

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN DENGAN
METODE *PROBLEM BASED LEARNING* UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI
PENERAPAN KONSEP DASAR LISTRIK ELEKTRONIKA
SISWA KELAS X SMK N 1 PLERET**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



Oleh :

CANDRA ARI UNTORO

NIM. 08501241019

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Metode *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret

Disusun oleh:

CANDRA ARI UNTORO

NIM. 08501241019

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro,

Moh. Khairudin, M.T., Ph.D
NIP. 19790412 200212 1 002

Yogyakarta, September 2014
Disetujui,
Dosen Pembimbing,

Moh. Khairudin, M.T., Ph. D
NIP. 19790412 200212 1 002

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Candra Ari Untoro

NIM : 08501241019

Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro

Judul TAS : Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Metode *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret

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, September 2014
Yang menyatakan,



Candra Ari Untoro
NIM. 08501241019

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Metode *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret

Disusun oleh:

CANDRA ARI UNTORO

NIM. 08501241019

Telah dipertahankan di depan Tim Pengaji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada

tanggal Oktober 2014

NAMA	JABATAN	TIM PENGUJI	TANDA TANGAN	TANGGAL
Moh. Khairudin, M.T., Ph.D	Ketua Penguji/ Pembimbing	16/10/14
Ilmawan Mustaqim, M.T	Sekretaris Penguji	16/10/14
Dr. Soeharto, MSOE, Ed.D	Penguji Utama	16/10/14

Yogyakarta, Oktober 2014
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Metode *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret

Oleh
Candra Ari Untoro
08501241019

ABSTRAK

Penyampaian materi mata pelajaran PKDLE dilakukan guru SMK N 1 Pleret dengan menggunakan metode ceramah. Pembelajaran berjalan kurang efektif dikarenakan penyampaian materi belum menggunakan media pembelajaran. Oleh karena itu dibutuhkan metode dan media pembelajaran untuk dapat meningkatkan kompetensi PKDLE siswa kelas X SMK N 1 Pleret. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media *software proteus* dan yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media trainer teknik digital pada mata pelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret (2) mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran *software proteus* dan media trainer teknik digital pada mata pelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret dan (3) apakah terdapat perbedaan aspek kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media *software proteus* dan yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media trainer gerbang logika pada mata pelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret.

Penelitian ini merupakan penilitian *Quasy Eksperiment*. Populasi penelitian adalah semua siswa kelas X A dan X B TITL SMK N 1 Pleret sebanyak 64 orang. Data dikumpulkan dengan *pretest* dan *posttest*. Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif dan Uji *Mann-Whitney*.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) peningkatan hasil belajar siswa kelas kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen ($34,22\% > 26,50\%$), (2) penggunaan media *software proteus* dan media trainer gerbang logika memiliki efektivitas yang sama dilihat dari nilai gain kelas kontrol dan eksperimen sebesar 0,57 dan 0,52 yang termasuk dalam kategori sedang, (3) Tidak terdapat perbedaan hasil belajar aspek kognitif siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Kata kunci : *problem based learning*, *software proteus* , trainer gerbang logika

MOTTO

**ALLAH TIDAK AKAN MENGUBAH NASIB SUATU KAUM SAMPAI KAUM
ITU SENDIRI YANG MENGUBAH NASIB ATAU KEADAAN YANG ADA
PADA DIRINYA
(QS Ar-Ra'd: 11)**

SENJATAMU UNTUK BISA DAN SUKSES ADALAH AL-QUR'AN

**MAN JADDA WAJADA
BARANG SIAPA BERSUNGGUH-SUNGGUH PASTI BERHASIL**

**AKU PERCAYA BAHWA APAPUN YANG AKU TERIMA SAAT INI ADALAH
YANG TERBAIK DARI ALLAH DAN AKU PERCAYA DIA SELALU
MEMBERIKAN YANG TERBAIK UNTUKKU PADA WAKTU YANG TELAH IA
TETAPKAN**

PERSEMBAHAN

Tugas Akhir Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tuaku yang selalu memberikan dukungan, serta doa-doa tanpa henti demi keberhasilan putra-putrinya.

Kakakku Nunung Sintianita dan Dwi Ferimawati serta Adikku Rizky Anggalia Kusuma yang selalu memberi semangat dan doa.

Pakde, Budhe, Om, Bulik, Mas, Mbak, dan Adik-Adikku yang selalu mendoakan dan mendorong untuk tetap bersemangat dalam menyelesaikan tugas-tugas kuliah.

Ifa Fauziana Hidayati yang telah memberikan semangat, dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan proyek akhir ini.

Teman-teeman kelas A 2008 Pendidikan Teknik Elektro FT UNY, terimakasih atas motivasi, saling mengingatkan dan kebersamaan kita selama ini.

Teman-teman Medi@net FT UNY yang telah memberi doa dan dukungannya.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan pembuatan dan penyusunan laporan tugas akhir skripsi berjudul "Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Metode *Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret". Penulis menyadari tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak penyusunan laporan tugas akhir skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik. Penulis mengucapkan banyak terimakasih atas semua dukungan, bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada :

1. Bapak Moh. Khairudin, M.T., Ph.D. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro UNY sekaligus Dosen Pembimbing Skripsi.
2. Bapak Basrowi, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing Akademik Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY.
3. Bapak K. Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY.
4. Bapak Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik UNY.
5. Para Dosen, Teknisi, dan Staff Jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang memberikan bantuan sehingga terselesaikannya Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Kepala sekolah SMK N 1 Pleret , Guru dan Staf SMK N 1 Pleret Yogyakarta yang membantu dalam penelitian saya.
7. Teman-teman Jurusan Pendidikan Teknik Elektro 2008 yang selalu memberikan dukungan dan motivasi dalam penggerjaan skripsi ini.

8. Kepada semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan yang diberikan.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari para pembaca yang dapat menambah wawasan penyusun untuk masa yang akan datang. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penyusun pada khususnya dan pembaca pada umumnya.

Yogyakarta, September 2014

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian.....	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kajian teori.....	7
1. Metode Pembelajaran <i>Problem Based Learning (PBL)</i>	7

2. Efektivitas Media Pembelajaran	12
3. Kompetensi Mata Pelajaran PKDLE	21
B. Hasil Penelitian yang Relevan	25
C. Kerangka Berpikir	27
D. Hipotesis Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN.....	29
A. Desain Penelitian	29
1. Metode Penelitian	29
2. Diagram Alur Penelitian	31
B. Tempat dan Waktu Penelitian	31
C. Definisi Operasional Variabel.....	32
D. Subjek Penelitian.....	33
E. Instrumen Penelitian	34
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	34
G. Teknik Analisis Data	35
H. Teknik Pengolahan Data.....	40
BAB IV PEMBAHASAN	44
A. Deskripsi	44
1. Deskripsi Pembelajaran	44
2. Deskripsi Data	46
B. Uji Prasyarat.....	50
C. Uji Hipotesis	52
D. Pembahasan.....	56

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	61
A. Kesimpulan	61
B. Implikasi	62
C. Keterbatasan Penelitian	62
D. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	64

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Rencana Desain Penelitian	30
Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen	36
Tabel 3. Intrepetasi Nilai r	37
Tabel 4. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran	38
Tabel 5. Klasifikasi Indeks kesukaran	38
Tabel 6. Klasifikasi Daya Pembeda	39
Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda	40
Tabel 8. Klasifikasi Nilai <i>Gain</i>	43
Tabel 9. Hasil Perhitungan <i>Pretest</i> (data empirik)	46
Tabel 10. Hasil Perhitungan <i>Posttest</i> (data empirik)	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka Berpikir dalam Penelitian Uji Efektivitas	27
Gambar 2. Alur Penelitian.....	31
Gambar 3. Histogram frekuensi nilai <i>pretest</i> kelas kontrol	47
Gambar 4. Histogram frekuensi nilai <i>pretest</i> kelas eksperimen.....	47
Gambar 5. Histogram frekuensi nilai <i>posttest</i> kelas kontrol.....	49
Gambar 6. Histogram frekuensi nilai <i>posttest</i> kelas eksperimen	49
Gambar 7. Diagram Pie hasil <i>pretest</i> kelas kontrol	56
Gambar 8. Diagram Pie hasil <i>posttest</i> kelas kontrol.....	57
Gambar 9. Diagram Pie hasil <i>pretest</i> kelas eksperimen.....	58
Gambar 10. Diagram Pie hasil <i>posttest</i> kelas eksperimen	58
Gambar 11. Histogram Peningkatan hasil belajar siswa	59
Gambar 12. Histogram nilai gain	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Ijin Penelitian

Lampiran 2. Surat Pernyataan *Judgement* Instrumen Penelitian

Lampiran 3. RPP

Lampiran 4. Instrumen Penelitian

Lampiran 5. Uji Instrumen

Lampiran 6. Uji Prasyarat Analisis Data

Lampiran 7. Uji Hipotesis

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG MASALAH

Pendidikan merupakan kebutuhan pokok setiap manusia untuk menjadi manusia yang terarah dan dapat mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, serta keterampilan yang diperlukan. Pendidikan menjadi faktor penting dalam keberlangsungan kemajuan suatu bangsa dan memegang peranan penting didalam sektor kehidupan. Peranan sekolah sangat penting dalam penyampaian dan pengembangan pembelajaran. Sekolah merupakan lembaga yang mengembangkan pribadi siswa secara menyeluruh dan juga sebagai lembaga penilitian guna mengembangkan ilmu dan pengetahuan secara ilmiah.

Hasil survey *Political and Economic Risk Consultant* dalam Mubiar Agustin (2011:81) menunjukkan kualitas pendidikan di Indonesia berada pada urutan ke 12 dari 12 negara di Asia. Posisi Indonesia berada di bawah Vietnam. Pendidikan di Indonesia belum banyak menghasilkan insan yang kreatif, mandiri dan tangguh. Salah satu faktor penyebab gagalnya pendidikan di negara Indonesia adalah model pembelajaran yang kurang efektif.

Pembelajaran yang dilakukan di lembaga-lembaga pendidikan formal saat ini masih banyak yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Penelitian yang dilakukan oleh Sunarto dalam Mubiar Agustin (2011:81) di sekolah-sekolah jawa tengah hampir 80% guru masih menggunakan pendekatan pembelajaran konvensional. Survey yang dilakukan Ardhana dalam Trimulyono dalam Mubiar Agustin (2011:81) terhadap beberapa SD di Buleleng (Bali) dan kota Malang ditemukan bahwa 80% guru paling sering menggunakan metode ceramah untuk pembelajaran sains, sedangkan dari pandangan siswa 90% menyampaikan bahwa gurunya mengajar dengan cara menerangkan, 58,80% berpendapat

dengan cara memberikan PR dan 43,60% menyampaikan dengan cara meringkas, serta jarang sekali melakukan pengamatan di luar kelas.

Sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan pendidikan jenjang menengah yang mengutamakan pendidikan dibidang kejuruan. Sekolah menengah kejuruan menyiapkan peserta didik agar menjadi manusia yang produktif mampu bekerja mandiri. Sekolah menengah kejuruan juga membekali peserta didik dengan kompetensi-kompetensi yang sesuai dengan program keahlian yang dipilih agar kelak menghasilkan lulusan yang mampu memilih karir, gigih dalam berkompetensi, dan dapat mengembangkan diri dikemudian hari.

Sekolah menengah kejuruan memiliki karakteristik tersendiri dalam proses pembelajarannya. Selain diajarkan mata pelajaran normatif atau adaptif (teori), sekolah menengah kejuruan juga mengajarkan mata pelajaran produktif yang mana pada mata pelajaran ini siswa diajarkan praktik sesuai dengan mata pelajaran yang diajarkan. Mata pelajaran praktik merupakan kelompok mata diklat yang membekali siswa agar memiliki kompetensi kerja sesuai dengan standar kompetensi kerja yang ada atau standar kompetensi yang disepakati oleh lembaga yang mewakili dunia usaha atau industri.

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas mutu pendidikan adalah kompetensi siswa. Kompetensi siswa itu sendiri meliputi berbagai faktor, diantaranya faktor afektif, faktor kognitif, dan faktor psikomotor. Dari ketiga faktor tersebut siswa mampu diukur dengan mengadakan penilaian yang berfungsi sebagai alat untuk mengetahui seberapa besar keberhasilan proses belajar siswa yang mana pada akhirnya dapat diketahui tingkat kompetensi dari siswa itu sendiri.

SMK N 1 Pleret merupakan salah satu sekolah kejuruan berada di Kabupaten Bantul yang memiliki Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Salah satu mata pelajaran Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik ini adalah penerapan konsep dasar listrik elektronika (PKDLE). Pada mata pelajaran PKDLE ini ada beberapa kompetensi

dasar yang harus dicapai oleh siswa diantaranya menjelaskan sistem bilangan, menjelaskan operasi logika, serta mengetahui macam-macam dan sifat gerbang logika dasar.

Siswa SMK N 1 Pleret Kompetensi Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada mata pelajaran PKDLE ini belum menggunakan media pembelajaran sebagai alat penyampaian materinya. Belum adanya media pembelajaran yang digunakan ini mengakibatkan semangat belajar siswa menurun dan penyampaian materi yang dilakukan oleh guru kurang maksimal. Proses pembelajaran siswa SMK N 1 Pleret berjalan kurang efektif.

Penyampaian materi oleh guru dilakukan dengan metode ceramah, pada saat penyampaian materi terkadang siswa kurang memperhatikan apa yang disampaikan oleh guru. Dengan metode ceramah ini siswa kurang maksimal dalam menyerap apa yang disampaikan oleh guru saat mengajar. Interaksi antara guru dengan siswa pun kurang terjalin dengan baik. Dengan metode ceramah ini siswa cenderung bersifat pasif dan hanya diam mendengarkan materi yang disampaikan guru di depan kelas. pada akhirnya proses belajar mengajar dikelas sangat berpengaruh terhadap kompetensi siswa dalam mendalami materi yang diajarkan.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, dapat diidentifikasi permasalahan-permasalahan sebagai berikut:

1. Pendidikan merupakan kebutuhan pokok setiap manusia untuk dapat mengembangkan potensi dirinya.
2. Sekolah menengah kejuruan menyiapkan peserta didik agar menjadi manusia yang produktif dan siap terjun ke dunia kerja.
3. Mata pelajaran praktik merupakan kelompok mata diklat yang membekali siswa agar memiliki kompetensi kerja sesuai dengan standar kompetensi kerja yang ada atau standar kompetensi yang disepakati lembaga yang mewakili dunia usaha atau industri.
4. Kompetensi siswa pada mata pelajaran PKDLE masih rendah.

5. Modul pembelajaran yang digunakan kurang efektif dalam penyampaian materi.
6. Penyampaian materi yang dilakukan guru kurang bersifat komunikatif sehingga banyak siswa yang masih pasif.
7. Dibutuhkan metode dan media pembelajaran yang tepat untuk menyampaikan materi.

C. BATASAN MASALAH

Pada penelitian ini, masalah dibatasi pada efektivitas media pembelajaran menggunakan metode *problem based learning* untuk meningkatkan kompetensi penerapan konsep dasar listrik elektronika siswa kelas X SMK N 1 Pleret. Peningkatan kompetensi yang dimaksud dalam penelitian ini dibatasi pada peningkatan kompetensi ranah kognitif. Media yang digunakan pada penelitian ini menggunakan media trainer gerbang logika dan *software proteus*.

D. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan pada pembatasan masalah di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media *software proteus* dan yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media trainer teknik digital pada mata pelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret?
2. Bagaimana efektivitas media pembelajaran *software proteus* menggunakan metode *problem based learning* dan media pembelajaran trainer gerbang logika menggunakan metode *problem based learning* dalam kegiatan pembelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret?
3. Apakah terdapat perbedaan tingkat kompetensi pada aspek kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media *software proteus* dan yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media trainer teknik digital pada mata pelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret?

E. TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media *software proteus* dan yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media trainer teknik digital pada mata pelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret.
2. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran *software proteus* menggunakan metode *problem based learning* dan media pembelajaran trainer gerbang logika menggunakan metode *problem based learning* dalam kegiatan pembelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret.
3. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan aspek kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media *software proteus* dan yang mengikuti pembelajaran dengan metode *problem based learning* menggunakan media trainer teknik digital pada mata pelajaran PKDLE di SMK N 1 Pleret.

F. MANFAAT PENELITIAN

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi peneliti

Hasil dari penelitian ini dapat menambah pengetahuan peneliti sebagai hasil dari pengamatan langsung khususnya untuk menambah pengetahuan tentang model pembelajaran *Problem Based Learning*, media pembelajaran *software proteus* dan *trainer gerbang logika*.

2. Bagi Sekolah

- a. Bagi SMK

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi SMK untuk memberikan sumbangan dalam rangka peningkatan kualitas program keahlian Teknik Instalasi

Tenaga Listrik SMK N 1 Pleret, perbaikan pembelajaran yang ada di dalam kelas, dan bagi sekolah-sekolah lain.

b. Bagi Guru

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi guru untuk memberikan wawasan, gambaran dan pengalaman terhadap guru dalam melaksanakan pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika melalui penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan media *software proteus* dan trainer gerbang logika.

c. Bagi Siswa

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para siswa untuk dapat meningkatkan kompetensi Pengenalan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika melalui penggunaan media *software proteus* dan trainer gerbang logika dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

3. Bagi mahasiswa

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para mahasiswa sebagai bahan referensi dan bisa memberikan sebuah inspirasi untuk penelitian yang sejenis.

4. Bagi Prodi Pendidikan Teknik Elektro

Hasil dari penelitian ini diharapkan bermanfaat untuk:

- a. Menambah dan mengembangkan pengetahuan dalam bidang pendidikan khususnya pada pemilihan metode *Problem Based Learning* dalam pembelajaran yang tepat.
- b. Menambah wawasan dalam melakukan penelitian lanjutan khususnya penggunaan metode pembelajaran pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan media *software proteus* dan trainer gerbang logika untuk SMK.
- c. Digunakan sebagai tambahan koleksi pustaka yang dapat dimanfaatkan untuk referensi penelitian selanjutnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. KAJIAN TEORI

Kajian teori yang dibahas pada penelitian ini yaitu metode pembelajaran *Problem Based Learning*, efektivitas media pembelajaran dan kompetensi mata pelajaran PKDLE.

1. Metode Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Pembelajaran berdasarkan masalah merupakan pendekatan yang efektif untuk pembelajaran proses berfikir tingkat tinggi. Model pembelajaran berdasarkan masalah harus disesuaikan dengan tingkat struktur kognitif siswa. Pada dasarnya PBL dikembangkan untuk membantu siswa guna memproses informasi yang sudah jadi dalam benaknya dan menyusun pengetahuan mereka sendiri tentang dunia sosial dan sekitarnya. Pembelajaran ini cocok untuk mengembangkan pengetahuan dasar maupun kompleks (Jamil Suprihatiningrum, 2012:216).

Yatim Rianto (2010:285) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah adalah suatu model pembelajaran yang dirancang dan dikembangkan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik memecahkan masalah. Wina Sanjaya (2009:214) menjelaskan pembelajaran berbasis masalah dapat diartikan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah yang dihadapi secara ilmiah. Pembelajaran berbasis masalah merupakan rangkaian aktifitas pembelajaran, artinya dalam implementasi pembelajaran berbasis masalah ada sejumlah kegiatan yang harus dilakukan siswa. Pembelajaran berbasis masalah tidak mengharapkan siswa sekedar mendengarkan, mencatat, kemudian menghafal materi pelajaran, akan tetapi melalui pembelajaran berbasis masalah siswa aktif berfikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan.

Definisi pendekatan belajar berbasis masalah (*problem based learning*) adalah suatu lingkungan belajar dimana masalah mengendalikan proses belajar mengajar. Hal ini berarti sebelum siswa belajar, mereka diberikan umpan berupa masalah. Masalah diajukan agar siswa mengetahui bahwa siswa harus mempelajari beberapa pengetahuan baru sebelum mereka memecahkan masalah (Eveline Siregar dan Hartini Nara, 2011: 119). Berdasarkan uraian di atas metode *problem based learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang dirancang dan dikembangkan untuk mengembangkan kemampuan siswa memecahkan masalah secara ilmiah dengan siswa aktif berfikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan.

PBL pada umumnya dipahami sebagai suatu strategi instruksional, yang mana siswa mengidentifikasi pokok bahasan yang terdapat didalam masalah yang spesifik. Pokok bahasan tersebut membantu dan mendorong siswa untuk mengembangkan pemahaman tentang berbagai konsep yang mendasari masalah tadi serta prinsip pengetahuan lainnya yang relevan. Fokus bahasan biasanya berupa masalah (tertulis) yang meliputi fenomena yang memerlukan penjelasan. Kegiatan untuk memperoleh pengetahuan dan pemahaman baru melalui pembahasan masalah tadi dikenal sebagai *problem first learning* (Jamil Suprihatiningrum, 2012:216-217).

Guru tidak lagi berdiri di depan kelas sebagai ahli dan satu-satunya sumber yang siap untuk memberikan pelajaran. Guru dalam kelas PBL berfungsi sebagai fasilitator yang kadang disebut tutor karena proses diskusi kelompok disebut tutorial. peran dan tanggungjawab tutor dalam PBL sangat beragam. Perubahan yang mendasar ialah tutor bukanlah orang yang otoriter. Tutor harus cakap memfasilitasi kelompok dan bukan hanya cakap dalam mentransfer pengetahuan. Didalam PBL, tutor memberi fasilitas dan mengaktifkan kelompok untuk memastikan bahwa siswa mencapai kemajuan secara bermakna melalui pembahasan masalah yang tersaji.

Eveline Siregar dan Hartini Nara (2011: 119) menjelaskan bahwa belajar berbasis masalah adalah salah satu bentuk pembelajaran yang berlandaskan pada paradigma konstruktivisme, yang berorientasi pada proses belajar siswa (*student-centered learning*). PBL (*Problem Based Learning*) merupakan model pembelajaran yang sangat populer dalam dunia kedokteran sejak 1970-an. PBL berfokus pada penyajian suatu permasalahan (nyata atau simulasi) kepada siswa, kemudian siswa diminta mencari pemecahannya melalui serangkaian penelitian dan investigasi berdasarkan teori, konsep, prinsip yang dipelajari dari berbagai bidang ilmu (*multiple perspective*). Permasalahan menjadi fokus, stimulus, dan pemandu proses belajar. Sementara guru menjadi fasilitator dan pembimbing. PBL mempunyai banyak variasi, diantaranya terdapat lima bentuk belajar berbasis masalah.

Belajar berbasis masalah yang pertama yaitu permasalahan sebagai pemandu. Masalah menjadi acuan konkret yang harus menjadi perhatian pembelajar. Bacaan diberikan sejalan dengan masalah. Masalah menjadi kerangka berpikir pembelajar dalam mengerjakan tugas. Belajar berbasis masalah yang kedua yaitu permasalahan sebagai kesatuan dan alat evaluasi. Masalah disajikan setelah tugas-tugas dan penjelasan diberikan. Tujuannya memberikan kesempatan bagi pembelajar untuk menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah.

Belajar berbasis masalah yang ketiga yaitu permasalahan sebagai contoh. Masalah dijadikan contoh dan bagian dari bahan belajar. Masalah digunakan untuk menggambarkan teori, konsep atau prinsip dan dibahas antara pembelajar dan guru. Belajar berbasis masalah yang keempat yaitu permasalahan sebagai fasilitas proses belajar. Masalah dijadikan alat untuk melatih pembelajar bernalar dan berpikir kritis. Belajar berbasis masalah yang kelima yaitu permasalahan sebagai stimulus belajar. Masalah merangsang pembelajar untuk mengembangkan keterampilan mengumpulkan dan menganalisis data yang berkaitan dengan masalah dan keterampilan metakognitif.

Model pembelajaran pokok dalam PBL berupa belajar dalam kelompok kecil, dengan sistem tutorial. Yatim Rianto (2010:291) menjelaskan walaupun pembelajaran berbasis masalah telah disesuaikan untuk penggunaan dalam kelompok besar, pada awalnya pembelajaran tersebut ditujukan untuk kelompok kecil dan tetap menjadi model pilihan dalam kebanyakan program yang ada. Peserta didik biasanya berkumpul dalam kelompok yang terdiri dari 5-10 orang. Paling sering dihadiri juga oleh pengajar, untuk menangkap masalah yang disajikan. Sifat tatap muka dari proses tersebut mendorong peserta didik mengembangkan keterampilan dan kemampuan bekerja sama dalam kelompok.

Arends dalam Jamil Suprihatiningrum (2012:216) menjelaskan bahwa pembelajaran dengan PBL memberikan kesempatan kepada siswa mempelajari materi akademis dan keterampilan mengatasi masalah dengan diberbagai situasi kehidupan nyata. Ini memberikan makna bahwa sebagian besar konsep atau generalisasi dapat diperkenalkan dengan efektif melalui pemberian masalah. Program khusus dalam pembelajaran seperti itu memiliki karakteristik-karakteristik tertentu yang membedakannya dengan pendekatan-pendekatan pembelajaran lainnya.

Model PBL memiliki beberapa karakteristik antara lain pengajuan pertanyaan atau masalah, berfokus pada keterkaitan antar disiplin, penyelidikan autentik, menghasilkan produk dan memamerkannya, serta kolaborasi. Pengajuan pertanyaan atau masalah yang dimaksud yaitu pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pengajaran disekitar pertanyaan dan masalah yang dua-duanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna untuk siswa. Mereka mengajukan situasi kehidupan nyata autentik, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk situasi tersebut.

Berfokus pada keterkaitan antar disiplin yaitu pembelajaran berdasarkan masalah mungkin berpusat pada mata pelajaran tertentu, masalah yang akan diselidiki telah dipilih

benar-benar nyata agar dalam pemecahannya, siswa meninjau masalah dari banyak mata pelajaran. Penyelidikan autentik adalah pembelajaran berdasarkan masalah mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Siswa harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, dan membuat ramalan, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen, membuat inferensi, dan merumuskan kesimpulan. Metode penyelidikan yang digunakan bergantung kepada masalah yang sedang dipelajari.

PBL tidak dirancang untuk membantu guru menyampaikan informasi dengan jumlah besar kepada siswa karena pembelajaran langsung dengan metode ceramah lebih cocok untuk maksud tersebut. Sementara PBL lebih cenderung dirancang untuk membantu siswa mengembangkan keterampilan berfikir, keterampilan menyelesaikan masalah dan keterampilan intelektualnya, mempelajari peran-peran orang dewasa dengan mengalaminya melalui berbagai situasi riil atau situasi yang disimulasikan dan menjadi pelajar yang mandiri dan otonom.

Uden & Beaumont dalam Jamil Suprihatiningrum (2012:221) menyatakan beberapa keuntungan yang dapat diamati dari siswa yang belajar dengan menggunakan pendekatan PBL antara lain (1) mampu mengingat dengan baik informasi dan pengetahuannya, (2) mengembangkan pengetahuan pemecahan masalah, berfikir kritis, dan keterampilan komunikasi, (3) mengembangkan basis pengetahuan secara integrasi, (4) menikmati belajar, (5) meningkatkan motivasi, (6) bagus dalam kerja kelompok, (7) mengembangkan belajar strategi belajar dan (8) meningkatkan keterampilan berkomunikasi.

Prosedur pembelajaran PBL menurut Rideout dalam Yatim Rianto (2010: 293) terdapat 6 langkah yaitu (1) masalah diajukan pada kelompok , istilah dikaji dan hipotesis dibentuk, (2) Isu pembelajaran dan sumber informasi ditetapkan, (3) pengumpulan informasi dan studi independen dilakukan, (4) pengetahuan diperoleh dibahas dan diperdebatkan dengan kritis,

(5) pengetahuan diterapkan pada masalah secara praktis, (6) refleksi materi dan proses pembelajaran. Wina Sanjaya (2009:218-220) menjelaskan langkah-langkah PBL secara umum antara lain menyadari masalah, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan menentukan pilihan penyelesaian.

2. Efektivitas Media Pembelajaran

a. Pengertian Efektivitas Media Pembelajaran

Mulyasa, E (2003:82) menjelaskan efektivitas berkaitan dengan terlaksananya semua tugas pokok, tercapainya tujuan, ketepatan waktu, dan adanya partisipasi aktif dari anggota. efektivitas dapat dikatakan sebagai adanya kesesuaian dalam suatu kegiatan orang yang melaksanakan sesuatu dengan tujuan yang diinginkan.

Berdasarkan uraian di atas efektivitas adalah suatu situasi yang menunjukkan seberapa jauh rencana dapat tercapai. Semakin banyak rencana yang dicapai semakin efektif pula kegiatan tersebut. Efektivitas dapat diartikan pula sebagai tingkat keberhasilan yang ingin dicapai dari suatu upaya atau usaha tertentu sesuai tujuan atau keinginan yang akan dicapai.

Media menurut kamus besar bahasa Indonesia (1990) adalah alat, alat atau sarana komunikasi, sesuatu yang terletak diantara dua pihak, dan perantara atau penghubung. Briggs dalam Azhar arsyad (2011:2-3) menjelaskan bahwa media adalah alat untuk memberikan perangsangan bagi siswa supaya terjadi proses belajar. Media adalah bagian yang tidak dapat terpisahkan dari proses belajar mengajar demi tercapainya tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya. Dari beberapa pengertian di atas media adalah alat untuk memberikan perangsangan bagi siswa supaya terjadi proses pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan pada umumnya dan tujuan pembelajaran di sekolah pada khususnya.

Pembelajaran berasal dari kata belajar, belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga keliang lahat nanti. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut baik perubahan yang bersifat pengetahuan (*kognitif*) dan keterampilan (*psikomotor*) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (*afektif*) (Arief Sadiman, dkk; 2011:2).

Menurut Gagne dalam Ratna (2011:2) belajar dapat didefinisikan sebagai suatu proses dimana suatu organisasi berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman. Menurut Duffy dan Roehler (1989) pembelajaran adalah suatu usaha yang sengaja melibatkan dan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru untuk mencapai tujuan kurikulum. Menurut Gagne & Briggs (1979:3) pembelajaran ini adalah suatu sistem yang bertujuan untuk membantu proses belajar siswa, yang berisi serangkaian peristiwa yang dirancang, disusun sedemikian rupa untuk mempengaruhi dan mendukung terjadinya proses belajar siswa. Belajar adalah suatu proses kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak dia masih bayi hingga ke liang lahat (Arief Sadiman, 1986:1).

Muhammad Thobroni dan Arif Mustofa (2011:11) menjelaskan belajar merupakan aktivitas manusia yang sangat vital dan secara terus-menerus akan dilakukan selama manusia tersebut masih hidup. Manusia tidak bisa hidup sebagai manusia jika ia tidak dididik atau diajar oleh manusia lainnya. Bayi yang baru dilahirkan telah membawa beberapa naluri atau insting dan potensi-potensi yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya. Akan tetapi, naluri dan potensi-potensi tersebut tidak akan berkembang baik tanpa pengaruh dari luar, yaitu campur tangan manusia lain. Selain kepandaian-kepandaian yang bersifat jasmaniah (*skill, motor, ability*), seperti merangkak, duduk, berjalan, makan , dan sebagainya, manusia membutuhkan kepandaian-kepandaian yang bersifat ruhaniah karena manusia adalah makhluk sosial budaya.

Pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar. Pembelajaran dapat melibatkan dua pihak yaitu siswa sebagai pembelajar dan guru sebagai fasilitator. Yang terpenting dalam kegiatan pembelajaran adalah terjadinya proses belajar (*learning process*). Sebab sesuatu dikatakan hasil belajar jika memenuhi beberapa ciri berikut : (1) belajar sifatnya disadari, dalam hal ini siswa merasa bahwa dirinya sedang belajar, timbul dalam dirinya motivasi-motivasi untuk memiliki pengetahuan yang diharapkan sehingga tahapan-tahapan dalam belajar sampai pengetahuan itu dimiliki secara permanen (retensi) betul-betul disadari sepenuhnya. (2) hasil belajar diperoleh dengan adanya proses, dalam hal ini pengetahuan diperoleh tidak secara spontanitas, instant, namun bertahap (*sequensial*). (3) belajar membutuhkan interaksi, khususnya interaksi yang sifatnya manusiawi. Kaitannya bahwa belajar membutuhkan interaksi, hal ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran merupakan proses komunikasi (Rudi Susilana & Cepi Riyana; 2008:1-2).

Dari beberapa pengertian di atas maka pembelajaran adalah proses komunikasi antara guru dan siswa dengan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru sebagai upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar.

Menurut Popham (2003:7) efektivitas proses pembelajaran seharusnya ditinjau dari hubungan guru tertentu yang mengajar kelompok siswa tertentu, di dalam situasi tertentu dalam usahanya mencapai tujuan-tujuan instruksional tertentu. Efektivitas proses pembelajaran berarti tingkat keberhasilan guru dalam mengajar kelompok siswa tertentu menggunakan metode tertentu untuk mencapai tujuan intruksional tertentu.

Proses belajar mengajar pada hakikatnya adalah proses komunikasi, yaitu penyampaian pesan dari sumber pesan melalui saluran atau media tertentu kepenerima pesan. Pesan, sumber pesan, saluran atau media dan penerima pesan adalah komponen-komponen proses

komunikasi. Pesan yang akan dikomunikasikan adalah isi ajaran atau didikan yang ada dalam kurikulum. Sumber pesannya bisa dari guru, siswa, orang lain ataupun penulis buku dan produser media. Salurannya adalah media pendidikan dan penerima pesannya adalah siswa atau juga guru (Arief Sadiman, dkk; 2011:12)

Proses pembelajaran yang efektif, menyenangkan, menarik, dan bermakna bagi siswa dipengaruhi oleh berbagai unsur antara lain guru yang memahami secara utuh hakekat, sifat, dan karakteristik siswa, metode pembelajaran yang berpusat pada kegiatan siswa, sarana belajar siswa yang memadai, tersedianya berbagai sumber belajar dan media yang menarik dan mendorong siswa untuk belajar, dan lain-lain. Secara khusus, tersedianya berbagai sumber belajar akan mendukung terhadap penciptaan kondisi belajar siswa yang menarik dan menyenangkan. Salah satu sumber belajar tersebut adalah media pembelajaran. Media pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah trainer gerbang logika dan simulasi gerbang logika dengan *software Proteus*.

Dalam suatu proses belajar mengajar, dua unsur yang amat penting adalah metode mengajar dan media pembelajaran, kedua aspek ini saling berkaitan. Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu akan mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai, meskipun masih ada beberapa aspek lain yang harus diperhatikan dalam memilih media, antara lain tujuan pembelajaran, jenis tugas dan respon yang diharapkan siswa kuasai setelah pembelajaran berlangsung, dan konteks pembelajaran termasuk karakteristik siswa. Meskipun demikian dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran termasuk karakteristik siswa. Meskipun demikian dapat dikatakan bahwa salah satu fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi, dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru (Azhar Arsyad, 2011:15).

Dari beberapa uraian di atas efektivitas media pembelajaran yaitu tingkat keberhasilan suatu alat untuk memberikan perangsangan bagi siswa supaya terjadi proses belajar dan

terjadinya proses komunikasi antara guru dan siswa dengan menggunakan pengetahuan profesional yang dimiliki guru sebagai upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif untuk mencapai tujuan belajar.

b. Fungsi dan Kegunaan Media Pembelajaran

Pemanfaatan media pembelajaran yang relevan dalam kelas dapat mengoptimalkan proses pembelajaran. Bagi guru, media membantu mewujudkan konsep atau gagasan dan membantu memotivasi peserta belajar aktif. Bagi siswa, media dapat menjadi jembatan untuk berpikir kritis dan berbuat. Dengan demikian media dapat membantu tugas guru dan siswa mencapai kompetensi dasar yang ditentukan. Agar media pembelajaran dapat dimanfaatkan dengan baik, guru perlu mengetahui kebutuhan pembelajarannya dan permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa tentang materi yang akan diajarkan. Terkait dengan itu, media perlu dikembangkan berdasarkan relevansi, kompetensi dasar, materi dan karakteristik siswa. Guru dapat berperan sebagai kreator yaitu menciptakan dan memanfaatkan media yang tepat, efisien, dan menyenangkan bagi siswa. Namun dalam pemanfaatannya di kelas, perlu ditekankan bahwa siswa yang seharusnya memanfaatkan media pembelajaran tersebut. Penelitian ini menggunakan media pembelajaran trainer dan *software Proteus*. Angket validasi media pembelajaran disusun dengan menguji kelayakan media pembelajaran tersebut. Kriteria dalam merancang media pembelajaran dikemukakan oleh Arsyad (2011: 75) terdapat beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam merancang media pembelajaran antara lain sebagai berikut.

1. Sesuai dengan tujuan yang dicapai
2. Tepat mendukung isi pelajaran
3. Praktis, luwes, dan bertahan
4. Pengoperasian media
5. Sasaran media pembelajaran
6. Mutu teknis

c. Media Pembelajaran Trainer Gerbang Logika

Gerbang Logika merupakan diagram blok simbol rangkaian digital yang memproses sinyal masukan menjadi sinyal keluaran dengan perilaku tertentu. Terdapat tiga tipe dasar gerbang logika : AND, OR, NOT. Masing-masing gerbang dasar ini dapat dikombinasikan satu dengan yang lainnya membentuk gerbang turunan, yaitu : NAND (*NOT AND*), NOR (*NOT OR*), XOR (*EXCLUSIVE OR*) dan XNOR (*EXCLUSIVE NOT OR*). Masing-masing gerbang memiliki perilaku logika proses yang berbeda. Perbedaan ini dapat ditunjukkan dengan kombinasi keluaran yang digambarkan dalam tabel kebenaran (*truth table*).

Tabel kebenaran menunjukkan fungsi gerbang logika yang berisi kombinasi masukan dan keluaran. Dalam tabel kebenaran ditunjukkan hasil keluaran setiap kombinasi yang mungkin dari sinyal masukan pada gerbang logika. Gerbang logika dapat dikombinasikan satu dengan yang lainnya membentuk rangkaian yang lebih besar dengan fungsi baru. Beberapa kombinasi gerbang logika yang mempunyai fungsi baru adalah rangkaian penjumlahan bilangan biner (*adder*), komponen dasar memori (*flip-flop*), multiplexer (*MUX*), dekoder (*decoder*), penggeser (*shifter*), pencacah (*counter*), dan lain-lain. Gerbang logika secara fisik dibangun menggunakan diode dan transistor, dapat juga dibangun dengan menggunakan elemen elektromagnetik, *relay* atau *switch*.

Pemanfaatan media trainer gerbang logika yang relevan dalam kelas dapat mengoptimalkan proses pembelajaran. Bagi guru, media trainer gerbang logika membantu mewujudkan konsep atau gagasan dan membantu memotivasi peserta belajar aktif. Bagi siswa, media trainer gerbang logika dapat menjadi jembatan untuk berpikir kritis dan berbuat. Dengan demikian media trainer gerbang logika dapat membantu tugas guru dan siswa mencapai kompetensi dasar yang ditentukan. Agar media trainer gerbang logika dapat dimanfaatkan dengan baik, guru perlu mengetahui kebutuhan pembelajarannya dan permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa tentang materi yang akan diajarkan.

Media trainer gerbang logika ini dibuat berdasarkan kompetensi dasar pada silabus PKDLE yang digunakan untuk mengoptimalkan proses pembelajaran PKDLE. Dengan menggunakan media trainer gerbang logika ini guru dapat menjelaskan sistem dan cara kerja dari gerbang logika yang digunakan. cara kerja gerbang logika dapat disimulasikan dengan trainer ini yang menggunakan *led* sebagai indikatornya. Trainer ini menggunakan IC TTL tipe SN 74xx, yang tiap gerbang memiliki kode dan fungsi masing-masing. Catu daya yang digunakan menggunakan power 220v yang diturunkan menjadi 5V dc menggunakan rangkaian catu daya. Untuk membedakan masukan yang akan diberikan pada IC yang digunakan, masukan berlogika tinggi atau bernilai 1 maka masukan catu daya yang digunakan adalah polaritas +5v. Jika masukan yang diberikan pada IC menggunakan masukan berlogika rendah atau bernilai 0, maka masukan catu daya yang digunakan adalah polaritas -5v. Pemilihan polaritas catu daya yang digunakan dapat menggunakan saklar yang difungsikan untuk membedakan polaritas tersebut.

Penyambungan masukan tegangan ke IC yang menggunakan kabel kecil yang *flexible* dan mudah dipindah jalur penyambungannya. *Project broad* digunakan untuk menempelkan IC yang didalamnya sudah ada jalur tertentu dalam merangkai IC dan power. Indikator led menunjukkan hasil dari kinerja IC berdasarkan masukan yang diberikan dan logika yang bekerja pada IC yang digunakan. Selain itu led *seven segment* dapat diaplikasikan dengan cara penyambungan tertentu sehingga nyala dari *seven segment* tersebut dapat sesuai yang diharapkan. IC yang digunakan pada trainer ini yaitu IC TTL tipe SN 7408 yang berfungsi sebagai gerbang logika and, IC TTL tipe SN 7832 yang berfungsi sebagai gerbang logika or, IC TTL tipe SN 7404 yang berfungsi sebagai gerbang logika not, IC TTL tipe SN 7400 yang berfungsi sebagai gerbang logika nand, IC TTL tipe SN 7402 yang berfungsi sebagai gerbang logika nor, IC TTL tipe SN 7486 yang berfungsi sebagai gerbang logika ex-or, dan IC TTL tipe SN 74266 yang berfungsi sebagai gerbang logika ex-nor. Penggunaan

trainer ini dapat diaplikasikan pada rangkaian atau beban lain yang disambungkan dengan menggunakan relay.

d. Media Pembelajaran Gerbang Logika dengan *Software Proteus*

Muhamad Ali dan Andik Asmara (2013:1) menjelaskan *Proteus Professional* merupakan kelompok software elektronik yang digunakan untuk membantu para desainer dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. *Proteus* mengkombinasikan program ISIS untuk membuat skematik desain rangkaian dengan program ARES untuk membuat layout PCB dari skematik yang dibuat. *Software* ini bagus digunakan untuk desain rangkaian mikrokontroller. *Proteus* juga bagus untuk belajar elektronika seperti dasar-dasar elektronika sampai pada aplikasi mikrokontroller. *Software* menyediakan banyak contoh aplikasi desain yang disertakan. Seperti aplikasi penggunaan *software* pada penjelasan serta penerapan gerbang-gerbang logika.

Fitur-fitur dari *PROTEUS* adalah sebagai berikut :

- 1) Memiliki kemampuan untuk mensimulasikan hasil rancangan baik digital maupun analog maupun gabungan keduanya, mendukung simulasi yang menarik dan simulasi secara grafis,
- 2) Mendukung simulasi berbagai jenis mikrokontroler seperti PIC, 8051 series.
- 3) Memiliki model-model *peripheral* yang interactive seperti *LED*, tampilan *LCD*, RS232, dan berbagai jenis *library* lainnya,
- 4) Mendukung instrumen-instrumen virtual seperti voltmeter, ampermeter, oscilloscope, *logic analyser*, dll,
- 5) Memiliki kemampuan menampilkan berbagai jenis analisis secara grafis seperti *transient*, frekuensi, *noise*, *distorsi*, AC dan DC, dll.
- 6) Mendukung berbagai jenis komponen-komponen analog,

- 7) Mendukung *open architecture* sehingga pengguna bisa memasukkan program seperti C++ untuk keperluan simulasi,
- 8) Mendukung pembuatan PCB yang di-*update* secara langsung dari program ISIS keprogram pembuat PCB-ARES.

ISIS dipergunakan untuk keperluan pendidikan dan perancangan. Beberapa fitur umum dari ISIS adalah sebagai berikut :

- 1) Windows dapat dioperasikan pada Windows 98, Me, 2k, XP dan Windows terbaru.
- 2) *Routing* secara otomatis dan memiliki fasilitas penempatan dan penghapusan dot.
- 3) Sangat powerful untuk pemilihan komponen dan pemberian properties-nya.
- 4) Mendukung untuk perancangan berbagai jenis bus dan komponen-komponen pin, port modul dan jalur.
- 5) Memiliki fasilitas report terhadap kesalahan-kesalahan perancangan dan simulasi elektrik.
- 6) Mendukung fasilitas interkoneksi dengan program pembuat PCB-ARES.
- 7) Memiliki fasilitas untuk menambahkan package dari komponen yang belum didukung.

ARES (*Advanced Routing and Editing Software*) digunakan untuk membuat modul layout PCB. Adapun fitur-fitur dari ARES adalah sebagai berikut :

- 1) Memiliki database dengan tingkat keakuratan 32-bit dan memberikan resolusi sampai 10 m, resolusi angular 0,1 derajat dan ukuran maksimal board sampai kurang lebih 10 m. ARES mendukung sampai 16 layer.
- 2) Terintegrasi dengan program pembuat skematik ISIS, dengan kemampuan untuk menentukan informasi routing pada skematik.
- 3) Visualisasi board 3-Dimensi.
- 4) Penggambaran 2-Dimensi dengan simbol library.

3. KOMPETENSI MATA PELAJARAN PKDLE

Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas atau mutu pendidikan adalah kompetensi siswa. Bloom (1979:7) mengungkapkan tiga kawasan (domain) perilaku individu beserta sub kawasan dari masing-masing kawasan dalam konteks pendidikan, yakni : (1) kawasan kognitif; (2) kawasan afektif; dan (3) kawasan psikomotor. Sementara itu, kompetensi siswa dipengaruhi oleh berbagai faktor baik dari dalam diri siswa, seperti intelegensi, minat, motivasi dan faktor lingkungan seperti guru, kurikulum, fasilitas, dan lain-lain. Salah satu faktor yang banyak mempengaruhi proses dan kualitas pengajaran adalah faktor dari dalam diri siswa itu sendiri, yaitu motivasi belajar siswa, oleh karena itu guru harus mampu menciptakan situasi yang dapat menunjang perkembangan belajar siswa, termasuk dalam menumbuhkan motivasi belajar siswa sehingga dapat meningkatkan hasil belajar. Segi fasilitas atau sarana yang digunakan guru dalam proses pembelajaran juga mempengaruhi kompetensi siswa. Fasilitas atau sarana yang dimaksud adalah media pembelajaran.

Chomsin dan Jasmadi (2008:13) menjelaskan kompetensi mempunyai makna sekumpulan kemampuan menyeluruh dari peserta didik setelah mengikuti proses belajar mengajar, bukan hanya kemampuan secara kognitif maupun psikomotorik, tetapi juga kemampuan untuk bersikap (attitude) dan hidup bersama dengan masyarakat lain.

Atwi Suparman (2012:72) menjelaskan kompetensi merupakan kombinasi dari tiga kawasan kemampuan manusia secara terkombinasi, yaitu pengetahuan, keterampilan, dan perilaku untuk meningkatkan kinerja. Indikator kuat tentang kompetensi adalah peningkatan kinerja sampai tingkat baik atau sangat baik. Kombinasi pengetahuan, keterampilan dan perilaku adalah modal dasar untuk menghasilkan kinerja.

Mulyasa (2008:38) menjelaskan kompetensi yang harus dikuasai peserta didik perlu dinyatakan sedemikian rupa agar dapat dinilai, sebagai wujud hasil belajar peserta didik yang mengacu pada pengalaman langsung. Peserta didik perlu mengetahui tujuan belajar, dan tingkat-tingkat penguasaan yang akan digunakan sebagai kriteria pencapaian secara

eksplesit, dikembangkan berdasarkan tujuan-tujuan yang telah ditetapkan, memiliki kontribusi terhadap kompetensi-kompetensi yang sedang dipelajari. Penilaian terhadap pencapaian kompetensi perlu dilakukan secara objektif, berdasarkan kinerja peserta didik, dengan bukti penguasaan mereka terhadap pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap sebagai hasil belajar. Dengan demikian dalam pembelajaran yang dirancang berdasarkan kompetensi, penilaian tidak dilakukan berdasarkan pertimbangan yang bersifat subyektif.

Udin Syaefudin Sa'ud (2008:90) menerangkan kompetensi dapat berupa pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai dasar yang merefleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak. Kebiasaan berfikir dan bertindak secara konsisten dan terus menerus setiap saat akan memungkinkan bagi seseorang untuk bisa menjadi berkompeten, artinya memiliki pengetahuan, keterampilan, dan nilai-nilai dasar untuk melakukan sesuatu. Kompetensi juga dapat diartikan sebagai suatu kemampuan untuk mentransfer dan menerapkan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki seseorang pada situasi yang baru.

Nana dan Erlina (2012:19) menjelaskan kompetensi minimal dapat dibedakan menjadi lima macam kompetensi, yaitu kompetensi dasar, kompetensi umum, kompetensi akademik, kompetensi vokasional dan kompetensi profesional. Kompetensi dasar adalah kecakapan, kebiasaan atau keterampilan-keterampilan awal dan esensial yang harus dikuasai siswa untuk menguasai kompetensi-kompetensi yang lebih tinggi (perkembangan diri). Berbicara, membaca, menulis, dan berhitung permulaan dikelas satu, merupakan kompetensi dasar bagi penguasaan kompetensi yang lebih tinggi dalam bicalistung dikelas-kelas selanjutnya, dan bicalistung merupakan kompetensi dasar bagi penguasaan mata-mata pelajaran IPS, Bahasa, IPA, Matematika, dan sebagainya.

Kompetensi dasar juga mencakup penguasaan kecakapan dan keterampilan untuk menjaga, memelihara, mempertahankan dan mengembangkan diri, baik secara fisik, sosial, intelektual maupun moral. Dalam konsep ini kompetensi dasar tidak hanya kompetensi yang harus dikuasai anak untuk belajar lebih lanjut, tetapi juga yang harus dikuasai anak, remaja

dan orang dewasa untuk eksistensi dirinya. Menjaga dan mempertahankan nama baik, harga diri, dan reputasi merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai bukan hanya oleh anak-anak tetapi juga remaja dan orang dewasa.

Kompetensi umum merupakan penguasaan kecakapan dan keterampilan yang diperlukan dalam kehidupan, baik dalam kehidupan keluarga, di sekolah, di masyarakat ataupun lingkungan kerja. Kecakapan menyeberang di tempat penyeberangan (*zebra cross*), menghidupkan-mematiakan radio dan tv, naik bis umum, naik tangga berjalan, naik lift, menggunakan telepon, menulis surat, mengendarai sepeda dan sepeda motor, merawat kompor, kulkas, mesin cuci, merupakan contoh-contoh dari kompetensi umum. Dalam kehidupan dewasa ini, penguasaan komputer, Bahasa Inggris, penguasaan informasi-informasi aktual yang disebarluaskan setiap detik, merupakan kompetensi umum yang harus dikuasai warga masyarakat atau warga dunia saat ini.

Kompetensi akademik merupakan kemampuan, kecakapan, keterampilan akademik juga berkenaan dengan penerapan dan pengembangan kecakapan dan keterampilan berpikir tahap tinggi, yaitu berpikir analitis, sintesis, evaluatif, pemecahan masalah dan kreatifitas. Para siswa tidak hanya dituntut mengetahui berbagai bidang ilmu. Lebih dari itu mereka harus mampu menerapkan dan menggunakannya dalam kehidupan, mampu mencari penyebab dan memecahkan masalah yang dihadapi, dan kalau mungkin mampu menemukan hal-hal baru.

Kompetensi vokasional, berkenaan dengan pengembangan kecakapan dan keterampilan praktis dalam satu bidang pekerjaan. Kompetensi vokasional bisa berkenaan dengan penguasaan kecakapan dan keterampilan kerja pada tahap prakarya (prakejuruan), kejuruan dan tahap vokasional. Pengembangan kompetensi vokasional dilaksanakan dalam program pembelajaran atau mata-mata pelajaran praktik, baik di sekolah menengah kejuruan, program diploma maupun pendidikan dan latihan. Karena pengembangan kompetensi vokasional diarahkan pada penguasaan kompetensi kerja, dan perkembangan

tuntutan kerja dewasa ini semakin tinggi, maka kompetensi vokasional yang harus dikuasai oleh para lulusan pendidikan kejuruan, diploma dan diklat haruslah kompetensi standar, yaitu kompetensi yang sesuai dengan standar kerja.

Kompetensi profesional merupakan penguasaan kecakapan, kebiasaan, keterampilan akademik dan vokasional tingkat tinggi. Kompetensi ini berkenaan dengan penguasaan kemampuan intelektual, sosial, motorik tingkat tinggi, seperti proses berpikir abstrak, analisis-sintesis, konvergen-divergen, evaluatif, pemecahan masalah dan kreativitas, keterampilan berkomunikasi dan memimpin, keterampilan mengoperasikan alat berteknologi tinggi, dan lain-lain. Kompetensi profesional dikembangkan melalui program-program pendidikan profesi, dan spesialisasi.

Berdasarkan uraian di atas kompetensi siswa adalah pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dasar yang merefleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak serta kemampuan menyeluruh dari siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar, bukan hanya kemampuan secara kognitif maupun psikomotorik, tetapi juga kemampuan untuk bersikap (*attitude*) dan hidup bersama dengan masyarakat lain.

Mata pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Dan Elektronika (PKDLE) adalah materi dasar yang dipelajari siswa kelas X TL SMK N 1 Pleret. Kompetensi dasar mata pelajaran Penerapan Konsep Dasar Listrik Dan Elektronika (PKDLE) yang akan ditingkatkan dalam penelitian ini adalah mengenai gerbang logika. Kompetensi dasar yang akan dicapai atau sebagai tujuan pembelajaran dalam penelitian ini adalah memahami konsep dasar elektronika dengan indikator memahami konversi bilangan, memahami macam dan sifat gerbang logika.

B. HASIL PENELITIAN YANG RELEVAN

Hasil penelitian yang relevan dengan penilitian ini, yaitu:

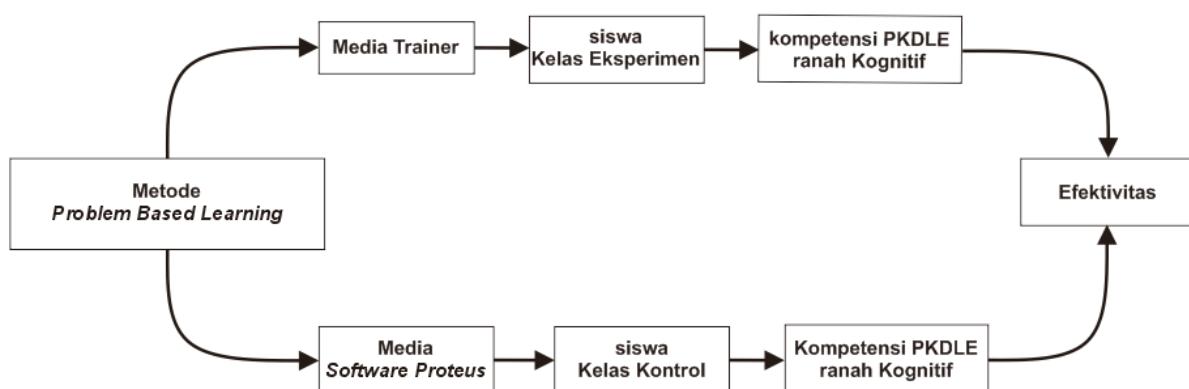
1. Penelitian yang dilakukan oleh Leonardo Baskoro Pandu Y. (2010) mengenai penerapan model *problem based learning* untuk meningkatkan keaktifan dan hasil belajar siswa pada pelajaran komputer (KK6) di SMK N 2 Wonosari Yogyakarta dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi dan aktivitas belajar siswa kelas X E1 SMK N 2 Wonosari Yogyakarta dalam pembelajaran mata diklat komputer (KK6) mengalami peningkatan. Hal ini ditunjukkan dari (1) berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa diperoleh informasi bahwa adanya peningkatan dalam aktivitas *listening* dari 86% menjadi 88%, *oral* dari 45% ke 61%, *emotional* dari 65% menjadi 84%, *visual* dari 35% menjadi 78%, *writing* dari 65% menjadi 73%, *motor* dari 39% menjadi 69% dan *mental* dari 66% menjadi 68%. (2) peningkatan nilai rata-rata kelas dari siklus 1 kesiklus 2 meningkat sebesar 4,16% yaitu dari 91 menjadi 95. Pada siklus 2 kategori nilai sangat tinggi, siswa meningkat sebesar 11,11% yaitu dari 27 siswa menjadi 30 siswa.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ika Viria Rah Vitarsari (2013) mengenai pengembangan perangkat pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan analisis siswa kelas XI, hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis *problem based learning* dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa dengan peningkatan *standar gain* sebesar 0,31 dengan kategori sedang.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Yunesvi Warantika (2012) mengenai penerapan model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan keterampilan kerjasama siswa dalam pembelajaran IPA kelas VII D SMP N 1 Ngaglik hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model *problem based learning* dalam pembelajaran IPA dengan tema pencemaran lingkungan yang efektif terjadi pada siklus 2 berdasarkan hasil refleksi dan perbaikan disetiap fasenya. Hal ini juga dilihat dari

adanya peningkatan kemampuan berfikir kritis dan keterampilan kerjasama siswa. Keberhasilan penelitian ini didukung dengan peningkatan pemahaman materi yang dilihat dari *posttest*. Hasil *posttest* pada siklus 1 nilai rata-rata 75,71 meningkat menjadi 78,85 pada siklus 2, dengan persentase pencapaian KKM sebesar 77,78%. Respon siswa terhadap proses pembelajaran IPA menggunakan model *problem based learning* masuk dalam kategori tinggi disetiap siklus, pada siklus 1 sebesar 88,85% dan pada siklus 2 sebesar 92,02%. Peningkatan kemampuan berfikir kritis siswa dilihat dari kenaikan rata-rata persentase capaian pada siklus 1 sebesar 49,14% dan pada siklus 2 persentasenya meningkat menjadi 76,76%.peningkatan keterampilan kerjasama siswa juga dilihat dari kenaikan rata-rata persentase capaian pada siklus 1 sebesar 60% dan pada siklus 2 persentasenya meningkat menjadi 79,64%.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Mawar Ramadhani (2012) mengenai efektivitas penggunaan media pembelajaran *e-learning* berbasis web pada pelajaran teknologi informasi dan komunikasi terhadap hasil belajar siswa kelas X SMA Negeri 1 Kalasan dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa efektivitas media pembelajaran *e-learning* berbasis web masuk dalam kriteria sedang yaitu dengan indeks *normalized gain* sebesar 0,54, efektivitas media pembelajaran konvensional masuk dalam kriteria sedang dengan indeks *normalized gain* sebesar 0,30 dan peningkatan hasil belajar dengan media pembelajaran *e-learning* lebih baik dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar media pembelajaran pada materi perangkat lunak pembuat presentasi kelas X SMA Negeri 1 Kalasan. Berdasarkan hasil uji t dari nilai rata-rata hasil belajar diperoleh t hitung $> t$ tabel ($2,870 > 1,672$), serta nilai signifikansi (P) adalah $0,006 < \alpha (0,05)$, dengan demikian H_0 ditolak dan H_a diterima. Ini membuktikan bahwa media pembelajaran *e-learning* berbasis web efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi perangkat lunak pembuat presentasi kelas X SMA Negeri 1 Kalasan.

C. KERANGKA PIKIR

Berdasarkan hasil kajian konsep teori kompetensi dan hasil penelitian yang relevan tentang penggunaan metode *problem based learning* serta analisis kebutuhan terhadap pentingnya media pembelajaran dalam upaya meningkatkan kompetensi PKDLE siswa kelas X SMK N 1 Pleret, diidentifikasi bahwa pembelajaran untuk materi kompetensi dasar memahami konsep dasar elektronika dengan penggunaan media pembelajaran trainer gerbang logika dan *software Proteus* dapat meningkatkan kompetensi . Pokok bahasan memahami konsep dasar elektronika dengan media pembelajaran trainer gerbang logika dan *software Proteus* dapat lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar karena siswa tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi lebih banyak melakukan kegiatan belajar seperti aktivitas mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain. Ketertarikan siswa terhadap pembelajaran memahami konsep dasar elektronika diharapkan dapat timbul karena penggunaan media pembelajaran yang lebih bervariasi yang nantinya akan menimbulkan motif untuk mencapai tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa untuk meningkatkan kompetensi PKDLE. Bisa dipastikan bahwa ketika siswa dapat mengikuti pembelajaran secara aktif, maka tingkat pemahaman siswa terhadap materi tergolong tinggi, yang mana dapat meningkatkan kompetensi PDKLE. Skema kerangka berpikir ditunjukkan pada gambar berikut ini:



Gambar 1. Kerangka Berpikir dalam penelitian uji efektivitas

D. HIPOTESIS PENELITIAN

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini yaitu terdapat perbedaan tingkat kompetensi pada hasil belajar aspek kognitif siswa antara yang menggunakan media pembelajaran trainer gerbang logika dengan metode *problem based learning* dan hasil belajar aspek kognitif siswa yang menggunakan media pembelajaran *software Proteus* dengan metode *problem based learning*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. DESAIN PENELITIAN

Desain penelitian efektivitas penggunaan media pembelajaran dengan metode *problem based learning* untuk meningkatkan kompetensi penerapan konsep dasar listrik elektronika siswa kelas X SMK N 1 Pleret ini menggunakan metode *Quasy Eksperiment*.

1. Metode Penelitian

Penelitian ini diarahkan untuk meningkatkan kompetensi siswa, yaitu menekankan pada efektivitas media pembelajaran trainer gerbang logika dan *software Proteus* dengan metode *problem based learning* (PBL) dalam meningkatkan kompetensi siswa kelas X pada mata pelajaran PKDLE.

Berdasarkan tujuannya, penelitian ini termasuk penelitian *Quasy Eksperiment* dengan satu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan penggunaan media pembelajaran trainer gerbang logika dan pada kelompok Kontrol diberikan perlakuan penggunaan media pembelajaran gerbang logika dengan *software Proteus*. Alasan menggunakan metode *Quasy Eksperiment* yaitu dalam metode *Quasy Eksperiment* terdapat kelas kontrol dan eksperimen yang masing-masing kelas diberikan perlakuan yang berbeda, tidak menggunakan teknik random sampling melainkan menggunakan seluruh objek sampel yang digunakan, sehingga efektivitas media yang digunakan dapat diketahui sesuai dengan tujuan pada penelitian ini.

Tabel 1. Rencana Desain Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
E	Y1	X1	Y2
K	Y1	X0	Y2

Keterangan:

E = Kelompok eksperimen

K = Kelompok kontrol

X1 = perlakuan berupa pembelajaran dengan media pembelajaran trainer
gerbang logika

X0 = perlakuan berupa pembelajaran dengan media pembelajaran gerbang
logika dengan *software proteus*

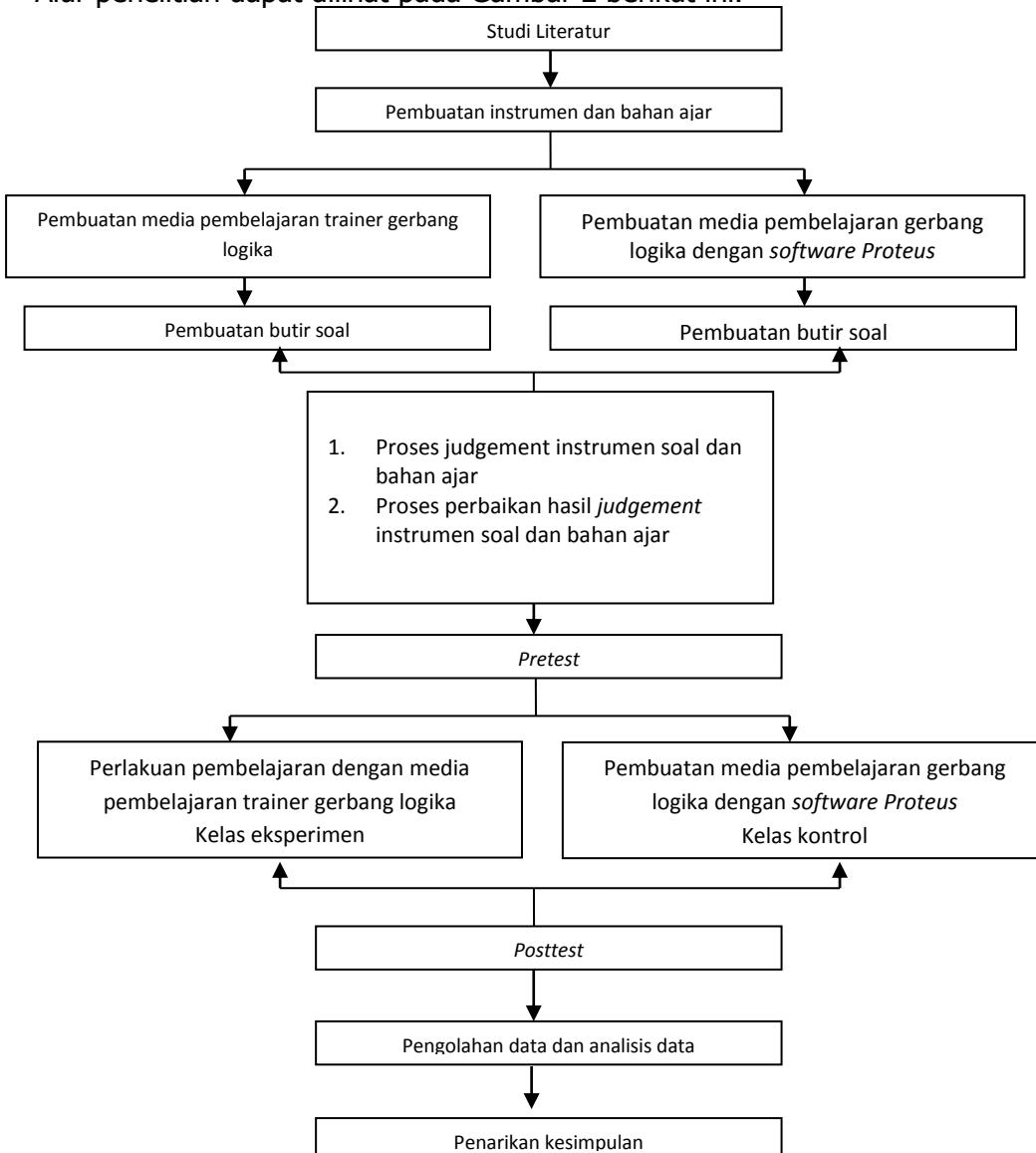
Y1 = *Pretest* (tes awal)

Y2 = *Posttest* (tes akhir perlakuan)

Sebelum diberi perlakuan kedua kelompok kelas diberikan *pretest* terlebih dahulu, dilanjutkan dengan pemberian perlakuan pada masing-masing kelas. Kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan media *proteus* dengan metode *problem based learning*, sedangkan kelas eksperimen diberi perlakuan menggunakan media trainer gerbang logika dengan metode *problem based learning*. Setelah diberikan perlakuan pada masing-masing kelas kemudian dilakukan *posttest* untuk mendapatkan nilai yang akan memperlihatkan keefektifan media trainer atau *software proteus* dalam meningkatkan kompetensi belajar siswa.

2. Diagram Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



Gambar 2. Alur Penelitian

B. TEMPAT DAN WAKTU PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMK N 1 Pleret berlokasi di jalan Imogiri Timur Km 9, Wonokromo, Pleret, Bantul, Yogyakarta dan waktu penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2014.

C. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL

Variabel pada penelitian ini ada dua yaitu variabel bebas dan terikat. Variabel bebas pada penelitian ini adalah pembelajaran menggunakan metode *problem based learning* (PBL) dengan media trainer gerbang logika dan *software Proteus*. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kompetensi siswa. Variabel kompetensi siswa bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang dicapai oleh siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran pada ranah kognitif.

1. Efektivitas

Efektivitas yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat keberhasilan yang ingin dicapai dari suatu upaya atau usaha tertentu sesuai tujuan atau keinginan yang akan dicapai dalam hal ini tujuan pembelajaran. Efektivitas diukur dari nilai hasil belajar yang diperoleh siswa melalui nilai *pretest* dan *posttest*. Hal tersebut sesuai dengan kompetensi dasar yang tertera pada silabus serta tujuan pembelajaran, setiap siswa mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran PKDLE yaitu ≥ 75 .

2. Media Trainer Gerbang Logika dengan *Problem Based Learning* dan Media *Software Proteus* dengan *Problem Based Learning*

Metode *problem based learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang dirancang dan dikembangkan untuk mengembangkan kemampuan siswa memecahkan masalah secara ilmiah dengan siswa aktif berfikir, berkomunikasi, mencari dan mengolah data, dan akhirnya menyimpulkan. Pembelajaran dengan metode PBL ini menggunakan media pembelajaran trainer gerbang logika untuk kelas eksperimen dan media pembelajaran gerbang logika dengan *software proteus* untuk kelas kontrol.

Prosedur pembelajaran *problem based learning* (PBL) terdapat 6 langkah yaitu (1) masalah diajukan pada kelompok , istilah dikaji dan hipotesis dibentuk, (2) Isu pembelajaran dan sumber informasi ditetapkan, (3) pengumpulan informasi dan studi independen dilakukan, (4) pengetahuan diperoleh dibahas dan diperdebatkan dengan kritis, (5) pengetahuan diterapkan pada masalah secara praktis, (6) refleksi materi dan proses pembelajaran.

3. Kompetensi Siswa

Kompetensi siswa adalah pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai dasar yang merefleksikan dalam kebiasaan berfikir dan bertindak serta kemampuan menyeluruh dari siswa setelah mengikuti proses belajar mengajar, kompetensi siswa disini yang dimaksud yaitu pada kompetensi ranah kognitif. Kompetensi siswa dilihat dari nilai hasil belajar yang diperoleh siswa melalui nilai *pretest* dan *posttest*. Hal tersebut sesuai dengan kompetensi dasar yang tertera pada silabus serta tujuan pembelajaran, setiap siswa mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) mata pelajaran PKDLE yaitu ≥ 75 .

D. SUBYEK PENELITIAN

Subyek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X TITL SMK N 1 Pleret untuk mata pelajaran PKDLE. Kelas X TITL terdapat 3 kelas yaitu kelas A, B dan C. Teknik pengambilan sampel adalah dengan sampel jenuh, karena sampel yang digunakan mewakili jumlah populasi.

E. INSTRUMEN PENELITIAN

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur dan mengumpulkan data dalam penelitian sehingga lebih mudah untuk diolah. Kisi-kisi instrumen diambil dari silabus kelas X semester 2 mata pelajaran PKDLE kompetensi dasar memahami konsep dasar elektronika. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes pilihan ganda yang disusun berdasarkan indikator pencapaian yang terdapat pada silabus kelas X mata pelajaran PKDLE. Kisi-kisi instrumen penelitian dapat dilihat dalam lampiran 4.

Terdapat 2 macam tes yaitu *pretest* dan *posttest*, *pretest* atau tes awal dilakukan untuk mengukur kemampuan awal subyek penelitian sebelum diberikan perlakuan. Tes yang diberikan kepada dua kelas harus sama, soal tes yang diberikan merupakan instrumen penelitian yang telah disusun oleh peneliti yang telah melalui analisis uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda. *Posttest* atau tes akhir adalah tes akhir yang dilakukan setelah diberikan perlakuan terhadap subyek penelitian. Tes akhir dilakukan pada dua kelas sampel dengan soal yang setara, untuk melihat perbedaan hasil tes antara kelas kontrol dan kelas eksperimen yang mana untuk kelas kontrol diberikan perlakuan dengan media *software Proteus* dan kelas eksperimen dengan trainer gerbang logika.

F. VALIDITAS DAN RELIABILITAS INSTRUMEN

1. Validitas Instrumen

Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi. Validitas isi dilakukan dilakukan dengan menanyakan pendapat ahli (*expert judgement*) tentang kisi-kisi dan instrumen penelitian. Instrumen dalam penelitian ini adalah

soal pilihan ganda. Soal tes disusun berdasarkan indikator pencapaian yang terdapat pada silabus kelas X semester 2 mata pelajaran PKDLE mengenai memahami konsep dasar elektronika. Validitas isi dilakukan oleh dosen yang mengampu mata kuliah teknik digital pada jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

2. Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas instrumen dilakukan untuk mengetahui konsistensi suatu instrumen penelitian yang akan digunakan sebagai alat pengumpul data. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Reliabilitas instrumen yang digunakan dalam penelitian ini dengan menghitung koefisien *Cronbach Alpha*.

G. TEKNIK ANALISIS DATA

1. Validitas Instrumen

Untuk mengetahui validitas butir soal instrumen dapat dilakukan dengan menghitung nilai koefisien korelasi *product moment*. Teknis analisis data untuk pengujian validitas menggunakan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien Korelasi ΣX = Jumlah Skor Butir

ΣY = Jumlah Skor Total N = Jumlah Sampel

Untuk mengetahui kevalidan butir soal instrumen dapat dilakukan dengan membandingkan nilai r hitung dan r tabel sesuai dengan jumlah responden atau sampel. Jika r hitung $\geq r$ tabel maka butir soal tersebut dinyatakan valid dan jika r hitung $< r$ tabel maka butir soal tersebut dinyatakan tidak valid. Nilai r tabel

pada instrumen kognitif pada taraf signifikansi 5% adalah 0,349. Hasil perhitungan uji validitas instrumen dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen Kognitif

Butir Pertanyaan	r hitung	Keterangan
1	0,11	Tidak Valid
2	0,50	Valid
3	0,11	Tidak Valid
4	0,25	Tidak Valid
5	0,45	Valid
6	0,47	Valid
7	0,37	Valid
8	0,38	Valid
9	0,36	Valid
10	0,37	Valid
11	0,47	Valid
12	0,51	Valid
13	0,38	Valid
14	0,66	Valid
15	0,49	Valid
16	0,45	Valid
17	-0,38	Tidak Valid
18	0,48	Valid
19	0,48	Valid
20	0,57	Valid
21	0,38	Valid
22	0,49	Valid
23	0,49	Valid
24	0,35	Valid
25	0,48	Valid

2. Reliabilitas Instrumen

Suatu tes dikatakan reliabel yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.Teknik analisis data untuk menguji reliabilitas menggunakan rumus berikut ini.

$$r_i = \left[\frac{k}{(k - 1)} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_i = koefisien reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal

Σs_t^2 = jumlah varian total

s_i^2 = varian item

Hasil perhitungan koefisien korelasi alpha dibandingkan dengan tabel intrepretasi nilai r, yaitu:

Tabel 3. Tabel Intrepretasi Nilai r

Interval koefisien	Tingkat hubungan
0,000 – 0,199	Sangat Rendah
0,200 – 0,399	Rendah
0,400 – 0,599	Agak Rendah
0,600 – 0,799	Tinggi
0,800 – 1,000	Sangat Tinggi

Hasil pengujian reliabilitas instrumen tes adalah 0,757. Berdasarkan tabel interpretasi nilai r menunjukkan bahwa reliabilitas instrumen tes tergolong tinggi.

3. Tingkat Kesukaran

Perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Suatu soal yang baik adalah jika soal tersebut tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran adalah sebagai berikut.

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

Keterangan:

P = indeks tingkat kesukaran

B = jumlah siswa yang menjawab benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

Hasil perhitungan tingkat kesukaran instrumen tes dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil perhitungan tingkat kesukaran

Butir Pertanyaan	P	Keterangan
1	0,44	Sedang
2	0,56	Sedang
3	0,44	Sedang
4	0,25	Sukar
5	0,31	Sedang
6	0,50	Sedang
7	0,53	Sedang
8	0,47	Sedang
9	0,56	Sedang
10	0,72	Mudah
11	0,44	Sedang
12	0,53	Sedang
13	0,19	Sukar
14	0,59	Sedang
15	0,47	Sedang
16	0,66	Sedang
17	0,44	Sedang
18	0,81	Mudah
19	0,56	Sedang
20	0,53	Sedang
21	0,59	Sedang
22	0,47	Sedang
23	0,09	Sukar
24	0,66	Sedang
25	0,56	Sedang

Tabel 5. Klasifikasi Indeks Kesukaran

Nilai Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Mudah

4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} = PA - PB$$

Keterangan :

D = Daya Pembeda

J = Banyaknya siswa

JA = Banyaknya siswa pada kelompok atas

JB = banyaknya siswa pada kelompok bawah

BA = banyak siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

BB = banyak siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Tabel 6. Klasifikasi Daya Pembeda

Nilai	Tingkat Daya Pembeda
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek (<i>poor</i>)
$0,21 \leq D \leq 0,40$	Cukup (<i>satisfactory</i>)
$0,41 \leq D \leq 0,70$	Baik (<i>Good</i>)
$0,71 \leq D \leq 1,00$	Sangat baik (<i>excellent</i>)
Negative	Sebaiknya dibuang saja

Hasil perhitungan nilai daya pembeda dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda

Butir Pertanyaan	D	Keterangan
1	0,00	Jelek
2	0,50	Baik
3	0,13	Jelek
4	0,13	Jelek
5	0,38	Cukup
6	0,63	Baik
7	0,31	Cukup
8	0,31	Cukup
9	0,38	Cukup
10	0,31	Cukup
11	0,38	Cukup
12	0,56	Baik
13	0,25	Cukup
14	0,56	Baik
15	0,31	Cukup
16	0,31	Cukup
17	-0,38	Dibuang
18	0,25	Cukup
19	0,25	Cukup
20	0,44	Baik
21	0,44	Baik
22	0,44	Baik
23	0,19	Jelek
24	0,44	Baik
25	0,38	Cukup

H. TEKNIK PENGOLAHAN DATA

Penelitian ini penulis menggunakan teknik analisis data dengan pendekatan metode kuantitatif deskriptif. Pengolahan data hasil *pretest* dan *posttest* dilakukan dengan metode kuantitatif. Pengolahan data skor hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis dengan menghitung nilai rata-rata kelompok, nilai minimum, nilai maksimum, standar deviasi dan varians. Analisis deskriptif digunakan untuk menganalisis data secara umum dengan teknik statistik. Analisis diskriptif digunakan untuk menentukan persentase disetiap variabel sesuai dengan

kategorinya. Data penelitian yang berupa interval dikategorikan sesuai dengan jumlah kelas interval untuk mendapatkan hasil analisis deskriptif. Jumlah kelas interval ditentukan dengan rumus *Kriterium Sturges* sebagai berikut.

$$K = 1 + 3,322 \log n$$

Keterangan

K : Jumlah kelas interval

n : Jumlah responden

\log : Logaritma

Panjang kelas ditentukan dengan rumus sebagai berikut.

$$c = \frac{Xn - X1}{k}$$

Keterangan

c : perkiraan besar kelas (*class width, class size, class length*)

k : banyaknya kelas

Xn : nilai observasi terbesar

$X1$: nilai observasi terkecil.

Uji normalitas juga dilakukan untuk mengetahui data dari masing-masing kelompok sampel berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas dilakukan dengan membandingkan nilai *kolmogorov-smirnov* dengan nilai signifikansinya 0,05. Dasar pengambilan keputusan adalah apabila nilai P dari nilai koefisien *kolmogorov-smirnov* $> \alpha (0,05)$, maka data berdistribusi normal. Sedangkan apabila nilai P dari nilai koefisien *kolmogorov-smirnov* $< \alpha (0,05)$, maka data tidak berdistribusi normal.

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah masing-masing kelompok sampel mempunyai varians yang sama atau berbeda. Untuk menguji homogenitas digunakan uji Levene dengan taraf signifikansi 5%. Kriteria pengujian nilai signifikansi $P > \alpha (0,05)$, maka data homogen dan jika nilai P dari nilai signifikansi $P < \alpha (0,05)$, maka data tidak homogen.

Uji kesamaan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat kesamaan antara nilai rata-rata *pretest* yang diperoleh dari kelas kontrol dan kelas eksperimen sebelum dilakukan proses pembelajaran. Uji ini dilakukan jika data berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji dengan taraf signifikansi 5% dengan statistik *Independent Sampel T-Test* menggunakan *equal variances assumed*.

Jika data berdistribusi normal dan tidak homogen, maka digunakan uji t dengan statistic *Independent Sampel T-Test* menggunakan *equal variances not assumed*. Jika data berdistribusi normal atau salah satu dari kedua data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen, maka digunakan uji statistik non parametrik *Mann-Whitney* dan uji tanda (*sign*).

Pengujian hipotesis berdasarkan kriteria berikut ini.

Independent Sampel T-Test:

Jika $t_{hitung} \leq t_{tabel}$, maka H_0 diterima

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak

Berdasarkan signifikansi:

Jika signifikansi (P) $< 0,05$, maka H_0 ditolak

Jika signifikansi (P) $> 0,05$, maka H_0 diterima

Efektivitas media trainer gerbang logika dan *software proteus* dengan metode PBL dapat dianalisi dengan nilai *Gain*. *Gain* adalah selisih antara nilai *pretest* dan *posttest*. *Gain* menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran. Rumus yang digunakan untuk menghitung nilai *Gain* adalah sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{skor } posttest - \text{skor } pretest}{\text{skor maksimum} - \text{skor } pretest}$$

Keterangan :

g = nilai *gain* ternormalisasi

Besar *gain* yang ternormalisasi ini diinterpretasikan untuk menyatukan kriteria *gain* ternormalisasi.

Tabel 8. Klasifikasi Nilai *Gain*

Nilai g	Interpretasi
$0,7 < g < 1$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Rendah

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi

Analisis deskripsi dalam penelitian ini membahas mengenai deskripsi pembelajaran dan deskripsi data.

1. Deskripsi Pembelajaran

SMK N 1 Pleret berlokasi di Pleret, Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan pada program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik kelas X. Terdapat 3 kelas pada program keahlian ini yaitu kelas TITL A, TITL B dan TITL C. Jumlah siswa masing-masing kelas ada 32 siswa. Dua kelas digunakan dalam penelitian ini, yang terbagi menjadi kelas kontrol yaitu kelas X TITL A dan kelas eksperimen X TITL B.

Pemilihan kelas kontrol dan eksperimen dilakukan secara acak atau *random*. Kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda dengan kelas kontrol menggunakan metode *problem based learning* dan media pembelajaran *software proteus* sedangkan kelas eksperimen menggunakan metode *problem based learning* dan media trainer gerbang logika. Data yang diperoleh berdasarkan paradigma penelitian dibatasi hanya pada aspek kognitif saja sehingga data yang dideskripsikan yaitu hasil *pretest* dan hasil *posttest* kelas eksperimen serta hasil *pretest* dan hasil *posttest* kelas kontrol.

Proses pembelajaran pada kelas kontrol dilaksanakan 2 kali tatap muka dengan metode *problem based learning* pada kelas kontrol menggunakan media *software proteus*. Tatap muka pertama pada hari Jum'at, 20 Juni 2014 untuk kelas kontrol dan Sabtu, 21 Juni 2014 untuk kelas eksperimen dengan materi

sistem bilangan dengan dilaksanakan pretest terlebih dahulu. Tatap muka kedua pada hari Rabu, 25 Juni 2014 untuk kelas kontrol dan Kamis, 26 Juni 2014 untuk kelas eksperimen dengan materi gerbang logika. Setelah pretest dilakukan pada tatap muka pertama, langkah pertama dalam proses pembelajaran yaitu memaparkan masalah pada tiap kelompok, siswa dibentuk dalam 4 kelompok kemudian diberikan soal atau masalah oleh guru mengenai sistem bilangan dan gerbang logika untuk tatap muka yang kedua.

Langkah kedua yaitu siswa menuliskan kata atau istilah yang diketahui dan yang belum diketahui siswa. Guru menginformasikan sumber belajar untuk siswa yaitu buku paket yang dimiliki siswa. Langkah ketiga yaitu pengumpulan informasi dari istilah yang sudah diketahui maupun yang belum diketahui dengan buku sumber yang ada melalui diskusi kelompok.

Langkah keempat yaitu masing-masing kelompok memaparkan hasil diskusi dan saling berbagi informasi kepada kelompok lain. Langkah kelima yaitu pengetahuan diterapkan pada masalah secara praktis dengan media *software proteus* untuk kelas kontrol dan media trainer gerbang logika kemudian menuliskan hasilnya pada lembar kerja yang sudah disediakan guru.

Langkah keenam yaitu refleksi materi dengan membuka sesi tanya jawab kepada siswa dan merespon siswa yang ingin menjawab pertanyaan dari siswa lain. Setelah sesi tanya jawab bersama dengan siswa guru membuat kesimpulan mengenai materi yang telah disampaikan. Tatap muka kedua setelah membuat kesimpulan dilaksanakan *posttest*.

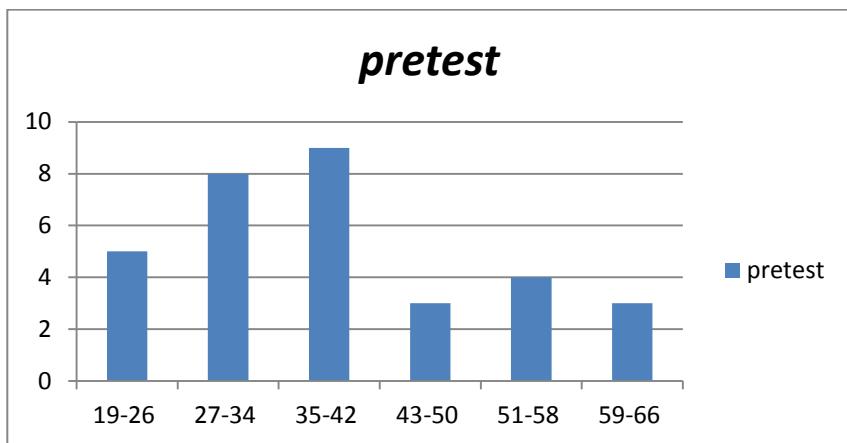
2. Deskripsi data

Penilaian aspek kognitif diukur menggunakan tes pilihan ganda yang berjumlah 21 soal. Berikut hasil perhitungan *pretest* untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Perhitungan *Pretest* (data empirik)

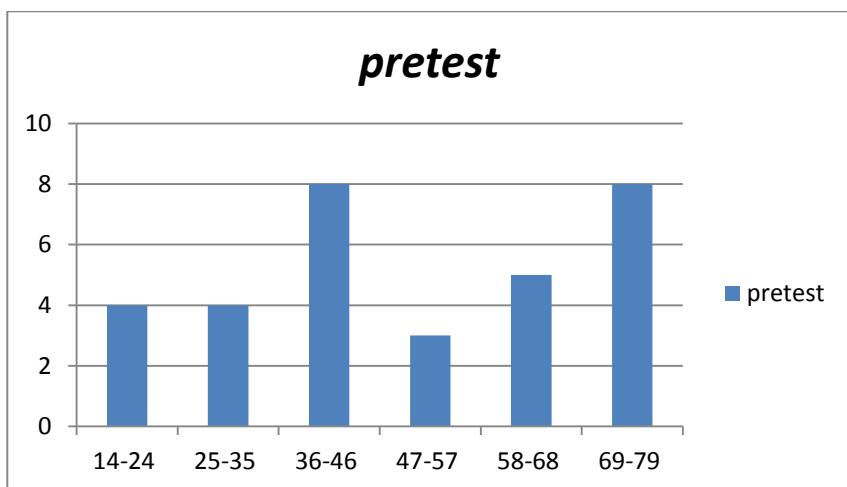
Nilai hasil perhitungan	Skor <i>pretest</i>	
	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
Skor tertinggi	61,9	76,19
Skor terendah	19,05	14,29
Mean	39,88	49,3006
Median	38,0952	45,2381
Std. deviasi	12,41	19,141

Berdasarkan tabel dapat diketahui nilai rata-rata (*mean*) *pretest* kelas kontrol yaitu kelas dengan metode *problem based learning* dengan media *software proteus* adalah 39,88, mediannya 38,0952, standar deviasinya adalah 21,241. Nilai maksimum 61,9 dan skor minimum 19,05. Hasil perhitungan untuk nilai rata-rata (*mean*) *pretest* kelas eksperimen yaitu kelas dengan metode *problem based learning* dengan media gerbang logika adalah 49,3006, mediannya 45,2381, standar deviasinya adalah 19,141. Nilai maksimum 76,19 dan skor minimum 14,29. Dengan nilai ideal skor tertinggi adalah 100 dan nilai ideal skor terendah adalah 0. Berikut ini gambar histogram frekuensi nilai *pretest* kelas kontrol dan eksperimen masing-masing ditunjukkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Histogram frekuensi nilai *pretest* kelas kontrol

Hasil nilai *pretest* kelas kontrol pada histogram Gambar 3, diketahui perolehan nilai antara 19-26 sejumlah 5 siswa, antara 27-34 sejumlah 8 siswa, antara 35-42 sejumlah 9 siswa, antara 43-50 sejumlah 3 siswa, antara 51-58 sejumlah 4 siswa dan antara 59-66 sejumlah 3 siswa. Nilai rata-rata 39,88, standar deviasi 12,141 dan jumlah siswa sebanyak 32 siswa.



Gambar 4. Histogram frekuensi nilai *pretest* kelas eksperimen

Hasil nilai *pretest* kelas eksperimen pada histogram Gambar 4, diketahui perolehan nilai antara 14-24 sejumlah 4 siswa, antara 25-35 sejumlah 4 siswa, antara 36-46 sejumlah 8 siswa, antara 47-57 sejumlah 3 siswa, antara 58-68

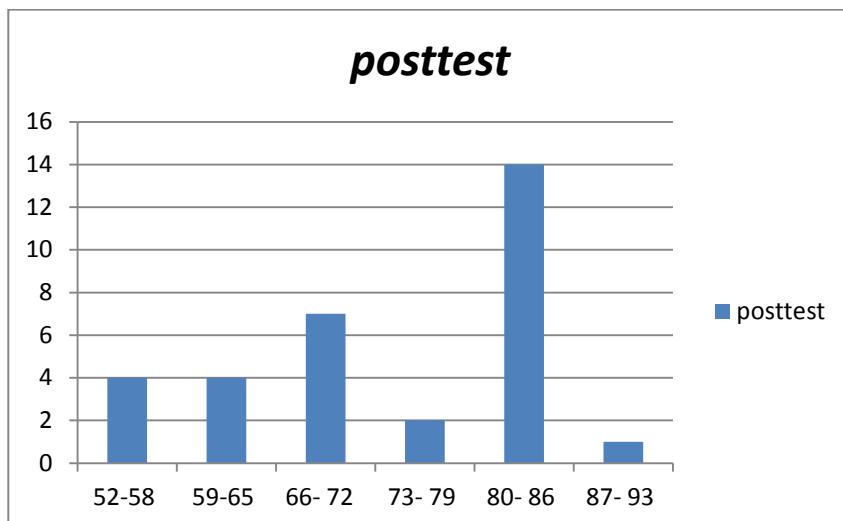
sejumlah 5 siswa dan antara 69-79 sejumlah 8 siswa. Nilai rata-rata 49,30, standar deviasi 19,142 dan jumlah siswa sebanyak 32 siswa.

Tabel 10. Hasil Perhitungan *Posttest* (data empirik)

Nilai hasil perhitungan	Skor <i>posttest</i>	
	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
Skor tertinggi	90,48	91,48
Skor terendah	52,38	54,38
Mean	74,1017	75,8378
Median	76,195	76,1905
Std. deviasi	11,015	8,80983

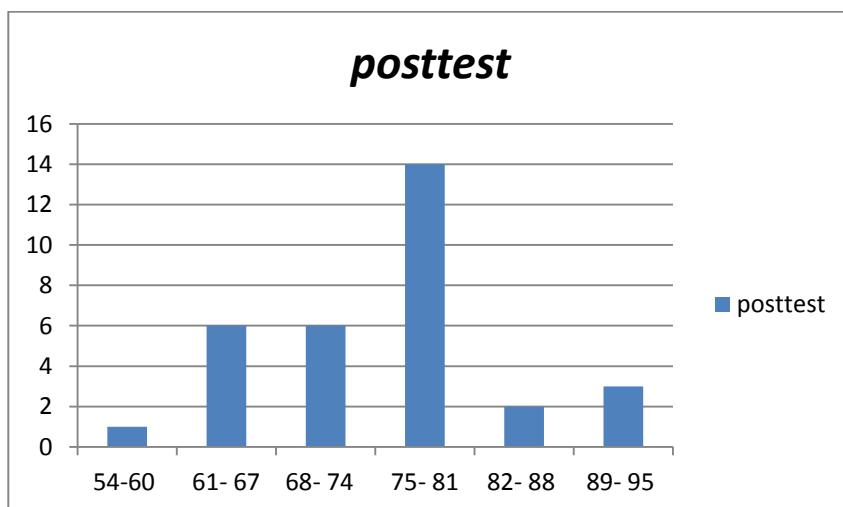
Berdasarkan tabel dapat diketahui nilai rata-rata (*mean*) *posttest* kelas kontrol yaitu kelas dengan metode *problem based learning* dengan media *software proteus* adalah 74,1017, mediannya 76,195, standar deviasinya adalah 11,15. Nilai maksimum 90,48 dan skor minimum 52,38. Hasil perhitungan untuk nilai rata-rata (*mean*) *posttest* kelas eksperimen yaitu kelas dengan metode *problem based learning* dengan media gerbang logika adalah 75,8378 mediannya 76,1905, standar deviasinya adalah 8,80983. Nilai maksimum 91,48 dan skor minimum 54,38. Dengan nilai ideal skor tertinggi adalah 100 dan nilai ideal skor terendah adalah 0.

Hasil nilai *posttest* kelas kontrol pada histogram Gambar 5, diketahui perolehan nilai antara 52-58 sejumlah 4 siswa, antara 59-65 sejumlah 4 siswa, antara 66-72 sejumlah 7 siswa, antara 73-79 sejumlah 2 siswa, antara 80-86 sejumlah 14 siswa dan antara 87-93 sejumlah 1 siswa. Nilai rata-rata 74,11, standar deviasi 11,015 dan jumlah siswa sebanyak 32 siswa.



Gambar 5. Histogram Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Hasil nilai *posttest* kelas eksperimen pada histogram Gambar 6, diketahui perolehan nilai antara 54-60 sejumlah 1 siswa, antara 61-67 sejumlah 6 siswa, antara 68-74 sejumlah 6 siswa, antara 75-81 sejumlah 14 siswa, antara 82-88 sejumlah 2 siswa dan antara 89-95 sejumlah 3 siswa. Nilai rata-rata 75,84, standar deviasi 8,81 dan jumlah siswa sebanyak 32 siswa.



Gambar 6. Histogram Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

B. Uji Prasyarat

Data hasil penelitian perlu dilakukan uji prasyarat analisis data sebelum dilakukan uji statistik selanjutnya. Uji prasyarat yang dimaksud dalam penelitian ini adalah uji normalitas dan uji homogenitas. Hal ini dilakukan agar uji statistik yang digunakan tepat dan sesuai. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu data. Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan varians setiap kelompok data.

1. Uji Normalitas

Pengujian normalitas data menggunakan cara uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Hipotesis pada uji normalitas data yaitu:

Ho: Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Ha: Data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Pengujian hipotesis untuk menentukan normalitas data yaitu dengan membandingkan hasil signifikansi nilai *kolmogorov* dengan nilai α . Nilai α yaitu sebesar 0,05. Ketentuan pengambilan keputusan uji hipotesis untuk normalitas data yaitu jika nilai signifikansi *kolmogorov* kurang dari nilai α ($\text{sig} < 0,05$), maka Ho ditolak. Jika nilai signifikansi *kolmogorov* lebih besar dari nilai α ($\text{sig} \geq 0,05$), maka Ho diterima.

Uji normalitas dibuktikan melalui nilai probabilitas *kolmogorov-smirnov* pada masing-masing variabel. Nilai probabilitas *kolmogorov-smirnov* dibandingkan dengan nilai α yang besarnya 0,05. Data variabel penelitian dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi *kolmogorov-smirnov* variabel tersebut lebih besar dari 0,05 ($\text{signifikasi} > 0,05$). Data variabel penelitian

dikatakan tidak berdistribusi normal apabila nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 (signifikasi < 0,05).

Hasil Perhitungan uji normalitas menyatakan bahwa nilai signifikansi untuk data *pretest* kelas kontrol yaitu 0,449. Nilai signifikansi *kolmogorov-smirnov* pada kelas kontrol lebih besar dari nilai α ($0,449 > 0,05$). Hasil uji normalitas data untuk data *pretest* kelas kontrol yaitu H_0 diterima. Uji normalitas menyatakan bahwa data *pretest* kelas kontrol berdistribusi normal. Nilai signifikansi untuk data *pretest* kelas eksperimen yaitu 0,373. Nilai signifikansi *kolmogorov-smirnov* pada data *pretest* kelas eksperimen lebih besar dari nilai α ($0,373 > 0,05$). Hasil uji normalitas data untuk variabel data *pretest* kelas eksperimen yaitu H_0 diterima. Uji normalitas menyatakan bahwa data *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

Nilai signifikansi untuk data *posttest* kelas kontrol yaitu 0,148. Nilai signifikansi *kolmogorov-smirnov* pada data *posttest* kelas kontrol lebih besar dari nilai α ($0,148 > 0,05$). Hasil uji normalitas data untuk data *posttest* kelas kontrol yaitu H_0 diterima. Uji normalitas menyatakan bahwa data *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal. Nilai signifikansi untuk data *posttest* kelas eksperimen yaitu 0,412. Nilai signifikansi *kolmogorov-smirnov* pada data *posttest* kelas eksperimen lebih besar dari nilai α ($0,412 > 0,05$). Hasil uji normalitas data untuk variabel data *posttest* kelas eksperimen yaitu H_0 diterima.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk memerlihatkan bahwa dua atau lebih kelompok data sampel berasal dari populasi yang memiliki variansi yang sama.

Uji ini biasanya dilakukan untuk uji komparatif. Pengujian homogenitas menggunakan *Levene test*. Hipotesis pada uji homogenitas yaitu:

Ho: Kedua varian adalah sama.

Ha: Kedua varian adalah berbeda.

Pengujian hipotesis untuk menentukan homogenitas yaitu dengan membandingkan hasil signifikansi dengan nilai α . Nilai α yaitu sebesar 0,05. Ketentuan pengambilan keputusan uji hipotesis untuk homogenitas yaitu jika nilai signifikansi kurang dari nilai α ($\text{sig} < 0,05$), maka Ho ditolak. Jika nilai signifikansi lebih besar dari nilai α ($\text{sig} > 0,05$), maka Ho diterima.

Angka pada kolom *Sig. (significant)* untuk *pretest* adalah 0,000 kurang dari 0,05 ($0,000 < 0,05$) maka Ho ditolak, jadi dapat disimpulkan bahwa kedua varian berbeda. Dengan kata lain kedua varian tidak homogen. Angka pada kolom *Sig. (significant)* untuk *posttest* adalah 0,043 kurang dari 0,05 ($0,043 < 0,05$) maka Ho ditolak, jadi dapat disimpulkan bahwa kedua varian berbeda. Dengan kata lain kedua varian tidak homogen.

C. UJI HIPOTESIS

Uji hipotesis dilakukan setelah uji prasyarat, hasil uji prasyarat untuk uji normalitas data *pretest* dan *posttest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen menunjukkan data berdistribusi normal. Uji prasyarat untuk uji homogenitas data *pretest* dan *posttest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen menunjukkan data tidak homogen. Hasil uji prasyarat tersebut menjadi acuan untuk menentukan uji hipotesis yang digunakan, dari hasil uji prasyarat tersebut maka dalam penelitian ini menggunakan uji statistik nonparametrik. Pengujian hipotesis menggunakan

Uji Mann-Whitney. Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat perbedaan hasil belajar aspek kognitif siswa menggunakan metode pembelajaran *problem based learning* antara yang menggunakan media *software proteus* dan media trainer gerbang logika.

1. Pengujian *pretest* seluruh subyek penelitian

Pengujian *pretest* seluruh obyek penelitian menggunakan uji statistik nonparametrik uji Mann-Whitney. Uji Mann-Whitney dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara nilai *pretest* siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hipotesis pada pengujian *pretest* sebagai berikut:

H_0 = tidak ada perbedaan hasil *pretest* siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen

H_a = ada perbedaan hasil *pretest* siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen

Perhitungan hipotesis ini menggunakan uji Mann-Whitney dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria hipotesis, H_0 diterima dan H_a ditolak apabila nilai Asymp. Sig. (2tailed) $> 0,05$, sedangkan H_0 ditolak dan H_a diterima apabila nilai Asymp. Sig. (2tailed) $< 0,05$.

Hasil perhitungan nilai Asymp. Sig. (2tailed) $< 0,05$ ($0,004 < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, dapat dikatakan bahwa ada perbedaan yang signifikan hasil *pretest* siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

2. Pengujian *pretest-posttest* kelas kontrol

Pengujian *pretest-posttest* kelas kontrol menggunakan uji statistik nonparametrik uji Mann-Whitney. Uji Mann-Whitney dilakukan untuk mengetahui

apakah ada perbedaan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas kontrol .

Hipotesis pada pengujian *pretest-posttest* sebagai berikut:

H_0 = tidak ada perbedaan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas kontrol

H_a = ada perbedaan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas kontrol

Perhitungan hipotesis ini menggunakan uji Mann-Whitney dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria hipotesis, H_0 diterima dan H_a ditolak apabila nilai Asymp. Sig. (2tailed) $> 0,05$, sedangkan H_0 ditolak dan H_a diterima apabila nilai Asymp. Sig. (2tailed) $< 0,05$.

Berdasarkan perhitungan hasil Uji Mann-Whitney *pretest-posttest* siswa kelas kontrol , nilai Asymp. Sig. (2tailed) $< 0,05$ ($0,000 < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, dapat dikatakan bahwa ada perbedaan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas kontrol.

3. Pengujian *pretest-posttest* kelas eksperimen

Pengujian *pretest-posttest* kelas eksperimen menggunakan uji statistik nonparametrik uji Mann-Whitney. Uji Mann-Whitney dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas kontrol .

Hipotesis pada pengujian *pretest-posttest* sebagai berikut:

H_0 = tidak ada perbedaan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas eksperimen

H_a = ada perbedaan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas eksperimen

Perhitungan hipotesis ini menggunakan uji Mann-Whitney dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria hipotesis, H_0 diterima dan H_a ditolak apabila nilai Asymp. Sig. (2tailed) $> 0,05$, sedangkan H_0 ditolak dan H_a diterima apabila nilai Asymp. Sig. (2tailed) $< 0,05$.

Berdasarkan perhitungan hasil Uji Mann-Whitney *pretest-posttest* siswa kelas eksperimen, nilai Asymp. Sig. (2tailed) $< 0,05$ ($0,000 < 0,05$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima, dapat dikatakan bahwa ada perbedaan antara nilai *pretest* dan nilai *posttest* siswa kelas eksperimen.

4. Pengujian *posttest* seluruh subyek penelitian

Pengujian *pretest* seluruh obyek penelitian menggunakan uji statistik nonparametrik uji Mann-Whitney. Uji Mann-Whitney dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbedaan antara nilai *posttest* siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Hipotesis pada pengujian *posttest* sebagai berikut:

H_0 = tidak ada perbedaan hasil *posttest* siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen

H_a = ada perbedaan hasil *posttest* siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen

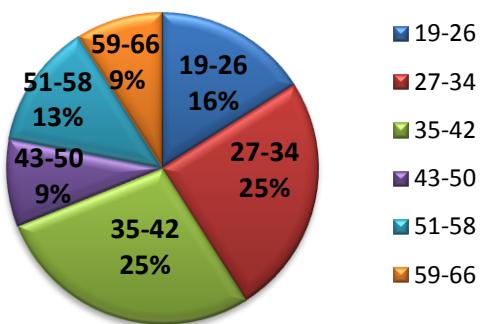
Perhitungan hipotesis ini menggunakan uji Mann-Whitney dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Kriteria hipotesis, H_0 diterima dan H_a ditolak apabila nilai Asymp. Sig. (2tailed) $> 0,05$, sedangkan H_0 ditolak dan H_a diterima apabila nilai Asymp. Sig. (2tailed) $< 0,05$.

Hasil perhitungan nilai Asymp. Sig. (2tailed) > 0,05 (0,724 > 0,05) sehingga Ho diterima dan Ha ditolak, dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan hasil *posttest* siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

D. PEMBAHASAN

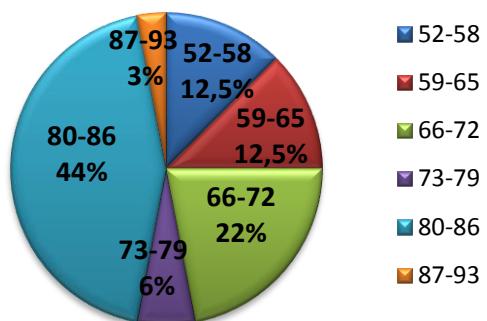
Pembahasan ini bertujuan untuk mengetahui proses pembelajaran *problem based learning*, seberapa besar peningkatan yang diperoleh dari keefektifan pembelajaran kelas kontrol dan eksperimen serta software proteus serta apakah terdapat perbedaan nilai kognitif siswa kelas kontrol dan eksperimen. Penelitian ini, kelas kontrol dengan media *software proteus* dan kelas eksperimen dengan media trainer gerbang logika menggunakan metode *problem based learning*.

Pretest dan *posttest* dilakukan pada kelas kontrol dengan metode *problem based learning* menggunakan media *software proteus* maupun kelas eksperimen dengan metode *problem based learning* menggunakan media trainer gerbang logika. Gambar-gambar berikut ini menunjukkan hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Hasil *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 7.



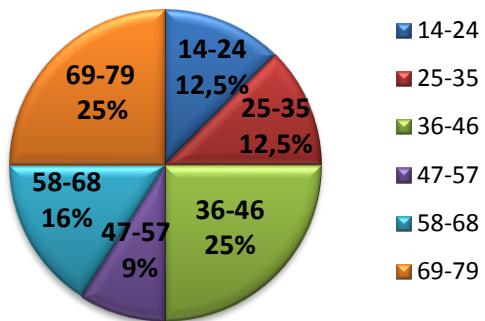
Gambar 7. Diagram Pie Hasil *Pretest* Kelas Kontrol

Nilai rata-rata hasil *pretest* siswa kelas kontrol adalah 39,88. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 19-26 sejumlah 16%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 27-34 sejumlah 25%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 35-42 sejumlah 28%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 43-50 sejumlah 9%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 51-58 sejumlah 13%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 59-66 sejumlah 9%. Hasil possttest kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 8.



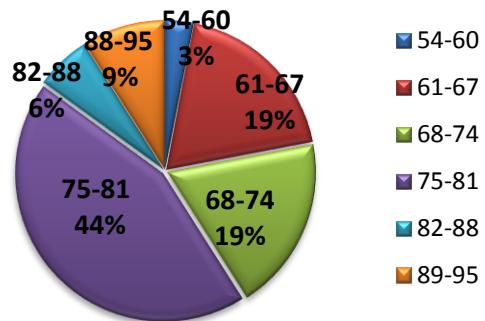
Gambar 8. Diagram Pie Hasil *Posttest* Kelas Kontrol

Nilai rata-rata hasil *pretest* siswa kelas kontrol adalah 74,1. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 52-58 sejumlah 12,5%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 59-65 sejumlah 12,5%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 66-72 sejumlah 22%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 73-79 sejumlah 6%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 80-86 sejumlah 44%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 87-93 sejumlah 3%. Hasil dari perhitungan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest* kelas kontrol diperoleh selisih atau mengalami peningkatan sebesar 34,22.



Gambar 9. Diagram Pie Hasil *Pretest* Kelas Eksperimen

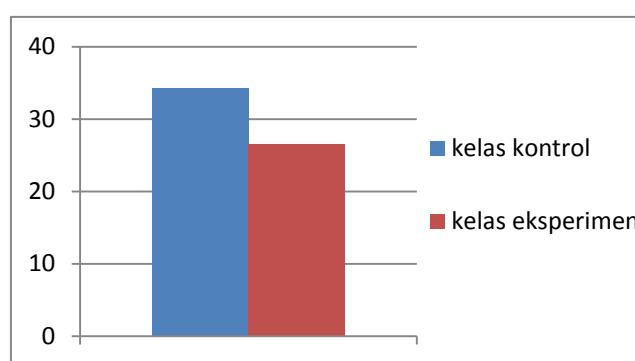
Nilai rata-rata hasil *pretest* siswa kelas eksperimen adalah 49,3. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 14-24 sejumlah 12,5%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 25-35 sejumlah 12,5%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 36-46 sejumlah 25%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 47-57 sejumlah 9%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 58-68 sejumlah 16%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 69-79 sejumlah 25%. Hasil *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Diagram Pie Hasil *Posttest* Kelas Eksperimen

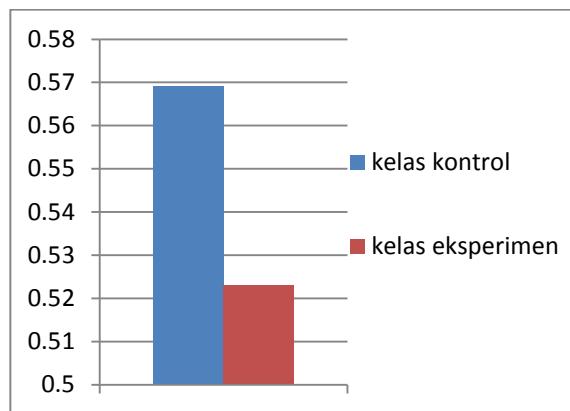
Nilai rata-rata hasil *pretest* siswa kelas eksperimen adalah 75,8. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 54-60 sejumlah 3%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 61-67 sejumlah 19%. Siswa yang mendapatkan nilai pada

rentang 68-74 sejumlah 19%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 75-81 sejumlah 44%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 82-88 sejumlah 6%. Siswa yang mendapatkan nilai pada rentang 89-95 sejumlah 9%. Hasil dari perhitungan nilai rata-rata antara *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen diperoleh selisih atau mengalami peningkatan sebesar 26,5. Perbandingan besar peningkatan kelas kontrol dengan kelas eksperimen dapat dilihat pada diagram batang pada Gambar 11.



Gambar 11. Histogram peningkatan hasil belajar siswa

Gambar 11 menunjukkan perbandingan peningkatan hasil belajar siswa antara kelas kontrol yang menggunakan metode *problem based learning* dengan media *software proteus* dan kelas eksperimen dengan media trainer gerbang logika. Hasil tersebut diketahui bahwa peningkatan kelas kontrol sebesar 34,22 dan kelas eksperimen sebesar 26,5, dengan demikian dapat dikatakan bahwa peningkatan kelas kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen. Keefektifan media yang digunakan dapat diketahui dengan melihat nilai gain kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Nilai gain masing-masing kelas ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Histogram nilai gain

Hasil perhitungan nilai gain yang ditunjukkan Gambar 12 diketahui nilai gain kelas kontrol sebesar 0,569 dan nilai gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,523. Nilai gain tersebut untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen termasuk dalam kategori sedang, dengan demikian dapat dikatakan penggunaan media *software proteus* dan media trainer gerbang logika memiliki keefektivan yang sama.

BAB V **KESIMPULAN DAN SARAN**

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Nilai rata-rata (*mean*) *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol adalah 39,88 dan 74,10 dengan nilai peningkatan sebesar 34,22%, sedangkan pada kelas eksperimen 49,30 dan 75,80 dengan nilai peningkatan sebesar 26,50%. Hal tersebut menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar siswa kelas kontrol lebih tinggi dari kelas eksperimen.
2. Hasil perhitungan nilai *gain* kelas kontrol sebesar 0,57 dan nilai *gain* untuk kelas eksperimen sebesar 0,52. Nilai *gain* tersebut untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen termasuk dalam kategori sedang, dengan demikian dapat dikatakan penggunaan media *software proteus* dan media trainer gerbang logika memiliki keefektifan yang sama.
3. Tidak terdapat perbedaan hasil belajar aspek kognitif siswa antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Hasil perhitungan nilai rata-rata (*mean*) *posttest* pada kelas kontrol yang menggunakan metode *problem based learning* dengan media *software proteus* sebesar 74,10. Hasil perhitungan nilai rata-rata (*mean*) *posttest* kelas eksperimen yang menggunakan metode *problem based learning* dengan media trainer gerbang logika sebesar 75,80.

B. Implikasi

Penggunaan metode *problem based learning* dengan media *software proteus* dan media trainer gerbang logika berdampak positif untuk hasil belajar siswa. Metode pembelajaran dan penggunaan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif dapat memotivasi siswa untuk lebih aktif dan antusias dalam proses pembelajaran serta memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran yang diberikan.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki keterbatasan yakni, waktu pengambilan data dilaksanakan bersamaan program remedial sehingga siswa kurang konsentrasi dalam mengikuti pembelajaran di kelas karena ada beberapa siswa yang menunggu hasil dan giliran untuk melaksanakan remedi.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat diambil beberapa saran yang digunakan sebagai bahan pertimbangan, saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Pengambilan data akan mendapatkan hasil yang maksimal apabila dilaksanakan saat hari efektif pembelajaran di kelas.
2. Penggunaan media pembelajaran dapat meningkatkan kompetensi siswa pada aspek kognitif, sehingga saat pelaksanaan penyampaian materi guru diharapkan menggunakan media pembelajaran.
3. Penggunaan metode *problem based learning* dapat membuat siswa lebih aktif dan antusias dalam mengikuti proses pembelajaran, sehingga dapat menjadi pertimbangan guru untuk menggunakan metode pembelajaran ini.

4. Penelitian sejenis ini akan lebih efektif jika menggunakan metode eksperimen solomon, sehingga dapat diketahui peningkatan hasil belajar didapatkan dari metode pembelajaran atau dari media pembelajaran yang digunakan atau berasal dari kombinasi metode dan media pembelajaran yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief Sadiman, dkk. (1986). *Media pendidikan, pengertian, pengembangan dan pemanfaatan*. Jakarta: Rajawali.
- Atwi Suparman. (2012). *Desain Instruksional Modern*. Bandung: Erlangga.
- Azhar arsyad. (2011). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bloom, Benjamin S. Et al. (1979). *Taxonomy of educational objectives book 1 cognitive domain*. London: Longman Group LTD.
- Chomsin dan Jasmadi. (2008). *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Duffy, G.G. and Roehler, L.R. (1989). *Improving Classroom Reading Instruction*. New York: Random House.
- Eveline Siregar dan Hartini Nara (2011). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Gagne , R. M. and Briggs, L.J. (1979). *Principles of instructional Design*. New York: Holt, Rinehart Winston.
- Ika Viria Rah Vitarsari. (2013). *Mengenai Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Analisis Siswa Kelas XI*. Skripsi. Yogyakarta: UNY.
- Jamil Suprihatiningrum. (2012). *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Leonardo Baskoro Pandu Y. (2010). *Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Komputer (KK6) di SMK N 2 Wonosari Yogyakarta*. Skripsi. Yogyakarta: UNY.
- Martinis yamin. (2005). *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mawar Ramadhani. (2012). *Mengenai Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran-Learning Berbasis Web pada Pelajaran Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kalasan*. Skripsi. Yogyakarta: UNY.
- Mubiar Agustin. (2011). *Permasalahan Belajar dan Inovasi Pembelajaran*. Bandung: Refika Aditama.
- Muhamad Ali dan Andik Asmara. (2013). *Modul Praktik Teknik Digital Dengan Software Proteus*. Yogyakarta: UNY.
- Muhammad Thobroni dan Arif Mustofa. (2011). *Belajar dan Pembelajaran*. Jogyakarta: Ar Ruzz Media.
- Mulyasa E. (2003). *Manajemen Berbasis Sekolah*. Bandung : Rosda Karya.

- Mulyasa. (2008). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: Remaja Rosda Karya.
- Nana Sy Sukmadinata dan Erlina Syaodih. (2012). *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: Refika Aditama.
- Popham, W. James. (2003). *Teknik Mengajar Secara Sistematis* (Terjemahan). Jakarta: Rineka Cipta.
- Ratna Wilis Dahir. (2011). *Teori- Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Erlangga.
- Rudi Susilana dan Cepi Riyana. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: UPI.
- Udin Syaefudin Sa'ud. (2008). *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Wina Sanjaya. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Yatim Rianto. (2010). *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Yunesvi Warantika. (2012). *Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Ketrampilan Kerjasama Siswa Dalam Pembelajaran IPA kelas VII D SMP N 1 Ngaglik*. Skripsi. Yogyakarta: UNY.

LAMPIRAN

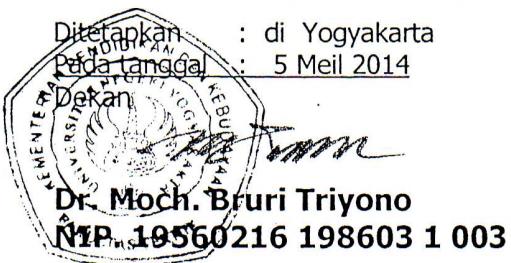
**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 74/EKO/TA-S1/IV/2014
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

- Menimbang : 1. Bahwa sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, perlu diangkat pembimbing.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud perlu ditetapkan dengan Keputusan Dekan.
- Mengingat : 1. Undang-Undang RI : Nomor 20 Tahun 2003
2. Peraturan Pemerintah RI : Nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden RI : a. Nomor 93 Tahun 1999 ; b. Nomor 305 M Tahun 1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Nasional RI : Nomor 003/0/2001
6. Keputusan Rektor UNY : Nomor 1160/UN34/KP/2011
- Mengingat pula : Keputusan Dekan F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA Nomor : 483/J.15/KP/2003.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :
- Pembimbing : **Moh. Khairudin, MT, Ph.D**
Bagi mahasiswa (Nama, NIM) : **Candra Ari Untoro (08501241019)**
Jurusan/Prodi : Pendidikan Teknik Elektro - S1
Judul Tugas Akhir Skripsi : **Efektivitas Metode Problem Based Learning untuk
Meningkatkan Kompetensi Penerimaan Konsep Dasar
Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret**
- Kedua : Dosen pembimbing diserahi tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

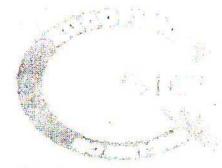


Tembusan Yth :

1. Pembantu Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id

Nomor : 1568/H34/PL/2014

5/19/2014

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Kabupaten Bantul c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Bantul
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kabupaten Bantul
- 6 . Kepala SMK N 1 Pleret

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Efektivitas Metode Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Candra Ari Untoro	8501241019	Pend. Teknik Elektro - SI	SMK N 1 Pleret

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Moh. Khairudin, M.T. Ph.D.
NIP : 19790412 200212 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai 20 Mei 2014 s/d 20 Juli 2014.

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/505/5/2014

Membaca Surat	: WAKIL DEKAN 1 FAKULTAS TEKNIK	Nomor	: 1568/H34/PL/2014
Tanggal	: 19 MEI 2014	Perihal	: IJIN PENELITIAN/RISET

Mengingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
 4. 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	: CANDRA ARI UTOMO	NIP/NIM : 08501241019
Alamat	: FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA	
Judul	: EFEKTIVITAS METODE PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PENERAPAN KONSEP DASAR LISTRIK ELEKTRONIKA SISWA KELAS X SMK N 1 PLERET	
Lokasi	: DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY	
Waktu	: 20 MEI 2014 s/d 20 AGUSTUS 2014	

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. 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;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. 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;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal **20 MEI 2014**

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendar Susilowati, SH

NIP. 19580120198503 2 003

Tembusan :

1. **GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)**
2. **BUPATI BANTUL C.Q BAPPEDA BANTUL**
3. **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
4. **WAKIL DEKAN 1 FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
5. **YANG BERSANGKUTAN**



**PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)**

Jln. Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070 / Reg / 1912 / S1 / 2014

Menunjuk Surat Mengingat	:	Dari : Sekretariat Daerah DIY Tanggal : 20 Mei 2014	Nomor : 070/Reg/V/505/5/2014 Perihal : Ijin Penelitian
		a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantu sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;	
		b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;	
		c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.	
Diizinkan kepada	:	CANDRA ARI UNTORO Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Karangmalang Yogyakarta 08501241019	
Nama	:	EFEKTIVITAS METODE PROBLEM BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN KOMPETENSI PENERAPAN KONSEP DASAR LISTRIK ELEKTRONIKA SISWA KELAS X SMK N 1 PLERET	
P. T / Alamat	:		
NIP/NIM/No. KTP	:		
Tema/Judul	:		
Kegiatan	:		
Lokasi	:	SMK N 1 Pleret	
Waktu	:	20 Mei s.d 19 Agustus 2014	

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundungan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk *softcopy* (CD) dan *hardcopy* kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : Bantul
Pada tanggal : 20 Mei 2014



A.n. Kepala,
Kepala Bidang Data
Penelitian dan Pengembangan,
Litbang
NIP: 197106081998032004
Henry Endrawati, S.P., M.P.

Tembu disampaikan kepada Yth.

- 1 Bupati Bantul (sebagai laporan)
- 2 Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
- 3 Ka. Dinas Pendidikan Menengah dan Non Formal Kab. Bantul
- 4 SMK N 1 Pleret
- 5 Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- 6 Yang Bersangkutan (Mahasiswa)

SURAT KETERANGAN VALIDITAS INSTRUMEN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T.
NIP : 19770913 200501 1 002

Setelah membaca dan memeriksa instrumen penelitian skripsi yang berjudul "**Efektivitas Metode Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret**", oleh peneliti:

Nama : Candra Ari Untoro
NIM : 08501241019
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro

Maka dengan ini menyatakan bahwa media yang digunakan pada instrumen ini:

- a. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
- b. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran sebagai berikut:
 - faktor 1/3 t-afaf terbukti
 - labsheet belum sevai dengan silabus, di silabus ada kompetensi flip flop, labsheet belum tersedia
 - labsheet sebaiknya disesuaikan dengan jumlah tatac muka.
- c. Tidak layak digunakan untuk penelitian

Demikian surat keterangan ini dibuat dan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Mei 2014
Validator,


Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T.
NIP. 19770913 200501 1 002

SURAT KETERANGAN VALIDITAS INSTRUMEN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Didik Hariyanto, M.T.
NIP : 19770502 200312 1 001

Setelah membaca dan memeriksa instrumen penelitian skripsi yang berjudul "**Efektivitas Metode Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret**", oleh peneliti:

Nama : Candra Ari Untoro
NIM : 08501241019
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro

Maka dengan ini menyatakan bahwa butir-butir soal tes hasil belajar yang ada pada instrumen ini:

- a. Layak digunakan untuk penelitian tanpa revisi
 b.. Layak digunakan untuk penelitian dengan revisi sesuai saran sebagai berikut:

libat elektron & bagian instrumen

- c. Tidak layak digunakan untuk penelitian

Demikian surat keterangan ini dibuat dan untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 19 Mei 2014
Validator,



Didik Hariyanto, M.T.
NIP. 19770502 200312 1 001



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL
SMK NEGERI 1 PLERET

Jl. Imogiri Timur, Km.9, Jati, Wonokromo, Pleret, Bantul 55791 Telp. (0274) 4399846, 4399846

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 420 /2205

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. PII KUSHARBUGIADI, M.T.
NIP : 19640115 198903 1 013
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa :

Nama : Candra Ari Untoro
NIM : 08501241019
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian pada tanggal 20 Mei s.d. 20 Juli 2014, dengan judul penelitian **“Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Metode Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret”**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan pendidikan	: SMK N 1 Pleret
Bidang studi keahlian	: Teknologi dan Rekayasa
Program studi keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Kompetensi Keahlian	: Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Mata pelajaran	: Pengenalan Konsep Dasar Listrik dan Elektronika
Kelas	: X TITL
Alokasi Waktu	: 2 TM (2 x 4 x 45 menit)
KKM	: 75
Standar Kompetensi	: Memahami Dasar-Dasar Elektronika
Kompetensi Dasar	: Memahami konsep dasar elektronika

Indikator:

1. Mengetahui macam-macam bilangan (decimal, biner, octal dan heksadesimal)
2. Mengkonversi bilangan
3. Menyelesaikan aritmatik logic
4. Mengetahui macam-macam gerbang logika
5. Menjelaskan operasi logika

Tujuan Pembelajaran :

1. Siswa mengetahui macam-macam bilangan (decimal, biner, octal dan heksadesimal)
2. Siswa mampu mengkonversi bilangan
3. Siswa mampu menyelesaikan aritmatik logic
4. Siswa mengetahui macam-macam dan sifat gerbang logika dasar
5. Siswa mampu menjelaskan operasi Logika

Materi Pembelajaran:

1. Sistem bilangan
2. Gerbang logika

Metode Pembelajaran:

Problem based learning

Kegiatan Pembelajaran:

PERT KE	KEGIATAN PEMBELAJARAN	NILAI KARAKTER	PENGORGANISASIAN	
			PESERTA	WAKTU
I	1. Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> a. Pengkondisian kelas, berdoa b. Presensi c. Apersepsi d. <i>Pretest</i> 2. Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> Eksplorasi <ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dibentuk dalam 4 kelompok b. Siswa diberikan soal atau masalah oleh guru mengenai sistem bilangan Elaborasi <ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menulis istilah atau kata asing 	Religious Disiplin Santun Percaya diri	Klasikal Individu	3 5 5 45
		Berpikir logis Focus dan tertib	Klasikal	3 3
		Kritis Aktif Komunikatif Kritis Kerjasama		5
			Individu	

	<p>b. Siswa mendiskusikan masalah dengan kelompok masing-masing dengan sumber yang ada</p> <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Masing-masing kelompok mengemukakan hasil diskusi b. Siswa saling berbagi informasi dari hasil diskusi berdasarkan sumber belajar yang digunakan sebagai referensi c. Guru menjelaskan materi d. Siswa mengajukan pertanyaan e. Guru merespon siswa yang ingin menjawab pertanyaan <p>3. Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Guru dan siswa membuat kesimpulan b. Mengingatkan siswa untuk mengerjakan tugas yang diberikan c. Memotivasi siswa untuk tidak malas atau menunda-nunda pekerjaan d. Mengucapkan salam 	Mandiri Jujur Komunikatif Kritis Demokratis Saling menghargai Tanggung jawab	Klasikal Klasikal Individu	20 20 10 30 10 10
				$\Sigma=180$ menit
II	<p>1. Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Pengkondisian kelas, berdoa b. Presensi c. Pengulangan materi pertemuan pertama. <p>2. Kegiatan Inti</p> <p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Siswa dibentuk dalam 4 kelompok b. Siswa diberikan soal atau masalah oleh guru mengenai gerbang logika <p>Elaborasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Siswa menulis istilah atau kata asing b. Siswa mendiskusikan masalah dengan kelompok masing-masing dengan sumber yang ada <p>Konfirmasi</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Masing-masing kelompok 	Religious Disiplin Santun Peduli Fokus dan tertib Kritis Mandiri Komunikatif Kritis Mandiri Kerjasama Jujur	Klasikal Klasikal Klasikal	3 5 5 3 3 5 20

	<p>mengemukakan hasil diskusi</p> <p>b. Siswa saling berbagi informasi dari hasil diskusi berdasarkan sumber belajar yang digunakan sebagai referensi</p> <p>c. Guru menjelaskan materi dengan media software proteus/trainer</p> <p>d. Siswa mengajukan pertanyaan</p> <p>e. Guru merespons siswa yang ingin menjawab pertanyaan</p> <p>3. Kegiatan Penutup</p> <p>a. Guru dan siswa membuat kesimpulan</p> <p>b. <i>Posttest</i></p> <p>c. Memotivasi siswa untuk tidak malas atau menunda-nunda pekerjaan</p> <p>d. Mengucapkan salam</p>	<p>Demokratis Saling menghargai Tanggung jawab</p> <p>Individu</p> <p>Disiplin Religious Percaya diri Santun</p>	<p>20</p> <p>10</p> <p>30</p> <p>10</p> <p>10</p> <p>8</p> <p>45</p> <p>3</p>	
				$\Sigma=180$ menit

Alat/Bahan/Sumber Belajar/Media:

Alat/bahan : Papan Tulis, kapur tulis, penghapus dan spidol WB.

Sumber Belajar :

1. *Silabus*
2. *buku referensi*
3. *internet*

Media : labsheet, powerpoint, form diskusi, trainer dan software Proteus

Guru Mata Pelajaran

Yogyakarta, Mei 2014
Mahasiswa peneliti

Haryanto, S.T.

Candra Ari Untoro
NIM. 08501241019

KISI- KISI INSTRUMEN SOAL TES

“ Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Dengan Metode *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Kompetensi Penerapan Konsep Dasar Listrik Elektronika Siswa Kelas X SMK N 1 Pleret”

NO	Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	No soal pretest	Jumlah butir	No soal posttest	Jumlah butir
1	Memahami dasardasar elektronika	Memahami konsep dasar elektronika	<ul style="list-style-type: none"> • Sistem bilangan • Gerbang logika 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengetahui macam-macam bilangan (decimal, biner, octal dan heksadesimal) dan Mampu mengkonversi bilangan <ul style="list-style-type: none"> ➢ Konversi biner ke desimal ➢ Konversi oktal ke desimal ➢ Konversi heksadesimal ke desimal ➢ Konversi biner ke oktal ➢ Konversi oktal ke desimal ➢ Konversi biner ke heksadesimal • Mampu mengoperasikan menyelesaikan aritmatik logik • Mengetahui macam-macam dan sifat gerbang logika dasar <ul style="list-style-type: none"> ➢ Gerbang OR ➢ Gerbang AND ➢ Gerbang NOT ➢ Gerbang NOR ➢ Gerbang NAND • Mampu menyelesaikan operasi Logika 	1,2,7,8,9 3,4,5,6 16,17 ,19 13,14,15,20, 22,18 10,11,12,21, 23,24,25	5 4 3 6 7	1,2,3,7,9 4,5,6,8 10,11,12 16,17,18,19,20, 22,13 14,15,21, 23,24,25	5 4 3 7 6
JUMLAH					25			25



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL
SMK N 1 PLERET

Jl. Imogiri Timur, Km.9, Jati, Wonokromo, Pleret, Bantul 55791 Telp. (0274) 4399846, 4399846

Mata Pelajaran : PKDLE

Nama : _____

Waktu : 45 menit

Kelas : _____

Soal : Pilihan Ganda

No. : _____

Pilihlah dengan tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang menurut Anda paling benar.

1. Dalam sistem bilangan dasar teknik digital 0,1,2,...,7 disebut dengan bilangan.....
 - a. Desimal
 - b. Biner
 - c. Heksadesimal
 - d. Oktal
2. Bilangan biner adalah bilangan yang memiliki basis
 - a. 0 - 9
 - b. 0-9 dan A-F
 - c. 0-7
 - d. 0 dan 1
3. Bilangan hexadesimal adalah bilangan yang memiliki basis
 - a. 0 - 9
 - b. 0-9 dan A-F
 - c. 0-7
 - d. 0 dan 1
4. Bilangan desimal 52 jika diubah menjadi bilangan biner adalah....
 - a. 110111_2
 - b. 110100_2
 - c. 111100_2
 - d. 111110_2
5. Bilangan oktal 3527 jika diubah menjadi bilangan biner adalah....
 - a. $011\ 111\ 010\ 111_2$
 - b. $011\ 111\ 010\ 111_2$
 - c. $011\ 101\ 110\ 111_2$
 - d. $011\ 101\ 010\ 111_2$
6. $11001001(2)=.....(8)$

a. 310	b. 311	c. 312	d. 313
--------	--------	--------	--------
7. Bilangan desimal adalah yang memiliki basis

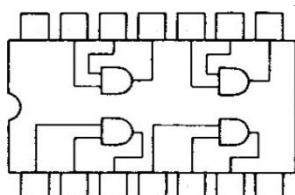
a. 2	b. 8	c. 10	d. 16
------	------	-------	-------
8. Hasil konversi bilangan Desimal 179_{10} ke Biner adalah

a. 10110111_2	b. 10110011_2	c. 11110111_2	d. 10111011_2
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

POSTTEST

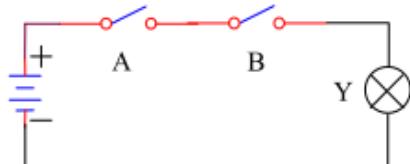
9. Bit paling kanan pada sistem bilangan biner disebut
a. LSB b. KBB c. RBB d. MSB
10. Hasil pengurangan bilangan oktal 472_8 dengan 287_8 adalah....
a. 162_8 b. 163_8 c. 164_8 d. 165_8
11. Hasil penjumlahan bilangan heksadesimal 749_{16} dan 969_{16} adalah
a. $10A2_{16}$ b. $10B2_{16}$ c. $10C2_{16}$ d. $10D2_{16}$
12. Hasil penjumlahan bilangan desimal 124 dengan 496 adalah....
a. 510
b. 520
c. 610
d. 620

13. Gambar dibawah ini merupakan IC dari gerbang



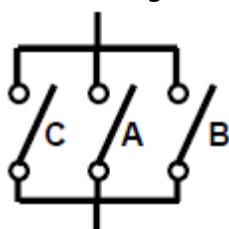
- a. AND gate
b. OR gate
c. NOT gate
d. NAND gate

14. Gambar dengan rangkaian listrik menggunakan saklar seperti di bawah ini adalah fungsi



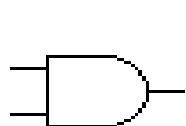
- a. AND gate b. OR gate c. NOT gate d. NAND gate

15. Gambar dengan rangkaian listrik menggunakan saklar seperti di bawah ini adalah fungsi



- a. AND gate
b. OR gate
c. NOT gate
d. NAND gate

16. Gambar dibawah ini adalah simbol dari....



- a. AND gate
b. OR gate
c. NOT gate
d. NAND gate

17. Output suatu gerbang logika berlogika "1" jika dua input berlogika "1", maka gerbang logika yang dimaksud adalah gerbang.....

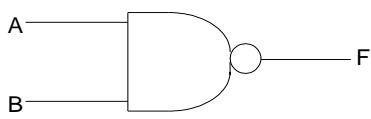
- a. AND b. OR c. NAND d. NOT

18. Output suatu gerbang logika berlogika "0" jika dua input berlogika "1" adalah gerbang

- a. AND
b. OR
c. NAND
d. NOT

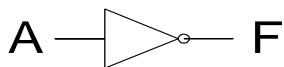
POSTTEST

19. Simbol di bawah ini merupakan simbol gerbang



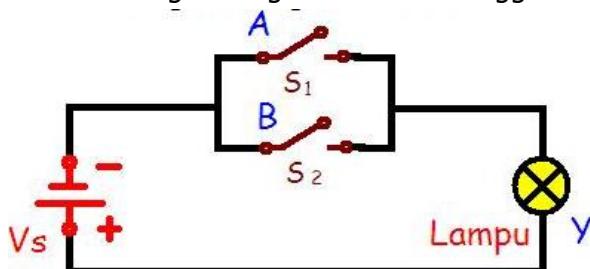
- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOT

20. Simbol di bawah ini merupakan simbol gerbang



- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOT

21. Gambar dengan rangkaian listrik menggunakan saklar seperti di bawah ini adalah fungsi



- a. AND gate
- b. OR gate
- c. NOT gate
- d. NAND gate

22. IC TTL tipe SN 7432 merupakan IC untuk gerbang logika.....

- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOT

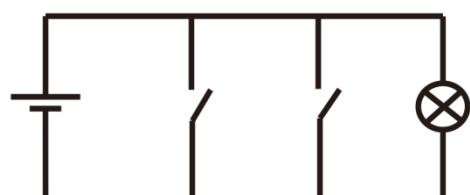
23. Tabel kebenaran dari gerbang logika manakah di bawah ini....

- a. Gerbang logika AND
- b. Gerbang logika OR
- c. Gerbang logika NOR
- d. Gerbang Logika NAND

24. persamaan output logika fungsi AND adalah....

- a. $F = A \times B$
- b. $F = A + B$
- c. $F = A - B$
- d. $F = A : B$

25. Gambar berikut ini merupakan logika dari gerbang



- a. AND gate
- b. OR gate
- c. NOR gate
- d. NAND gate

PRETEST



PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
DINAS PENDIDIKAN MENENGAH DAN NON FORMAL
SMK N 1 PLERET

Jl. Imogiri Timur, Km.9, Jati, Wonokromo, Pleret, Bantul 55791 Telp. (0274) 4399846, 4399846

Mata Pelajaran : PKDLE

Waktu : 45 menit

Soal : Pilihan Ganda

Nama : _____

Kelas : _____

No. : _____

Pilihlah dengan tanda silang (X) pada salah satu jawaban yang menurut Anda paling benar.

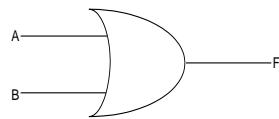
1. Berikut ini merupakan sistem bilangan, kecuali
 - a. Bilangan desimal
 - b. Bilangan biner
 - c. Bilangan oktal
 - d. Bilangan heksabiner
2. Bilangan biner adalah yang memiliki basis
 - a. 2
 - b. 8
 - c. 10
 - d. 16
3. Hasil konversi bilangan Desimal 179_{10} ke Biner adalah
 - a. 10110111_2
 - b. 10110011_2
 - c. 11110111_2
 - d. 10111011_2
4. Hasil konversi bilangan Biner 100101_2 ke Desimal adalah
 - a. 34_{10}
 - b. 35_{10}
 - c. 36_{10}
 - d. 37_{10}
5. Nilai B_{16} pada heksadesimal dalam desimal bernilai
 - a. 9
 - b. 10
 - c. 11
 - d. 12
6. $11001001(2)=.....(8)$
 - a. 310
 - b. 311
 - c. 312
 - d. 313
7. Basis bilangan heksadesimal adalah
 - a. 2
 - b. 10
 - c. 8
 - d. 16
8. Setiap digit bilangan biner disebut
 - a. Bit
 - b. Byte
 - c. Bin
 - d. MSB
9. Bilangan oktal adalah bilangan yang memiliki basis
 - a. 0 - 9
 - b. 0-9 dan A-F
 - c. 0-7
 - d. 0 dan 1
10. Dalam sistem bilangan dasar teknik digital 0 dan 1 disebut dengan bilangan.....
 - a. Desimal
 - b. Biner
 - c. Heksadesimal
 - d. Oktal
11. Output suatu gerbang logika berlogika "1" jika input berlogika "1", maka gerbang logika yang dimaksud adalah gerbang.....
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NAND
 - d. NOT

PRETEST

12. Output suatu gerbang logika berlogika "0" jika dua input berlogika "1" adalah gerbang

- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOT

13. Simbol di bawah ini merupakan simbol gerbang



- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOT

14. Gerbang logika yang merupakan kombinasi dari 3 gerbang logika utama yaitu....

- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOT

15. IC TTL tipe SN 7408 merupakan IC untuk gerbang logika.....

- a. AND
- b. OR
- c. NAND
- d. NOT

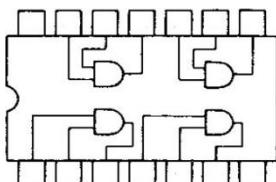
16. Hasil penjumlahan bilangan desimal 124 dengan 496 adalah....

- a. 510
- b. 520
- c. 610
- d. 620

17. Hasil penjumlahan bilangan biner 11001 dan 11011 adalah

- a. 101000
- b. 110100
- c. 100000
- d. 001010

18. Gambar dibawah ini merupakan IC dari gerbang



- a. AND gate
- b. OR gate
- c. NOT gate
- d. NAND gate

19. Hasil pengurangan bilangan biner 1110 dan 0101 adalah

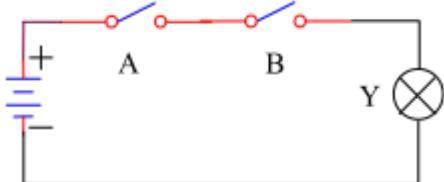
- a. 1010
- b. 0101
- c. 1000
- d. 0010

20. Gerbang logika beroperasi pada bilangan

- a. Biner
- b. Desimal
- c. Oktal
- d. Heksadesimal

PRETEST

21. Gambar dengan rangkaian listrik menggunakan saklar seperti di bawah ini adalah fungsi



- a. AND gate b. OR gate c. NOT gate d. NAND gate

22. Sistem digital disusun hanya menggunakan tiga gerbang utama berikut, kecuali....

- a. NOR b. AND c. OR d. NOT

23. Tabel kebenaran dari gerbang logika manakah di bawah ini....

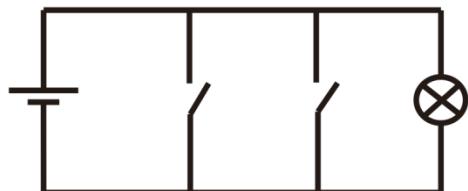
- a. Gerbang logika AND
b. Gerbang logika OR
c. Gerbang logika NOR
d. Gerbang Logika NAND

INPUT		OUTPUT
A	B	
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

24. persamaan output logika fungsi AND adalah....

- a. $F = A \times B$
b. $F = A + B$
c. $F = A - B$
d. $F = A : B$

25. Gambar berikut ini merupakan logika dari gerbang



- a. AND gate
b. OR gate
c. NOR gate
d. NAND gate

Tabel Hasil uji homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
<i>pretest</i>	13,887	1	62	0,000
<i>posttest</i>	4,262	1	62	0,043

Tabel Hasil uji tanda *pretest* siswa

	<i>pretest_eks - pretest_kontrol</i>
Z	-1,486
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,137

a. Sign Test

Tabel Hasil Uji Mann-Whitney *pretest- posttest* siswa kelas kontrol

	<i>pretest_posttest_kontrol</i>
Mann-Whitney U	24,000
Wilcoxon W	552,000
Z	-6,575
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

a. Grouping Variable: *pretest_posttest*

Tabel Hasil Uji Mann-Whitney *pretest- posttest* siswa kelas eksperimen

	<i>pretest_posttest_eks</i>
Mann-Whitney U	101,000
Wilcoxon W	629,000
Z	-5,540
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

a. Grouping Variable: *pretest_posttest*

Tabel Hasil uji tanda *posttest* siswa

	<i>posttest_eks - posttest_kontrol</i>
Z	-0,567
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,571

a. Sign Test

UJI INSTRUMEN

1. TINGKAT KESUKARAN
2. VALIDITAS
3. DAYA BEDA
4. RELIABILITAS

NO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Σ
1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	11
2	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	9
3	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	10
4	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	16
5	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	16
6	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	17
7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	9
8	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	4
9	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	10
10	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	7
11	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	9
12	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	10
13	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	8
14	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	10
15	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	7
16	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	17
17	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	15
18	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8
19	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19
20	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	13
21	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	8
22	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	17
23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	18
24	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	9
25	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	16

26	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	13
27	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7
28	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	12
29	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	10
30	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	16
31	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	11
32	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	15
Σ	14	18	14	8	10	16	17	15	18	23	14	17	6	19	15	21	14	26	18	17	19	15	3	21	18	
TK	0.44	0.56	0.44	0.25	0.31	0.50	0.53	0.47	0.56	0.72	0.44	0.53	0.19	0.59	0.47	0.66	0.44	0.81	0.56	0.53	0.59	0.47	0.09	0.66	0.56	
	sedang	sedang	sedang	sukar	sedang	sedang	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	sukar	sedang	sedang	sedang	sedang	mudah	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sukar	sedang	sedang	
V	0.11	0.50	0.11	0.25	0.45	0.47	0.37	0.38	0.36	0.37	0.47	0.51	0.38	0.66	0.49	0.45	-0.38	0.48	0.48	0.57	0.38	0.49	0.49	0.35	0.48	
	tdkvalid	valid	tdkvalid	tdkvalid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	tdkvalid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	
PA	0.44	0.81	0.50	0.31	0.50	0.81	0.69	0.63	0.75	0.88	0.63	0.81	0.31	0.88	0.63	0.81	0.25	0.94	0.69	0.75	0.81	0.69	0.19	0.88	0.75	
PB	0.44	0.31	0.38	0.19	0.13	0.19	0.38	0.31	0.38	0.56	0.25	0.25	0.06	0.31	0.31	0.50	0.63	0.69	0.44	0.31	0.38	0.25	0.00	0.44	0.38	
DB	0.00	0.50	0.13	0.13	0.38	0.63	0.31	0.31	0.38	0.31	0.38	0.56	0.25	0.56	0.31	0.31	-0.38	0.25	0.25	0.44	0.44	0.44	0.19	0.44	0.38	
	Jelek	Baik	Jelek	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Cukup	Cukup	dibuang	Cukup	Cukup	Baik	Baik	Baik	Jelek	Baik	Cukup	

RELIABILITAS INSTRUMEN

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
0,757	25

ANALISIS DESKRIPTIF

1. Pretest

	<i>eks_kontrol</i>		<i>Statistic</i>	<i>Std. Error</i>
Pretest	<i>eksperimen</i>	<i>Mean</i>	49,3006	3,38383
		<i>95% Confidence Interval for Mean</i>		
		<i>Lower Bound</i>	42,3992	
		<i>Upper Bound</i>	56,2020	
		<i>5% Trimmed Mean</i>	49,6528	
		<i>Median</i>	45,2381	
		<i>Variance</i>	366,410	
		<i>Std. Deviation</i>	19,14191	
		<i>Minimum</i>	14,29	
		<i>Maximum</i>	76,19	
		<i>Range</i>	61,90	
		<i>Interquartile Range</i>	35,00	
		<i>Skewness</i>	-0,056	0,414
		<i>Kurtosis</i>	-1,354	0,809
	<i>kontrol</i>	<i>Mean</i>	39,8810	2,14616
		<i>95% Confidence Interval for Mean</i>		
		<i>Lower Bound</i>	35,5038	
		<i>Upper Bound</i>	44,2581	
		<i>5% Trimmed Mean</i>	39,7156	
		<i>Median</i>	38,0952	
		<i>Variance</i>	147,392	
		<i>Std. Deviation</i>	12,14051	
		<i>Minimum</i>	19,05	
		<i>Maximum</i>	61,90	
		<i>Range</i>	42,86	
		<i>Interquartile Range</i>	14,29	
		<i>Skewness</i>	0,336	0,414
		<i>Kurtosis</i>	-0,714	0,809

2. Posttest

	eks_kontrol		Statistic	Std. Error
posttest	eksperimen	Mean	75,8378	1,55737
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	72,6615
		Mean	Upper Bound	79,0141
		5% Trimmed Mean	76,0251	
		Median	76,1905	
		Variance	77,613	
		Std. Deviation	8,80983	
		Minimum	54,38	
		Maximum	91,48	
		Range	37,10	
		Interquartile Range	9,52	
		Skewness	-0,285	0,414
		Kurtosis	-0,098	0,809
	kontrol	Mean	74,1071	10,94722
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	70,1358
		Mean	Upper Bound	78,0785
		5% Trimmed Mean	74,4048	
		Median	76,1905	
		Variance	121,333	
		Std. Deviation	11,01511	
		Minimum	52,38	
		Maximum	90,48	
		Range	38,10	
		Interquartile Range	22,62	
		Skewness	-0,377	0,414
		Kurtosis	-1,187	0,809

3. Jumlah Kelas Interval

$$K = 1 + 3,322 \log n$$

$$K = 1 + 3,322 \log 32$$

$$K = 6$$

4. Panjang kelas

$$c = \frac{Xn - X1}{k}$$

a. *Pretest* kelas kontrol

$$c = \frac{62 - 19}{6}$$

$$c = 7,16$$

$$c = 7$$

b. *Pretest* kelas eksperimen

$$c = \frac{76 - 14}{6}$$

$$c = 10,33$$

$$c = 10$$

c. *Posttest* kelas kontrol

$$c = \frac{90 - 52}{6}$$

$$c = 6,33$$

$$c = 6$$

d. *Posttest* kelas eksperimen

$$c = \frac{91 - 54}{6}$$

$$c = 6,17$$

$$c = 6$$

UJI PRASYARAT ANALISIS DATA

1. UJI NORMALITAS

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		pretest_eks	pretest_kontrol	posttest_eks	posttest_kontrol
N		32	32	32	32
Normal Parameters ^a	Mean	49,3006	390,8810	750,8378	740,1071
	Std.				
	Deviation	19,14185	120,14052	80,80983	110,01515
Most Extreme	Absolute	0,162	0,152	0,157	0,202
Differences	Positive	0,158	0,152	0,125	0,116
	Negative	-0,162	-0,079	-0,157	-0,202
Kolmogorov-Smirnov Z		0,914	0,861	0,887	10,140
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,373	0,449	0,412	0,148
a. Test distribution is Normal.					

2. UJI HOMOGENITAS

a. Levene test pretest ekperiment dan kontrol

Test of Homogeneity of Variances

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
17,837	1	62	0,000

b. Levene test posttest ekperiment dan kontrol

Test of Homogeneity of Variances

Posttest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10,348	1	62	0,002

UJI HIPOTESIS

1. UJI MANN-WHITNEY

Test Statistics ^a	
	pretest_posttest_kontrol
Mann-Whitney U	24,000
Wilcoxon W	552,000
Z	-6,575
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

a. Grouping Variable: pretest_posttest

Test Statistics ^a	
	pretest_posttest_eks
Mann-Whitney U	101,000
Wilcoxon W	629,000
Z	-5,540
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000

a. Grouping Variable: pretest_posttest

2. UJI TANDA (SIGN)

Test Statistics ^a	
	pretest_eks - pretest_kontrol
Z	-1,486
Asymp. Sig. (2-tailed)	,137

a. Sign Test

Test Statistics ^a	
	posttest_eks - posttest_kontrol
Z	-0,567
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,571

a. Sign Test