan rumus korelasi product moment dengan angka kasar dari Suharsimi (2015: 87) sebagai berikut.

$$\frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

r_{hitung} = korelasi *product moment*

X = skor variabel (jawaban responden)

Y = skor total dari variabel untuk responden ke-n

Instrumen tes valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir tersebut tidak valid.

Tabel 3. kategori Indeks Validitas Soal Berdasarkan r_{hitung}

Nilai r	Kategori
0,00 – 0,20	Sangat rendah
0,21 – 0,40	Rendah
0,41 – 0,60	Sedang
0,61 – 0,80	Tinggi
0,81 – 1,00	Sangat tinggi

(Suharsimi, 2015: 89)

Berdasarkan hasil validasi instrumen tes aspek kognitif diketahui bahwa pada soal *pretest-posttest* terdapat 2 soal yang dinyatakan tidak valid dikarenakan memiliki nilai korelasi negatif dan sangat rendah. Terdapat pada butir soal nomor 7 dan 18 yang kemudian sudah diperbaiki.

2. Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat ukur. Tingkat reliabilitas menunjukkan tingkat konsisten dan kestabilan alat ukur. Uji reliabilitas pada penelitian ini menggunakan teknik *Alpha Cronbach* untuk menentukan tingkat reliabilitas instrumen kognitif dan instrumen afektif

Rumus reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{(n-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan :

- r_{11} = Reliabilitas yang dicari
 n = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya butir soal
 $\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 = Varians total (Suharsimi Arikunto, 2015: 122)

Perhitungan *Alpha Crobanch* ini dilakukan dengan menggunakan *software SPSS* versi 17.0. Besarnya indeks keandalan instrumen dikatakan baik apabila memiliki nilai minimum 0,70. (Djemari Mardapi: 2012). Hasil dari perhitungan untuk mengetahui data reliabilitas instrumen adalah sebagai berikut.

Tabel 4. Perhitungan Reliabilitas Tes Aspek Kognitif.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.805	30

Tabel 5. Perhitungan Reliabilitas Tes Aspek Afektif

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.798	10

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas aspek kognitif dan aspek afektif dengan bantuan *Software SPSS* diketahui bahwa besarnya koefisien Reliabilitas *Alfa Crobanch* untuk aspek kognitif adalah sebesar 0.805 sedangkan untuk aspek afektif adalah sebesar 0.798. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen kognitif dan afektif digolongkan tinggi sehingga instrumen tersebut reliabel.

3. Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran soal merupakan bilangan yang menunjukkan tingkat kesukaran dan kemudahan soal. Soal yang baik memiliki tingkat kesukaran yang merata antara jumlah soal yang mudah, sedang, maupun sulit. Besarnya

indeks kesukaran dapat diketahui dengan menggunakan rumus dari Suharsimi (2015: 223) sebagai berikut.

$$P = \frac{B}{Js}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran soal

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal tersebut dengan betul

Js = Jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 6. Kriteria Indeks Kesukaran Soal

Nilai P	Kategori
0,00 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

(Suharsimi, 2015:225)

Hasil perhitungan pengujian indeks kesukaran soal yang dibantu dengan *MS. Excel* adalah sebanyak 17 soal mudah, 10 untuk soal sedang dan sebanyak satu soal untuk soal sukar pada soal uraian butir 2.

4. Daya beda

Daya beda merupakan kemampuan suatu soal/alat ukur yang digunakan untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Perhitungan daya beda pada butir soal dapat dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Suharsimi, 2015: 228)

Keterangan

D = Daya pembeda

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = Banyaknya kelompok atas yang menjawab soal tersebut dengan benar

B_B = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab soal tersebut dengan benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar.

Tabel 7. Kategori Daya Beda Soal

Nilai D	Kategori
0,00 - 0,20	Kurang
0,21 - 0,40	Cukup
0,41 - 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Suharsimi,2015: 232)

Berdasarkan perhitungan daya beda menggunakan bantuan MS. Excel dapat diketahui bahwa terdapat 16 butir soal dengan kategori baik dan sisanya adalah butir soal dengan kategori cukup baik.

I. Teknik Analisis Data

1. Deskripsi

Deskripsi data merupakan teknik analisis data yang digunakan untuk menjelaskan data agar mudah dipahami. Diskripsi data bertujuan memberikan informasi secara sistematis dari fakta-fakta yang didapat di lapangan saat penelitian. Analisis data deskriptif dilakukan untuk mengetahui data rerata, simpangan baku, peringkat, dan ketuntasan siswa dari penelitian ini.

Nilai hasil belajar siswa aspek kognitif dan afektif dibagi menjadi empat kategori menggunakan rerata ideal dan simpangan baku ideal. Kriteria dari kelima kategori tersebut dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 8. Kategori Penilaian Hasil Belajar Siswa

Nilai	Kategori
$Skor \geq Mi + 1,5.SDi$	Sangat Baik
$Mi + 1,5.SDi > Skor \geq Mi$	Baik
$Mi > Skor \geq Mi - 1,5.SDi$	Cukup
$Skor < Mi - 1,5.SDi$	Kurang

(Djemari, 2008:123)

Keterangan:

$$\text{Rerata ideal } (Mi) = \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal} + \text{Skor Minimal})$$

$$\text{Simpangan Baku ideal } (SDi) = \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Minimal})$$

2. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini tentang perbedaan menggunakan analisis komparatif. Subjek dalam penelitian ini adalah < 30 sehingga pengujian hipotesis ini menggunakan pengujian nonparametrik yang merupakan pengujian bebas yang tidak menuntut terpenuhi banyak asumsi. Selanjutnya, tidak ada pengujian analisis prasyarat yang meliputi uji normalitas dan homogenitas. Pengujian hipotesis 1 dan 2 menggunakan Kolmogorov Smirnov (*Independent Sample t-test*). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif dan afektif. Pengujian ini dilakukan pada kelompok sampel independen. Sampel yang diuji pada pengujian ini tidak memiliki saling keterkaitan. Rumus yang digunakan pada kasus ini adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2011: 197).

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = nilai rerata hitung sampel pertama

\bar{x}_2 = nilai rerata hitung sampel kedua

n_1 = jumlah sampel pertama

n_2 = jumlah sampel kedua

s_1^2 = varians kelompok pertama

s_2^2 = varians kelompok kedua

Uji hipotesis ke 3 untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan efektivitas antara rerata hasil awal dan rerata hasil akhir kelompok. uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah Kolmogorov Smirnov *Sample Paired Test*. Uji t ini digunakan untuk membandingkan kedua rerata dari kedua kelompok yang saling berpasangan.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1^2}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2^2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = nilai rerata hitung sebelum perlakuan

\bar{x}_2 = nilai rerata hitung setelah perlakuan

n_1 = jumlah sampel pertama

n_2 = jumlah sampel kedua

s_1^2 = varians sebelum perlakuan

s_2^2 = varians setelah perlakuan

kriteria yang digunakan uji t ini adalah jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka hipotesis (H_a) yang diajukan dapat diterima. tetapi jika t_{hitung} lebih kecil atau sama dengan t_{tabel} maka berarti hipotesis (H_a) ditolak. Taraf signifikan untuk menerima dan menolak hipotesis dalam penelitian ini adalah 5%.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Data hasil penelitian ini dibagi menjadi dua yaitu data kelas kontrol (TIPTL 3) dan data kelas eksperimen (TIPTL 4). Data penelitian meliputi nilai aspek afektif dan nilai aspek kognitif yang berupa nilai *pretest* dan nilai *posttest*. Data penelitian tersebut dijabarkan pada uraian sebagai berikut.

1. Data Tes Kemampuan Awal Peserta Didik (*Pretest*) Kognitif DPL

Data *pretest* merupakan data yang diambil sebelum diberikan perlakuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data *pretest* terdiri dari dua bagian yaitu data kelas kontrol dan data kelas eksperimen.

a. Kelas Kontrol

Hasil *pretest* kelas kontrol diperoleh nilai tertinggi sebesar 54,00 dan nilai terendah sebesar 31,00 dengan nilai rerata sebesar 43,58 dan standar deviasi sebesar 6,64. Rangkuman data nilai *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Data Hasil *Pretest* Aspek Kognitif DPL Kelas Kontrol

Mean	Median	Modus	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
43,58	45,00	51,00	6,64	31,00	54,00

Selanjutnya, hasil *pretest* aspek kognitif Dasar dan Pengukuran Listrik kelas kontrol dapat ditunjukkan kecenderungan data berdasarkan kategori sebagaimana Tabel 10.

Tabel 10. Kecenderungan Data Kategori *Pretest* Kelas Kontrol

Kategori	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	0	0%
Baik	6	20,68%
Cukup	23	79,31%
Kurang	0	0%

b. Kelas Eksperimen

Hasil *pretest* kelas eksperimen diperoleh nilai tertinggi sebesar 74,00 dan nilai terendah sebesar 36,00 dengan nilai rerata sebesar 45,51 dan standar deviasi sebesar 7,21. Rangkuman data nilai *pretest* kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Data Hasil *Pretest* Aspek Kognitif DPL Kelas Eksperimen

Mean	Median	Modus	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
45,51	45,00	47,00	7,21	36,00	74,00

Hasil *pretest* aspek kognitif Dasar dan Pengukuran Listrik kelas eksperimen dapat ditunjukkan kecenderungan data berdasarkan kategori sebagaimana Tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Kecenderungan Data Kategori *Pretest* Kelas Eksperimen

Kategori	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	0	0%
Baik	5	17,24
Cukup	24	82,75%
Kurang	0	0%

Nilai *pretest* aspek kognitif pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dirangkum dalam Tabel 13.

Tabel 13. Data Hasil *Pretest* Aspek Kognitif Mapel DPL

Kelas	Mean	Median	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Kategori
Kontrol	43,58	45,00	6,64	31,00	54,00	Cukup
Eksperimen	45,51	45,00	7,21	36,00	74,00	Cukup

Berdasarkan Tabel 13 disimpulkan bahwa hasil *pretest* kelas kontrol dengan nilai rerata 43,58 dan kelas eksperimen dengan nilai rerata 45,51, termasuk dalam kategori cukup.

2. Data Tes Akhir Peserta Didik (*Posttest*) Aspek Kognitif DPL

Data *posttest* merupakan data yang diambil setelah pemberian perlakuan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data *posttest* terdiri dari dua bagian yaitu data kelas kontrol dan data kelas eksperimen.

a. Kelas Kontrol

Hasil *posttest* kelas kontrol diperoleh nilai tertinggi sebesar 88,00 dan nilai terendah sebesar 30,00 dengan nilai rerata sebesar 66,65 dan standar deviasi sebesar 15,40. Rangkuman data nilai *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Data Hasil *Posttest* Aspek Kognitif DPL Kelas Kontrol

Mean	Median	Modus	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
66,65	66,00	88,00	15,40	30,00	88,00

Hasil *pretest* aspek kognitif Dasar dan Pengukuran Listrik kelas kontrol dapat ditunjukkan kecenderungan data berdasarkan kategori sebagaimana Tabel. 15 sebagai berikut.

Tabel 15. Kecenderungan Data Kategori *Posttest* Kelas Kontrol

Kategori	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	9	31,03%
Baik	17	58,62%
Cukup	3	10,34%
Kurang	0	0%

b. Kelas Eksperimen

Hasil *posttest* kelas eksperimen diperoleh nilai tertinggi sebesar 100,00 dan nilai terendah sebesar 28,00 dengan nilai rerata sebesar 80,72 dan standar deviasi sebesar 19,08. Rangkuman data nilai *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Data Hasil Posttest Aspek Kognitif DPL Kelas Eksperimen

Mean	Median	Modus	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
80,72	90,00	94,00	19,08	28,00	100,00

Hasil *posttest* aspek kognitif Dasar dan Pengukuran Listrik kelas Eksperimen dapat ditunjukkan kecenderungan data berdasarkan kategori sebagaimana Tabel 17 sebagai berikut.

Tabel 17. Kecenderungan Data Posttest Kelas Eksperimen

Kategori	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	21	72%
Baik	5	17,24%
Cukup	3	10,34%
Kurang	0	0%

Nilai *posttest* aspek kognitif pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dirangkum dalam Tabel 18 berikut ini.

Tabel 18. Data Hasil Posttest Aspek Kognitif Mapel DPL

Kelas	Mean	Median	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Kategori
Kontrol	66,65	66,00	15,40	30,00	88,00	Baik
Eksperimen	80,72	90,00	19,08	28,00	100,00	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 18 disimpulkan bahwa hasil *posttest* aspek kognitif kelas kontrol dengan nilai rerata 66,65 termasuk dalam kategori baik dan eksperimen dengan nilai rerata 80,72 termasuk dalam kategori sangat baik.

3. Data Observasi Afektif Peserta Didik

Data observasi terdiri dari dua bagian, yaitu data observasi aspek afektif kelas kontrol dan eksperimen. Data aspek afektif diambil pada pertemuan awal sampai akhir oleh observer menggunakan rubrik penilaian pada lembar pengamatan.

a. Kelas Kontrol

Data observasi aspek afektif kelas kontrol diperoleh skor tertinggi sebesar 90,00 dan nilai terendah sebesar 65,00 dengan nilai rerata sebesar 75,51 dan standar deviasi sebesar 5,87. Rangkuman data aspek afektif kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 19.

Tabel 19. Data Hasil Observasi Aspek Afektif DPL Kelas Kontrol

Mean	Median	Modus	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
75,51	75,00	80,00	5,87	65	90

Hasil observasi aspek afektif Dasar dan Pengukuran Listrik kelas kontrol dapat ditunjukkan kecenderungan data berdasarkan kategori sebagaimana Tabel 20 sebagai berikut.

Tabel 20. Kecenderungan Data Afektif Kelas Kontrol

Kategori	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	1	3,44%
Baik	28	96,55%
Cukup	0	0,00%
Kurang	0	0,00%

b. Kelas Eksperimen

Data observasi afektif juga diperoleh pada kelas eksperimen dengan skor tertinggi sebesar 100,00 dan skor terendah sebesar 70,00 dengan nilai rerata sebesar 81,37 dan standar deviasi sebesar 5,80. Rangkuman data nilai afektif kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Data Observasi Afektif DPL Kelas Eksperimen

Mean	Median	Modus	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum
81,37	80,00	80,00	5,80	70,00	100,00

Selanjutnya, hasil observasi aspek afektif Dasar dan Pengukuran Listrik kelas eksperimen dapat ditunjukkan kecenderungan data berdasarkan kategori sebagaimana Tabel. 22 sebagai berikut.

Tabel 22. Kecenderungan Data Afektif Kelas Eksperimen

Kategori	Frekuensi	Persentase
Sangat Baik	11	37.93%
Baik	18	62.07%
Cukup	0	0.00%
Kurang	0	0.00%

Nilai aspek afektif pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dirangkum dalam Tabel 23 berikut ini.

Tabel 23. Data Hasil Observasi Aspek Afektif Mapel DPL

Kelas	Mean	Median	Standar Deviasi	Nilai Minimum	Nilai Maksimum	Kategori
Kontrol	75,51	75,00	5,87	65,00	90,00	Baik
Eksperimen	81,37	80,00	5,80	70,00	100,00	Sangat Baik

Berdasarkan Tabel 23 disimpulkan bahwa data hasil observasi aspek afektif kelas kontrol dengan nilai rerata sebesar 75,51 termasuk dalam kategori baik dan kelas eksperimen dengan nilai rerata sebesar 81,37 termasuk dalam kategori sangat baik.

B. Pengujian Hipotesis

Penelitian dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan metode *discovery learning* terhadap peningkatan penguasaan elemen pasif dalam rangkaian listsrik arus searah. Analisis data yang digunakan menggunakan Kolmogorov Smirnov *Independent Samples t Test* dan *Paired Sample Test*.

1. Terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif pada diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Pengujian hipotesis ini meliputi pengujian *pretest* dan *posttest*. Statistik yang digunakan adalah uji Nonparametrik untuk pengujian hipotesis yang menggunakan K-S uji t (*independent samples t test*).

Pengujian pertama adalah untuk melihat pengetahuan awal (*pretest*). Uji *pretest* eksperimen dengan *pretest* kontrol dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai *pretest*. Hasil dinyatakan signifikan apabila t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikansi penelitian sebesar 0,05 dan nilai taraf signifikansi hitung lebih kecil dari 0,05.

Rangkuman hasil uji t *pretest* dapat dilihat pada Tabel 24.

Table 24. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis *Pretest* Aspek Kognitif

Kelompok	N	Nilai Rerata	t_{hitung}	t_{tabel}	Signifikansi
Eksperimen	29	45,51	1,060	2,000	0,294
Kontrol	29	43,58		2,000	0,294

Berdasarkan Tabel 24 diketahui t_{hitung} sebesar 1,060 lebih kecil dari harga t_{tabel} sebesar 2,000. Harga t_{tabel} diperoleh dari harga dk=56 dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 2,000. Nilai signifikansi yang tertera pada tabel lebih besar dari 0,050 yaitu 0,294 sehingga, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai *pretest* kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen.

Pengujian kedua adalah untuk melihat pengetahuan akhir (*posttest*). Uji *posttest* eksperimen dengan *posttest* kontrol dilakukan untuk mengetahui ada

tidaknya perbedaan nilai *posttest*. Hasil dinyatakan signifikan apabila t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05 dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Rangkuman hasil uji t *pretest* dapat dilihat pada Tabel 25.

Table 25. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis *Posttest* Aspek Kognitif

Kelompok	N	Nilai Rata-rata	t_{hitung}	t_{tabel}	Signifikansi
Eksperimen	29	45,51	3,090	2,000	0,003
Kontrol	29	43,58		2,000	0,003

Berdasarkan Tabel 25 diketahui t_{hitung} sebesar 3,090 lebih besar dari harga t_{tabel} sebesar 2,000. Harga t_{tabel} diperoleh dari harga dk=56 dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 2,000. Nilai signifikansi tertera pada tabel lebih kecil dari 0,050 yaitu 0,003 sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai *posttest* kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen.

2. Terdapat perbedaan hasil belajar siswa aspek afektif pada diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Pengujian dilakukan untuk melihat nilai afektif siswa. Pengujian nilai afektif eksperimen dengan afektif kontrol dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai afektif siswa. Hasil dinyatakan signifikan apabila t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05 dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil uji t afektif dapat dilihat pada Tabel 26.

Table 26. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis Aspek Afektif

Kelompok	N	Nilai Rerata	t_{hitung}	t_{tabel}	Signifikansi
Eksperimen	29	81,37	3,820	2,000	0,000
Kontrol	29	75,51		2,000	0,000

Berdasarkan Tabel 26 diketahui t_{hitung} sebesar 3,820 lebih besar dari harga t_{tabel} sebesar 2,000. Harga t_{tabel} diperoleh dari harga dk=56 dengan taraf signifikansi 0,05 adalah 2,000 dengan nilai signifikansi tertera pada tabel lebih besar dari 0,050 yaitu 0,000 sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan nilai afektif kelompok kontrol dengan kelompok eksperimen.

3. Terdapat efektivitas hasil belajar siswa aspek kognitif akibat dari treatment metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi Livewire pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Pengujian yang pertama adalah *pretest-posttest* kelas eksperimen. Uji ini dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya efektivitas untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif dan afektif yang dianalisis menggunakan K-S uji-t berpasangan (*Sample Paired Test*) signifikan atau tidak. Hasil dinyatakan signifikan apabila t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 dan nilai signifikan lebih kecil dari 0,050. Rangkuman hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 27.

Table 27. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis *Pretest-Posttest* Kelas Eksperimen

Data	N	Nilai Rerata	t_{hitung}	t_{tabel}	Signifikansi
Pretest	29	45,51	-9,896	2,048	0,000
Posttest	29	80,72		2,048	0,000

Berdasarkan Tabel 27 hasil uji t berpasangan diketahui rerata *pretest* sebesar 45,51 dan *posttest* 80,72 sehingga, terdapat peningkatan sebesar 35,21 diketahui harga t_{hitung} sebesar -9,896 lebih besar dari t_{tabel} sebesar 2,048. Nilai signifikan yang terdapat pada tabel lebih kecil dari 0,050 yaitu 0,000

sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan secara signifikan pada kelompok eksperimen.

Pengujian yang kedua adalah *pretest-posttest* kelas kontrol. Uji ini bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya efektivitas untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif dan afektif yang dianalisis menggunakan K-S uji-t berpasangan signifikan atau tidak. Hasil dinyatakan signifikan apabila t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} pada taraf signifikan 0,05 dan nilai signifikan lebih kecil dari 0,050. Rangkuman hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 28.

Table 28. Rangkuman Hasil Uji Hipotesis *Pretest-Posttest* Kelas Kontrol

Data	N	Nilai Rerata	t_{hitung}	t_{tabel}	Signifikansi
Pretest	29	43,58	-10,597	2,048	0,000
Posttest	29	66,65		2,048	0,000

Berdasarkan Tabel 28 hasil K-S uji t berpasangan diketahui rerata *pretest* sebesar 43,58 dan *posttest* 66,65 sehingga, terdapat peningkatan sebesar 23,07 diketahui harga t_{hitung} sebesar -10,597 lebih besar dari t_{tabel} sebesar 2,048. Nilai signifikan yang terdapat pada tabel lebih kecil dari 0,050 yaitu 0,000 sehingga, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan secara signifikan pada kelompok kontrol dengan nilai korelasi sebesar 0,703.

C. Pembahasan Penelitian

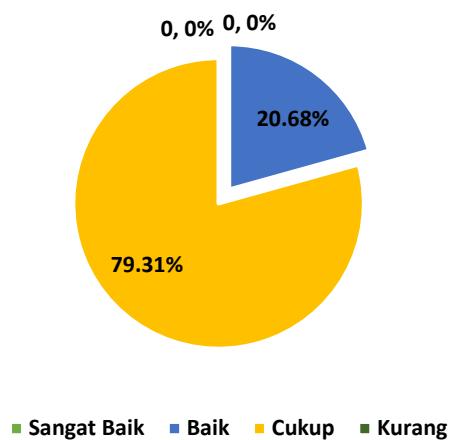
Efektivitas peningkatan penguasaan kompetensi yang diamati dalam penelitian ini adalah apakah penerapan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dikatakan lebih baik daripada metode konvensional. Hasil belajar siswa yang diamati dalam proses pembelajaran adalah peningkatan penguasaan deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil belajar ditinjau dari aspek kognitif dan aspek afektif. Pengujian K-S uji-t

(*independent t-test*) digunakan untuk membuktikan adanya perbedaan peningkatan penguasaan hasil belajar siswa antara penerapan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dan metode konvensional. Berikut akan diuraikan hasil belajar siswa aspek kognitif dan afektif.

- 1. Perbedaan hasil belajar siswa aspek kognitif dan afektif pada penguasaan deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah menggunakan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.**

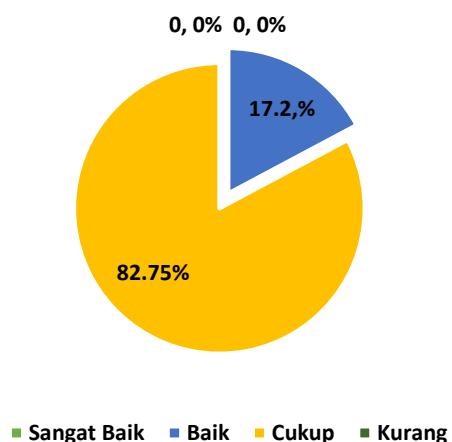
Data *pretest* sebagai kemampuan awal kedua sampel yang dijadikan subyek penelitian memiliki nilai rerata kelas kontrol sebesar 43,58 dan kelas eksperimen sebesar 45,51 dengan selisih nilai 1,93. Pengujian hipotesis menggunakan uji statistic K-S (*Independent Sample T Test*) diperoleh nilai t_{hitung} yaitu $1,060 < 2,000$ dan nilai signifikansi sebesar $0,294 > 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan antara nilai *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Subyek dalam penelitian ini dapat dinyatakan memiliki kemampuan awal yang sama.

Nilai *pretest* aspek kognitif siswa kelas kontrol sebagian besar (79,31%) termasuk dalam kategori cukup dan sebagian kecil (20,68%) termasuk dalam kategori baik. Selanjutnya, nilai *pretest* aspek kognitif dapat disimpulkan bahwa siswa kelas kontrol dengan rerata sebesar 43,58 termasuk dalam kategori cukup. Nilai dibagi menjadi empat kategori yang disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram *Pie* Kategori *Pretest* Kelas Kontrol

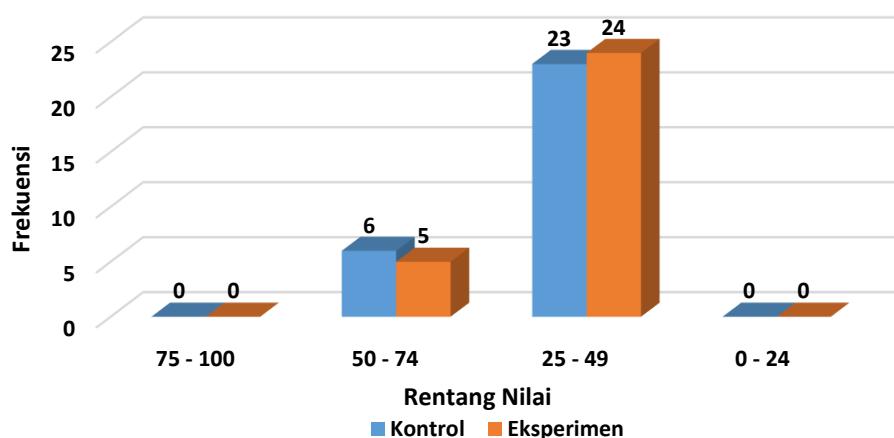
Nilai *pretest* aspek kognitif siswa kelas eksperimen sebagian besar (82,75%) termasuk dalam kategori cukup dan sebagian kecil (17,24%) berada pada kategori baik. Selanjutnya, dapat disimpulkan bahwa nilai *pretest* aspek kognitif siswa kelas eksperimen dengan rerata sebesar 45,51 masuk dalam kategori cukup. Nilai dibagi menjadi empat kategori yang disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram *Pie* Kategori *Pretest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagian besar siswa berada pada kategori cukup. Nilai dibagi menjadi empat

interval. Nilai tersebut diperoleh sebelum siswa mendapat perlakuan. Hasil ini menunjukkan kemampuan awal siswa yang sama terlihat dari nilai yang diperoleh siswa kelas kontrol dan eksperimen yang berada pada sebaran yang sama. Perbedaan distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 6.

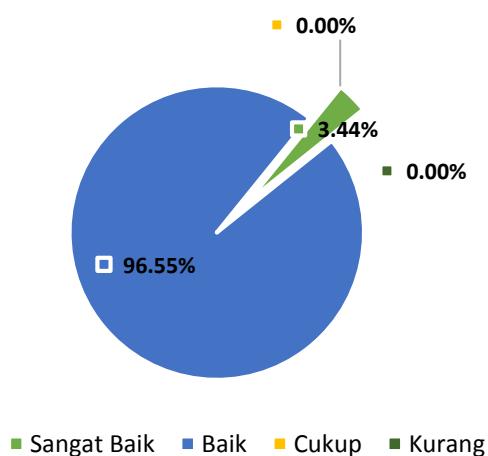


Gambar 6. Diagram Batang Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Hasil pengamatan atau observasi dilakukan pada saat proses pembelajaran dari awal sampai akhir, secara umum tampak bahwa proses pembelajaran sudah sesuai dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*). Pertemuan dilakukan selama empat pertemua untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan menyesuaikan jadwal mata pelajaran. Pertemuan pertama berupa pengambilan nilai *pretest* dilanjutkan dengan pembelajaran menggunakan metode konvensional untuk kelas kontrol dan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* untuk kelas eksperimen. Selama pembelajaran berlangsung observer melakukan penilaian afektif pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Selanjutnya, dilaksanakan tes kemampuan akhir siswa berupa *posttest*.

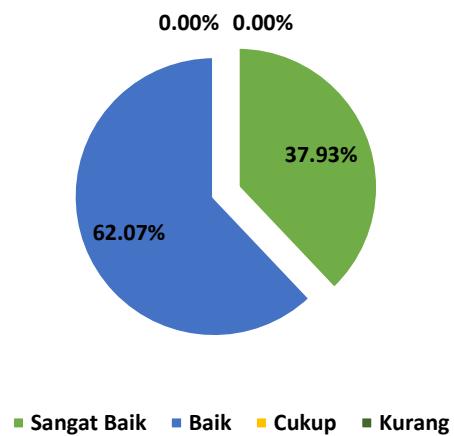
Penilaian afektif yang dilakukan oleh observer memiliki nilai rerata kelas kontrol sebesar 75,51 lebih rendah daripada kelas eksperimen dengan nilai rerata sebesar 81,37 dengan selisih nilai 5,86. Pengujian hipotesis menggunakan uji statistik K-S (*Independent Sample t Test*) diperoleh nilai t_{hitung} yaitu $3,820 > 2,000$ dan nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai nilai afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol. Subjek dalam penelitian ini dapat dinyatakan memiliki nilai afektif yang berbeda. Berdasarkan rerata dan pengujian data yang diperoleh dapat diketahui bahwa ada perbedaan peningkatan penguasaan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Nilai aspek afektif siswa kelas kontrol sebagian besar (95,55%) termasuk dalam kategori baik, sebagian kecil (3,44%) termasuk dalam kategori sangat baik. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa, nilai rerata hasil observasi sebesar 75,51 pada aspek afektif siswa kelas kontrol dikategorikan dalam kategori baik.



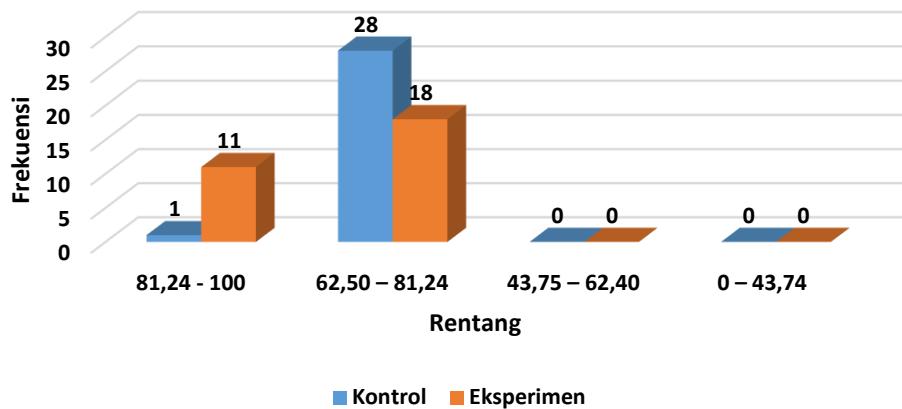
Gambar 7. Diagram *Pie* Kategori nilai afektif Kelas Kontrol

Nilai aspek afektif siswa kelas eksperimen sebesar (62,07%) termasuk dalam kategori baik, sebagian kecil (37,93%) berada pada kategori sangat baik. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rerata hasil observasi sebesar 80,37 pada aspek afektif siswa kelas eksperimen dikategorikan dalam kategori sangat baik



Gambar 8. Diagram *Pie* Kategori nilai afektif Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil nilai afektif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagian besar siswa berada pada kategori baik. Nilai dibagi menjadi empat interval kategori. Nilai tersebut diperoleh selama proses pembelajaran berlangsung. Hasil ini menunjukkan nilai afektif siswa yang hampir sama, terlihat dari nilai yang diperoleh siswa kelas kontrol dan eksperimen yang berada pada sebaran yang sama. Perbedaan distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 9.

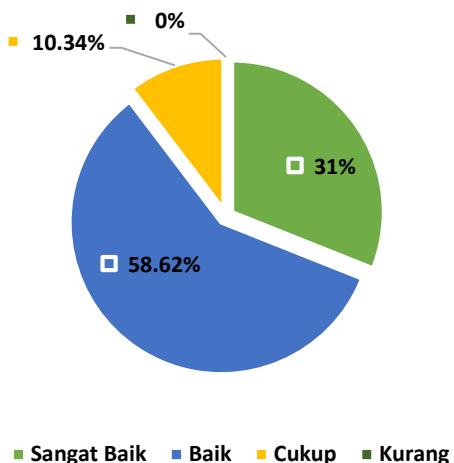


Gambar 9. Diagram Batang Frekuensi Nilai Afektif Kelas Kontrol dan Eksperimen

Posttest sebagai kemampuan akhir kedua sampel yang dijadikan subyek penelitian memiliki nilai rerata kelas kontrol sebesar 66,65 lebih rendah daripada kelas eksperimen dengan nilai rerata sebesar 80,72 dengan selisih nilai 14,07. Pengujian hipotesis menggunakan uji statistik *Independent Sample T Test* diperoleh nilai t_{hitung} yaitu $3,090 > 2,000$ dan nilai signifikansi sebesar $0,003 < 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol. Subyek dalam penelitian ini dapat dinyatakan memiliki kemampuan akhir yang berbeda. Berdasarkan rerata dan pengujian data yang diperoleh dapat diketahui bahwa ada perbedaan peningkatan penguasaan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

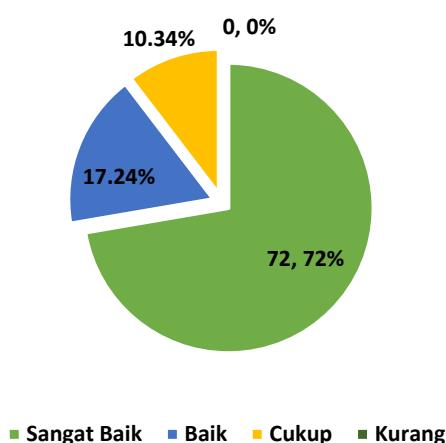
Nilai *posttest* aspek kognitif siswa kelas kontrol sebesar (58,72%) termasuk dalam kategori baik, sebagian kecil (31,03%) termasuk dalam kategori sangat baik, sebagian kecil (10,34%) termasuk kategori rendah. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rerata *posttest* sebesar

66,65 pada aspek kognitif siswa kelas kontrol dikategorikan dalam kategori baik.



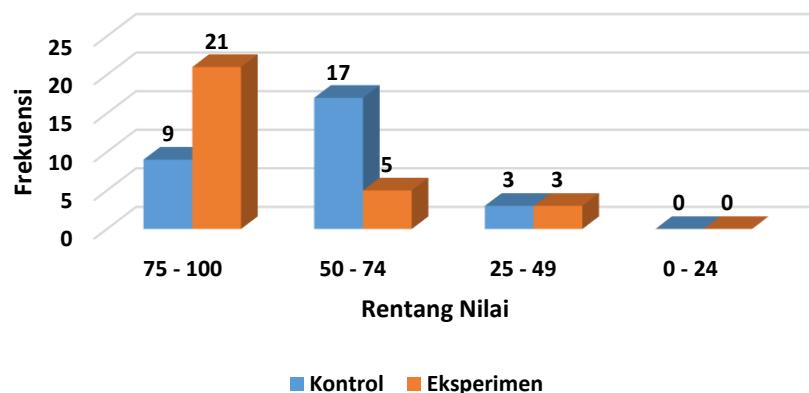
Gambar 10. Diagram *Pie* Kategori *Posttest* Kelas Kontrol

Nilai *posttest* aspek kognitif siswa kelas eksperimen sebesar (72,72%) termasuk dalam kategori sangat baik, sebagian kecil (17,24%) pada kategori baik, sebagian kecil (10,34%) pada kategori cukup. Berdasarkan penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa nilai rerata *posttest* sebesar 80,72 pada aspek kognitif siswa kelas eksperimen termasuk dalam kategori sangat baik.



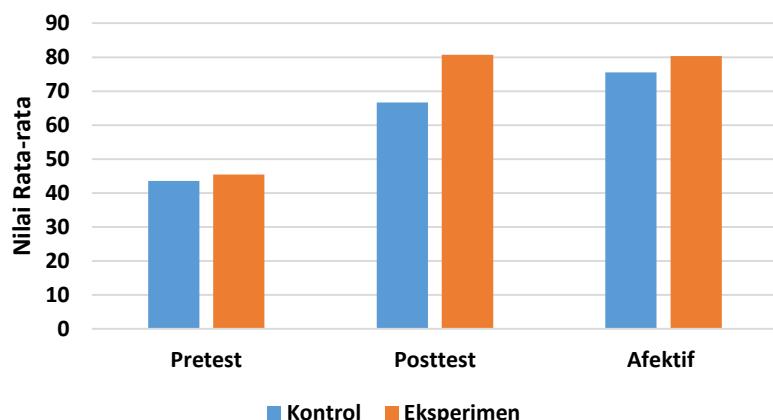
Gambar 11. Diagram *Pie* Kategori *Posttest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan hasil *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagian besar siswa berada pada kategori sangat baik untuk kelas eksperimen dan kategori baik untuk kelas kontrol. Nilai dibagi menjadi empat interval kategori. Nilai tersebut diperoleh dari hasil tes akhir (*posttest*) siswa. Hasil ini menunjukkan nilai *posttest* siswa yang berbeda, terlihat dari kategori nilai rerata yang berbeda pada masing-masing kelas. Perbedaan distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 12



Gambar 12. Diagram Batang Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Peningkatan kelas eksperimen pada aspek kognitif dengan peningkatan sebesar 35,21 lebih besar dibanding dengan kelas kontrol dengan peningkatan sebesar 23,07 dan peningkatan aspek afektif dengan nilai rerata kelas eksperimen sebesar 81,37 lebih besar dibanding kelas konvensional dengan nilai rerata 75,51. Selanjutnya, akan disajikan rangkuman diagram frekuensi siswa pada peningkatan penguasaan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah menggunakan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dan metode konvensional pada Gambar 13.



Gambar 13. Rangkuman Diagram Batang Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan Gambar 13 terlihat bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan yang lebih baik dibanding kelas kontrol baik untuk data *pretest* maupun *posttest*. Hal yang sama juga ditunjukkan pada data afektif. Perolehan rerata nilai afektif kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa adanya perbedaan peningkatan penguasaan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada aspek kognitif dan afektif antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa peningkatan penguasaan siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol untuk aspek kognitif maupun afektif.

2. Efektivitas hasil belajar siswa akibat dari *treatment* metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* pada deskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Efektivitas pembelajaran dalam penelitian ini merupakan ukuran keberhasilan dari suatu proses interaksi antar siswa maupun antara siswa dengan guru untuk mencapai tujuan pembelajaran. Efektivitas dalam pembelajaran dapat dilihat dari aktivitas siswa saat pembelajaran berlangsung,

keaktifan siswa dalam kelas dan penguasaan konsep siswa. Hasil belajar untuk mengetahui efektivitas metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* dilihat pada aspek kognitif siswa yaitu nilai *pretest* dan *posttest*.

Berdasarkan K-S uji t berpasangan diketahui rerata *pretest* sebesar 45,51 dan *posttest* meningkat menjadi 80,72 sehingga, peningkatan sebesar 35,21, hasil uji t pada tabel diperoleh nilai t_{hitung} sebesar -9,896 lebih besar daripada t_{tabel} 2,048 signifikansi 0,000 pada taraf signifikan 0,05 sehingga, terdapat peningkatan secara signifikan pada nilai kelas eksperimen.

Nilai korelasi pada pengujian uji t berpasangan adalah sebesar 0,179. Nilai korelasi tersebut menunjukkan bahwa pengaruh metode pembelajaran penemuan berbantuan media *Livewire* masih sangat rendah pada penguasaan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah sehingga, dapat dikatakan bahwa penggunaan metode ini belum sepenuhnya tepat untuk digunakan.

Pada teorinya, metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) terlihat sangat ideal, namun pada praktiknya terdapat permasalahan-permasalahan yang perlu dihadapi. Seperti yang dikatakan oleh Muhammad Faiq (2012) bahwa pelaksanaan metode pembelajaran penemuan harus didukung dengan kemampuan siswa tentang pengetahuan dasar tentang masalah yang akan dipelajari dan mengetahui bagaimana mengaplikasikan strategi-strategi pemecahan masalah. Tanpa pengetahuan tersebut siswa akan merasa frustasi dan kesulitan dalam mencari bahan-bahan tersebut. Selanjutnya, siswa akan mudah menyerah dan bermain-main dalam suasana yang tidak kondusif. Beberapa siswa yang pandai akan memperoleh “penemuan-penemuan”, sementara siswa yang lainnya akan kehilangan minat dan

menunggu secara pasif terhadap temannya yang mungkin akan menyelesaikan tugas penemuan tersebut.

Para ahli pembelajaran penemuan (*discovery learning*) yakin bahwa pembelajaran penemuan tidak efektif dan terlalu sulit untuk diorganisasikan. Seperti yang dikatakan oleh Syah (2014: 244) bahwa *discovery learning* relatif memakan waktu yang banyak dan membuat bahan pelajaran menjadi kabur dan kacau terutama kalau proses belajar - mengajar kurang terkondisikan. Pendapat ini sangat tepat apabila guru berhadapan dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. *Discovery learning* mungkin tidak tepat untuk siswa yang memiliki kemampuan yang masih rendah, tidak memiliki latar belakang yang cukup dan keterampilan-keterampilan pemecahan masalah yang diperlukan untuk kesuksesan pelaksanaan pembelajaran penemuan.

Pernyataan tersebut diperkuat dengan penelitian yang dilakukan Nyoman Sri (2010) yang mengatakan bahwa untuk siswa yang memiliki kemampuan rendah, hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti model pembelajaran penemuan yang ditunjukkan dari hasil ($Q_{hitung} = 4,363 < Q_{tabel} = 3,740$ pada taraf signifikan 0,05) dan untuk siswa yang memiliki kemampuan tinggi, hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran penemuan lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional yang ditunjukkan dari hasil ($Q_{hitung} = 9,580 > Q_{tabel} = 3,740$ pada taraf signifikan 0,05).

Penerapan metode pembelajaran penemuan membuat siswa yang memiliki kemampuan yang masih rendah membuat siswa tertekan dalam mengikuti pembelajaran karena pada metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) siswa dituntut untuk mengembangkan kemampuan yang mereka

miliki secara optimal. Siswa diorientasikan untuk dapat menemukan suatu cara penyelesaian dari suatu permasalahan, mulai dari penemuan sifat-sifat konsep dan dapat menerapkannya dalam menyelesaikan soal. Siswa dituntut aktif dalam pembelajaran dan kemampuan memecahkan masalah untuk dapat mengkontruksi dan menemukan sendiri konsep baru. Pembelajaran benar-benar berpusat pada siswa, guru hanya sebagai fasilitator, memberikan bimbingan dan memantau kegiatan siswa.

Hal ini menyebabkan siswa yang memiliki kemampuan yang masih kurang kesulitan dalam belajar dan tidak mengerti dengan sesuatu yang dipelajari sehingga, hasil belajar Dasar dan Pengukuran Listrik rendah. Selanjutnya, siswa yang memiliki kemampuan rendah apabila diberikan metode pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran yang berpusat pada guru, akan merasa senang dalam mengikuti proses pembelajaran karena mereka terbiasa dengan proses pembelajaran terstruktur. Siswa yang sudah merasa senang dengan apa yang mereka lakukan akan memicu dalam meningkatkan motivasi belajar/berprestasi sehingga, hasil belajar Dasar dan Pengukuran Listrik menjadi lebih baik.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan data penelitian mengenai penguasaan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah menggunakan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran listrik siswa kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan nilai rerata sebesar 80,72 pada aspek kognitif termasuk dalam kategori sangat baik, sebesar (72,72%) termasuk kategori sangat baik. Sebagian kecil (17,24%) termasuk kategori baik, sebagian kecil (10,34%) termasuk kategori cukup. Hasil belajar siswa kelas kontrol dengan nilai rerata sebesar 66,65 pada aspek kognitif termasuk dalam kategori baik, sebesar (58,72%) termasuk kategori baik. Sebagian kecil (31,03%) termasuk dalam kategori sangat baik, sebagian kecil (10,34%) termasuk kategori rendah. Hasil belajar siswa kelas eksperimen dengan rerata sebesar 81,37 pada aspek afektif termasuk dalam kategori sangat baik, sebesar (62,07%) termasuk kategori baik. Sebagian kecil (37,93%) termasuk kategori sangat baik. Hasil belajar siswa kelas kontrol dengan rerata sebesar 75,51 pada aspek afektif termasuk dalam kategori baik, sebesar (95,55%) termasuk kategori baik. Sebagian kecil (3,44%) termasuk dalam kategori sangat baik.

Terdapat perbedaan secara signifikan hasil belajar aspek kognitif pada elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*)

berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta. Data hasil uji t menunjukkan pada pengujian hasil belajar siswa aspek kognitif diperoleh ($\text{sig}=0,003; t_{\text{hitung}} = 3,090 > t_{\text{tabel}} 2,000;$), sehingga, dinyatakan bahwa terdapat peningkatan penguasaan pada nilai *posttest* kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

Terdapat perbedaan hasil belajar aspek afektif secara signifikan pada elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah antara siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dengan metode konvensional pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta. Data hasil uji t menunjukkan pada pengujian hasil belajar siswa aspek afektif diperoleh ($\text{sig}=0,000; t_{\text{hitung}} = 3,820 > t_{\text{tabel}} = 2,000$), sehingga, dinyatakan bahwa terdapat peningkatan penguasaan pada nilai afektif kelas eksperimen dibanding kelas kontrol.

Terdapat efektivitas hasil belajar siswa akibat *treatment* metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* pada elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada siswa kelas X program keahlian ketenagalistrikan SMK Negeri 2 Yogyakarta, dibuktikan dengan hasil uji t dari Kolmogorov Smirnov berpasangan (*Paired t-test*) pada t_{tabel} diperoleh nilai ($\text{sig}=0,000; t_{\text{hitung}} = -9,896 > t_{\text{tabel}} 2,048$).

B. Implikasi

Implikasi hasil penelitian ini memberikan dampak positif bagi guru maupun bagi siswa. Bagi siswa penggunaan metode *discovery learning* berbasis simulasi komputer membuat siswa menjadi lebih aktif dalam mengikuti proses

pembelajaran. siswa dapat menemukan dan mengembangkan pengetahuan dalam proses pembelajaran. Siswa menjadi lebih kreatif dalam mengembangkan cara belajarnya sehingga akan berdampak pada peningkatan kognitif dan afektif siswa.

Bagi guru, hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk memberikan informasi tentang metode pembelajaran yang ditawarkan di kurikulum 2013 yaitu pembelajaran penemuan (*discovery learning*). Hasil penelitian ini bermanfaat memberikan informasi pada guru tentang efektivitas penggunaan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* untuk meningkatkan penguasaan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini tidak dapat mengubah susunan kelas yang ada karena susunan kelas yang ada sudah ditetapkan pihak sekolah. Penelitian ini juga dilaksanakan pada kelas kontrol dan eksperimen yang masih berada dalam satu sekolah, maka masih ada kemungkinan adanya bias dalam pengambilan hasil belajar siswa. Hal ini dikarenakan keterbatasan peneliti untuk mengontrol diskusi yang kemungkinan terjadi antara siswa kelas kontrol dan eksperimen saat berada di luar proses pembelajaran.

D. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, saran yang perlu dipertimbangkan adalah sebagai berikut.

1. Bagi Guru

Pembelajaran dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) berbantuan media aplikasi *Livewire* dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pilihan metode dalam kurikulum 2013 untuk pembelajaran

diskripsi elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah. Metode pembelajaran penemuan membutuhkan perhatian khusus dalam hal pemilihan pembatasan masalah, perencanaan yang seksama dan membantu mengoptimalkan proses pembelajaran dan meminimalkan jumlah waktu yang terbuang sehingga guru harus lebih merancang proses pembelajaran yang tepat.

Guru sebaiknya harus mengetahui tingkat kemampuan awal masing-masing siswa terlebih dulu karena metode pembelajaran penemuan akan sukses apabila semua siswa memiliki kemampuan tinggi dan memiliki motivasi belajar yang tinggi.

2. Bagi Siswa

siswa diharapkan mampu beradaptasi dengan penerapan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire*. Siswa hendaknya memiliki motivasi belajar yang tinggi agar sukses dalam pembelajaran menggunakan metode pembelajaran penemuan. Siswa diharapkan agar meningkatkan kesadaran dan keaktifan dalam belajar sehingga hasil belajar meningkat.

3. Bagi Ketua Jurusan TIPTL

Ketua jurusan hendaknya membuat kebijakan kepada guru untuk menggunakan metode pembelajaran penemuan berbantuan media aplikasi *Livewire* untuk mencapai tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Awaluddin Tjalla. (2011). *Potret Mutu Pendidikan Indonesia Ditinjau Dari Hasil-hasil Studi Internasional*. Jakarta: FIP UNJ.
- Ahmad Aprillah. (2014). *Implementasi Kurikulum 2013 dan Kesiapan Guru*. Mataram: FKIP UNRAM.
- Anik. (2015). "Seberapa Pentingkah Media Dalam Pembelajaran?". *Kompasiana*.
http://www.kompasiana.com/nikdanhan/seberapa-pentingkah-media-dalam-pembelajaran_552e234f6ea83403098b457c. [5 Januari 2016 :13.00].
- Ari Ariyanto. (2015). "Apa Yang Harus Dilakukan Guru Sebelum Mengajar?". *Kompasiana*.
http://www.kompasiana.com/aloevera/apa-yang-harus-dilakukan-oleh-guru-sebelum-mengajar_55284be26ea83455468b4581. [5 Januari 2016 :13.00].
- Bachtiar (2014). "Kurikulum 2013 Tak Cocok Bagi SMK". *Haluan Kepri*.
<http://www.haluankepri.com/pendidikan/50076-kurikulum-2013-tak-cocok-bagi-smk-.html> . [5 Januari 2016 :13.00].
- Dewa Gede. (2015). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dasar dan Pengukuran Listrik Kelas X TITL 1 SMK Negeri 3 Singaraja Tahun 2014/2015. *Jurnal JPTE* (Nomor 1 Tahun 2015). UPG. Hlm. 22-33.
- Dimyati & Mudjiono. (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Dina Indriana. (2011). Ragam Alat Bantu Media Pembelajaran. Jogjakarta. Diva Press.
- Djamarah. (2010). *Guru & Anak Didik Dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: PT Rineka Cipta
- DJemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes Dan Nontes*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press.
- E Mulyasa. (2008). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.
- _____. (2014). Guru Dalam Implementasi Kurikulum 2013. PT Remaja Rosdakarya Offset.
- Fartani, Ibnu Fartani. (2014). "Peningkatan Kompetensi Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Muhamadiyah 1 Klaten

- Utara Dengan Metode Discovery learning". Laporan Penelitian.*
UNY.
- Fitrah Insani (2014). "Rumitnya Penerapan Kurikulum Baru 2013". *Jawa Pos*. <http://www2.jawapos.com/baca/artikel/5265/rumitnya-penerapan-kurikulum-baru-2013>. [5 Januari 2016 :13.00].
- Hamzah B & Lamatenggo, Nina. (2011). *Teknologi Komunikasi dan Informasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Hosnan. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Ika Lestari. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi. Jakarta: PT. Akademia.
- Jamil Suprihatiningrum. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Jogjakarta: AR-RUZZ MEDIA.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. (2013). *Dasar dan Pengukuran Listrik Semester 3*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan dan Kebudayaan 2014
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. (2014). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013*. Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Kebudayaan dan Penjaminan Mutu Pendidikan dan Kebudayaan 2014.
- Kokom Komalasari. (2013). *Pembelajaran Kontekstual*. Bandung. PT Refika Aditama.
- Mariom, Anema., & Jan., McCoy., (2010). *Competency-Based Nursing Education*. New York: Springer Publishing Company, LLC.
- Masnur Muslich. (2011). *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mochamad Moestofa dan Meini Sondang. (2013). Penerapan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah Pada Standar Kompetensi Memperbaiki Radio Penerima Di SMK Negeri 3 Surabaya. *Jurnal JPTE*. (Nomor 1 Tahun 2013). Hlm. 255-261.
- Mohamad Nuh. (2014). "Kreatifitas Dalam Kurikulum 2013". *Kompasiana*.http://www.kompasiana.com/mulyotom/kreativitas-dalam-kurikulum-2013_5528b23a6ea8342e048b456e. [5 Januari 2016 :13.00].
- Muhibbin Syah. (2014). *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung : PT. Remaja Rosdakarya.
- Musliar Kasim (2014). "Buku dan Kreativitas Guru". *Suara Merdeka*. <http://suaramerdeka.com/v1/index.php/read/cetak/2014/08/>

[23/271130/Buku-dan-Kreativitas-Guru](#) . [5 Januari 2016 :13.00].

- Nana Sudjana. (2012). *Penelitian Hasil Proses Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nyoman Sri. (2010). Pengaruh Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing Berbasis LKS Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Ditinjau dari Kecerdasan Logis Matematis Pada Siswa Kelas X SMA N 1 Bangli. Bali: FMIPA UNDIKSHA.
- Richard, Mettler. (1998). *Cognitive Learning Theory and Cane Travel Instruction A New Paradigm*. Nebraska: State f Nebraska, Departement of Public Institutions, Division of Rehabilitations Service for The Visually Impaired.
- Rusman. (2014). *Model – model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Saefuddin, Asis & Berdiati, Ika. (2014).*Pembelajaran Efektif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2015). Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara
- Suryono & Hariyanto. (2014). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sutman, Frank., Schmuckler, Joseph S., & Woodfield, Joyce D., (2008). *The Science Quest Using Inquiry/Discovery to Enhance Student Learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Tresya Kartika. (2014). Pengaruh Cara Mengajar Interaktif Dengan Metode Discovery Learning Terhadap Peningkatan Vocational Skill Pada Standar Kompetensi Mengukur Besaran-besaran Listrik Dalam Rangkaian Elektronika Kelas X TEI Di SMKN 3 Jombang. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro* (Nomor 02 Tahun 2014). Hlm. 257-265.
- Wening. (2015). “Laporan Hasil Observasi SMK N 2 Yogyakarta”. Laporan PPL. UNY.
- Wina Sanjaya. (2012). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Yuli Rahmalia. (2014). “Efektivitas Model Discovery Learning Untuk Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X Pada Kompetensi Dasar analisis rangkaian kemagnetan di SMK 1 Pundong”. Laporan Penelitian. UNY.
- Zainal Arifin. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

SILABUS dan RPP

SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK

Program keahlian : Teknik Ketenagalistrikan

Paket Keahlian : Teknik Pendingin & Tata Udara

Mata Pelajaran : Dasar dan Pengukuran Listrik

Kelas /Semester : X

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.3. Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah 4.3. Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah	<ul style="list-style-type: none"> • Elemen pasif <ul style="list-style-type: none"> - resistor dan resistansi - induktor dan induktansi - kapasitor dan kapasitansi • Elemen Aktif <ul style="list-style-type: none"> - sumber arus - sumber tegangan • Rangkaian resistif arus searah <ul style="list-style-type: none"> - seri - paralel - seri-paralel - Hukum Ohm - Hukum Kirchoff • Teorema dua kutub 	<p>Mengamati : Mengamati gejala fisik arus, resistan, dan tegangan listrik dalam rangkaian listrik serta daya dan energi listrik</p> <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang</p>	<p>kinerja: pengamatan sikap kerja dan kegiatan praktek di dalam laboratorium tentang rangkaian listrik arus searah</p> <p>Tes: Tes lisan, tertulis, dan praktik terkait dengan: elemen pasif dan elemen</p>	2 x 8 JP	<ul style="list-style-type: none"> •Buku Rangkaian Listrik, Schaum Series , Yosep Ed Minister •Buku Rangkaian Listrik, William Hayt Buku referensi dan artikel yang sesuai

	<ul style="list-style-type: none"> • Transfer daya maksimum • Transformasi star-delta • Daya dan usaha • Peralihan rangkaian (Transien) <ul style="list-style-type: none"> - rangkaian RL - rangkaian RC - rangkaian RLC - 	<p>dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah.</p> <p>Mengasosiasi :</p> <p>Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengkomunikasikan :</p> <p>Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah secara lisan dan tulisan</p>	<p>aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah.</p> <p>Portofolio:</p> <p>Laporan penyelesaian tugas</p> <p>Tugas:</p> <p>Memeriksa parameter rangkaian listrik arus searah</p>	
--	---	--	---	--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah	: SMK N 2 Yogyakarta
Nama Sekolah	: Dasar dan pengukuran Listrik
Kelas/Semester	: X/Ganjil
Materi Pokok	:Memahami Elemen Pasif Dalam rangkaian Resistif Searah
Alokasi Waktu	: 2 x 10 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama Islam yang baik dan benar.

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur , disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahuanya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektif dan kreatif, mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

No	KI	KD (WUJUD)	INDIKATOR
1	K1	<p>1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda – benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang teknik instalasi pemanfaatan tenaga listrik.</p> <p>1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam melaksanakan pekerjaan di bidang teknik instalasi pemanfaatan tenaga listrik</p>	<p>1.1.1 Berdoa sebelum dan sesudah pelajaran berlangsung.</p> <p>1.1.2 Mengucapkan syukur ketika berhasil menganalisis rangkaian penyearah elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p> <p>1.2.1 Berserah diri (tawakal) kepada Allah SWT bahwa keberhasilan praktek tidak lepas dari mengharapkan ridho-Nya</p> <p>1.2.2 Mengerjakan tugas dengan berpedoman kepada ajaran agama yakni saling membantu sesama teman yang belum paham mengenai konsep elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p>
2	K2	2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, dan tanggungjawab dalam	2.1.1 Tidak menyontek ketika mengerjakan tugas menganalisis elemen pasif dalam

		<p>melaksanakan pekerjaan di bidang teknik instalasi pemanfaatan tenaga listrik.</p>	<p>rangkaian listrik arus searah</p> <p>2.1.2 Mampu membuat keputusan dengan cepat dan tepat.</p> <p>2.1.3 Disiplin saat mengerjakan tugas menganalisis elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p>
3	K3	<p>3.1 Menganalisa konsep elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p>	<p>3.1.1 Memahami prinsip kerja dari masing-masing komponen yang digunakan di dalam elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p> <p>3.1.2 Memahami prinsip kerja elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p>
4	K4	<p>4.1 Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah</p>	<p>4.1.1 Memodelkan komponen elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah.</p> <p>4.1.2 Merangkai elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah pada modul.</p>

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah proses pembelajaran berlangsung, peserta didik :

- 1.1 Mampu menyadari sempurnanya konsep tuhan tentang elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah dengan sepenuh hati setelah mendengarkan penjelasan guru.
- 1.2 Mampu mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntutan dalam mempelajari materi tentang rangkaian listrik arus searah.
- 2.1 Mampu menjelaskan prinsip kerja dan karakteristik rangkaian elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah dengan baik dan benar setelah mendengarkan penjelasan guru.
- 3.1 Mampu mengaplikasikan prinsip elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah dengan tingkat kebenaran 95 %.
- 4.1 Mampu menganalisis rangkaian elemen pasif arus searah secara baik dan benar dengan merangkai di modul.

D. Materi Pembelajaran

1. Konsep rangkaian Seri-Paralel
2. Hukum ohm : menghitung tegangan arus, tegangan, dan tahanan
3. Hukum Kirchoff I : arus cabang
4. Hukum Kirchoff II : arus, tegangan, Loop 1, Loop 2

E. Metode Pembelajaran

Discovery Learning

F. Media Pembelajaran

1. Laptop
2. LCD
3. Papan Tulis
4. *Software simulasi Livewire*

G. Sumber Belajar

1. Buku Rangkaian Listrik, Schaum Series, Yosep Ed Minister
2. Buku PKDLE SMK Bidang Keahlian Teknik Elektro Jilid I
3. Buku Referensi dan artikel yang sesuai

H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan ke 1

1 Kegiatan awal

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Memimpin berdo'a dan menyanyikan lagu Indonesia Raya	Berdo'a dan menyanyikan lagu Indonesia raya	5 menit
2	Memeriksa kehadiran siswa,kabar dan kesiapan untuk melaksanakan proses pembelajaran	absensi	3 menit
3	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi	Mencatat indikator ketercapaian kompetensi	4 menit
4	Memberitahukan model pembelajaran dan acuan penilaian yang akan dilaksanakan kemudian mengadakan pretest	Memahami tentang model pembelajaran dan penilaian yang akan digunakan. Kemudian melaksanakan pretest dari guru.	48 menit
5	Memberikan presepsi awal kepada siswa terkait materi analisa rangkaian resistif arus searah	Mendengarkan penjelasan awal guru	4 menit
6	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi analisis rangkaian resistif arus searah dalam kehidupan sehari-hari	Mendengarkan dan memahami materi yang akan diajarkan	4 menit

2 Kegiatan Inti

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	<p>Stimulation</p> <ul style="list-style-type: none"> guru membagi siswa menjadi 8 kelompok yang beranggotakan 4 orang tiap kelompoknya. Guru menyajikan materi dengan contoh-contoh atau dengan penjelasan singkat dengan bantuan software simulasi <i>Livewire</i>. Guru memberikan pertanyaan lisan kepada kelompok terkait dengan topic pembahasan yaitu konsep hukum ohm dan mencari nilai tegangan, arus, tahanan pada berbagai jenis rangkaian. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menempatkan diri sesuai kelompok yang dibentuk oleh guru. Siswa mendengarkan penjelasan guru. Siswa menanggapi pertanyaan dari guru terkait topik pembahasan 	15 menit
2	<p>Problem Statement</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam merumuskan hipotesis terkait topik pembahasan Guru mendorong siswa masing-masing 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mulai menyusun pertanyaan dan jawaban sementara (hipotesis) atas pertanyaan yang belum mereka temukan jawabannya. 	20 menit

	<p>kelompok mengemukakan suatu masalah yang terkait dengan topic pembahasan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Masing-masing kelompok diminta untuk menjelaskan permasalahan yang diajukan kemudian menetapkan masalah untuk dipecahkan 		
3	<p>Data Collection</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengumpulkan berbagai informasi dengan membaca buku, mencari materi di internet, ke perpustakaan, atau berdiskusi dengan teman. Informasi atau data yang dikumpulkan harus sejalan dengan pertanyaan yang telah dibuat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan aktivitas pengumpulan data dan informasi yang berhubungan dengan pertanyaan dan hipotesis yang telah dibuat melalui kegiatan membaca buku, mencari referensi di internet dan lain-lain. 	40 menit
4	<p>Data processing</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengolah 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengolah data dan informasi yang diperoleh. Pada tahap ini siswa akan 	30 menit

	informasi dan data yang telah diperoleh	menemukan pengetahuan-pengetahuan baru yang menunjang hipotesis yang telah dibuat. Siswa juga dapat menemukan alternatif jawaban atas pertanyaan yang telah disusun di awal	
5	<p><i>Verification</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam membuktikan hipotesis dan memfasilitasi siswa untuk menyampaikan hasil temuanya ke siswa lain. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternative, dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Setelah hipotesis dibuktikan, kemudian siswa menyusun laporan atas temuan mereka berdasarkan pertanyaan, hipotesis dan data yang mereka kumpulkan. Setelah itu siswa menyampaikan temuan tersebut kepada teman lain, untuk dimintai 	60 menit

		pendapat terkait dengan temuan tersebut	
6	<p>Generalization</p> <ul style="list-style-type: none"> Peneliti meluruskan jawaban dari permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa secara keseluruhan para siswa dan membimbing siswa untuk menemukan kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyusun kesimpulan terkait materi yang sedang dipelajari berdasarkan atas pertanyaan, hipotesis, data dan verifikasi. 	14 menit

3 Kegiatan Akhir

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Guru mengevaluasi proses pembelajaran untuk materi konsep hukum ohm di sertai pembuktian dengan menggunakan simulasi software <i>Livewire</i> .	Siswa menyimak penjelasan guru terkait evaluasi untuk materi konsep hukum ohm.	15 menit
2	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam dan memberitahukan materi	Siswa menyimak penjelasan guru terkait materi yang akan dipelajari di pertemuan	5 menit

	yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	berikutnya dan menjawab salam guru.	
--	--	-------------------------------------	--

Pertemuan ke 2

1 Kegiatan awal

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Memimpin berdo'a dan menyanyikan lagu Indonesia Raya	Berdo'a dan menyanyikan lagu Indonesia raya	4 menit
2	Memeriksa kehadiran siswa,kabar dan kesiapan untuk melaksanakan proses pembelajaran	absensi	3 menit
3	Memberikan presepsi awal kepada siswa terkait materi analisa rangkaian resistif arus searah	Mendengarkan penjelasan awal guru	4 menit
4	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi analisis rangkaian listrik arus searah dalam kehidupan sehari-hari	Mendengarkan dan memahami materi yang akan diajarkan	4 menit
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi	Mencatat indikator ketercapaian kompetensi	3 menit
6	Memberitahukan model pembelajaran dan acuan penilaian yang akan dilaksanakan	Memahami tentang model pembelajaran dan penilaian yang akan digunakan.	2 menit

2 Kegiatan Inti

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	<p><i>Stimulation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • guru membagi siswa menjadi 8 kelompok yang beranggotakan 4 orang tiap kelompoknya. • Guru menyajikan materi dengan contoh-contoh atau dengan penjelasan singkat • Guru memberikan pertanyaan lisan kepada kelompok terkait dengan topic pembahasan yaitu konsep hukum kirchoff I dan mencari arus menggunakan hukum kirchoff I 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menempatkan diri sesuai kelompok yang dibentuk oleh guru. • Siswa mendengarkan penjelasan guru. • Siswa menanggapi pertanyaan dari guru terkait topic pembahasan 	15 menit
2	<p><i>Problem Statement</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam merumuskan hipotesis terkait topik pembahasan • Guru mendorong siswa masing-masing kelompok mengemukakan suatu masalah yang terkait dengan topic pembahasan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mulai menyusun pertanyaan dan jawaban sementara (hipotesis) atas pertanyaan yang belum mereka temukan jawabannya. 	20 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Masing-masing kelompok diminta untuk menjelaskan permasalahan yang diajukan kemudian menetapkan masalah untuk dipecahkan 		
3	<p>Data Collection</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengumpulkan berbagai informasi dengan membaca buku, mencari materi di internet, ke perpustakaan, atau berdiskusi dengan teman. Informasi atau data yang dikumpulkan harus sejalan dengan pertanyaan yang telah dibuat. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan aktivitas pengumpulan data dan informasi yang berhubungan dengan pertanyaan dan hipotesis yang telah dibuat melalui kegiatan membaca buku, mencari referensi di internet dan lain-lain. 	30 menit
4	<p>Data processing</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengolah informasi dan data yang telah diperoleh 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengolah data dan informasi yang diperoleh. Pada tahap ini siswa akan menemukan pengetahuan-pengetahuan baru yang menunjang hipotesis yang telah dibuat. Siswa juga dapat menemukan 	20 menit

		alternatif jawaban atas pertanyaan yang telah disusun di awal	
5	<p><i>Verification</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam membuktikan hipotesis dan memfasilitasi siswa untuk menyampaikan hasil temuanya ke siswa lain. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternative, dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Setelah hipotesis dibuktikan, kemudian siswa menyusun laporan atas temuan mereka berdasarkan pertanyaan, hipotesis dan data yang mereka kumpulkan. Setelah itu siswa menyampaikan temuan tersebut kepada teman lain, untuk dimintai pendapat terkait dengan temuan tersebut 	45 menit
6	<p><i>Generalization</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Peneliti meluruskan jawaban dari permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa secara keseluruhan para siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyusun kesimpulan terkait materi yang sedang dipelajari berdasarkan atas pertanyaan, hipotesis, data dan verifikasi. 	10 menit

	dan membimbing siswa untuk menemukan kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan		
--	--	--	--

3 Kegiatan Akhir

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Guru mengevaluasi proses pembelajaran untuk materi konsep hukum kirchoff I di sertai pembuktian dengan menggunakan simulasi software <i>Livewire</i> .	Siswa menyimak penjelasan guru terkait evaluasi untuk materi konsep hukum Kirchoff I.	15 menit
2	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam dan memberitahukan materi yang akan dipelajari di pertemuan berikutnya dan menjawab salam guru..	Siswa menyimak penjelasan guru terkait materi yang akan dipelajari di pertemuan berikutnya dan menjawab salam guru..	5 menit

Pertemuan ke 3

1 Kegiatan awal

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Memimpin berdo'a dan menyanyikan lagu Indonesia Raya	Berdo'a dan menyanyikan lagu Indonesia raya	5 menit
2	Memeriksa kehadiran siswa,kabar dan kesiapan untuk melaksanakan proses pembelajaran	absensi	3 menit

3	Memberikan presepsi awal kepada siswa terkait materi analisa rangkaian resistif arus searah	Mendengarkan penjelasan awal guru	4 menit
4	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi analisis rangkaian resistif arus searah dalam kehidupan sehari-hari	Mendengarkan dan memahami materi yang akan diajarkan	4 menit
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi	Mencatat indikator ketercapaian kompetensi	3 menit
6	Memberitahukan model pembelajaran dan acuan penilaian yang akan dilaksanakan	Memahami tentang model pembelajaran dan penilaian yang akan digunakan.	2 menit

2 Kegiatan Inti

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	<p><i>Stimulation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • guru membagi siswa menjadi 8 kelompok yang beranggotakan 4 orang tiap kelompoknya. • Guru menyajikan materi dengan contoh-contoh atau dengan penjelasan singkat 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menempatkan diri sesuai kelompok yang dibentuk oleh guru. • Siswa mendengarkan penjelasan guru. 	30 menit

	<ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan pertanyaan lisan kepada kelompok terkait dengan topic pembahasan yaitu konsep hukum kirchoff II dan mencari arus menggunakan hukum kirchoff I dengan 1 loop 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menanggapi pertanyaan dari guru terkait topic pembahasan 	
2	<p>Problem Statement</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam merumuskan hipotesis terkait topik pembahasan Guru mendorong siswa masing-masing kelompok mengemukakan suatu masalah yang terkait dengan topic pembahasan Masing-masing kelompok diminta untuk menjelaskan permasalahan yang diajukan kemudian menetapkan masalah untuk dipecahkan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mulai menyusun pertanyaan dan jawaban sementara (hipotesis) atas pertanyaan yang belum mereka temukan jawabannya. 	35 menit
3	<p>Data Collection</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan aktivitas pengumpulan data dan informasi yang berhubungan dengan 	45 menit

	<p>untuk mengumpulkan berbagai informasi dengan membaca buku, mencari materi di internet, ke perpustakaan, atau berdiskusi dengan teman. Informasi atau data yang dikumpulkan harus sejalan dengan pertanyaan yang telah dibuat.</p>	<p>pertanyaan dan hipotesis yang telah dibuat melalui kegiatan mebaca buku, mencari referensi di internet dan lain-lain.</p>	
4	<p>Data processing</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengolah informasi dan data yang telah diperoleh 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengolah data dan informasi yang diperoleh. Pada tahap ini siswa akan menemukan pengetahuan-pengetahuan baru yang menunjang hipotesis yang telah dibuat. Siswa juga dapat menemukan alternatif jawaban atas pertanyaan yang telah disusun di awal 	35 menit
5	<p>Verification</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam membuktikan hipotesis dan memfasilitasi siswa untuk 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis 	60 menit

	<p>menyampaikan hasil temuanya ke siswa lain.</p>	<p>yang ditetapkan tadi dengan temuan alternative, dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Setelah hipotesis dibuktikan, kemudian siswa menyusun laporan atas temuan mereka berdasarkan pertanyaan, hipotesis dan data yang mereka kumpulkan. Setelah itu siswa menyampaikan temuan tersebut kepada teman lain, untuk dimintai pendapat terkait dengan temuan tersebut</p>	
6	<p><i>Generalization</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Peneliti meluruskan jawaban dari permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa secara keseluruhan para siswa dan membimbing siswa untuk menemukan kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menyusun kesimpulan terkait materi yang sedang dipelajari berdasarkan atas pertanyaan, hipotesis, data dan verifikasi. 	25 menit

3 Kegiatan Akhir

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Guru mengevaluasi proses pembelajaran untuk materi konsep hukum kirchoff II dengan satu loop di sertai pembuktian dengan menggunakan simulasi software <i>Livewire..</i>	Siswa menyimak penjelasan guru terkait evaluasi untuk materi konsep hukum Kirchoff I dengan satu loop.	15 menit
2	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam dan memberitahukan materi yang akan dipelajari pada berikutnya dan menjawab salam guru..	Siswa menyimak penjelasan guru terkait materi yang akan dipelajari di pertemuan berikutnya dan menjawab salam guru..	5 menit

Pertemuan ke 4

1. kegiatan awal

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Memimpin berdo'a dan menyanyikan lagu Indonesia Raya	Berdo'a dan menyanyikan lagu Indonesia raya	4 menit
2	Memeriksa kehadiran siswa,kabar dan kesiapan untuk melaksanakan proses pembelajaran	absensi	3 menit
3	Memberikan presepsi awal kepada siswa terkait materi analisa rangkaian resistif arus searah	Mendengarkan penjelasan awal guru	4 menit
4	Memberikan gambaran tentang manfaat mempelajari materi analisis rangkaian resistif arus	Mendengarkan dan memahami materi yang akan diajarkan	4 menit

	searah dalam kehidupan sehari-hari		
5	Menyampaikan tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian kompetensi	Mencatat indikator ketercapaian kompetensi	3 menit
6	Memberitahukan model pembelajaran dan acuan penilaian yang akan dilaksanakan	Memahami tentang model pembelajaran dan penilaian yang akan digunakan.	2 menit

2 Kegiatan Inti

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	<p><i>Stimulation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • guru membagi siswa menjadi 8 kelompok yang beranggotakan 4 orang tiap kelompoknya. • Guru menyajikan materi dengan contoh-contoh atau dengan penjelasan singkat • Guru memberikan pertanyaan lisan kepada kelompok terkait dengan topic pembahasan yaitu konsep hukum kirchoff II dan mencari arus menggunakan hukum 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa menempatkan diri sesuai kelompok yang dibentuk oleh guru. • Siswa mendengarkan penjelasan guru. • Siswa menanggapi pertanyaan dari guru terkait topic pembahasan 	15 menit

	kirchoff II dengan dua atau lebih loop		
2	<p>Problem Statement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa dalam merumuskan hipotesis terkait topik pembahasan • Guru mendorong siswa masing-masing kelompok mengemukakan suatu masalah yang terkait dengan topic pembahasan • Masing-masing kelompok diminta untuk menjelaskan permasalahan yang diajukan kemudian menetapkan masalah untuk dipecahkan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa mulai menyusun pertanyaan dan jawaban sementara (hipotesis) atas pertanyaan yang belum mereka temukan jawabannya. 	20 menit
3	<p>Data Collection</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan kesempatan seluas-luasnya kepada siswa untuk mengumpulkan berbagai informasi dengan membaca buku, mencari materi di internet, ke perpustakaan, atau berdiskusi dengan 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa melakukan aktivitas pengumpulan data dan informasi yang berhubungan dengan pertanyaan dan hipotesis yang telah dibuat melalui kegiatan membaca buku, mencari referensi di internet dan lain-lain. 	30 menit

	teman. Informasi atau data yang dikumpulkan harus sejalan dengan pertanyaan yang telah dibuat.		
4	<p><i>Data processing</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengolah informasi dan data yang telah diperoleh 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa mengolah data dan informasi yang diperoleh. Pada tahap ini siswa akan menemukan pengetahuan-pengetahuan baru yang menunjang hipotesis yang telah dibuat. Siswa juga dapat menemukan alternatif jawaban atas pertanyaan yang telah disusun di awal 	20 menit
5	<p><i>Verification</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Guru membimbing siswa dalam membuktikan hipotesis dan memfasilitasi siswa untuk menyampaikan hasil temuanya ke siswa lain. 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang ditetapkan tadi dengan temuan alternative, dihubungkan dengan hasil pengolahan data. Setelah hipotesis dibuktikan, kemudian 	45 menit

		<p>siswa menyusun laporan atas temuan mereka berdasarkan pertanyaan, hipotesis dan data yang mereka kumpulkan. Setelah itu siswa menyampaikan temuan tersebut kepada teman lain, untuk dimintai pendapat terkait dengan temuan tersebut</p>	
6	<p>Generalization</p> <ul style="list-style-type: none"> Peneliti meluruskan jawaban dari permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa secara keseluruhan para siswa dan membimbing siswa untuk menemukan kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan 	<ul style="list-style-type: none"> Siswa menyusun kesimpulan terkait materi yang sedang dipelajari berdasarkan atas pertanyaan, hipotesis, data dan verifikasi. 	10 menit

3 Kegiatan Akhir

No	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
1	Guru mengevaluasi proses pembelajaran untuk materi konsep hukum kirchoff II dengan 2 loop atau lebih di	Siswa menyimak penjelasan guru terkait evaluasi untuk meteri konsep hukum Kirchoff II dengan 2 loop atau lebih.	15 menit

	sertai pembuktian dengan menggunakan simulasi <i>software Livewire</i> .		
2	Guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam dan memberitahukan materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.	Siswa menyimak penjelasan guru terkait materi yang akan dipelajari di pertemuan berikutnya dan menjawab salam guru..	5 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

Penilaian Sikap : Teknik nontes dengan rubrik observasi afektif

Penilaian Pengetahuan :Teknik tes dengan *pretest* dan *posttest* berupa soal pilihan ganda berjumlah 30 butir soal, uraian 2 butir

LAMPIRAN 2

DATA SUBYEK

PENELITIAN

- A. Kelas Kontrol**
- B. Kelas Eksperimen**

Lampiran 2. Data Populasi Penelitian Kelas Kontrol

Data Siswa Kelas X TIPTL 3 Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan

No Presensi Siswa	Kode Siswa	Metode Pembelajaran
1	K1	Metode Konvensional
2	K2	
3	K3	
4	K4	
5	K5	
6	K6	
7	K7	
8	K8	
9	K9	
10	K10	
11	K11	
12	K12	
13	K13	
14	K14	
15	K15	
16	K16	
17	K17	
18	K18	
19	K19	
20	K20	
21	K21	
23	K23	
24	K24	
25	K25	
26	K26	
27	K27	
28	K28	
29	K29	

Lampiran 2. Data Populasi Penelitian Kelas Eksperimen

Data Siswa Kelas X TIPTL 4 Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan

No Presensi Siswa	Kode Siswa	Metode Pembelajaran
1	E1	Metode <i>Discovery Learning</i> Berbasis Simulasi Komputer
2	E2	
3	E3	
4	E4	
5	E5	
6	E6	
7	E7	
8	E8	
9	E9	
10	E10	
11	E11	
12	E12	
13	E13	
14	E14	
15	E15	
16	E16	
17	E17	
18	E18	
19	E19	
20	E20	
21	E21	
23	E23	
24	E24	
25	E25	
26	E26	
27	E27	
28	E28	
29	E29	

Lampiran 3

Instrumen Penelitian

- A. Kisi-kisi Aspek Kognitif**
- B. Kisi-kisi Aspek Afektif**
- C. Soal**
- D. Rubrik Penilaian**
- E. Uji Coba Instrumen**

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

A. Kisi-Kisi Instrumen Tes Aspek Kognitif

Kompetensi Dasar	Aspek	Indikator Penilaian	Nomor Soal
Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik searah	<i>Knowledge</i> (Pengetahuan)	Mampu mendefinisikan Hukum ohm.	8,9,
		Mampu Mendefinisikan hukum kirchoff I dan Kirchoff II.	19,20,21
		Mampu menguraikan konsep Hukum ohm.	10,11,13,
	<i>Comprehension</i> (Pemahaman)	Mampu menjelaskan konsep hukum kirchoff I dan II.	21,25,26
		Mampu menggunakan konsep hukum ohm untuk mencari suatu besaran pada rangkaian seri-paralel.	12,14,15,1 6,18
	<i>Application</i> (Penerapan)	Mampu menerapkan konsep hukum kirchoff I dan II untuk mencari nilai kuat arus.	22,23,24
	<i>Analysis</i> (Analisis)	Mampu menghitung pada rangkaian seri-paralel	1,2,3,4,5,6 ,7
		Mampu menganalisis rangkaian seri-paralel terkait hukum ohm	17, 1(uraian)
		Mampu menganalisis rangkaian dengan arah loop tertentu menggunakan konsep hukum kirchoff II.	27,28,29, 2(uraian)
Jumlah butir soal			32

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

B. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Aspek Afektif

No.	Indikator	Diskriptor	Nomor soal
1	Penerimaan	Perhatian siswa terhadap pembelajaran di kelas	1
		Tanggap terhadap perintah dan tugas yang diberikan guru	2
2	Partisipasi	Interaksi siswa dengan guru saat pembelajaran berlangsung di kelas	3
		Menjawab pertanyaan guru sesuai dengan topik pembelajaran	4
3	Penilaian	Interaksi siswa dengan siswa saat melakukan diskusi kelompok	5
		Persiapan diskusi antara siswa di dalam kelas	6
4	Organisasi	Mengerjakan tugas yang diberikan oleh kelompok	7
		Pengajuan pendapat dalam kelompok saat menentukan hipotesis	8
5	Pembentukan Pola Hidup	Menghargai pendapat teman yang lain yang memiliki pendapat yang berbeda	9
		Kepedulian dengan teman sejawat terhadap penguasaan materi	10

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

C. Soal (Instrumen Aspek Kognitif)

TES

INSTRUMEN KOGNITIF

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

PRESENSI : _____



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2015**

PETUNJUK PENGISIAN

- Berdoalah sebelum mengerjakan
 - Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan memilih jawaban yang paling tepat
 - Tulislah jawaban kalian pada lembar jawab yang disediakan
 - Kerjakan sendiri dan jangan diskusi dengan teman
 - Waktu penggerjaan : 45 menit
-

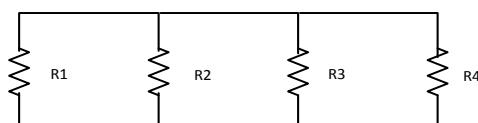
I. Pilihan Ganda

1. Dua buah resistor dipasang secara seri, jika $R_1 = 20 \Omega$ dan $R_t = 28 \Omega$ maka besar hambatan R_2 sebesar..
 - 48 Ω
 - 38 Ω
 - 28 Ω
 - 18 Ω
 - 8 Ω
2. Perhatikan gambar dibawah ini.



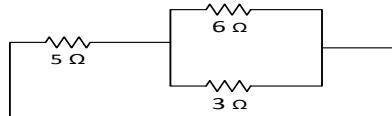
Jika hambatan pengganti pada rangkaian seri tersebut adalah 60Ω , diketahui $R_1=20 \Omega$, $R_2=25 \Omega$, maka nilai R_3 sebesar ..

- a. 14 Ω
 - b. 15 Ω
 - c. 16 Ω
 - d. 17 Ω
 - e. 18 Ω
3. Perhatikan gambar dibawah ini.

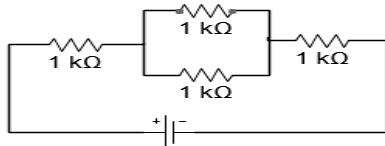


Jika $R_1 = R_2$ dan $R_3 = R_4$, $R_1 = 4 \Omega$ dan $R_3= 6 \Omega$, Berapa besar hambatan pengganti pada rangkaian paralel tersebut sebesar ...

- a. **1,2 Ω**
- b. $1,4 \Omega$
- c. $1,5 \Omega$
- d. $2,4 \Omega$
- e. $2,5 \Omega$
4. Jika diketahui gambar sebagai berikut, besarnya hambatan pengganti pada rangkaian yaitu..

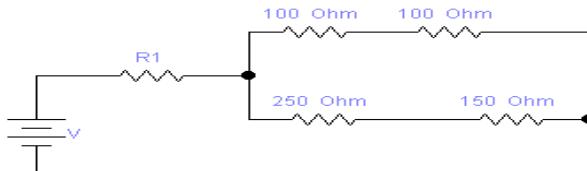


- a. 3Ω
- b. 4Ω
- c. 5Ω
- d. 6Ω
- e. **7 Ω**
- f. Jika diketahui gambar sebagai berikut, besarnya hambatan pengganti pada rangkaian yaitu..



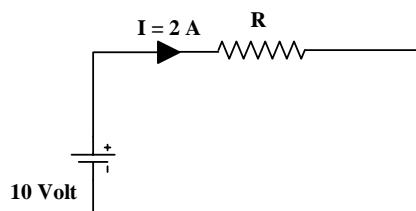
- a. $R_s = 2,2 \text{ K } \Omega$
- b. $R_s = 2,3 \text{ K } \Omega$
- c. $R_s = 2,4 \text{ K } \Omega$
- d. $R_s = 2,5 \text{ K } \Omega$**
- e. $R_s = 2,6 \text{ K } \Omega$
5. Diketahui hambatan pengganti dari 2 buah resistor dipasang secara paralel = 3Ω . Jika R_1 bernilai 9Ω . Nilai R_2 sebesar..
- a. $4,1 \Omega$
- b. $4,2 \Omega$
- c. $4,3 \Omega$
- d. $4,4 \Omega$
- e. $4,5 \Omega$**

6. Jika diketahui hambatan pengganti sebesar 333,33, nilai hambatan pada R1 pada rangkaian sebesar..

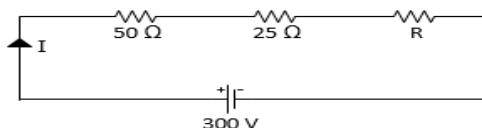


- a. $R1 = 130,9 \Omega$
 - b. $R1 = 140,9 \Omega$
 - c. $R1 = 150,9 \Omega$
 - d. **$R1 = 199,9 \Omega$**
 - e. $R1 = 220,9 \Omega$
7. Berikut ini merupakan bunyi hukum ohm yaitu...
- a. **Tegangan sebanding dengan arus.**
 - b. Tegangan berbanding terbalik dengan arus, dan sebanding dengan hambatan
 - c. Tegangan sebanding dengan arus dan berbanding terbalik dengan hambatan
 - d. Tegangan berbanding terbalik dengan arus dan hambatan
 - e. Arus sebanding dengan hambatan
8. Rumus dibawah ini semua benar, **kecuali..**
- a. **$V = I/R$**
 - b. $V = I.R$
 - c. $I = V/R$
 - d. $V = R.I$
 - e. $R = V/I$
9. Berikut ini semua benar tentang konsep hukum ohm, **kecuali ...**
- a. Apabila tegangan dinaikan 2 kali lipat maka arus ikut naik 2 kali lipat
 - b. Apabila tegangan diturunkan 2 kali lipat maka arus akan turun 2 kali lipat

- c. Apabila hambatan dibesarkan 2 kali lipat maka arus akan naik 2 kali lipat
- d. Apabila tegangan dinaikan 2 kali lipat maka hambatan akan naik 2 kali lipat
- e. Apabila tegangan diturunkan 2 kali lipat maka hambatan akan turun 2 kali lipat
10. Jika diketahui gambar sebagai berikut, nilai hambatan beban pada rangkaian sebesar..

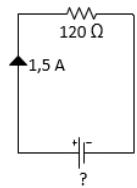


- a. 10Ω
- b. 20Ω
- c. 12Ω
- d. 8Ω
- e. 5Ω
11. Jika diketahui gambar sebagai berikut dengan nilai arus sebesar 2 A, maka nilai hambatan R pada rangkaian tersebut yaitu..



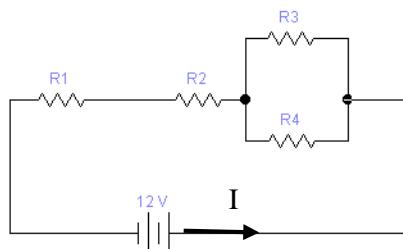
- a. 125Ω
- b. 100Ω
- c. 75Ω
- d. 50Ω
- e. 25Ω

12. Jika diketahui gambar rangkaian sebagai berikut, besarnya nilai sumber tegangan yakni ...



- a. 160 V
- b. 170 V
- c. **180 V**
- d. 90 V
- e. 100 V

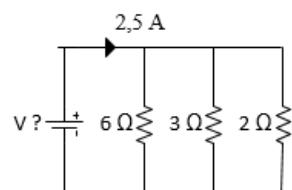
13. Jika diketahui gambar sebagai berikut, dengan nilai $R_1 = R_2 = 10 \Omega$, $R_3 = R_4 = 8 \Omega$. Besarnya kuat arus (I) yang mengalir yaitu..



Jika?

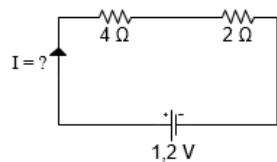
- a. 0,1 A
- b. 0,15 A
- c. 0,18 A
- d. **0,5 A**
- e. 0,8 A

14. Jika diketahui gambar sebagai berikut. Besarnya tegangan pada rangkaian tersebut yaitu..



- a. 2,1 V
- b. 2,2 V
- c. 2,3 V
- d. 2,4 V
- e. **2,5 V**

15. Jika diketahui gambar rangkaian sebagai berikut . Besarnya arus yang mengalir pada rangkaian tersebut yaitu..



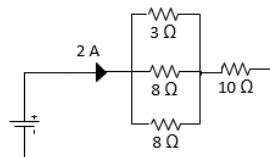
- a. **0,2 A**
- b. 0,42 A
- c. 0,52 A
- d. 0,6 A
- e. 0,72 A

16. Suatu rangkaian memiliki 3 buah hambatan yang dipasang seri.

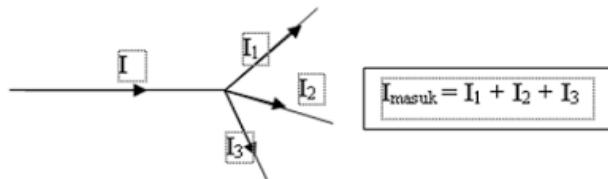
Rangkaian tersebut memiliki sumber tegangan sebesar 220 Volt dan dialiri arus sebesar 4 A. Jika nilai $R_1 = 25 \Omega$, $R_2 = 15 \Omega$, berapa besarnya nilai hambatan R_3 ...

- a. 5 Ω
- b. 10 Ω
- c. **15 Ω**
- d. 20 Ω
- e. 25 Ω

17. Jika diketahui gambar rangkaian sebagai berikut . besarnya sumber tegangan pada rangkaian tersebut yaitu..



- a. 22,4 Volt
- b. 23,4 Volt**
- c. 24,5 Volt
- d. 26,8 Volt
- e. 27,9 Volt
18. “Jumlah kuat arus yang masuk dalam titik percabangan sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik percabangan” merupakan pengertian dari hukum..
- a. Kirchoff II
- b. Ohm
- c. Faraday
- d. Kirchoff I**
- e. Coulumn
19. “Didalam sebuah rangkaian tertutup, jumlah aljabar gaya gerak listrik (ε) dengan kerugian tegangan ($I.R$) sama dengan nol”.
Merupakan pengertian dari hukum ...
- a. Kirchoff II**
- b. Ohm
- c. Faraday
- d. Kirchoff I
- e. Coulum
20. Dibawah ini rumus yang tepat sesuai konsep hukum kirchoff II yaitu...
- a. $(\sum E + \sum IR = 0)$
- b. $(\sum E + \sum IR \neq 0)$
- c. $(\sum E + \sum IR = 1)$
- d. $(\sum E - \sum IR = 0)$
- e. $(\sum E - \sum IR \neq 0)$
21. Perhatikan gambar dibawah ini.



Rumus yang tepat untuk mencari I_2 adalah

a. $I_2 = I - (I_1 + I_3)$

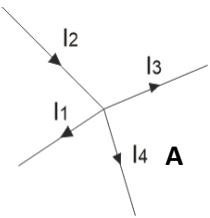
b. $I_2 = I$

c. $I_2 = I_1 + I + I_3$

d. $I_2 = I_1 + I$

e. $I_2 = I_1 + I_3$

22. Perhatikan titik simpul A berikut ini.



Kuat arus $I_2 = 10 \text{ A}$, $I_3 = 6 \text{ A}$, $I_1 = 3 \text{ A}$. Besar dan arah kuat arus I_4 yaitu..

a. 0.5 A

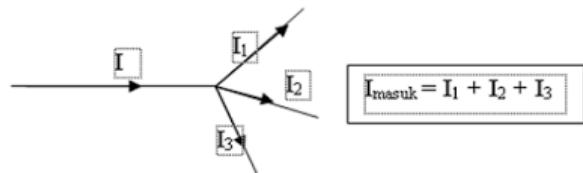
b. 0.8 A

c. 0.9 A

d. 1 A

e. 2 A

23. Jika diketahui I adalah 3 A , $I_1 = 1.5 \text{ A}$, $I_3 = 1 \text{ A}$. Besarnya nilai kuat arus I_2 yakni..



a. $I_2 = 1 \text{ A}$

b. $I_2 = 1.5 \text{ A}$

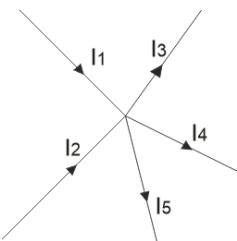
c. $I_2 = 2 \text{ A}$

d. $I_2 = 0.5 \text{ A}$

e. $I_2 = 0.6 \text{ A}$

24. Jika diketahui $I_1 = 6 \text{ A}$; $I_3 = 2 \text{ A}$; $I_4 = 3 \text{ A}$ dan $I_5 = 4 \text{ A}$

Besarnya kuat arus yang mengalir pada I_2 yaitu...



- a. 2 A
- b. 2,5 A
- c. **3 A**
- d. 4 A
- e. 5 A

25. Dibawah ini pernyataan yang tepat terkait dengan Hukum kirchoff II adalah...

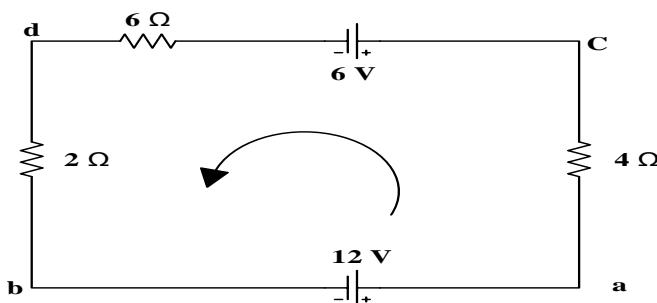
- a. **Dalam rangkaian tertutup penjumlahan antara sumber tegangan (E) dengan penurunan teganganya (I.R) sama dengan nol .**
- b. Dalam rangkaian tertutup penjumlahan antara sumber tegangan (E) dengan penurunan teganganya (I.R) tidak sama dengan nol.
- c. Dalam rangkaian tertutup penjumlahan antara sumber tegangan (E) dengan penurunan tegangan (I.R) adalah satu.
- d. Dalam rangkaian terbuka, penjumlahan antara sumber tegangan (E) dengan penurunan teganganya (I.R) tidak sama dengan nol.
- e. Dalam rangkaian terbuka jumlah sumber tegangan (E) tidak sama dengan jumlah penurunan teganganya (I.R).

26. Sebuah rangkaian dengan satu loop memiliki arah searah jarum jam dan arus yang mengalir berlawanan dengan jarum jam. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa nilai penurunan tegangan ($\sum IR$) yang dilewati bertanda ?

- a. Positif
- b. Negative**

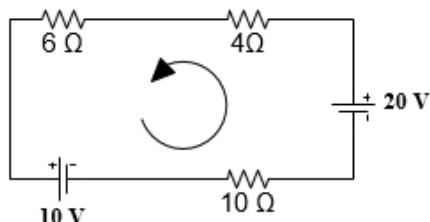
- c. Bisa menjadi positif maupun negative
- d. Tidak bermuatan
- e. Positif dan negative

27. Suatu rangkaian seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini, Dengan menggunakan hukum kirchoff II, maka nilai arus yang mengalir dalam rangkaian tersebut sebesar dapat diketahui...



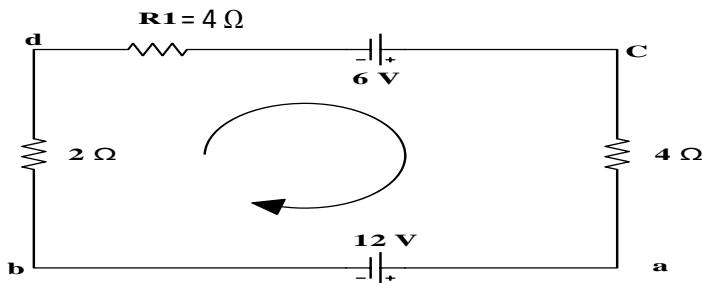
- a. 0.3 A
- b. 0.4 A
- c. 0.5 A**
- d. 0.6 A
- e. 0.7 A

28. Suatu rangkaian seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini, Dengan menggunakan hukum kirchoff II , maka nilai arus yang mengalir dalam rangkaian tersebut dapat diketahui sebesar...



- a. 0.5 A**
- b. 1.5 A
- c. 2 A
- d. 3 A
- e. 3.5 A

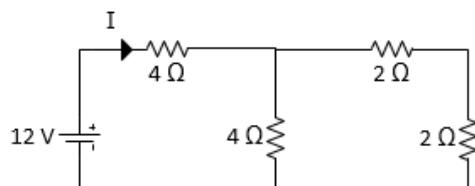
29. Suatu rangkaian seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini, Dengan menggunakan hukum kirchoff II , maka nilai arus yang mengalir dalam rangkaian tersebut dapat diketahui sebesar...



- a. 0.2 A
- b. 0.3 A
- c. 0.4 A
- d. 0.5 A
- e. 0.6 A

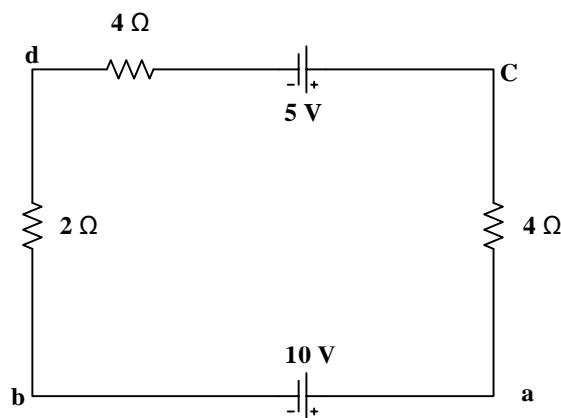
II. Uraian

1. Perhatikan gambar dibawah ini.



Hitunglah besarnya arus total yang mengalir pada rangkaian tersebut!

2. Perhatikan gambar dibawah ini.



Gambarlah rangkaian tersebut dengan arah loop dan arah arus yang kalian tentukan sendiri, kemudian hitunglah arus yang mengalir pada rangkaian tersebut.

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

D. Rubrik Penilaian Aspek Afektif

No	Sub Indikator	Skor	Rubrik Penilaian
1	Perhatian siswa	1	Siswa sibuk sendiri dengan kegiatanya ketika mengikuti proses pembelajaran
		2	Siswa sibuk sendiri dengan kegiatanya, tetapi sesekali masih mau memperhatikan ketika proses pembelajaran berlangsung
		3	Siswa bersedia mendengarkan dan memperhatikan meskipun tidak fokus
		4	Siswa bersedia mendengarkan dan memperhatikan dengan seksama ketika mengikuti proses pembelajaran
2	Pengajuan pertanyaan kepada guru ataupun siswa lain	1	Siswa tidak pernah mengajukan pertanyaan kepada guru atau siswa lain
		2	Siswa mengajukan pertanyaan kepada guru ataupun teman, tetapi pertanyaan yang diajukan du uar materi yang dibahas
		3	Siswa mengajukan pertanyaan sesuai dengan materi kepada guru ataupun siswa lain
		4	Siswa sering mengajukan pertanyaan sesuai dengan materi kepada guru ataupun siswa lain
3	Pemberian tanggapan terhadap perintah dan tugas yang diberikan guru	1	Siswa tidak tanggap sama sekali dengan perintah dan tugas yang diberikan oleh guru

		2	Siswa kurang tanggap dengan perintah dan tugas yang diberikan oleh guru
		3	Siswa tanggap terhadap perintah dan tugas dari guru, tetapi kurang memahami perintah dan tugas tersebut
		4	Siswa tanggap terhadap perintah dan tugas tersebut dengan baik
4	Pemberian jawaban atas pertanyaan yang diberikan guru ataupun siswa lain	1	Siswa tidak dapat menjawab sama sekali pertanyaan yang diberikan oleh guru ataupun siswa lain
		2	Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru ataupun siswa lain, tetapi jawaban yang diberikan salah
		3	Siswa menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru ataupun siswa lain, dengan jawaban yang baik dan benar
		4	Siswa dapat menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru ataupun siswa lain, dengan jawaban yang baik dan benar
5	Pemberian respon dari penjelasan guru ataupun siswa lain	1	Siswa tidak merespon sama sekali penjelasan yang disampaikan oleh guru dan siswa lain
		2	Siswa menerima begitu saja penjelasan yang disampaikan oleh guru ataupun siswa lain tanpa menambah atau memberikan kritik terhadap penjelasan tersebut.

		3	Siswa menambah atau mengkritik penjelasan yang disampaikan oleh guru ataupun siswa lain
		4	Siswa sering menambahkan atau mengkritik penjelasan yang disampaikan oleh guru ataupun siswa lain
6	Melengkapi pernyataan materi dari guru	1	Siswa melengkapi pernyataan materi yang diberikan guru
		2	Siswa kurang melengkapi pernyataan materi yang diberikan guru
		2	Siswa cukup melengkapi pernyataan materi yang diberikan guru
		4	Siswa sangat melengkapi pernyataan materi yang diberikan guru
7	Penyampaian ide dan cara mempertahankan ide/pendapat	1	Siswa tidak mempunyai ide/pendapat
		2	Siswa mempunyai suatu ide, tetapi tidak dapat menyampaikan ide/pendapat tersebut kepada siswa lain dan guru
		3	Siswa mempunyai ide dan dapat menampaikan ide/pendapat tersebut, tetapi tidak dilandasi dengan teori yang kuat sehingga tidak bisa dipertahankan
		4	Siswa mempunyai suatu ide dan dapat menyampaikan ide tersebut serta dapat mempertahankan ide/pendapatnya

8	Pelaksanaan tugas yang diberikan kelompok	1	Siswa tidak mampu menyampaikan hasil diskusi kelompok
		2	Siswa dapat menyampaikan hasil diskusi kelompok
		3	Siswa dapat menyampaikan hasil diskusi kelompok dan menjawab pertanyaan
		4	Siswa dapat menyampaikan hasil, menjawab pertanyaan, dan memberikan kesimpulan diskusi kelompok
9	Perilaku siswa saat proses pembelajaran berlangsung	1	Siswa tidak menunjukkan perhatian sama sekali dan tidak terlihat antusias ketika pembelajaran berlangsung
		2	Siswa masih mau mengikuti jalanya proses pembelajaran, tetapi terkadang menunjukkan sikap yang kurang menghargai siswa lain dan tidak menghiraukan peringatan yang diberikan oleh guru, seperti mengejek, mengganggu, dan pergi tanpa izin
		3	Siswa terlihat antusias pada saat mengikuti proses pembelajaran, meskipun terkadang menunjukkan sikap kurang baik, tetapi masih menghiraukan peringatan yang diberikan oleh guru
		4	Siswa terlihat antusias pada saat mengikuti proses pembelajaran, berperilaku baik dan sopan serta tidak menunjukkan sikap mengganggu siswa lain

10	Bekerjasama dengan siswa yang memiliki perbedaan latar belakang, pandangan, keyakinan	1	Siswa tidak bersedia bekerja sama dengan siswa lain dan mengganggu siswa lain.
		2	Siswa tidak bersedia bekerja sama dengan siswa lain dan tidak mengganggu siswa lain.
		3	Siswa bersedia bekerja sama hanya dengan teman yang mempunyai latar belakang, pandangan , dan keyakinan yang berbeda.
		4	Siswa bekerjasama dengan siswa lain yang memiliki latarbelakang,pandangan dan keyakinan yang berbeda serta mampu dan bersedia membantu teman yang kesulitan

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

E. Uji Validasi

Uji Validasi Instrumen Tes

No Soal	rxy hitung	rxy tabel	Kesimpulan	Kategori
1	0.552	0.366	Valid	Cukup
2	0.669	0.366	Valid	Tinggi
3	0.618	0.366	Valid	Tinggi
4	0.450	0.366	Valid	Cukup
5	0.450	0.366	Valid	Cukup
6	0.494	0.366	Valid	Cukup
7	-0.009	0.366	Tidak Valid	Sangat Rendah
8	0.693	0.366	Valid	Tinggi
9	0.464	0.366	Valid	Cukup
10	0.501	0.366	Valid	Cukup
11	0.434	0.366	Valid	Cukup
12	0.482	0.366	Valid	Cukup
13	0.552	0.366	Valid	Cukup
14	0.580	0.366	Valid	Cukup
15	0.529	0.366	Valid	Cukup
16	0.537	0.366	Valid	Cukup
17	0.546	0.366	Valid	Cukup
18	0.095	0.366	Tidak Valid	Sangat Rendah
19	0.455	0.366	Valid	Cukup
20	0.516	0.366	Valid	Cukup
21	0.479	0.366	Valid	Cukup
22	0.434	0.366	Valid	Cukup
23	0.597	0.366	Valid	Cukup
24	0.573	0.366	Valid	Cukup
25	0.552	0.366	Valid	Cukup
26	0.494	0.366	Valid	Cukup
27	0.580	0.366	Valid	Cukup
28	0.517	0.366	Valid	Cukup
29	0.617	0.366	Valid	Tinggi
30	0.617	0.366	Valid	Tinggi
31	0.692	0.366	Valid	Tinggi
32	0.597	0.366	Valid	Tinggi

Lampiran 3. Instrumen Penelitian

F. Uji Daya Beda dan Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

No Soal	Kesukaran Soal	Kategori	Daya Beda	Kategori
1	0.862	Mudah	0.286	Cukup
2	0.724	Mudah	0.571	Baik
3	0.793	Mudah	0.429	Baik
4	0.759	Mudah	0.5	Baik
5	0.759	Mudah	0.362	Cukup
6	0.897	Mudah	0.214	Cukup
7	0.655	Sedang	-0.252	Jelek
8	0.414	Sedang	0.524	Baik
9	0.793	Mudah	0.429	Baik
10	0.655	Sedang	0.438	Baik
11	0.828	Mudah	0.219	Cukup
12	0.897	Mudah	0.214	Cukup
13	0.862	Mudah	0.286	Cukup
14	0.793	Mudah	0.429	Baik
15	0.862	Mudah	0.286	Cukup
16	0.828	Mudah	0.357	Cukup
17	0.759	Mudah	0.5	Baik
18	0.586	Sedang	-0.11	Jelek
19	0.793	Mudah	0.429	Baik
20	0.828	Mudah	0.357	Cukup
21	0.414	Sedang	0.386	Cukup
22	0.828	Mudah	0.219	Cukup
23	0.69	Sedang	0.643	Baik
24	0.724	Mudah	0.571	Baik
25	0.862	Mudah	0.286	Cukup
26	0.897	Mudah	0.214	Cukup
27	0.69	Mudah	0.505	Baik
28	0.655	Sedang	0.576	Baik
29	0.483	Sedang	0.519	Baik
30	0.448	Sedang	0.59	Baik
31	0.428	Sedang	0.44	Baik
32	0.136	Sukar	0.207	Cukup

EXPERT JUDGMENT

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sunyoto, M.Pd
NIP : 19521109 197803 1 003
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Weningsih Pancawati
NIM : 12501244030
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : **Pembelajaran Menggunakan Metode *Discovery Learning* Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2015

Validator,



Sunyoto, M.Pd

NIP. 19521109 197803 1 003

Catatan:

- Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Wenisih Pancawati

NIM: 12501244030

Judul TAS : Pembelajaran Menggunakan Metode Discovery Learning Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1.	-	- <i>Lulus & tetap sebagai -</i>
2.	-	- <i>Bisa untuk siswa kelas I & II dan kelas Jadi</i>
		-
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta2015

Validator,

**Sunyoto, M.Pd**

NIP. 19521109 197803 1 003

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Drs. Nyoman Astra M.Pd

NIP : 19581231 198702 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Wening Sih Pancawati

NIM : 12501244030

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pembelajaran Menggunakan Metode *Discovery*

Learning Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 29 - 10 - 2015

Validator,



Drs. Nyoman Astra, M.Pd

NIP. 19581231 198702 1 002

Catatan:

Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

NIM: 12501244030

Nama Mahasiswa : Weningstih Pancawati
Judul TAS : Pembelajaran Menggunakan Metode Discovery Learning Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta, 29.....10....2015

Validator,



Drs. Nyoman Astra, M.Pd
NIP. 19581231 198702 1 002

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurhening Yuniarji, M.T.

NIP : 19750609 200212 2 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Wening Sih Pancawati

NIM : 12501244030

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : **Pembelajaran Menggunakan Metode *Discovery***

Learning Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan

Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas Instrumen penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan
dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

23/Okt
Yogyakarta, 2015

Validator,



Nurhening Yuniarji, M.T.

NIP. 19750609 200212 2 002

Catatan:

- Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : **Weningsih Pancawati**

NIM: **1250124403**

Judul TAS : Pembelajaran Menggunakan Metode Discovery Learning Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta

No.	Aspek Kognitif	Saran/Tanggapan
1	Knowledge .	Perbaiki Sequensi yang ada pd lembar instrumen (10).
2	Analisis .	Batir soal no: 2.c.14 → Perbaiki kelimatan pada soal !
	Komentar Umum/Lain-lain:	
	Konsistensi penggunaan istilah , dan gunakan kelimatan yang belum	Yogyakarta,/...../2015

Validator,



Nurhening Yuniarti, M.T.
NIP. 19750609 200212 2 002

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Wening Sih Pancawati

Judul TAS : Pembelajaran Menggunakan Metode Discovery Learning Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Histrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta

Yogyakarta, 22/12/2015

Validator,

Nurhenning Yuniarti, M.T.
NIP. 19750609 200212 2 002

**SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dra. Pudyastuti L
NIP : 19630315 198603 2 011
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Wening Sih Pancawati
NIM : 12501244030
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : **Pembelajaran Menggunakan Metode *Discovery Learning* Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta**

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut, dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian
 Layak digunakan dengan perbaikan
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 2015

Validator,



Dra. Pudyastuti L

NIP. 19630315 198603 2 011

Catatan:

Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

NIM: 12501244030

Nama Mahasiswa : **Weningsih Pancawati**

Judul TAS : Pembelajaran Menggunakan Metode Discovery Learning Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum/Lain-lain:	

Yogyakarta,2015

Validator,



Dra. Pudyastuti L.

NIP. 19630315 198603 2 011

LAMPIRAN 4

DATA PENELITIAN

- A. Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol**
- B. Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen**
- C. Data Nilai Afektif Siswa Kelas X TIPTL 3 (Kelas Kontrol)**
- D. Data Nilai Afektif Siswa Kelas X TIPTL 4 (Kelas Eksperimen)**

Lampiran 4. Data Penelitian

A. Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Kontrol

Data Nilai Siswa Kelas X TIPTL 3 (Kelas Kontrol)

No	Kode Siswa	Pretest	Posttest
1	K1	36.00	50.00
2	K2	41.00	51.00
3	K3	33.00	58.00
4	K4	49.00	80.00
5	K5	54.00	72.00
6	K6	43.00	64.00
7	K7	45.00	60.00
8	K8	41.00	62.00
9	K9	45.00	86.00
10	K10	33.00	56.00
11	K11	35.00	30.00
12	K12	51.00	74.00
13	K13	48.00	66.00
14	K14	51.00	68.00
15	K15	46.00	78.00
16	K16	35.00	48.00
17	K17	48.00	88.00
18	K18	48.00	66.00
19	K19	51.00	88.00
20	K20	42.00	60.00
21	K21	51.00	88.00
22	K22	48.00	54.00
23	K23	31.00	50.00
24	K24	51.00	88.00
25	K25	44.00	86.00
26	K26	37.00	44.00
27	K27	36.00	72.00
28	K28	49.00	80.00
29	K29	42.00	66.00
Rata-rata		43,58	66,65
Nilai Maksimum		54,00	88,00
Nilai Minimum		31,00	30,00
Simpangan Baku		6,64	15,4

Lampiran 4. Data Penelitian

B. Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

Data Nilai Siswa Kelas X TIPTL 4 (Kelas Eksperimen)

No	Kode Siswa	Pretest	Posttest
1	K1	49.00	72.00
2	K2	38.00	92.00
3	K3	38.00	66.00
4	K4	40.00	92.00
5	K5	45.00	68.00
6	K6	47.00	92.00
7	K7	39.00	80.00
8	K8	49.00	78.00
9	K9	47.00	90.00
10	K10	39.00	95.00
11	K11	47.00	96.00
12	K12	43.00	64.00
13	K13	53.00	86.00
14	K14	47.00	80.00
15	K15	52.00	94.00
16	K16	40.00	96.00
17	K17	51.00	28.00
18	K18	43.00	94.00
19	K19	41.00	94.00
20	K20	43.00	78.00
21	K21	51.00	96.00
22	K22	74.00	100.00
23	K23	45.00	38.00
24	K24	47.00	74.00
25	K25	36.00	36.00
26	K26	38.00	82.00
27	K27	48.00	96.00
28	K28	45.00	94.00
29	K29	45.00	90.00
Rata-rata		45,01	80,72
Nilai Maksimum		74,00	100,00
Nilai Minimum		36,00	28,00
Simpangan Baku		7,21	19,08

Lampiran 4. Data Penelitian

C. Data Nilai Afektif Kelas Kontrol

Data Nilai Afektif Siswa Kelas X TIPTL 3 (Kelas Kontrol)

No	Kode Siswa	Nilai
1	E1	80.00
2	E2	75.00
3	E3	80.00
4	E4	80.00
5	E5	70.00
6	E6	80.00
7	E7	70.00
8	E8	90.00
9	E9	80.00
10	E10	75.00
11	E11	80.00
12	E12	80.00
13	E13	75.00
14	E14	80.00
15	E15	75.00
16	E16	80.00
17	E17	65.00
18	E18	70.00
19	E19	75.00
20	E20	65.00
21	E21	75.00
22	E22	80.00
23	E23	70.00
24	E24	80.00
25	E25	70.00
26	E26	75.00
27	E27	80.00
28	E28	70.00
29	E29	65.00
Rata-rata		75,51
Nilai Maksimum		90,00
Nilai Minimum		65,00
Simpangan Baku		5,87

Lampiran 4. Data Penelitian

D. Data Nilai Afektif Kelas Eksperimen

Data Nilai Afektif Siswa Kelas X TIPTL 4 (Kelas Eksperimen)

No	Kode Siswa	Nilai
1	E1	80.00
2	E2	85.00
3	E3	70.00
4	E4	80.00
5	E5	80.00
6	E6	80.00
7	E7	85.00
8	E8	80.00
9	E9	80.00
10	E10	70.00
11	E11	80.00
12	E12	80.00
13	E13	80.00
14	E14	80.00
15	E15	85.00
16	E16	85.00
17	E17	80.00
18	E18	100.00
19	E19	85.00
20	E20	85.00
21	E21	85.00
22	E22	85.00
23	E23	90.00
24	E24	80.00
25	E25	75.00
26	E26	85.00
27	E27	80.00
28	E28	75.00
29	E29	75.00
Rata-rata		81,37
Nilai Maksimum		100,00
Nilai Minimum		70,00
Simpangan Baku		5,80

LAMPIRAN 5

Analisis Data

- A. Analisis Deskriptif**
- B. Perhitungan Standar Penilaian**
- C. *Independent Sample t-test***
- D. *Paired Sample t-test***

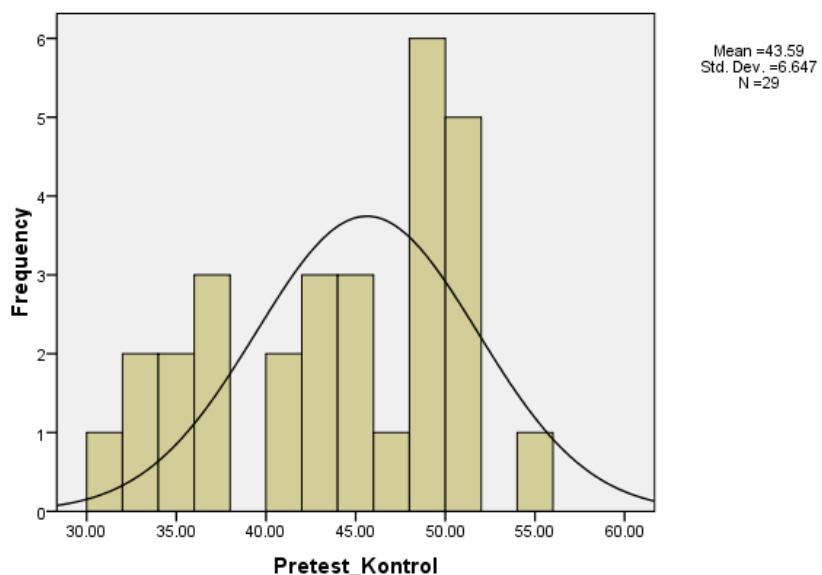
Lampiran 5A Analisis Deskriptif

Statistics

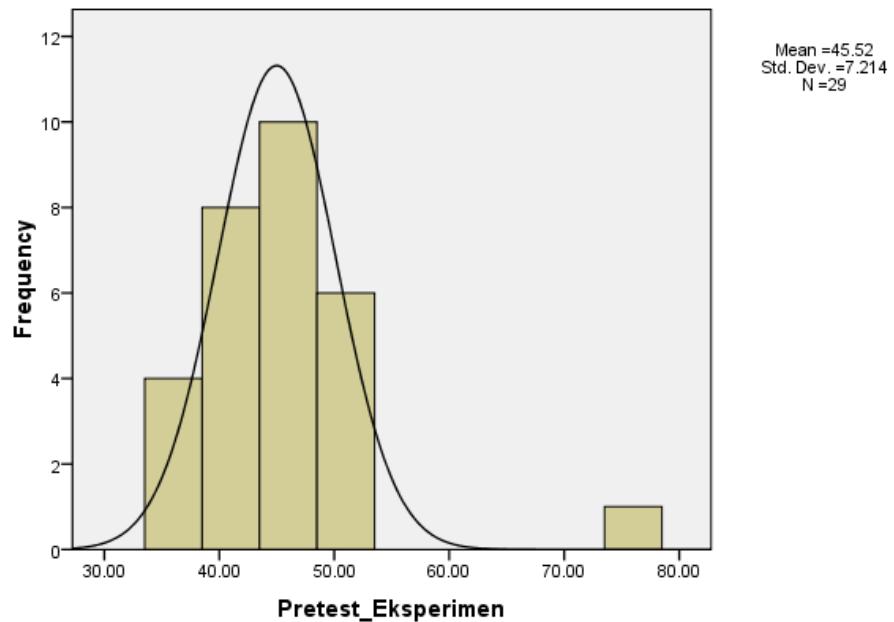
		Pretest_Kontrol	Pretest_Eksperi men	Posttest_Kontrol	Posttest_Eksperi men
N	Valid	29	29	29	29
	Missing	1	1	1	1
Mean		43.5862	45.5172	66.6552	80.7241
Median		45.0000	45.0000	66.0000	90.0000
Mode		51.00	47.00	88.00	94.00 ^a
Std. Deviation		6.64679	7.21418	15.40008	19.08421
Skewness		-.390	2.153	-.260	-1.574
Std. Error of Skewness		.434	.434	.434	.434
Minimum		31.00	36.00	30.00	28.00
Maximum		54.00	74.00	88.00	100.00
Sum		1264.00	1320.00	1933.00	2341.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

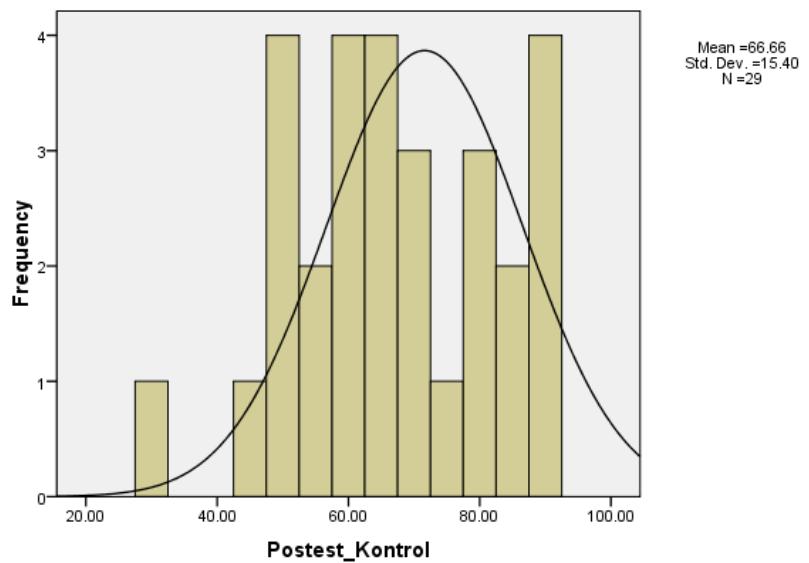
Pretest_Kontrol



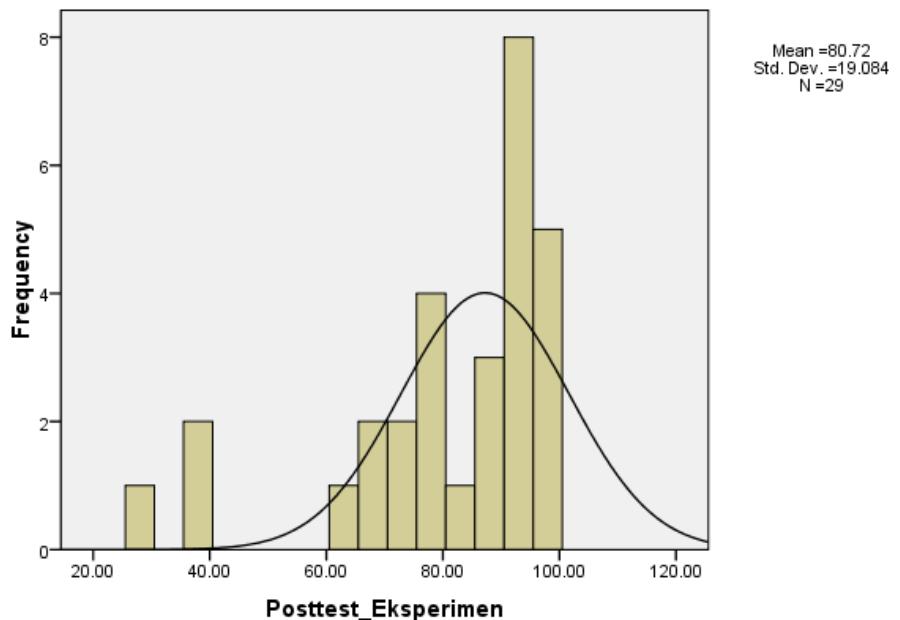
Pretest_Eksperimen



Posttest_Kontrol

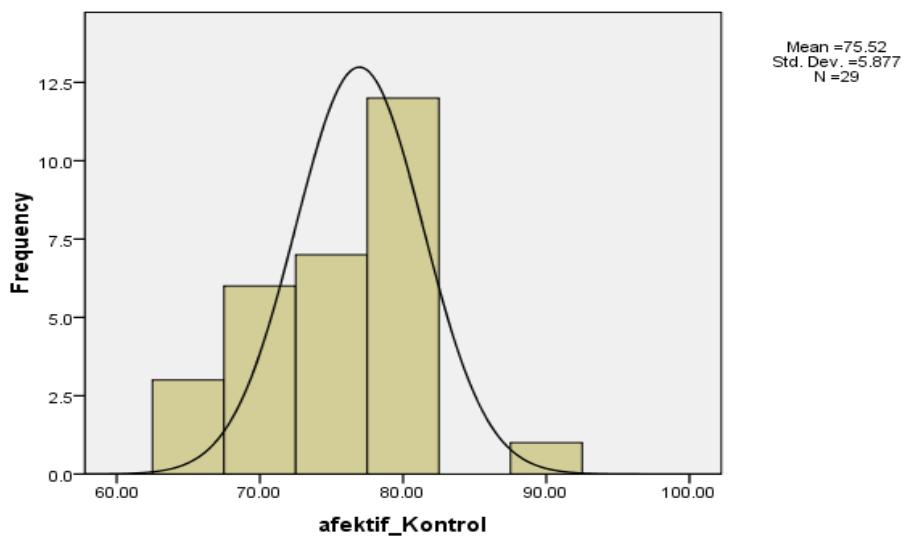


Posttest_Eksperimen

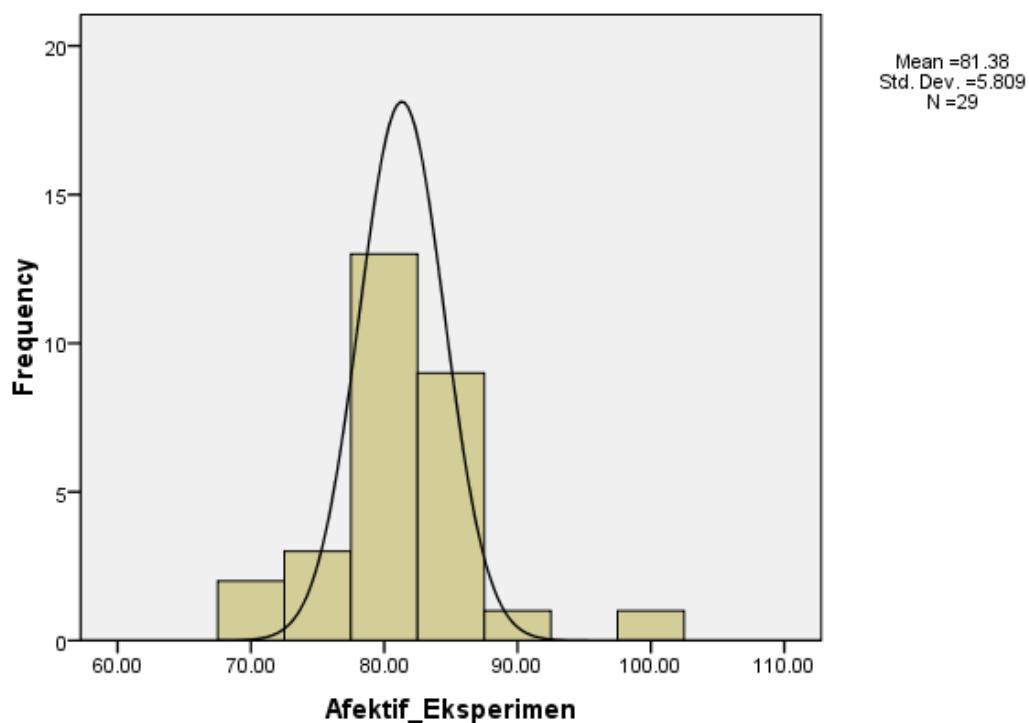


Statistics

	afektif_Kontrol	Afektif_Eksperimen
N	Valid	29
	Missing	30
Mean	75.5172	81.3793
Median	75.0000	80.0000
Mode	80.00	80.00
Std. Deviation	5.87744	5.80895
Variance	34.544	33.744
Range	25.00	30.00
Minimum	65.00	70.00
Maximum	90.00	100.00
Sum	2190.00	2360.00

afektif_Kontrol

Afektif_Eksperimen



Lampiran 5. B1. Perhitungan Standar Penilaian Kognitif

a. Perhitungan nilai rata-rata ideal (M_i) dan standar deviasi ideal (SD i)

$$1. \text{ Nilai rata-rata ideal } (M_i) = \frac{1}{2} (x_{max} + x_{min})$$

$$= \frac{1}{2} (100 + 0)$$

$$= 50$$

$$2. \text{ Standar deviasi ideal } (SD_i) = \frac{1}{6} (x_{max} - x_{min})$$

$$= \frac{1}{6} (100 - 0)$$

$$= 16,67$$

b. Perhitungan nilai rata-rata ideal (M_i) dan standar deviasi ideal (SD i)

$$1. \text{ Sangat Tinggi} = \text{Skor} \geq M_i + 1,5 \cdot SD_i$$

$$= X \geq 50 + 1,5 \cdot 16,67$$

$$= (X \geq 75)$$

$$2. \text{ Tinggi} = M_i + 1,5 \cdot SD_i > \text{Skor} \geq M_i$$

$$= 50 + 1,5 \cdot 16,67 > X \geq 50$$

$$= 75 > X \geq 50$$

$$3. \text{ Rendah} = M_i > \text{Skor} \geq M_i - 1,5 \cdot SD_i$$

$$= 50 > X \geq 50 - 1,5 \cdot 16,67$$

$$= 50 > X \geq 25$$

$$4. \text{ Sangat Rendah} = \text{Skor} < M_i - 1,5 \cdot SD_i$$

$$= X < 50 - 1,5 \cdot 16,67$$

$$= X < 25$$

c. Data *Pretest* Kognitif Kelas Kontrol

Interval Kelas	Kategori	f	Presentase
$X \geq 75$	Sangat Baik	0	0,00%
$75 > X \geq 50$	Baik	6	20,68%
$50 > X \geq 25$	Cukup	23	79,31%
$X < 25$	Kurang	0	0,00%

d. Data *Pretest* Kognitif Kelas Eksperimen

Interval Kelas	Kategori	f	Presentase
$X \geq 75$	Sangat Baik	0	0,00%
$75 > X \geq 50$	Baik	5	17,24%
$50 > X \geq 25$	Cukup	24	82,75%
$X < 25$	Kurang	0	0,00%

Lampiran 5. B2. Perhitungan Standar Penilaian Afektif

a. Perhitungan nilai rata-rata ideal (M_i) dan standar deviasi ideal (SD i)

$$1. \text{ Nilai rata-rata ideal } (M_i) = \frac{1}{2} (x_{max} + x_{min})$$

$$= \frac{1}{2} (100 + 25)$$

$$= 62,5$$

$$2. \text{ Standar deviasi ideal } (SD_i) = \frac{1}{6} (x_{max} - x_{min})$$

$$= \frac{1}{6} (100 - 25)$$

$$= 12,5$$

b. Perhitungan nilai rata-rata ideal (M_i) dan standar deviasi ideal (SD i)

$$1. \text{ Sangat Tinggi} = \text{Skor} \geq M_i + 1,5 \cdot SD_i$$

$$= X \geq 62,5 + 1,5 \cdot 12,5$$

$$= X \geq 81,25$$

$$2. \text{ Tinggi} = M_i + 1,5 \cdot SD_i > \text{Skor} \geq M_i$$

$$= 62,5 + 1,5 \cdot 12,5 > X \geq 62,5$$

$$= 81,25 > X \geq 62,5$$

$$3. \text{ Rendah} = M_i > \text{Skor} \geq M_i - 1,5 \cdot SD_i$$

$$= 62,5 > X \geq 62,5 - 1,5 \cdot 12,5$$

$$= 62,5 > X \geq 43,75$$

$$4. \text{ Sangat Rendah} = \text{Skor} < M_i - 1,5 \cdot SD_i$$

$$= X < 62,5 - 1,5 \cdot 12,5$$

$$= X < 43,75$$

c. Data Afektif Kelas Kontrol

Interval Kelas	Kategori	f	Presentase
$X \geq 81,25$	Sangat Baik	1	3,44%
$81,25 > X \geq 62,5$	Baik	28	96,55%
$62,5 > X \geq 43,75$	Cukup	0	0,00%
$X < 43,75$	Kurang	0	0,00%

d. Data Afektif Kelas Eksperimen

Interval Kelas	Kategori	f	Presentase
$X \geq 81,25$	Sangat Baik	11	37,93%
$81,25 > X \geq 62,5$	Baik	18	62,07%
$62,5 > X \geq 43,75$	Cukup	0	0,00%
$X < 43,75$	Kurang	0	0,00%

**Lampiran 5. B3. Analisis Rentang Nilai Kategori Kognitif menggunakan SPSS
17.00**

Pretest _Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3.3	3.3	3.3
Baik	6	20.0	20.0	23.3
Cukup	23	76.7	76.7	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Pretest _Eksperimen

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3.3	3.3	3.3
Baik	5	16.7	16.7	20.0
Cukup	24	80.0	80.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Posttest_ Kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3.3	3.3	3.3
Sangat Baik	9	30.0	30.0	33.3
Baik	17	56.7	56.7	90.0
Cukup	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Posttest_Eksperimen

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	3.3	3.3	3.3
Sangat Baik	21	70.0	70.0	73.3
Baik	5	16.7	16.7	90.0
Cukup	3	10.0	10.0	100.0
Total	30	100.0	100.0	

Lampiran 5.B4. Analisis Rentang Nilai Kategori Afektif menggunakan SPSS 17.00

Afektif_kontrol

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid				
Sangat Baik	1	3.4	3.4	3.4
Baik	28	96.6	96.6	100.0
Total	29	100.0	100.0	

Afektif_eksperimen

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid				
Sangat Baik	11	37.9	37.9	37.9
Baik	18	62.1	62.1	100.0
Total	29	100.0	100.0	

Lampiran 5 Analisis Data.

A. *Independent Sample Test Kognitif*

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference			
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper				
Posttest	Equal variances assumed	.383	.538	3.090	56	.003	14.06897	4.55378	4.94666	23.19128			
	Equal variances not assumed			3.090	53.607	.003	14.06897	4.55378	4.93766	23.20027			

Lampiran 5 Analisis Data.**B. Independent Sample Test Afektif****Independent Samples Test**

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
								95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
kelas	Equal variances assumed	.202	.655	2.944	56	.005	.75862	.25772	.24235 1.27489
	Equal variances not assumed			2.944	55.997	.005	.75862	.25772	.24235 1.27489

Lampiran 5 Analisis Data.
C. Paired Sample Test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Pretest_Eksperimen	45.5172	29	7.21418	1.33964
	Posttest_Eksperimen	80.7241	29	19.08421	3.54385

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Pretest_Eksperimen & Posttest_Eksperimen	29	.179	.353

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)			
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference							
				Lower	Upper						
Pair 1	Pretest_Eksperimen - Posttest_Eksperimen	-35.20690	19.15795	3.55754	-42.49419	-27.91960	-9.896	.000			

LAMPIRAN 6

SURAT-SURAT

PENELITIAN



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 588168 psw. 276,289,292 (0274) 588734 Fax. (0274) 588734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No: QSC 86992

Nomor : 2443/H34/PL/2015

20 Oktober 2015

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Walikota Kota Yogyakarta c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Yogyakarta
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kota Yogyakarta
- 6 . Kepala SMK Negeri 2 Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pembelajaran Menggunakan Metode Discovery Learning Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Weningsih Pancawati	12501244030	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK Negeri 2 Yogyakarta

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : :

Nama : Dr. Edy Supriyadi

NIP : 19611003 198703 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Oktober 2015 s/d November 2015.

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.



Tembusan :
Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/v/385/10/2015

Membaca Surat	: WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK	Nomor	: 2443/H34/PL/2015
Tanggal	: 20 OKTOBER 2015	Pernah	: IJIN PENELITIAN/RISET

- Mengingat:
- Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Pengunjung Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 - Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 - Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rencana Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 - Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **WENINGSIH PANCAWATI** NIP/NIM : 12501244030
 Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
 Judul : **PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN METODE DISCOVERY LEARNING BERBASIS SIMULASI KOMPUTER PADA MATA PELAJARAN DASAR DAN PENGUKURAN LISTRIK SISWA KELAS X SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA**
 Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
 Waktu : **26 OKTOBER 2015 s/d 26 JANUARI 2016**

Dengan Ketentuan

- Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan "Ijin Pemerintah Daerah DIY" kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
- Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh cap institusi;
- Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib memtaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
- Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjaprov.go.id;
- Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal **26 OKTOBER 2015**

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perkonomian dan Pembangunan

Ub.



Astuti, M.Si

NIP. 19890525 198503 2 008

Tembusan:

- GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
- WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
- DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
- WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
- YANG BERSANGKUTAN



PEMERINTAHAN KOTA YOGYAKARTA
DINAS PERIZINAN

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515865, 515866, 552682
Fax (0274) 555241
E-MAIL : perizinan@jogjakota.go.id
HOTLINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id
WEBSITE : www.perizinan.jogjakota.go.id

SURAT IZIN

NOMOR : 070/3344
6376/34

Membaca Surat : Dari Surat izin/ Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta
Nomor : 070/REG/V/385/10/2015 Tanggal : 26 Oktober 2015

Mengingat : 1. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor : 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.
2. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah;
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;
5. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 20 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;

Dijinkan Kepada : Nama : WENINGSIH PANCAWATI
No. Mhs/ NIM : 12501244030
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY
Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta
Penanggungjawab : Dr. Edy Supriyadi, M.Pd.
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN METODE DISCOVERY LEARNING BERBASIS SIMULASI KOMPUTER PADA MATA PELAJARAN DASAR DAN PENGUKURAN LISTRIK SISWA KELAS X SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA

Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta
Waktu : 26 Oktober 2015 s/d 26 Januari 2016
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan
Dengan Ketentuan :
1. Wajib Memberikan Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kesetabilan pemerintahan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhi
ketentuan-ketentuan tersebut diatas

Kemudian diharap para Pejabat Pemerintahan setempat dapat memberikan bantuan seperlunya

Tanda Tangan
Pemegang Izin

WENINGSIH PANCAWATI

Dikeluarkan di : Yogyakarta
Pada Tanggal : 27-10-2015
An. Kepala Dinas Perizinan
Sekretaris



Drs. HARDONO
195804101985031013



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 2

JL. AM. Sangaji 47 Telp. (0274) 513490 Fax. (0274) 512639
E-mail : info@smk2-yk.sch.id Website : www.smk2-yk.sch.id,
Yogyakarta 55233

SURAT KETERANGAN

No. : 070/1669

Kepala SMK Negeri 2 Yogyakarta menerangkan bahwa :

Nama : **WENINGSIH PANCAWATI**
No. Mahasiswa : 12501244030
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik - UNY

Berdasarkan surat izin dari Dinas Perizinan Kota Yogyakarta Nomor : 070/3344 tanggal 27 Oktober 2015 perihal Permohonan Izin Penelitian, bahwa mahasiswa tersebut telah selesai melaksanakan pengambilan data pada tanggal 26 Oktober 2015 sampai 26 Januari 2016 dengan judul :

" PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN METODE DISCOVERY LEARNING BERBASIS SIMULASI KOMPUTER PADA MATA PELAJARAN DASAR DAN PENGUKURAN LISTRIK SISWA KELAS X SMK NEGERI 2 YOGYAKARTA "

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 24 November 2015



SEGORO AMARTO
SEMANGAT GOTONG ROYONG AGAME MAJUNE NGAYOGYAKARTA
KEMANDIRIAN - KEDISIPLINAN - KEPEDULIAN - KEBERSAMAAN



BERITA ACARA
SEMINAR TUGAS AKHIR SKRIPSI

Pada hari, tanggal..... bulan..... tahun 2016 pada pukul..... WIB, bertempat di Ruang Telah dilaksanakan Seminar Tugas Akhir Skripsi atas nama :

Nama : Weningsih Pancawati

NIM : 12501244030

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Pencapaian Hasil Belajar Menggunakan Metode *Discovery Learning* Berbasis Simulasi Komputer Pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Siswa Kelas X SMK Negeri 2 Yogyakarta.

Dengan daftar peserta seminar sebagaimana mestinya terlampir.

Demikian berita acara ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

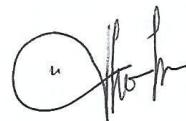
Dosen Pembimbing TAS,



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd

NIP. 19611003 198703 1 002

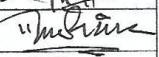
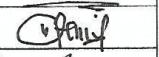
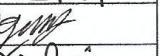
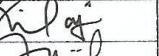
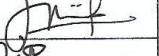
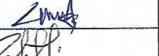
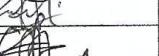
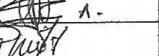
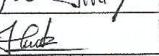
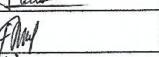
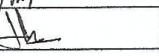
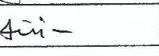
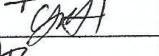
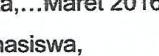
Mahasiswa,



Weningsih Pancawati

NIM. 12501244030

**DAFTAR PESERTA
SEMINAR TUGAS AKHIR SKRIPSI**

NO	NIM	NAMA MAHASISWA	PARAF
1	12501244013	Giali Ismayaana S.	
2	12501244010	Rivan Agus Sapandi	
3	12501244012	Candra Kurniasih	
4	12501244003	Reza Agung P	
5	12501244021	Nilam Nawang P	
6	12501244011	YOSA Nuara Dano	
7	12501244007	Yuwono Bimo P.	
8	12501244032	Prayogi	
9	12501244004	Andi Setiawan	
10	12501244014	Rahmat P	
11	13501241001	Qurrata Aini	
12	12501241033	Retno Widianti	
13	12501241007	Eka Candra Ning Utari	
14	12501244034	S. Wahyu	
15	12501244010P	Julian Rihjaini Putra	
16	12501241027	Siti Fathonahul M	
17	13501247003	Febrianto	
18	12501244008	Amos Alfied O	
19	12501244020	DEVI CAHYONO P	
20	12501244031	M. AFIF A - A	
21	12501244024	Yon Setia Hadi Saputra	
22	12501244033	Darmawan Nashrullah	

Yogyakarta,...Maret 2016

Dosen Pembimbing TAS,



Dr. Edy Supriyadi, M.Pd

NIP. 19611003 198703 1 002

Mahasiswa,



Weningsih Pancawati

NIM. 12501244030