

**KEEFEKTIFAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
WIN BREAD BOARD DALAM PEMBELAJARAN PENERAPAN PRINSIP
KOMPONEN ELEKTRONIKA DIGITAL DI PROGRAM KEAHLIAN
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
SMK NEGERI 2 KLATEN**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

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



**Oleh :
Restiana Setyowati
10518241002**

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

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

KEEFEKTIFAN MODEL PROBLEM BASED LEARNING BERBANTUAN WIN BREAD BOARD DALAM PEMBELAJARAN PENERAPAN PRINSIP KOMPONEN ELEKTRONIKA DIGITAL DI PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK SMK NEGERI 2 KLATEN

Disusun oleh
Restiana Setyowati
NIM. 10518241002

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

Yogyakarta, Oktober 2014

Mengetahui,

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mekatronika,

Herlambang Sigit Pramono, S.T., M.Cs
NIP. 19650829 199903 1 001

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,

Basrowi, M.Pd
NIP. 19501009 197903 1 001

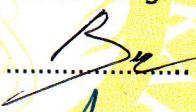
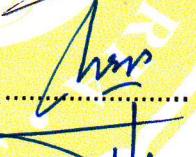
HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR SKRIPSI

**KEEFKTIFAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
WINBREADBOARD DALAM PEMBELAJARAN PENERAPAN PRINSIP
KOMPONEN ELEKTRONIKA DIGITAL DI PROGRAM KEAHLIAN
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
SMK NEGERI 2 KLATEN**

Disusun oleh :

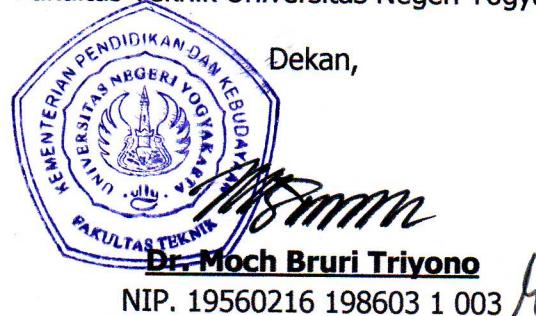
Restiana Setyowati
NIM 10518241002

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 6 Oktober 2014

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Basrowi, M.Pd.</u> Ketua Penguji/pembimbing		<u>21/10/14</u>
<u>Herlambang Sigit Pramono,S.T., M.Cs.</u> Sekretaris		<u>21/10/14</u>
<u>Totok Heru Tri Maryadi, M.Pd.</u> Penguji		<u>21/10/14</u>

Yogyakarta, Oktober 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta



SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Restiana Setyowati
NIM : 10518241002
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Keefektifan Model Problem Based Learning Berbantuan Win Bread Board Dalam Pembelajaran Penerapan Prinsip Komponen Elektronika Digital di Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten

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 atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, September 2014

Yang Menyatakan,

Restiana Setyowati
NIM. 10518241002

MOTTO

*Cukup melakukan apa yang menjadi bagianku dan sebaliknya
Tuhan yang akan melakukan bagianNya dalam hidupku
(Restiana)*

*Two things define you. Your patience when you have nothing, and
your attitude when you have everything
(Sidney Mohede)*

*"Dalam kehidupan ini kita tidak dapat selalu melakukan hal yang
besar....
Tetapi kita dapat melakukan banyak hal kecil dengan cinta yang
besar "
(Mother Teresa)*

Segala puji, hormat dan syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan, Sang Sutradara yang mengatur hidupku dengan sangat sempurna dan tak pernah luput dari campur tanganNya

Sebuah karya sederhana ini ingin kupersembahkan kepada :

- ❖ *Ayah Ngadimin dan Ibu Hardhiyanti, kedua orang tua terkasih yang begitu luar biasa perjuangannya untuk hidupku. Terima kasih untuk segalanya.*
- ❖ *Adikku, Dina Kurniawati yang selalu mendengarkan curhatku yang kadang tidak penting*
 - ❖ *Seluruh keluarga besar atas doa dan dukungannya*
- ❖ *Helna Satriawati, Inggrid Dwi Astuti, Vita Kristiani, terima kasih atas kesetiaan dan kegilaan kalian yang membuatku selalu nyaman dan bahagia*
- ❖ *Keluarga baruku MEKATRONIKA E 2010, kalian memang para pejuang skripsi yang luar biasa*
- ❖ *Wulansih Sekarjati, Mirta Noviana, Ayu Dwi Novitasari, Dwi Astuti Wulandari dan Sayekti Mahanani, terima kasih atas motivasinya*
- ❖ *Almamaterku, UNY*

**KEEFEKTIFAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN
WIN BREAD BOARD DALAM PEMBELAJARAN PENERAPAN PRINSIP
KOMPONEN ELEKTRONIKA DIGITAL DI PROGRAM KEAHLIAN
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK
SMK NEGERI 2 KLATEN**

Oleh :

Restiana Setyowati

NIM. 10518241002

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan untuk : (1) mengukur keefektifan model *Problem Based Learning* berbantuan *WinBreadBoard* pada aspek kognitif dibandingkan dengan metode konvensional pada aspek yang sama, (2) mengukur keefektifan model *Problem Based Learning* berbantuan *WinBreadBoard* pada aspek afektif dibandingkan dengan metode konvensional pada aspek yang sama, (3) mengukur keefektifan model *Problem Based Learning* berbantuan *WinBreadBoard* pada aspek psikomotorik dibandingkan dengan metode konvensional pada aspek yang sama.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Quasi Experiment* dengan subyek penelitian seluruh siswa kelas X program keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten sebanyak 68 siswa. Desain penelitian menggunakan *non-equivalent control group design*. Subyek penelitian terbagi menjadi 2 kelas yaitu X TITL A dengan jumlah siswa 34 sebagai kelas eksperimen dan X TITL B dengan jumlah siswa 34 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes dan non tes. Analisis data dilakukan dengan analisis deskripsi, uji prasyarat dan uji hipotesis.

Hasil penelitian menunjukkan : (1) model *Problem Based Learning* berbantuan *WinBreadBoard* pada aspek kognitif memiliki perbedaan hasil yang signifikan dibandingkan dengan metode konvensional pada aspek yang sama dengan rerata gain 0,72 berbanding 0,55 , (2) model *Problem Based Learning* berbantuan *WinBreadBoard* pada aspek afektif memiliki perbedaan hasil yang signifikan dibandingkaan dengan metode konvensional pada aspek yang sama dengan rerata skor 68,75 berbanding 41,12, (3) model *Problem Based Learning* berbantuan *WinBreadBoard* pada aspek psikomotorik memiliki perbedaan hasil yang signifikan dibandingkaan dengan metode konvensional pada aspek yang sama dengan rerata skor 77,61 berbanding 70,63.

Kata kunci : *Problem Based Learning*, *WinBreadBoard*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Tuhan YME atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagaian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "Keefektifan Model Problem Based Learning berbantuan WinBreadBoard pada Pembelajaran Penerapan Komponen Elektronika Digital di Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten" dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkennaan dengan hai tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
2. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. dan Herlambang Sigit P., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesaiannya TAS ini.
3. Basrowi, M.Pd selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Ariadie Chandra Nugraha, M.T dan Mohammad Ali, M.T selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.

5. Drs. Wardani Sugiyanto, M.Pd selaku Kepala SMK Negeri 2 Klaten yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Erni Tri Utami, M.Pd selaku guru dan staf SMK Negeri 2 Klaten yang memberikan bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan pihak diatas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapat balasan dari Tuhan YME dan Proposal Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, September 2014

Penulis,

Restiana Setyowati
NIM. 10518241002

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTO	v
HALAMAN PERSEMBERAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	7
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	11
A. Kajian Teori	11
1. Proses Belajar Mengajar	11
2. Metode Konvensional dan Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	12
3. Media Pembelajaran	20
4. Keefektifan Pembelajaran.....	25
5. Hasil Belajar.....	26
B. Kajian Penelitian yang Relevan	35
C. Kerangka Berpikir	36
D. Hipotesis Penelitian	40
BAB III METODE PENELITIAN.....	41
A. Desain dan Produk Eksperimen.....	41
B. Tempat dan Waktu Penelitian	44
C. Subyek Penelitian	44

D. Metode Pengumpulan Data	45
E. Instrumen Penelitian.....	45
1. Pretest dan Posttest	45
2. Angket Afektif Siswa	46
3. Checklist Psikomotor Siswa.....	47
4. Lembar Kerja Siswa (LKS)	48
5. Uji Instrumen.....	49
F. Validitas Eksternal dan Internal	53
G. Teknik Analisis Data	55
1. Analisis Deskripsi.....	55
2. Uji Prasyarat	56
3. Uji Hipotesis	57
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	59
A. Hasil Penelitian.....	59
1. Deskripsi Data	59
2. Uji Prasyarat	78
3. Uji Hipotesis.....	82
B. Pembahasan	87
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	92
A. Kesimpulan	92
B. Implikasi.....	93
C. Keterbatasan Penelitian.....	94
D. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	95
LAMPIRAN-LAMPIRAN.....	98

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Skema Kerangka Berpikir	39
Gambar 2. Paradigma Penelitian	42
Gambar 3. Grafik Histogram Frekuensi <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	60
Gambar 4. Grafik Histogram Frekuensi <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	62
Gambar 5. Grafik Histogram Frekuensi <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	65
Gambar 6. Grafik Histogram Frekuensi <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	67
Gambar 7. Grafik Histogram Skor <i>Gain</i> Kelas Eksperimen	68
Gambar 8. Grafik Histogram Skor <i>Gain</i> Kelas Kontrol	69
Gambar 9. Grafik Histogram Frekuensi Afektif Kelas Eksperimen.....	71
Gambar 10. Grafik Histogram Frekuensi Afektif Kelas Kontrol	73
Gambar 11. Grafik Histogram Frekuensi Psikomotor Kelas Eksperimen.....	75
Gambar 12. Grafik Histogram Frekuensi Psikomotor Kelas Kontrol	77
Gambar 13. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor <i>Gain</i>	88
Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Rerata Afektif Siswa.....	89
Gambar 15. Diagram Batang Perbandingan Rerata Psikomotor Siswa	91

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Tahapan Pembelajaran PBL	17
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Kognitif	46
Tabel 3. Kisi-Kisi Instrumen Afektif	47
Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik.....	48
Tabel 5. Kriteria Tingkat Kesukaran	50
Tabel 6. Kriteria Daya Pembeda Butir Soal	51
Tabel 7. Data Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen	59
Tabel 8. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	60
Tabel 9. Distribusi Kategori Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	61
Tabel 10. Data Statistik Deskriptif <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	61
Tabel 11. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	62
Tabel 12. Distribusi Kategori Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol	63
Tabel 13. Data Statistik Deskriptif Kelas Eskperimen	64
Tabel 14. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	64
Tabel 15. Distribusi Kategori Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	65
Tabel 16. Data Statistik Deskriptif Kelas Kontrol	66
Tabel 17. Distribusi Frekuensi Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	66
Tabel 18. Distribusi Kategori Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	67
Tabel 19. Skor Gain Kelas Eksperimen	68
Tabel 20. Skor Gain Kelas Kontrol	69
Tabel 21. Data Statistik Afektif Kelas Eksperimen	70
Tabel 22. Distribusi Frekuensi Afektif Kelas Eksperimen.....	71
Tabel 23. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Eksperimen	72
Tabel 24. Data Statistik Afektif Kelas Kontrol.....	72
Tabel 25. Distribusi Frekuensi Afektif Kelas Kontrol	73

Tabel 26. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Kontrol.....	74
Tabel 27. Data Statistik Psikomotorik Kelas Eksperimen	74
Tabel 28. Distribusi Frekuensi Psikomotorik Kelas Eksperimen	75
Tabel 29. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen	76
Tabel 30. Data Statistik Psikomotorik Kelas Kontrol.....	76
Tabel 31. Distribusi Frekuensi Psikomotorik Kelas Kontrol.....	77
Tabel 32. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol	78
Tabel 33. Hasil Uji Normalitas Skor <i>Gain</i>	79
Tabel 34. Hasil Uji Normalitas Afektif.....	80
Tabel 35. Hasil Uji Normalitas Psikomotorik.....	80
Tabel 36. Hasil Uji Homogenitas Skor <i>Gain</i>	81
Tabel 37. Hasil Uji Homogenitas Afektif	82
Tabel 38. Hasil Uji Homogenitas Psikomotorik	82
Tabel 39. Hasil Uji-t Independen Skor Gain	84
Tabel 40. Hasil Uji-t Independen Afektif.....	85
Tabel 41. Hasil Uji-t Independen Psikomotorik.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus	99
Lampiran 2. RPP Kelas Eksperimen.....	108
Lampiran 3. RPP Kelas Kontrol	121
Lampiran 4. Kisi-Kisi Instrumen Kognitif	131
Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen Afektif	133
Lampiran 6. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotor.....	138
Lampiran 7. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	143
Lampiran 8. Lembar Kerja Siswa	155
Lampiran 9. Uji Coba Instrumen.....	182
Lampiran 10. Data Hasil Belajar Siswa	185
Lampiran 11. Hasil Analisis Deskriptif.....	188
Lampiran 12. Uji Prasyarat	201
Lampiran 13. Uji Hipotesis	206
Lampiran 14. <i>Expert Jugdement</i> Instrumen.....	210
Lampiran 15. Surat Izin Penelitian.....	214
Lampiran 16. Dokumentasi	217
Lampiran 17. Modul Penggunaan <i>WinBreadBoard</i>	221

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan sebuah upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas hidup warga negara. Peningkatan kualitas hidup secara langsung dapat mempengaruhi sumber daya manusia (SDM) dalam mengolah potensi sumber daya alam (SDA) yang ada di Indonesia. Kualitas yang baik akan membawa warga negara mempunyai taraf hidup yang lebih baik dari generasi yang telah lalu. Hal tersebut yang kemudian memunculkan sebuah pemikiran tentang betapa penting pengaruh pendidikan dalam membentuk sebuah sikap hidup yang baik pada warga negara dari suatu bangsa yang sedang dalam proses berkembang. Pendidikan formal akan lebih baik apabila dimulai dari usia dini dan berakhir pada tingkat perguruan tinggi. Selanjutnya seorang manusia yang terdidik diharapkan tidak akan pernah berhenti untuk mencari dan menemukan ilmu-ilmu yang baru.

Era globalisasi yang sedang melanda dunia saat ini menuntut manusia untuk terus mengikuti perkembangan zaman yang ada. Perlu sebuah bekal pasti bagi manusia untuk mampu mengikuti era globalisasi saat ini. Disaat itulah pendidikan menjadi hal terpenting yang dapat digunakan sebagai senjata untuk memperjuangkan masa depan yang lebih baik. Pendidikan formal dapat diperoleh dari instansi pendidikan seperti sekolah. Hal ini yang kemudian menjadi pemikiran utama para

pemerhati dunia pendidikan untuk meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan di negeri ini agar dapat seimbang dengan kualitas yang dimiliki oleh bangsa asing. Abraham (2012) mengemukakan bahwa salah satu upaya pemecahan masalah mutu pendidikan adalah dengan penyempurnaan kurikulum. Kurikulum berubah secara berkala selama beberapa tahun terakhir. Kurikulum disesuaikan dengan kebutuhan zaman yang sedang berkembang. Dewasa ini, muncul sebuah inovasi kurikulum terbaru yang lebih menekankan pada pembentukan karakter siswa yaitu Kurikulum 2013. Wikipedia Indonesia menjelaskan Kurikulum 2013 atau Pendidikan Berbasis Karakter adalah kurikulum baru yang dicetuskan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI untuk menggantikan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Kurikulum 2013 merupakan sebuah kurikulum yang mengutamakan pemahaman, skill, dan pendidikan berkarakter, siswa dituntut untuk paham atas materi, aktif dalam berdiskusi dan presentasi serta memiliki sopan santun disiplin yang tinggi. Siswa diharapkan bukan hanya cerdas dalam pembelajaran dan terampil dalam praktik tetapi juga mempunya sikap yang mulia.

Budiyono Dion (2014) mengemukakan Pendekatan yang digunakan dalam pembelajaran kuriulum 2013 adalah untuk penguatan sikap (tahu mengapa), keterampilan (tahu bagaimana), dan pengetahuan (tahu apa) yang terintegrasi, yaitu dengan pendekatan scientific. Pendekatan scientific meliputi: mengamati, menanya, mencoba, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta untuk semua mata pelajaran. Kegiatan mengamati dan menanya lebih mengacu pada penilaian afektif

(sikap) karena dari aspek tersebut akan terlihat atensi siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. Kegiatan mencoba, mengolah dan menyajikan lebih mengacu pada ranah psikomotorik (keterampilan) dan kegiatan menyimpulkan serta mencipta mengacu pada ranah kognitif (pengetahuan). Hal tersebut adalah salah satu bagian penting sebagai penguat proses pembelajaran pada Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 dipersiapkan sedemikian rupa sebagai usaha untuk menjawab perubahan dunia. Pernyataan tersebut diutarakan secara langsung oleh Menteri Pendidikan Mohammad Nuh seperti yang dilansir oleh kampus.okezone.com. Kurikulum 2013 terdiri dari beberapa bagian penting seperti kompetensi, isi/materi, proses, dan evaluasi.

Sebuah pembelajaran tentu mengharapkan sebuah pencapaian hasil yang maksimal bagi siswa. Hasil tidak akan lepas dari keberadaan proses. Proses yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang baik. Untuk dapat menerapkan proses pembelajaran dengan maksimal tentu saja diperlukan sebuah strategi yang tepat agar proses dapat berjalan dengan lancar. Mustolih (2012) berpendapat keberhasilan proses belajar mengajar ditentukan oleh 3 aspek yaitu gaya mengajar guru, pendekatan guru dan strategi penggunaan metode/model pembelajaran. Model pembelajaran merupakan sebuah strategi yang baik untuk membuat suasana yang interaktif dan komunikatif antara pendidik dan siswa dalam sebuah proses pembelajaran di dalam kelas. Penggunaan model pembelajaran secara tepat dapat berpengaruh terhadap berlangsungnya proses belajar mengajar.

Ibnu Fajar (2014) mengemukakan salah satu model pembelajaran yang dapat merangsang siswa untuk belajar melalui berbagai permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari dikaitkan dengan pengetahuan yang telah atau akan dipelajarinya adalah Problem Based Learning (PBL). Akhmad Sudrajat (2011) berpendapat Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem Based Learning) diyakini dapat menumbuhkan-kembangkan kemampuan kreatifitas siswa, baik secara individual maupun secara kelompok karena hampir di setiap langkah menuntut adanya keaktifan siswa. Dalam model pembelajaran Problem Based Learning dibutuhkan seorang pendidik atau guru yang berfungsi sebagai fasilitator yang dapat memberikan fasilitas pada siswa dalam bertukar pikiran dan menyampaikan gagasan serta menciptakan lingkungan kelas yang terbuka. Penerapan model PBL bertujuan agar siswa dapat mengintegrasikan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki sehingga kemudian dapat diaplikasikan pada masalah yang telah diberikan. Selain itu, model PBL juga dapat menumbuhkan inisiatif siswa dalam bekerja dan tentu saja dapat mengembangkan hubungan interpersonal dalam bekerja kelompok. Siswa juga harus mampu untuk menjelaskan tentang permasalahan dan bagaimana permasalahan dapat terjadi. Tahapan dalam proses pemecahan masalah dapat dijadikan sebagai konsep awal penerapan model pembelajaran PBL.

Haryanto (2013) mengatakan ada banyak faktor yang mempengaruhi tercapainya tujuan pembelajaran yang salah satunya adalah media pembelajaran. Selain model pembelajaran, media

pembelajaran juga memiliki peran yang tidak kalah penting. Media digunakan sebagai sarana interaksi untuk mendapatkan perhatian siswa agar dapat berpusat pada materi yang sedang disampaikan oleh guru. Hal tersebut yang menjadi tugas utama bagi seorang guru agar dapat menerapkan media pembelajaran yang tepat secara menarik. Menurut observasi yang dilakukan, peneliti memperoleh beberapa hasil. Salah satu diantaranya adalah media yang dipakai dalam pembelajaran adalah Power Point bahkan terkadang menggunakan White Board. Media tersebut dapat digolongkan sebagai media yang konvensional. Padahal untuk membuat proses pembelajaran berjalan menarik perlu adanya media baru yang diterapkan. Hal inilah yang kemudian menjadi dasar bagi peneliti untuk menerapkan media baru dalam pembelajaran Memahami Dasar Elektronika pada kompetensi inti Menerapkan Komponen Elektronika Digital. Media yang akan diterapkan merupakan simulator bernama *WinBreadBoard*. *WinBreadBoard* mempunyai tampilan seperti *Digital Trainer Kit* yang dapat menampilkan keluaran berupa LED pada rangkaian Gerbang Logika Dasar.

Melihat dari latar belakang di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui tingkat efektifitas model pembelajaran Problem Based Learning dengan judul penelitian "**Keefektifan Model *Problem Based Learning* berbantuan *WinBreadBoard* dalam Pembelajaran Penerapan Prinsip Komponen Elektronika Digital di Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten**".

Proses pembelajaran mutlak diperlukan oleh peserta didik agar dapat menguasai kompetensi yang diajarkan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah, antara lain:

1. Guru menggunakan metode konvensional yang lebih mementingkan hasil daripada proses pembelajaran sehingga pembelajaran terkesan monoton dan membuat siswa mudah bosan.
2. Pelaksanaan pembelajaran lebih berpusat pada guru sehingga siswa belum terlihat secara aktif dalam proses pembelajaran
3. Keaktifan siswa selama proses pembelajaran kurang. Hal ini terlihat ketika proses pembelajaran siswa-siswi tersebut jarang bertanya kepada guru mengenai materi yang belum mereka pahami.
4. Berdasarkan hasil observasi, media pembelajaran yang digunakan guru kurang variatif. Selama pembelajaran, media yang digunakan untuk mengajar berupa power point dan white board. Tidak ada media simulasi maupun animasi yang mendukung proses pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini mempunyai arah dan ruang lingkup yang jelas, maka perlu adanya pembatasan masalah. Berdasarkan latar belakang maka rumusan masalah dibatasi pada masalah-masalah sebagai berikut:

1. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X TITL semester genap SMK N 2 Klaten tahun ajaran 2013/2014.

2. Kompetensi Dasar

Kompetensi dasar yang dipilih dalam pembelajaran ini adalah penerapan komponen elektronika digital.

3. Model Pembelajaran

Pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*, sedangkan pada kelas kontrol menggunakan metode konvensional.

4. Media pembelajaran yang digunakan berupa media simulator *WinBreadBoard*

5. Efektivitas Proses Belajar Mengajar

Efektivitas proses belajar mengajar yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kegiatan proses belajar mengajar yang dapat mendukung tercapainya Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Ketercapaian KKM dilihat dari kemampuan kognitif yang diukur menggunakan test hasil belajar, kemampuan afektif dan kemampuan kognitif yang diukur menggunakan lembar observasi.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model

pembelajaran *Problem Based Learning* dengan kemampuan kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional?

2. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan kemampuan afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional?
3. Apakah ada perbedaan yang signifikan antara kemampuan psikomotorik siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan kemampuan afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional?

E. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan permasalahan yang dipaparkan di atas, tujuan peneliti yang ingin dicapai adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan kemampuan kognitif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional.
2. Mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan kemampuan afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional.

3. Mengetahui apakah ada perbedaan kemampuan psikomotorik siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan kemampuan psikomotorik siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan metode konvensional.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini memberikan informasi bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kompetensi siswa dalam menerapkan komponen elektronika digital.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Siswa

- 1) Melatih siswa untuk memecahkan masalah, lebih aktif, dan berpikir kritis.
- 2) Siswa lebih aktif dan termotivasi selama pembelajaran berlangsung.
- 3) Pengetahuan siswa dapat berkembang secara mandiri, dan mempermudah siswa dalam mempelajari teori melalui simulasi.

b. Bagi Guru.

- 1) Menambah alternatif solusi dalam meningkatkan kompetensi siswa.
- 2) Menambah wawasan tentang model pembelajaran yang dapat melatih dan meningkatkan kompetensi siswa.

3) Meningkatkan kompetensi dan profesionalisme guru dalam merancang dan melaksanakan kegiatan pembelajaran yang telah ditetapkan.

c. Bagi Peneliti

1) Memperluas wawasan dan pengetahuan peneliti tentang pembelajaran penerapan komponen elektronika digital.

2) Mengetahui kondisi nyata yang terjadi di dalam kelas saat proses pembelajaran penerapan komponen elektronika digital.

3) Mendapatkan fakta bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kompetensi siswa.

3. Manfaat Institusi

a. Memberikan saran perbaikan bagi SMK N 2 Klaten dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sehingga menghasilkan lulusan yang berkualitas baik dan berdaya saing tinggi.

b. Memberikan pengalaman pada guru lain untuk menciptakan proses pembelajaran yang aktif dan menyenangkan bagi siswa dengan menggunakan model pembelajaran yang lebih variatif dan inovatif lainnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Proses Belajar Mengajar

Belajar adalah suatu proses inti dalam dunia pendidikan. Belajar merupakan tindakan perilaku siswa yang kompleks. Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Siswa adalah penentu terjadinya proses belajar (Dimyati dan Moedjiono, 2002). Proses belajar terjadi melalui banyak cara baik disengaja maupun tidak disengaja dan berlangsung sepanjang waktu dan menuju pada suatu perubahan pada diri pembelajar (Trianto, 2010:16). Kegiatan belajar mempunyai kaitan yang erat dengan suatu proses pembelajaran. Belajar merupakan unsur penting dalam proses pembelajaran demi sebuah hasil memuaskan yang disebut nilai. Pembelajaran dapat mempengaruhi kemauan dan kesiapan siswa dalam belajar. Mempertegas hal tersebut Oemar Hamalik (Sanjaya, 2008:6) berpendapat bahwa pembelajaran adalah suatu kombinasi yang terorganisir yang meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedural yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran merupakan sebuah kegiatan belajar yang membutuhkan interaksi timbal balik antara guru dan siswa agar dengan memanfaatkan segala potensi serta sumber yang ada agar tercipta kondisi belajar yang aktif dan menyenangkan.

Belajar dan mengajar merupakan sebuah kesatuan yang tidak dapat dipisahkan. Kedua hal tersebut memiliki peranan penting yang saling melengkapi dalam dunia pengajaran. Menurut Sudjana (dalam Mulyono, 2006:8) mengajar adalah kegiatan membimbing siswa belajar, mengajar merupakan kegiatan mengatur dan mengoorganisasi lingkungan yang ada di sekitar siswa sehingga dapat mendorong dan menumbuhkan siswa dalam melakukan kegiatan belajar. Lebih lanjut Wina Sanjaya (2007:12) berpendapat mengajar adalah suatu proses penyampaian informasi atau pengetahuan dari guru atau siswa.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa mengajar merupakan sebuah kegiatan yang dilakukan oleh seorang pendidik dalam proses pembelajaran agar dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam belajar sehingga dapat mencapai tujuan utama dari kegiatan belajar yang dilakukan. Oleh karena itu guru dianggap sebagai seorang pendidik diharapkan dapat menjadi fasilitator yang baik bagi siswa.

2. Model Pembelajaran Problem Based Learning

a. Pengertian Metode Pembelajaran Konvensional dan Model Pembelajaran Problem Based Learning

Tingkat keberhasilan sebuah proses pembelajaran salah satunya bergantung pada model pembelajaran yang diterapkan pada proses tersebut. Model yang diterapkan secara tepat akan menumbuhkan interaksi yang baik antara pendidik dengan siswa. Interaksi timbal

balik tersebut yang kemudian akan memicu keaktifan siswa dalam menerima dan menanggapi materi pembelajaran. Metode mengajar merupakan strategi seorang guru agar mendapatkan perhatian siswa. Nana Sudjana (2009:76) berpendapat bahwa metode mengajar ialah suatu cara atau teknis yang dipergunakan guru dalam mengadakan hubungan dengan siswa pada saat berlangsungnya pengajaran. Metode yang sering dijumpai dalam pembelajaran adalah metode konvensional. Freire (2000), memberikan istilah terhadap pengajaran seperti itu sebagai suatu penyelenggaraan pendidikan ber "gaya bank" penyelenggaraan pendidikan hanya dipandang sebagai suatu aktivitas pemberian informasi yang harus "ditelan" oleh siswa, yang wajib diingat dan dihafal. Metode konvensional memiliki beberapa ciri penting untuk membedakannya dengan model pembelajaran yang sedang berkembang dewasa ini. Menurut Wina Sanjaya (2009 : 261-262), metode konvensional memiliki 10 ciri yaitu :

- 1) Siswa ditepatkan sebagai objek belajar yang berperan sebagai penerima informasi secara pasif.
- 2) Siswa lebih banyak belajar secara individual dengan menerima, mencatat, dan menghafal materi pelajaran.
- 3) Pembelajaran bersifat teoristik dan abstrak.
- 4) Kemampuan diperoleh melalui latihan-latihan
- 5) Tujuan akhir pembelajaran adalah nilai atau angka.
- 6) Tindakan atau perilaku individu didasarkan faktor dari luar dirinya, misalnya individu tidak melakukan sesuatu disebabkan

takut hukuman atau sekadar untuk memperoleh angka atas nilai dari guru.

- 7) Kebenaran dalam sebuah pengetahuan bersifat absolut dan final sehingga tidak diijinkan terjadi perbedaan dalam memaknai hakikat pengetahuan.
- 8) Guru adalah penentu jalannya proses pembelajaran.
- 9) Pembelajaran hanya terjadi di dalam kelas.
- 10) Keberhasilan pembelajaran hanya diukur dari tes.

Ciri metode konvensional diatas semakin mengukuhkan bahwa metode dan model memiliki perbedaan yang dapat dilihat melalui tahapan-tahapan dalam pelaksanaannya dalam proses pembelajaran.

Model pembelajaran merupakan bentuk pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan dengan fase-fase tertentu oleh guru. Sehingga metode dan model merupakan dua hal yang berbeda namun saling berkaitan satu sama lain.

Pembelajaran Berbasis Masalah atau yang sering dikenal dengan istilah *Problem Based Learning* merupakan suatu metode pembelajaran yang mengenalkan siswa pada suatu masalah di awal terjadinya proses pembelajaran. Lebih lanjut Abdul Azis Wahab (2007: 181) menyatakan bahwa pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pembelajaran yang dimulai dengan menghadapkan siswa pada masalah nyata atau masalah yang disimulasikan. Masalah yang diberikan akan diselesaikan menurut instruksi ilmiah melalui

pendekatan dan penyelidikan sehingga hasil penelitian yang disajikan oleh siswa dapat dipertanggung jawabkan.

Menurut Arends (2008:41), PBL merupakan pembelajaran yang memiliki esensi berupa menyuguhkan berbagai situasi bermasalah yang autentik dan bermakna ke-pada siswa. Senada dengan hal tersebut Panen (Rusmono, 2012:74) mengatakan dalam model pembelajaran dengan PBL, siswa diharapkan untuk terlibat dalam proses penelitian yang mengharuskannya untuk mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan data, dan menggunakan data tersebut untuk pemecahan masalah. Masalah diberikan untuk memicu rasa ingin tahu siswa terhadap materi pembelajaran. Mempertegas hal tersebut Oon-Seng Tan (2004:7), dalam *Enhancing Thinking Through Problem-Based Learning Approaches*, mengemukakan: "*Problem-based learning (PBL) focuses on the challenge of making student's thinking visible. Like most pedagogical innovations, PBL was not developed on the basis of learning or psychological theories, although the PBL process embraces the use of metacognition and self-regulation.*" Barrows and Tamblyn yang dikutip oleh Schwartz (2001:1) juga mengemukakan hal yang sama, bahwa "*Problem Based Learning is a method of learning in which the learners first encounter a problem, followed by a systematic, student centered enquiry process.*"

Berdasarkan pada uraian diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa PBL merupakan model pembelajaran yang mengajarkan siswa untuk mandiri dalam menghadapi sebuah masalah. Kemandirian itulah yang dapat menumbuhkan kreatifitas siswa yang membuat siswa berani untuk berinovasi dalam mencari solusi agar tercipta suasana belajar yang aktif. Perancangan masalah yang dimasukkan ke dalam kurikulum akan membuat siswaa lebih mahir dan terlatih untuk memecahkan masalah. Selain itu proses ini juga akan meningkatkan kemampuan siswa pada ranah afektif, kognitif dan psikomotorik.

b. Langkah-Langkah Problem Based Learning

Menurut Arends (2008: 57) untuk melaksanakan pembelajaran dengan strategi pembelajaran PBL ada lima tahap pembelajaran sebagai berikut.

Tabel 1. Tahapan Pembelajaran PBL

No Tahapan	Tahap Pembelajaran	Perilaku Guru
1	Memberikan orientasi tentang permasalahan kepada siswa	Guru menginformasikan tujuan-tujuan pembelajaran, mendeskripsikan kebutuhan-kebutuhan logistik penting dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang mereka pilih sendiri
2	Mengorganisasikan siswa untuk meneliti	Guru membantu siswa menentukan dan mengatur tugas-tugas belajar yang berhubungan dengan masalah itu
3	Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, dan mencari penjelasan dan solusi
4	Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta pameran	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan hasil karya yang sesuai seperti laporan, rekaman video, dan model, serta membantu mereka berbagi karya mereka
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa Model Problem Based Learning lebih mengedepankan pada keterampilan proses. Proses belajar yang terjadi secara efektif diharapkan dapat menunjang hasil belajar agar memperoleh nilai yang optimal.

c. Kelebihan dan Kekurangan Problem Based Learning

Suatu model pembelajaran memiliki efektivitas yang berbeda dalam setiap penerapan metode tersebut dalam kelas. Wina Sanjaya (2009) menjabarkan beberapa kelebihan metode Problem Based Learning, diantaranya :

- 1) Pemecahan masalah merupakan teknik yang cukup bagus untuk lebih memahami isi pelajaran
- 2) Pemecahan masalah dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa
- 3) Pemecahan masalah dapat meningkatkan aktivitas siswa
- 4) Pemecahan masalah dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata
- 5) Pemecahan masalah dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawaab dalam pembelajaran yang mereka lakukan
- 6) Melalui pemecahan masalah bisa memperlihatkan pada siswa bahwa setiap mata pelajaran, pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya sekedar belajar dari guru atau dari buku-buku saja
- 7) Pemecahan masalah dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa

- 8) Pemecahan masalah dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru
- 9) Pemecahan masalah dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata
- 10) Pemecahan masalah dapat mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir

Selain memiliki kelebihan, metode Problem Based Learning juga memiliki kekurangan diantaranya :

- 1) Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya.
- 2) Keberhasilan strategi pembelajaran melalui problem solving membutuhkan cukup waktu untuk persiapan
- 3) Tanpa pemahaman mengapa mereka berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari

3. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Media merupakan alat bantu yang dipakai dalam proses pembelajaran. media menjadi salah satu komponen dari empat komponen yang harus ada dalam suatu proses komunikasi. Media yaitu pemberi informasi atau sumber informasi, informasi itu sendiri, penerima informasi dan media, Chomsin S. Widodo dan Jasmadi (2008: 28-29). Menurut Sadiman (2002:6) Media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi. Sedangkan media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk menyampaikan pesan.

Menurut Azhar Arsyad (2011:3) kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti 'tengah', 'perantara' atau 'pengantar'. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Hal serupa juga dikatakan oleh Smaldino E. Sharon and Russell D. James (2005: 45), "*Media is a means of communication and source of information. Derived from the Latin word meaning "between", the term refers anything that carries information between a source an a receiver.*"

Melihat dari beberapa pendapat ahli diatas maka dapat diambil kesimpulan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat yang dipakai sebagai perantara agar pesan (materi pelajaran) yang ingin disampaikan pengirim pesan (guru) dapat sampai dengan baik kepada penerima pesan (siswa).

b. Manfaat Media Pembelajaran

Jika ditinjau dari segi manfaat, Sudjana & Rivai (Arsyad 2011:24-25) mengemukakan manfaat bahwa media pembelajaran dalam proses belajar siswa, yaitu :

- 1) Pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- 2) Bahan pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pembelajaran.
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran.
- 4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan, dan lain-lain.

c. Jenis-Jenis Media Pembelajaran

Media pembelajaran mempunyai jenis yang beragam. Penerapan jenis media pembelajaran tergantung pada tingkatan sekolah dan materi pembelajaran yang akan disampaikan. Ada banyak pilihan media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai perantara dalam mengajar. Media pembelajaran telah banyak diklasifikasikan baik menurut jenis, bahan yang digunakan hingga fungsinya. Menurut

Rudi Bretz (Sadiman, 2009:20) menggolongkan media ke dalam 8 kelas yaitu media audio visual gerak, media audio visual diam, media audio semi gerak, media visual gerak, media visual diam, media semi-gerak, media audio dan media cetak.

Sedangkan menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2009:3) Ada beberapa jenis media pengajaran yang biasa digunakan dalam proses pengajaran. Pertama, media grafis seperti gambar, foto, grafik, bagan atau diagram, poster dan lain-lain. Media grafis sering juga disebut media dua dimensi, yakni media yang mempunyai ukuran panjang dan lebar. Kedua, media tiga dimensi yaitu dalam bentuk model seperti model padat, model penampang, model susun, model kerja, diorama dan lain-lain. Ketiga, media Proyeksi seperti slide, film, penggunaan OHP dan lain-lain. Keempat, penggunaan lingkungan sebagai media pengajaran.

d. Media Pembelajaran Simulasi

Simulasi merupakan sebuah cara untuk mendemonstrasikan suatu alat dengan menggunakan miniatur atau replika dari benda yang asli. Menurut Pusat Bahasa Depdiknas (2005) simulasi adalah satu metode pelatihan yang memperagakan sesuatu dalam bentuk tiruan (imakan) yang mirip dengan keadaan yang sesungguhnya; simulasi: penggambaran suatu sistem atau proses dengan peragaan memakai model statistic atau pemeran. Senada dengan hal tersebut Udin (2005:129) mengemukakan bahwa simulasi adalah sebuah replikasi atau visualisasi dari perilaku sebuah sistem, misalnya sebuah

perencanaan pendidikan, yang berjalan pada kurun waktu yang tertentu. Jadi dapat dikatakan bahwa simulasi itu adalah sebuah model yang berisi seperangkat variabel yang menampilkan ciri utama dari sistem kehidupan yang sebenarnya. Dalam hal ini sistem yang akan disimulasikan akan *Digital Trainer Kit*.

Metode simulasi merupakan salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan dalam pembelajaran kelompok, Sri Anitah, W. dkk (2007:5). Dalam kelompok tersebut siswa dilatih untuk berinteraksi dan berkomunikasi sesama anggota kelompok untuk menciptakan sebuah model simulasi yang berkaitan dengan pembelajaran yang sedang berlangsung. Lebih lanjut Sri Anitah, W. Dkk (2007:5) menjelaskan ada beberapa prosedur yang harus dilakukan oleh seorang guru dalam menerapkan metode simulasi, diantaranya menetapkan topik simulasi yang diarahkan oleh guru, menetapkan kelompok dan topik-topik yang akan dibahas, simulasi diawali dengan petunjuk dari guru tentang prosedur, teknik, dan peran yang dimainkan, proses pengamatan pelaksanaan simulasi dapat dilakukan dengan diskusi, mengadakan kesimpulan dan saran dari hasil kegiatan simulasi.

Sri Anitah, W.dkk (2007:5) mengemukakan bahwa penggunaan metode simulasi menuntut beberapa kemampuan guru, antara lain mampu membimbing siswa dalam mengarahkan teknik, prosedur dan peran yang akan dilakukan siswa dalam simulasi, mampu memberikan ilustrasi, mampu menguasai pesan yang dimaksud

dalam simulasi, mampu mengamati proses simulasi yang dilakukan siswa. Adapun kondisi dan kemampuan siswa yang harus diperhatikan dalam penerapan metode simulasi adalah kondisi, minat, perhatian, dan motivasi siswa dalam bersimulasi, pemahaman terhadap pesan yang akan disimulasikan, kemampuan dasar berkomunikasi dan berperan.

Keunggulan metode simulasi adalah siswa dapat melakukan interaksi sosial dan komunikasi dalam kelompoknya, aktivitas siswa cukup tinggi dalam pembelajaran sehingga terlibat langsung dalam pembelajaran, dapat membiasakan siswa untuk memahami permasalahan sosial (merupakan implementasi pembelajaran yang berbasis kontekstual), dapat membina hubungan personal yang positif, dapat membangkitkan imajinasi, membina hubungan komunikatif dan bekerja sama dalam kelompok. Sedangkan kelemahan metode simulasi adalah relatif memerlukan waktu yang cukup banyak, sangat bergantung pada aktivitas siswa, cenderung memerlukan pemanfaatan sumber belajar, banyak siswa yang kurang menyenangi sosiodrama sehingga sosiodrama tidak efektif.

e. *WinBreadBoard Digital Simulation*

WinBreadBoard merupakan suatu perangkat lunak yang digunakan untuk mensimulasikan cara kerja rangkaian gerbang logika dasar pada pembelajaran elektronika digital. *WinBreadBoard* memiliki tampilan yang menyerupai *Digital Trainer Kit*. Tampilan *software* ini dilengkapi dengan *Vcc* dan *ground*. Selain itu untuk memulai sebuah

simulasi hanya perlu menyalakan *switch on* yang terletak pada sebelah kiri breadboard pada tampilan di layar monitor.

WinBreadBoard memiliki bentuk tampilan yang berbeda jika dibandingkan dengan kebanyakan perangkat simulasi digital lainnya. Perangkat simulasi lain menggunakan skematik untuk mensimulasikan rangkaian gerbang logika. Sedangkan pada *WinBreadBoard* hanya perlu merangkaikan kabel *input* dan *output* sesuai dengan karakteristik chipnya setelah itu simulasi dapat dijalankan dan dapat diketahui sinyal keluaran dari masing-masing gerbang logika.

4. Keefektifan Pembelajaran

Keefektifan berasal dari kata dasar efektif. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005: 284) kata efektif mempunyai arti ada efek, pengaruh atau akibat, selain itu efektif juga dapat diartikan dapat membawa hasil, atau berhasil guna. Sedangkan definisi keefektifan sendiri dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2005:284) dalam suatu usaha atau tindakan berarti "keberhasilan". Dalam pengertian lainnya keefektifan mempunyai arti yang berbeda-beda tergantung dari bidangnya, tentunya seorang dalam bidang pendidikan akan lain halnya dengan seorang ekonom dalam merumuskan keefektifan. Dalam keefektifan yang perlu diperhatikan adalah pemanfaatan segala sumber daya yang ada secara efisien atau tepat guna untuk memperoleh hasil yang semaksimal mungkin atau sampai pada tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Seperti pendapat yang

dikemukakan oleh Etzioni (Muhyadi, 1989:277) menjelaskan bahwa keefektifan sebagai kemampuan organisasi dalam mencari sumber dan memanfaatkannya secara efisien dalam mencapai tujuan tertentu. Suatu pekerjaan yang dikerjakan oleh organisasi pendidikan maka harus mengacu pada tujuan pendidikan, maka hal ini dapat dikatakan efektif.

Faktor utama yang mempengaruhi keefektifan pembelajaran adalah pendidik atau guru yang berfungsi sebagai fasilitator. Guru harus mampu menerapkan metode belajar yang tepat agar tercapai keefektifan dalam belajar. Menurut Sadiman dalam Trianto (2009: 20) keefektifan pembelajaran adalah hasil guna yang diperoleh setelah pelaksanaan kegiatan belajar mengajar. Dari beberapa definisi keefektifan diatas dapat disimpulkan bahwa keefektifan pembelajaran merupakan pencapaian keberhasilan dari berbagai usaha dalam proses belajar agar dapat mencapai sebuah hasil yang optimal.

5. Hasil Belajar

Belajar adalah suatu proses yang ditandai dengan adanya perubahan pada diri seseorang. Perubahan tersebut merupakan hasil proses belajar (Nana Sudjana, 2002: 28). Menurut Hilgrad dan Bower (dalam Baharuddin dan Esa Nur Wahyudi, 2008: 13) belajar memiliki arti "*1) to gain knowladge, comprehension, or mastery of trough experience or study; 2) to fix in the mind or memory, memorize; 3) to acquire trough experience; 4) to become in forme of to find out*".

Belajar menurut Daryanto dan Mulyo Rahardjo (2012: 25) adalah proses mengubah pengalaman menjadi pengetahuan, pengetahuan menjadi pemahaman, pemahaman menjadi kearifan dan kearifan menjadi tindakan. Belajar berdasarkan uraian di atas merupakan suatu proses untuk mendapatkan ilmu dan pengalaman yang ditandai dengan perubahan tingkah laku sebagai hasil belajar melalui proses melihat, mengamati dan memahami.

Hasil belajar adalah kemampuan yang diperoleh anak setelah melalui kegiatan belajar (Abdurrahman dalam Asep Jihad dan Abdul Haris, 2010: 14). Hasil belajar menurut Hamalik dalam Asep Jihad dan Abdul Haris (2010: 15) adalah pola-pola perbuatan, nilai-nilai, pengertian-pengertian dan sikap-sikap serta apersepsi dan abilitas. Menurut Benjamin S Bloom (1959: 7-8) menyatakan ada tiga ranah hasil belajar yaitu kognitif, afektif, dan psikomotorik.

a. Kognitif

Ranah kognitif merupakan tahapan pengembangan kemampuan intelektual yang terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.

- 1) Pengetahuan merupakan kognitif tingkat rendah, yang berhubungan dengan mengingat ataupun menghafal sebuah informasi agar dapat dikuasai sebagai dasar bagi pengetahuan atau pemahaman konsep – konsep lainnya.
- 2) Pemahaman juga merupakan kognitif tingkat rendah, namun kedudukannya lebih tinggi daripada aspek pengetahuan.

Pemahaman dibedakan ke dalam tiga kategori, yakni : (1) pemahaman terjemahan, (2) pemahaman penafsiran, (3) pemahaman ekstrapolasi.

- 3) Aplikasi merupakan kemampuan penggunaan ide, teori atau petunjuk teknis pada situasi konkret atau situasi khusus.
- 4) Analisis merupakan kecakapan yang kompleks, yaitu kemampuan memilah suatu situasi menjadi bagian – bagian yang terpadu sehingga terlihat jelas susunannya.
- 5) Sintesis merupakan kemampuan untuk menggabungkan bagian – bagian ke dalam bentuk menyeluruh sehingga menjadikan siswa lebih kreatif.
- 6) Evaluasi merupakan kemampuan untuk memberikan suatu keputusan nilai pada ide, kreasi, cara, atau metode.

b. Afektif

Ranah afektif merupakan gambaran perubahan sikap dan nilai-nilai pengembangan. Ranah afektif terdiri dari lima aspek, yakni penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi dan internalisasi.

- 1) Receiving atau attending merupakan kepekaan dalam menerima rangsangan dari luar yang datang kepada siswa dalam berbagai bentuk.
- 2) Responding atau jawaban merupakan reaksi yang diberikan oleh siswa terhadap rangsangan yang datang dari luar.

- 3) Valuing atau penilaian berkaitan dengan nilai dan kepercayaan terhadap rangsangan yang datang.
- 4) Organisasi merupakan pengembangan dari nilai ke dalam satu sistem organisasi, termasuk hubungan antar suatu nilai, pemantapan dan prioritas nilai yang telah dimiliki.
- 5) Internalisasi atau karakteristik nilai yakni keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah lakunya.

Selain terdiri dari aspek diatas, ranah afektif juga memiliki empat tipe karakteristik afektif yang penting dalam proses pembelajaran. Sukanti (2011 : 76) menjelaskan empat karakteristik afektif terdiri dari sikap, minat, konsep diri dan nilai.

- 1) Sikap adalah suatu predisposisi yang dipelajari untuk merespon secara positif atau negatif terhadap suatu objek, situasi, konsep atau orang.
 - 2) Minat adalah suatu rasa lebih suka dan rasa ketertarikan pada suatu aktivitas tanpa ada yang menyuruh. Minat berhubungan dengan perhatian, seseorang yang menaruh minat pada mata pelajaran tertentu cenderung untuk memperhatikan mata pelajaran tersebut.
 - 3) Nilai merupakan suatu keyakinan tentang perbuatan, tindakan, atau perilaku yang dianggap baik dan yang dianggap jelek.
- Beberapa ranah afektif yang tergolong penting adalah

- a) Kejujuran: peserta didik harus belajar untuk menghargai kejujuran dalam berinteraksi dengan orang lain
 - b) Integritas: peserta didik harus dapat dipercaya oleh orang lain, mengikat pada kode nilai.
 - c) Adil: peserta didik harus berpendapat bahwa semua orang memperoleh perlakuan hukum yang sama
 - d) Kebebasan: peserta didik harus yakin bahwa negara demokratis harus memberi kebebasan secara maksimum kepada semua orang.
- 4) Konsep diri adalah evaluasi yang dilakukan individu terhadap kemampuan dan kelemahan yang dimilikinya. Konsep diri ini penting bagi peserta didik untuk menentukan jenjang karir mereka yaitu dengan mengetahui kekuatan dan kelemahan diri sendiri maka bisa dipilih alternatif karir yang tepat bagi dirinya.
- 5) Moral berkaitan dengan perasaan salah atau benar terhadap kebahagiaan orang lain atau perasaan terhadap tindakan yang dilakukan diri sendiri. Moral juga sering dikaitkan dengan keyakinan agama seseorang, yaitu keyakinan akan perbuatan yang berdosa dan berpahala.

Karakter afektif diatas yang dikemudian mendasari pembuatan instrumen dalam bentuk angket untuk mengukur keefektifan ranah afektif pada siswa.

c. Psikomotorik

Ranah psikomotorik berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak setelah menerima pengalaman belajar. Menurut Benjamin S Bloom (1959) ada 7 kategori dalam ranah psikomotorik yaitu persepsi, kesiapan, reaksi yang diarahkan, reaksi natural, reaksi yang kompleks, adaptasi, kreativitas.

- 1) Persepsi adalah kemampuan menggunakan saraf sensori dalam menginterpretasikannya dalam memperkirakan sesuatu.
- 2) Kesiapan adalah kemampuan untuk mempersiapkan diri, baik mental, fisik, dan emosi, dalam menghadapi sesuatu.
- 3) Reaksi yang diarahkan adalah kemampuan untuk memulai ketrampilan yang kompleks dengan bantuan / bimbingan dengan meniru dan uji coba.
- 4) Reaksi natural adalah kemampuan untuk melakukan kegiatan pada tingkat ketrampilan apa yang lebih sulit. Melalui tahap ini diharapkan siswa akan terbiasa melakukan tugas rutinnya.
- 5) Reaksi yang kompleks adalah kemampuan untuk melakukan keterampilannya dalam melakukan sesuatu, dimana hal ini terlihat dari kecepatan, ketepatan, efisiensi dan efektivitasnya. Semua tindakan dilakukan secara spontan, lancar, cepat, tanpa ragu.
- 6) Adaptasi adalah kemampuan mengembangkan keahlian, dan memodifikasi pola sesuai yang dibutuhkan.
- 7) Kreativitas adalah Kemampuan untuk menciptakan pola baru yang sesuai dengan kondisi/situasi tertentu dan juga

kemampuan mengatasi masalah dengan mengeksplorasi kreativitas diri.

Selain 7 aspek diatas diperlukan juga adanya efisiensi waktu. Efisiensi waktu menunjukkan adanya efektivitas kerja siswa dalam menyelesaikan suatu tugas atau proyek. Efektivitas kerja menurut Argris (dalam Tangkilisan 2005 : 139) keseimbangan atau pendekatan optimal pada pencapaian tujuan, kemampuan, dan pemanfaatan tenaga manusia. Jadi konsep tingkat efektivitas menunjukkan pada tingkat seberapa jauh organisasi melaksanakan kegiatan atau fungsi-fungsi sehingga tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai dengan menggunakan secara optimal alat-alat dan sumber-sumber yang ada. Indikator efektivitas kerja menurut Hasibuan (2003 : 105) yaitu kuantitas kerja, kualitas kerja dan pemanfaatan waktu.

- 1) Kuantitas kerja merupakan volume kerja yang dihasilkan dibawah kondisi normal. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya beban kerja dan keadaan yang didapat atau dialaminya selama bekerja. Moral kerja yang tinggi merupakan usaha untuk mencapai efektivitas kerja.
- 2) Kualitas kerja merupakan sikap yang ditunjukkan oleh karyawan berupa hasil kerja dalam bentuk kerapian, ketelitian, dan keterkaitan hasil dengan tidak mengabaikan volume pekerjaan didalam mengerjakan pekerjaan.

- 3) Pemanfaatan waktu adalah penggunaan masa kerja yang disesuaikan dengan kebijakan perusahaan agar pekerjaan selesai tepat pada waktu yang ditetapkan.

Hal yang dibutuhkan dalam penilaian aspek psikomotorik selain yang telah disebut diatas adalah dokumentasi kegiatan pembelajaran.

Menurut Ardiani Mustikasari (2014) ada beberapa hal yang perlu didokumentasikan dalam kegiatan pembelajaran diantaranya :

- 1) Dokumen silabus dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).
- 2) Dokumen hasil diskusi, kliping, laporan hasil analis terhadap suatu masalah yang menunjukkan keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar mengajar.
- 3) Dokumen pemanfaatan berbagai fasilitas yang menunjukkan difungsikannya sumber-sumber belajar.
- 4) Dokumen yang menunjukkan adanya kegiatan mengunjungi perpustakaan, mengakses internet, kelompok ilmiah remaja, kelompok belajar bahasa asing (bahasa inggris, bahasa arab, bahasa jepang, bahasa mandarin, bahasa perancis, dan lain-lain), mengunjungi sumber belajar di luar lingkungan sekolah (museum, kebun raya, pusat industri, dan lain-lain) yang menunjukkan adanya program pembiasaan mencari informasi/pengetahuan lebih lanjut dari berbagai sumber belajar.
- 5) Dokumen pemanfaatan lingkungan baik di dalam maupun di luar kelas seperti kebun untuk praktek biologi, daur ulang sampah, kunjungan ke laboratorium alam, dan sebagainya yang

menunjukkan adanya pengalaman belajar untuk memanfaatkan lingkungan secara produktif dan bertanggung jawab.

- 6) Dokumen kegiatan pekan bahasa, seni dan budaya, pentas seni, pameran lukisan, teater, latihan tari, latihan musik, ketrampilan membuat barang seni, karya teknologi tepat guna dan lain sebagainya yang menunjukkan adanya pengalaman mengekspresikan diri melalui kegiatan seni dan budaya.
- 7) Dokumen kegiatan megunjungi pameran lukisan, konser musik, pagelaran tari, musik, drama, dan sebagainya yang menunjukkan adanya pengalaman mengapresiasikan karya seni dan budaya.
- 8) Dokumen kegiatan mengikuti pertandingan antar kelas, tingkat kabupaten / propinsi / nasional yang menunjukkan adanya pengalaman belajar untuk menumbuhkan sikap kompetitif dan sportif.
- 9) Dokumen pembiasaan dan pengamalan ajaran agama seperti aktivitas ibadah bersama, peringatan hari-hari besar agama, membantu warga sekolah yang memerlukan.
- 10) Dokumen penugasan latihan ketrampilan menulis siswa, seperti: hasil portofolio, buletin siswa, majalah dinding, laporan penulisan karya tulis, laporan kunjungan lapangan, dan lain-lain.
- 11) Dokumen laporan kepengawasan proses pembelajaran yang dilakukan oleh kepala sekolah.

Dokumen kegiatan berfungsi untuk memantau hasil pembelajaran yang berlangsung.

Kategori ranah psikomotorik diatas kemudian disesuaikan dengan proses pembelajaran untuk membentuk instrumen rubrik yang akan digunakan untuk mengukur keefektifan ranah psikomotorik siswa.

5. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Annisa Kharisma Wahdah (2012) yang berjudul Efektivitas Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dalam Meningkatkan Hasil Belajar Microsoft Excel 2007 pada Siswa Kelas XI Jurusan Ilmu Alam SMA Negeri 2 Rembang. Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen. Hasil penelitian ini didapat peningkatan hasil belajar dengan model *Problem Based Learning* lebih baik dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar Microsoft Excel 2007 dengan model pembelajaran konvensional.
2. Penelitian eksperimen yang relevan dilakukan oleh Enggar Nindi Yonatan (2013) yang berjudul "Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Peningkatan Kompetensi Penggunaan Alat Ukur Multimeter Pada Siswa SMK 1 Sedayu Kelas X Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan", memberikan kesimpulan bahwa penggunaan metode Pembelajaran Berbasis Masalah dengan menggunakan media pembelajaran flash interaktif lebih baik dalam meningkatkan kompetensi aspek kognitif dibandingkan dengan aspek afektif dan psikomotorik.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Leonardus Baskoro Pandu Y. (2013) yang berjudul "Penerapan Model Problem Based Learning Untuk

Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Komputer (Kk6) di SMK N 2 Wonosari Yogyakarta”, memberikan kesimpulan hasil penelitian menunjukkan bahwa Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi dan aktivitas belajar siswa kelas X EI SMK N 2 Wonosari Yogyakarta dalam pembelajaran mata diklat Komputer (KK6) mengalami peningkatan.

6. Kerangka Berpikir

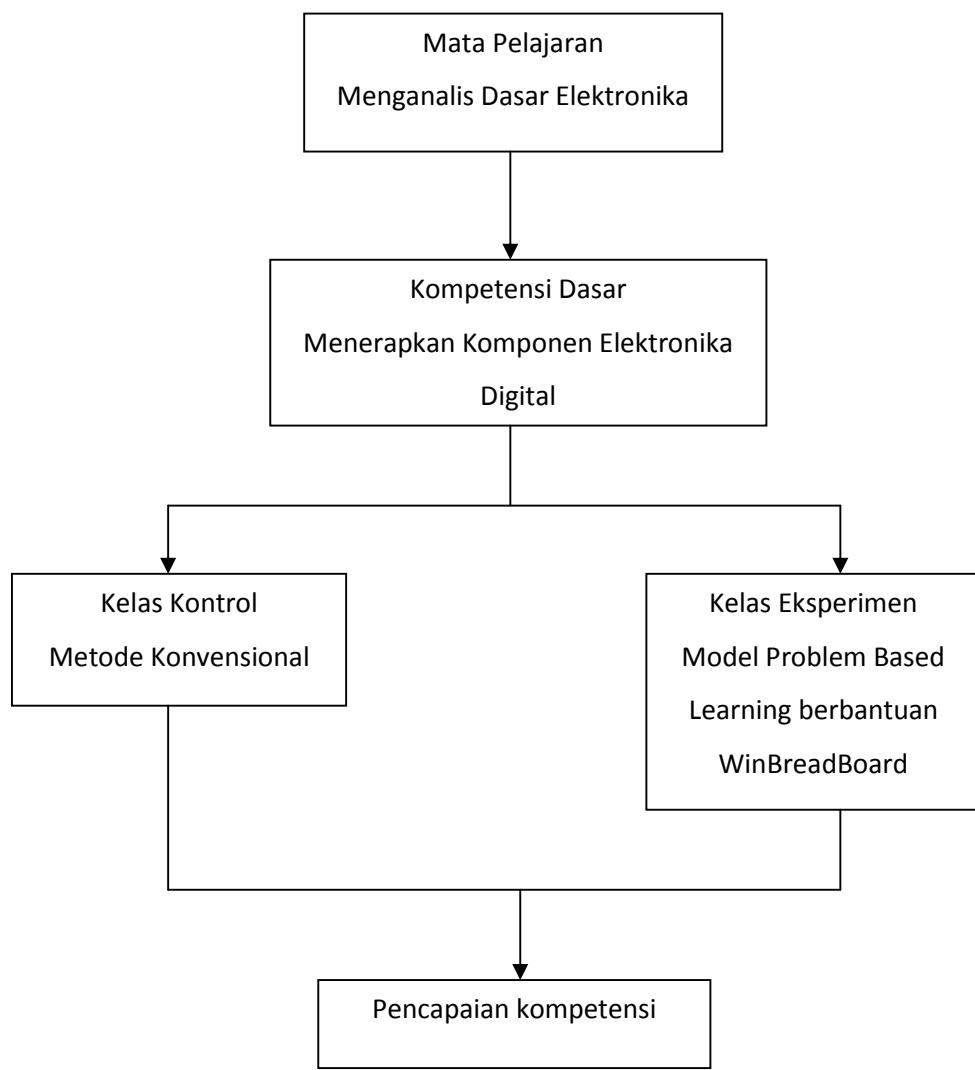
Pembelajaran yang ada di X TITL SMK Negeri 2 Klaten masih menggunakan metode konvensional. Proses pembelajaran yang berlangsung hanya terpusat pada guru. Saat pelajaran siswa cenderung pasif dan tidak jarang melakukan kegiatan yang tidak berhubungan dengan materi pembelajaran yang sedang berlangsung. Hal inilah yang membuat siswa kurang berkembang. Kreatifitas dan tingkat inovasi siswa cenderung rendah karena tidak terbiasa memecahkan suatu kasus atau permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan sebuah terobosan metode pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan, kreatifitas dan inovasi siswa dalam memecahkan masalah maupun bekerja secara kelompok. Dengan sebuah metode yang tepat diharapkan pembelajaran bukan hanya terpusat pada guru, namun siswa juga menjadi lebih aktif. Salah satu metode pembelajaran yang tepat untuk digunakan adalah *Problem Based Learning*. Metode ini mengedepankan tingkat kemandirian siswa dalam memecahkan

masalah dengan tahapan ilmiah. Siswa juga dituntut untuk bekerja dan berpikir secara kelompok. Dengan adanya tugas kelompok diharapkan siswa dapat saling bertoleransi dalam menerima pendapat sesama anggota kelompok. Metode *Problem Based Learning* menjadikan peran guru sebagai fasilitator. Guru hanya cukup mengkondisikan lingkungan agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan efektif.

Selain metode, dalam proses pembelajaran tentu membutuhkan sebuah media yang tepat. Media pembelajaran yang tepat akan membuat siswa menjadi lebih fokus terhadap materi. Media simulasi menjadi hal yang sangat berperan dalam proses pembelajaran Elektronika. Dengan adanya perangkat lunak yang dapat disimulasikan dapat menjadikan siswa memiliki sebuah gambaran yang nyata tentang kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung. *WinBreadBoard* merupakan perangkat lunak untuk simulasi gerbang logika dasar. Dengan tampilannya yang hampir menyerupai *Digital Trainer Kit* akan mempermudah siswa dalam belajar.

Metode pembelajaran *Problem Based Learning* dan media simulasi *WinBreadBoard* diharapkan dapat menjadi solusi bagi pembelajaran di SMK sehingga siswa dapat lebih aktif dan mampu memecahkan masalah secara ilmiah. Metode pembelajaran *Problem Based Learning* dan media simulasi *WinBreadBoard* juga diharapkan dapat menjadi kolaborasi yang baik agar dapat mencapai keefektifan pembelajaran baik dalam ranah afektif, kognitif, maupun psikomotorik.



Gambar 1. Skema Kerangka Berpikir

7. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka pemikiran yang dikemukakan di atas, maka dapat dituliskan hipotesis sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan kognitif siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode konvensional.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan afektif siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode konvensional.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kemampuan psikomotorik siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan metode konvensional.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Produk Eksperimen

1. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen semu. Eksperimen semu adalah jenis penelitian eksperimen yang pengontrolannya tidak dilakukan pada semua variabel tetapi hanya ditujukan pada satu variabel yang dominan. Menurut Suharsimi Arikunto (2006: 84) *Pre Eksperimental Design* sering kali dipandang sebagai eksperimen tidak sebenarnya. Oleh karena itu, sering disebut dengan "*quasi experiment*" atau eksperimen semu. Penelitian eksperimen semu, dilakukan untuk menguji hipotesis tentang ada tidaknya pengaruh suatu tindakan bila dibandingkan dengan tindakan lain dengan pengontrolan variabelnya sesuai dengan kondisi yang ada (situasional).

Dalam penelitian ini desain yang digunakan adalah *non equivalent control group design* dimana kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak dipilih secara acak. Penentuan kelompok melibatkan peran serta guru mata pelajaran yang bersangkutan. Desain ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen yaitu kelas X TITL A dan kelompok kontrol yaitu kelas X TITL B. Paradigma penelitian digambarkan sebagai berikut

O1	X	O2	(Eksperimen)
O3		O4	(Kontrol)

Gambar 2. Paradigma Penelitian

Keterangan :

- O1 = Hasil pretest kelas eksperimen
- O2 = Hasil posttest kelas eksperimen
- O3 = Hasil pretest kelas kontrol
- O4 = Hasil posttest kelas kontrol
- X = Pemberian perlakuan dengan metode Problem Based Learning berbantuan WinBreadBooard pada kelas eksperimen.

2. Prosedur Penelitian

Emzir (2009:69) mengemukakan ada enam prosedur dalam penelitian eksperimen, yaitu sebagai berikut:

- a. Memilih dan merumuskan masalah

Dalam tahap ini sebelumnya peneliti melakukan observasi pada siswa kelas X TITL di SMK N 2 Klaten yang meliputi objek penelitian, proses pembelajaran, metode dan media yang digunakan guru dalam pembelajaran. Setelah tercapai kesepakatan antara peneliti dengan guru dalam hal materi yang akan digunakan sebagai bahan penelitian, selanjutnya peneliti merumuskan masalah dalam penelitian. Selain merumuskan masalah peneliti juga merumuskan hipotesis atau jawaban sementara penelitian.

b. Memilih subjek dan instrumen pengukuran

Subjek yang dipilih peneliti adalah siswa kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Klaten tahun ajaran 2013/2014. Instrument yang digunakan peneliti berupa tes hasil belajar untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa, dan lembar observasi untuk mengetahui kemampuan afektif dan psikomotorik siswa.

c. Memilih desain penelitian

Peneliti menggunakan *Nonequivalent Control Group Design* dalam penelitian ini. Kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak dipilih secara acak.

d. Melaksanakan prosedur

- 1) Melaksanakan pretest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa.
- 2) Melakukan perlakuan (treatment) menggunakan metode pembelajaran Problem Based Learning berbantuan WinBreadBoard pada kelas eksperimen dan menggunakan metode konvensional pada kelas kontrol.
- 3) Melakukan posttest pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan siswa setelah mendapat perlakuan.

e. Menganalisis data

Analisis data dilakukan setelah melaksanakan perlakuan dan memperoleh data. Analisis data yang digunakan peneliti berupa analisis

deskripsi, uji prasyarat analisis data yang berupa uji normalitas dan uji homogenitas, serta uji hipotesis berupa uji-t.

f. Merumuskan kesimpulan

Pada tahap ini setelah semua data diolah peneliti membuat kesimpulan berdasarkan analisis data yang telah dilakukan.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Klaten yang beralamat di Senden, Ngawen, Klaten. Penelitian dilakukan pada semester genap tepatnya pada bulan Mei 2014. Kelas yang akan digunakan dalam penelitian adalah X TITL A dan X TITL B yang masing-masing kelas terdiri dari 34 siswa. Tatap muka dilakukan sebanyak 3 kali dimulai tanggal 22 Mei 2014 dan berakhir pada tanggal 5 Juni 2014 dengan kegiatan pembelaajaran seperti tercantum pada Lampiran RPP dan Jobsheet.

C. Subyek Penelitian

Subyek yang akan digunakan dalam penelitian adalah siswa kelas X Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten tahun ajaran 2013/2014. Seluruh siswa mengikuti pembelajaran Menganalisis Dasar Elektronika dengan Kompetensi Dasar Menerapkan Komponen Dasar Elektronika Digital pada semester genap. Kelas X TITL terbagi menjadi dua yaitu X TITL A yang terdiri dari 34 siswa dan X TITL B yang terdiri dari 34 siswa. X TITL A akan dijadikan sebagai kelas eksperimen dengan *treatment* metode pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan *WinBreadBoard* sedangkan X TITL B akan digunakan sebagai kelas kontrol dengan metode pembelajaran konvensional.

D. Metode Pengumpulan Data

Berpedoman pada jenis penelitian eksperimen, maka teknik pengumpulan data yang akan digunakan oleh peneliti adalah pretest dan posttest. Pretest adalah sebuah tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan. Sedangkan posttest adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa setelah diberi perlakuan. Kemampuan psikomotorik siswa akan diukur melalui Lembar Kerja Siswa yang didesain sesuai dengan kompetensi dasar. Dan untuk mengetahui kemampuan afektif siswa digunakan angket.

E. Instrumen Penelitian

1. *Pretest* dan *Posttest*

Tes merupakan sebuah instrumen yang digunakan oleh peneliti untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki oleh siswa. *Pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui kemampuan siswa terhadap materi pembelajaran. *Pretest* adalah sebuah test yang digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi tindakan. Sedangkan *posttest* digunakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan terhadap tindakan yang dilakukan pada siswa. Indikator yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Instrumen Kognitif

Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Nomor Butir
Menerapkan komponen elektronika digital	Mampu mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar dan prinsipnya	1, 2, 3, 4, 5, 14, 20, 23, 24
	Mampu menerapkan gerbang logika pada rangkaian digital dan melengkapi tabel kebenaran	6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 19, 25
	Mampu merumuskan fungsi dari rangkaian beberapa gerbang logika	13, 16, 17, 18, 21, 22

2. Angket Afektif Siswa

Angket digunakan untuk mengumpulkan data mengetahui kemampuan afektif siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Angket ini terdiri dari lima kriteria afektif, meliputi sikap, minat, konsep diri, nilai, dan moral siswa. Setiap kriteria mempunyai skor terendah 1 dan tertinggi 4. Indikator yang digunakan untuk menentukan instrumen ini dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kisi-kisi instrumen Afektif Siswa

Indikator	Jumlah Butir		Total
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif	
1. Mampu menampilkan sikap positif terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	5	1	6
2. Mempunyai minat yang tinggi terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	4	1	5
3. Memiliki konsep diri positif terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	2	1	3
4. Memiliki nilai positif terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	3	1	4
5. Memiliki moral yang positif terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	3	1	4

3. *Checklist Psikomotor Siswa*

Kemampuan siswa dapat diamati untuk mengetahui keberhasilan dalam suatu pembelajaran. Pengukuran kemampuan psikomotorik menggunakan instrumen daftar cocok (checklist). Checklist ini digunakan untuk mengetahui kemampuan psikomotorik yang ditunjukkan siswa selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Penilaian dilakukan oleh observer terhadap setiap proses yang dilakukan oleh siswa pada saat kegiatan belajar mengajar. Indikator yang digunakan untuk menentukan instrumen ini dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotorik Siswa

Komponen	Sub Komponen
Persiapan Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Memposisikan diri dengan baik di depan komputer • Menyiapkan alat tulis yang dibutuhkan • Menyiapkan lembar kerja • Menyalakan komputer sesuai prosedur
Proses Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan memahami langkah kerja • Membuka software WinBreadBoard dan memahami fungsi masing-masing bagian • Membuat rangkaian digital tanpa bertanya pada kelompok lain • Memeriksa rangkaian digital sebelum disimulasikan
Hasil	<ul style="list-style-type: none"> • Penempatan kabel Vcc dan Ground tepat • Penempatan kabel Input dan Output tepat • Simulasi berjalan sesuai ketentuan • Melengkapi tabel kebenaran
Efisiensi Waktu	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan rangkaian digital
Laporan Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan susunan laporan • Kerapian penulisan • Ketepatan isi laporan sesuai hasil praktik • Ketepatan waktu pengumpulan laporan

4. Lembar Kerja Siswa (LKS)

Lembar Kerja Siswa (LKS) disusun untuk mengetahui kemampuan siswa dalam aspek psikomotorik. Setelah pembelajaran siswa diwajibkan untuk mengisi LKS yang telah disediakan untuk mengetahui tingkat keberhasilan siswa dalam menerima materi pembelajaran. Selain itu instrumen LKS digunakan untuk mengetahui keefektifan metode *Problem*

Based Learning berbantuan *WinBreadBoard* yang diterapkan dalam pembelajaran menganalisis dasar elektronika (MDE).

5. Uji Instrumen

a. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal diperlukan pada tes ini karena tes ini digunakan peneliti untuk menguji kemampuan siswa pada penelitian ini saja. Analisis dilakukan untuk mengetahui kualitas butir setiap soal yang diberikan. Terdapat dua analisis butir soal ini, yaitu tingkat kesukaran dan daya pembeda.

1) Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran merupakan kemampuan tes dalam menyaring siswa yang dapat mengerjakan soal dengan benar. Soal yang baik tentunya memiliki tingkat kesukaran yang merata antara jumlah soal yang mudah, sedang, maupun sulit. Besarnya tingkat kesukaran dinamakan indeks kesukaran dan dapat dicari dengan rumus:

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

keterangan:

P = indeks kesukaran

B = subyek yang menjawab betul

J = banyaknya subyek yang ikut mengerjakan tes (Suharsimi Arikunto, 2010: 176)

Hasil Perhitungan tingkat kesukaran ini dikonsultasikan dengan kriteria tingkat kesukaran. Berdasarkan pencocokan itu dapat

diketahui tingkat kesukaran dari tiap butir soal. Kriteria tingkat kesukaran dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Tingkat Kesukaran

Nilai p	Kategori
$P < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq P \leq 0,7$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

2) Daya Pembeda

Daya pembeda tes adalah kemampuan tes untuk memisahkan antar subyek yang pandai dengan subyek yang kurang pandai. Perhitungan yang digunakan untuk mengetahui daya pembeda setiap butir soal adalah menggunakan rumus:

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

keterangan:

D = daya pembeda butir

BA = banyaknya kelompok atas yang menjawab betul

JA = banyaknya subyek kelompok atas

BB = banyaknya subyek kelompok bawah yang menjawab betul

JB = banyaknya subyek kelompok bawah (Suharsimi Arikunto, 2010: 177)

Hasil perhitungan daya pembeda setiap butir dicocokkan dengan kriteria daya pembeda. Berdasarkan pencocokan tersebut akan diketahui

apakah butir soal layak atau tidak layak. Kriteria daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Tabel 6 berikut:

Tabel 6. Kriteria Daya Pembeda Butir Soal

Nilai D	Kategori	Keterangan
$D \geq 0,40$	Sangat Baik	Diterima
$0,30 \leq D \leq 0,39$	Baik	Perlu peningkatan
$0,20 \leq D \leq 0,29$	Cukup	Perlu perbaikan
$D \leq 0,19$	Tidak Baik	Dibuang

b. Validitas

Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Instrumen yang valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2012 : 172).

Uji validasi untuk instrument tes ini menggunakan expert judgement. Expert judgment merupakan validasi berdasarkan pendapat para ahli di bidangnya. Para ahli yang dimaksud dalam expert judgement penelitian ini adalah dosen dari Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY. Dimana pada waktu expert judgement tersebut dilakukan perubahan-perubahan baik penambahan, pengurangan, ataupun perbaikan terhadap soal.

Butir soal dikatakan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, sebaliknya jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal tersebut tidak valid, maka butir soal tersebut harus direvisi. Untuk mengetahui validitas instrumen tes, maka pada

penelitian ini menggunakan rumus korelasi *point biserial* sebagai berikut:

$$r_{\text{pbi}} = \frac{Mp - Mt}{St} \cdot \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pbi} : korelasi *point biserial*

M_p : rerata skor subjek yang menjawab benar

M_t : rerata skor total

S_t : simpangan baku skor total

p : proporsi siswa yang menjawab benar

: $\frac{\text{jumlah siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$

q : Proporsi siswa yang menjawab salah

: $1 - p$ (Suharsimi Arikunto, 2012 : 326)

c. Reliabilitas

Tingkat reliabilitas suatu instrumen menunjukkan tingkat kehandalan suatu instrumen. Tingkat reliabilitas ini menunjukkan konsistensi dan stabilitas suatu pengukuran. Uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus Alpha Cronbach, sebagai berikut:

$$r_{11} = \left| \frac{k}{(k-1)} \right| \left| 1 - \frac{\sigma_p^2}{\sigma_u^2} \right|$$

keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya butir soal

σ_p^2 = jumlah varian butir

σ_u^2 = varian total (Suharsimi Arikunto, 2010: 239)

F. Validitas Internal dan Eksternal

1. Validitas Internal

Merupakan validitas yang berkaitan dengan sejauh mana hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat yang ditemukan dalam penelitian ini. Validitas internal yang digunakan sesuai dengan desain penelitian yaitu, desain *nonequivalent control group design*.

- a. *History*, faktor ini dikontrol dengan penggunaan kedua kelompok sampel yang memiliki kemampuan awal sama, yaitu lulusan Sekolah Menengah Pertama dan belum pernah mempelajari gerbang logika dasar.
- b. *Maturation*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan kedua kelompok sampel yang usianya relatif sama, yaitu usia 15-16 tahun. Hal ini diaplikasikan dalam bentuk penentuan kedua sampel pada kelas atau tingkat pendidikan yang sama yaitu, kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik.
- c. *Testing*, faktor ini dikontrol dengan menggunakan butir tes *Pretest* dan *Posttest*. Faktor ini dibuktikan dengan uji daya beda untuk setiap soal sehingga dengan dapat diketahui siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dan kemampuan rendah. Pengujian soal akan divalidasi oleh ahli dari dosen dan guru.
- d. *Statistical regression*, faktor ini dikontrol dengan penggunaan instrument yang telah diuji realibilitasnya. Setiap instrumen akan dibuktikan dengan pernyataan *judgement* instrumen penelitian

oleh para ahli, dalam hal ini dosen pembimbing, dosen ahli dan guru SMK.

- e. *Selection*, faktor ini dikontrol dengan penggunaan kelompok sampel yang memiliki kemampuan gerbang logika dasar sama. Persamaan kemampuan dilihat dari materi pembelajaran yang telah dikuasai sama.
- f. *Mortality*, dikontrol lewat penggunaan jumlah data pengukuran awal dan akhir yang sama tiap kelas kontrol dan eksperimen. Peneliti akan melakukan pengambilan data dan treatment di kelas dan kondisi yang sama untuk menghindari perubahan jumlah siswa.
- g. *Interactions effect*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan dua kelas yang belum pernah mendapatkan pembelajaran gerbang logika dasar.

2. Validitas Eksternal

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

- a. Uji beda *pretest* antara kelas eksperimen dan kontrol dilakukan untuk melihat kesetaraan antara kelas eksperimen dan kontrol.
- b. Pelaksanaan eksperimen diusahakan tidak diketahui atau disadari oleh siswa karena dilaksanakan sesuai dengan pembelajaran rutin, hal ini dilakukan guna menghindari perubahan sikap pada saat diberi perlakuan.

- c. Selama eksperimen berlangsung diharapkan tidak terjadi peristiwa atau kejadian khusus yang mengganggu jalannya eksperimen. Dengan pengambilan langkah tersebut maka validitas internal dan eksternal penelitian ini dapat dipenuhi sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasi pada populasi.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskripsi

a. Deskripsi Proses Penelitian

Deskripsi proses pembelajaran merupakan penjabaran dari kegiatan proses pembelajaran yang dilaksanakan peneliti. Hal ini dilakukan untuk mengetahui prosedur yang telah dilakukan peneliti dalam penerapan model pembelajaran. Deskripsi data ini meliputi prosedur yang dilakukan peneliti dalam menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

b. Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan salah satu teknik analisis data yang digunakan untuk menginterpretasikan data agar mudah dipahami. Deskripsi data ini bertujuan memberikan informasi secara sistematis dari fakta-fakta yang didapat di lapangan saat penelitian. Analisis data deskriptif dilakukan untuk mengetahui data mean, median, dan modus dari penelitian.

2. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah distribusi frekuensi data normal atau tidak. Uji normalitas ini menggunakan rumus dari Kolmogorov-Smirnov.

Rumus Kolmogorov-Smirnov adalah sebagai berikut:

$$D_{\max} = | F_a(X) - F_e(X) |$$

Keterangan:

D_{\max} = nilai selisih maksimal dari dua distribusi frekuensi kumulatif

$F_a(X)$ = frekuensi kumulatif relatif

$F_e(X)$ = Frekuensi kumulatif teoritis (Djarwanto, 2003: 50)

b. Uji Homogenitas

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penilitian bersifat homogen atau tidak. Homogen berarti data memiliki varian yang sama. Uji yang dilakukan menggunakan uji levene. Uji levene dapat digunakan pada data yang terdistribusi normal maupun tidak serta jenis data yang bersifat kontinyu.

$$F = \frac{(n-t)\sum_{i=1}^k n_i (\bar{u}_{i\cdot} - \bar{u}_{\cdot\cdot})^2}{(t-1)\sum_{i=1}^k \sum_{j=1}^{n_i} (u_{ij} - \bar{u}_{\cdot\cdot})^2}$$

Keterangan:

- F = hasil dari tes
- t = Jumlah kelompok
- n = Jumlah nilai semua kelompok
- ni = Jumlah nilai pada kelompok ke-i
- \bar{u}_i = rerata data pada kelompok ke-i
- \bar{u} = rerata untuk keseluruhan data

3. Uji Hipotesis

Teknik analisis data yang lain yang digunakan adalah uji-t. Uji-t digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rata-rata skor antar dua kelompok. Data yang dianalisis menggunakan uji-t berasal dari data yang terdistribusi normal. Uji-t yang digunakan adalah uji-t untuk dua kelompok sampel yang berhubungan dan uji-t untuk dua kelompok sampel yang independen.

Pengamatan yang dilakukan pada kelompok sampel yang berhubungan dilakukan lebih dari satu kali. Sampel yang digunakan pada pengamatan ini sama dengan menghasilkan data lebih dari satu. Rumus uji-t yang digunakan adalah *polled Varians*. Hal ini dikarenakan jumlah sampel antara kedua kelompok sama.

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - n_2)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} (\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}}$$

Keterangan:

- x_1 = rerata skor kelompok 1
- x_2 = rerata skor kelompok 2
- s_1^2 = varians kelompok 1
- s_2^2 = varians kelompok 2
- s_1 = simpangan baku kelompok 1
- s_2 = simpangan baku kelompok 2
- n_1 = jumlah subyek kelompok 1
- n_2 = jumlah subyek kelompok 2 (Sugiyono, 2009: 138)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Data hasil penelitian ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu data penelitian dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini dilakukan di SMK Negeri 2 Klaten pada Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Jumlah subyek penelitian pada kelas eksperimen adalah 34 siswa dan subyek penelitian pada kelas kontrol adalah 34 siswa yang merupakan siswa kelas X tahun ajaran 2013/2014.

1. Ranah Kognitif

Penilaian pada ranah kognitif dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest* yang diukur melalui tes pilihan ganda. Tes ini berjumlah 22 butir soal dengan skor benar 1 dan salah bernilai 0.

a. *Pretest*

1) Kelas Eksperimen

Tabel 7. Data Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen

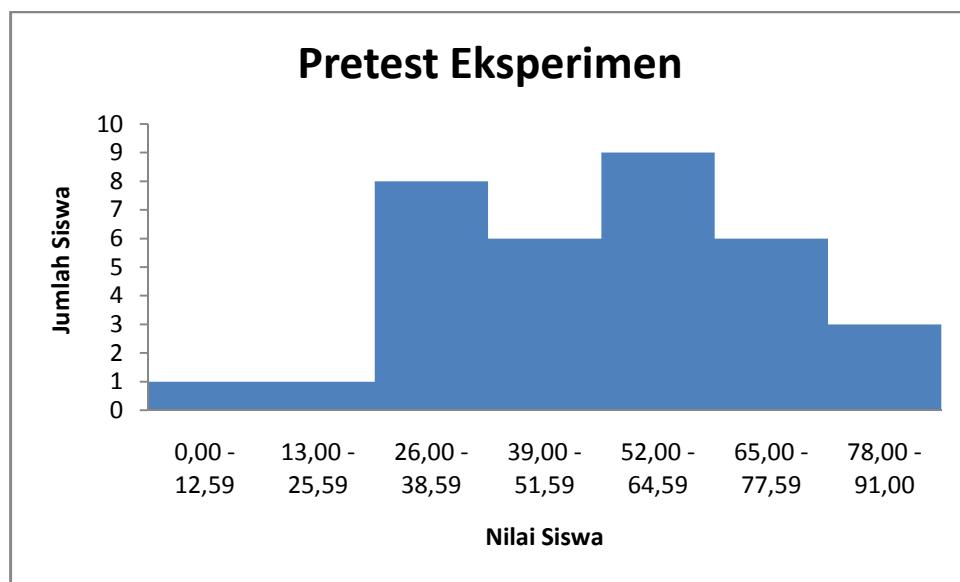
N		Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Valid	Missing							
34	0	52,00	54,55	31,82	2,00	0,00	86,36	1768,19

Data perhitungan *pretest* siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel diatas. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan histogram sehingga di

dapatkan jumlah kelas interval yaitu 7 kelas dan untuk panjang kelasnya yaitu 13. Berikut frekuensi nilai *pretest* kelas eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 8 dan Gambar 2.

Tabel 8. Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Presentase
1	0,00 - 12,59	1	2,94
2	13,00 - 25,59	1	2,94
3	26,00 - 38,59	8	23,53
4	39,00 - 51,59	6	17,65
5	52,00 - 64,59	9	26,47
6	65,00 - 77,59	6	17,65
7	78,00 - 91,00	3	8,82
Jumlah		34	100,00



Gambar 3. Histogram Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan dasar kategori nilai *pretest* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Distribusi Kategori Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 28,79$	Rendah	3	8,82
2	$43,18 > X \geq 28,79$	Kurang	8	23,53
3	$57,57 > X \geq 43,18$	Cukup	8	23,53
4	$X \geq 57,57$	Tinggi	15	44,12
Total			34	100

Berdasarkan deskriptif data nilai *pretest* yang ditampilkan pada Tabel 9 dapat diketahui 44,12% menyatakan nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dalam kategori tinggi. 23,53% menyatakan nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dalam kategori cukup. 23,53% menyatakan nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dalam kategori kurang dan 8,82% menyatakan nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dalam kategori rendah. Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa rerata nilai *pretest* siswa kelas eksperimen termasuk kedalam kategori cukup yaitu 52,00.

2) Kelas Kontrol

Tabel 10. Data Statistik Deskriptif Kelas Kontrol

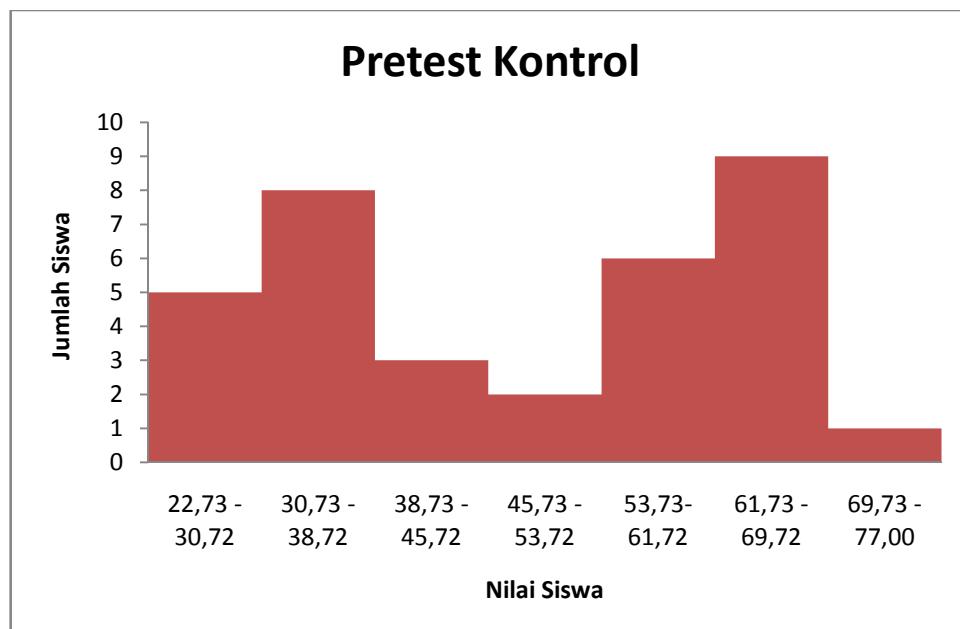
N		Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Valid	Missing							
34	0	47,72	50,00	63,64	1,60	22,73	72,73	1622,75

Data perhitungan *pretest* siswa kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 10 diatas. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk

perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval yaitu 7 kelas dan untuk panjang kelasnya yaitu . Berikut frekuensi nilai *pretest* kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 11 dan Gambar 4.

Tabel 11. Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Presentase
1	22,73 - 30,72	5	14,71
2	30,73 - 38,72	8	23,53
3	38,73 - 45,72	3	8,82
4	45,73 - 53,72	2	5,88
5	53,73- 61,72	6	17,65
6	61,73 - 69,72	9	26,47
7	69,73 - 77,00	1	2,94
Jumlah		34	100,00



Gambar 4. Histogram Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan dasar kategori nilai *pretest* pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Distribusi Kategori Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 39,40$	Rendah	9	26,47
2	$47,73 > X \geq 39,40$	Kurang	7	20,59
3	$56,06 > X \geq 47,73$	Cukup	2	5,88
4	$X \geq 56,06$	Tinggi	16	47,06
Total			34	100

Berdasarkan deskriptif data nilai *pretest* yang ditampilkan pada Tabel 12 dapat diketahui 47,06% menyatakan nilai *pretest* siswa kelas kontrol dalam kategori tinggi. 5,88% dalam kategori cukup. 20,59% dalam kategori kurang dan 26,47% dalam kategori rendah. Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa rerata nilai *pretest* siswa kelas kontrol termasuk kedalam kategori kurang yaitu 47,72.

b. *Posttest*

1) Kelas Eksperimen

Data perhitungan *posttest* siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel berikut.

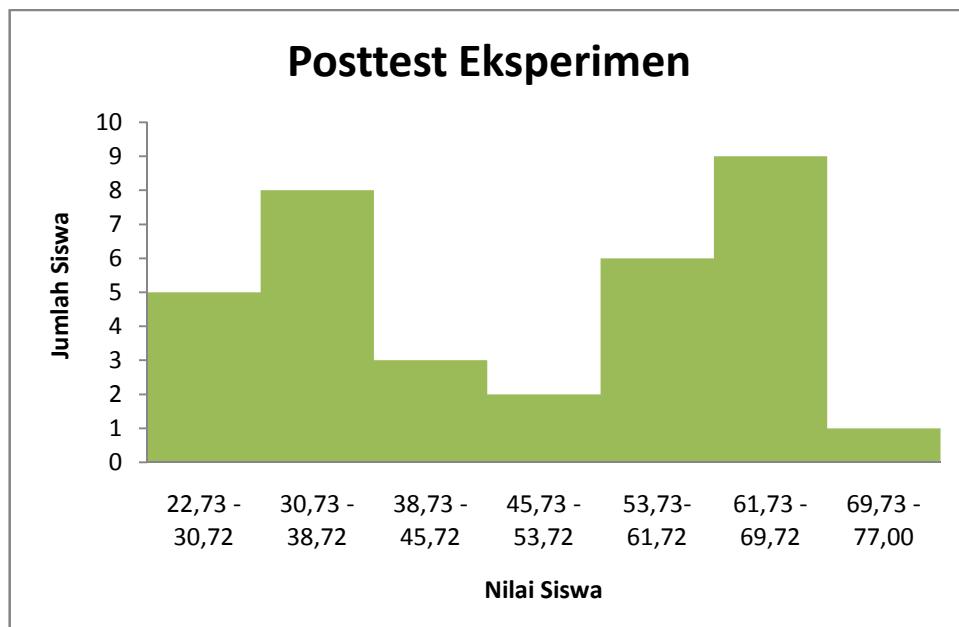
Tabel 13. Data Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen

N		Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Valid	Missing							
34	0	88,09	90,91	95,45	8,66	63,64	100,00	2995,39

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval yaitu 7 kelas dan untuk panjang kelasnya yaitu 5,2. Berikut frekuensi nilai *posttest* kelas eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 14 dan Gambar 5.

Tabel 14. Distribusi Frekuensi Nilai *posttest* Kelas Eksperimen

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Presentase
1	63,64 - 68,83	2	5,88
2	68,84 - 74,03	0	0,00
3	74,04 - 79,23	4	11,76
4	79,24 - 84,43	3	8,82
5	84,44- 89,63	6	17,65
6	89,64 - 94,83	7	20,59
7	94,84 - 100,00	12	35,29
Jumlah		34	100,00



Gambar 5. Histogram Frekuensi Nilai *posttest* Kelas Eksperimen

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan dasar kategori nilai *posttest* pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Distribusi Kategori Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 75,76$	Rendah	13	38,24
2	$81,82 > X \geq 75,76$	Kurang	7	20,59
3	$87,88 > X \geq 81,82$	Cukup	9	26,47
4	$X \geq 87,88$	Tinggi	5	14,71
Total			34	100

Berdasarkan deskriptif data nilai *posttest* yang ditampilkan pada Tabel 15 dapat diketahui 14,71% menyatakan nilai *posttest* siswa kelas eksperimen dalam kategori tinggi. 26,47% dalam kategori cukup. 20,59% dalam kategori kurang dan 38,24% dalam kategori rendah. Berdasarkan data di atas dapat

disimpulkan bahwa rerata nilai *posttest* siswa kelas eksperimen termasuk kedalam kategori tinggi yaitu 88,09.

2) Kelas Kontrol

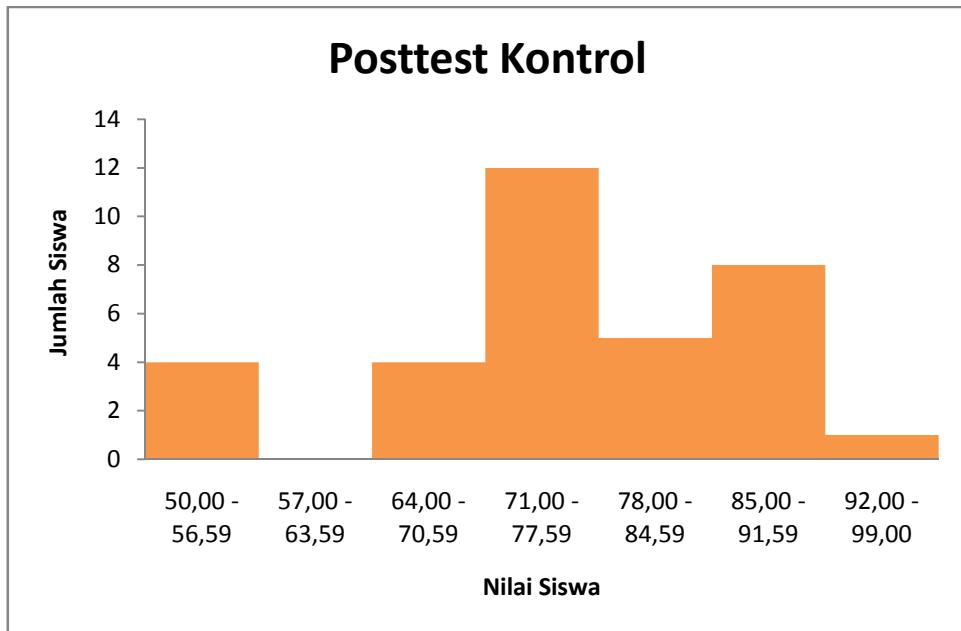
Tabel 16. Data Statistik Deskriptif Kelas Kontrol

N		Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Valid	Missing							
34	0	77,00	77,27	77,27	1,10	50,00	95,45	2618,15

Data perhitungan *posttest* siswa kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 18 di atas. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval yaitu 7 kelas dan untuk panjang kelasnya yaitu 5. Berikut frekuensi nilai *posttest* kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 17 dan Gambar 6.

Tabel 17. Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Presentase
1	50,00 - 56,59	4	11,76
2	57,00 - 63,59	0	0,00
3	64,00 - 70,59	4	11,76
4	71,00 - 77,59	12	35,29
5	78,00 - 84,59	5	14,71
6	85,00 - 91,59	8	23,53
7	92,00 - 99,00	1	2,94
Jumlah		34	100,00



Gambar 6. Histogram Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan dasar kategori nilai *posttest* pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Distribusi Kategori Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	$X < 65,15$	Rendah	4	11,76
2	$72,72 > X \geq 65,15$	Kurang	4	11,76
3	$80,29 > X \geq 72,72$	Cukup	12	35,29
4	$X \geq 80,29$	Tinggi	14	41,18
Total			34	100

Berdasarkan deskriptif data nilai *posttest* yang ditampilkan pada Tabel 18 dapat diketahui 41,18% menyatakan nilai *posttest* siswa kelas kontrol dalam kategori tinggi. 35,29% dalam kategori cukup. 11,76% dalam kategori kurang dan 11,76% dalam kategori rendah. Berdasarkan data di

atas dapat disimpulkan bahwa rerata nilai *posttest* siswa kelas kontrol termasuk kedalam kategori cukup yaitu 77,00.

2. Hasil Skor Gain

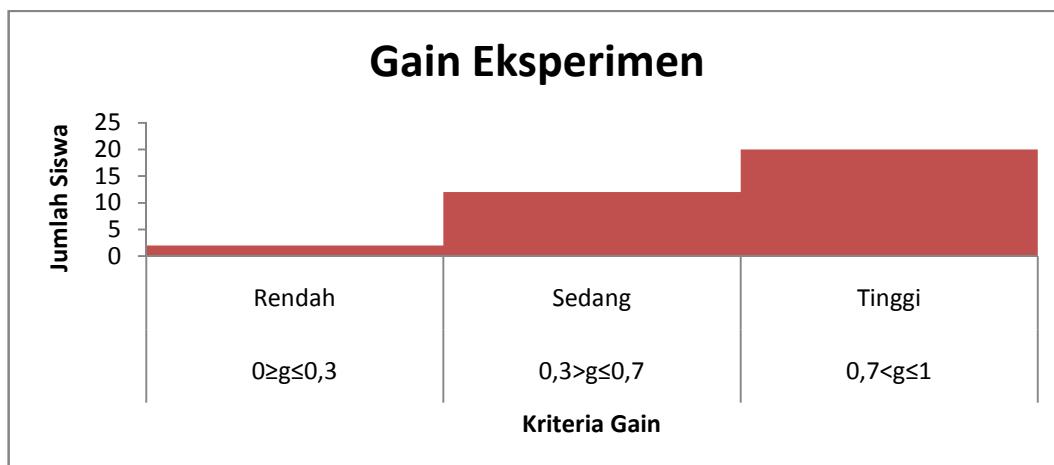
Efektivitas penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dilihat dari perhitungan skor *Gain*. Skor *Gain* merupakan perbandingan nilai hasil belajar dengan nilai maksimal yang diperoleh siswa.

a. Kelas Eksperimen

Data perhitungan skor *Gain* pada kelas eksperimen dirangkum pada Tabel 19 dan Gambar 7.

Tabel 19. Skor *Gain* Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$0 \geq g \leq 0,3$	Rendah	2	5,88
2	$0,3 > g \leq 0,7$	Sedang	12	35,29
3	$0,7 < g \leq 1$	Tinggi	20	58,82
Total			34	100



Gambar 7. Skor *Gain* Kelas Eksperimen

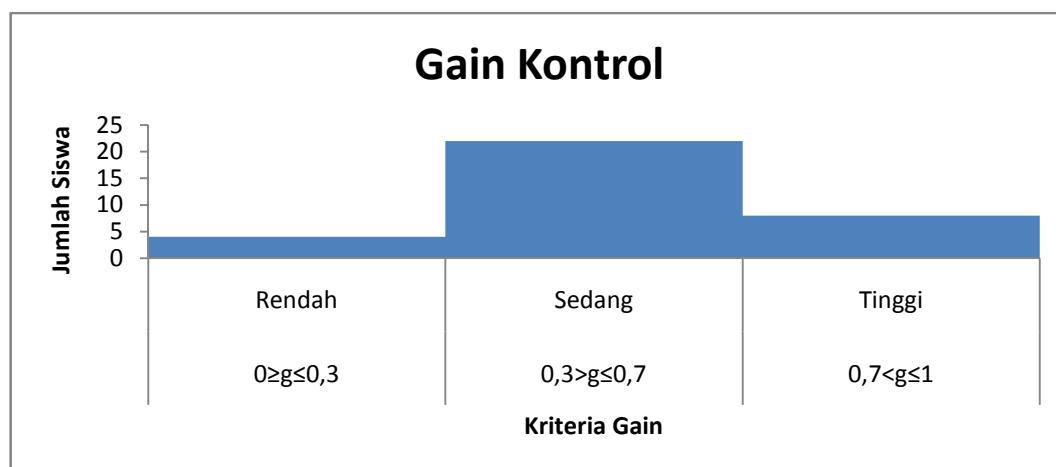
Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui pada kelas eksperimen tidak terdapat siswa dengan skor *Gain* dalam kategori rendah, sebanyak 12 siswa termasuk dalam kategori sedang dan 20 siswa termasuk dalam kategori tinggi. Rerata skor *Gain* pada kelas eksperimen termasuk dalam kategori tinggi yaitu 0,72.

b. Kelas Kontrol

Data perhitungan skor *Gain* pada kelas kontrol dirangkum pada Tabel 19 dan Gambar 8.

Tabel 19. Skor *Gain* Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$0 \geq g \leq 0,3$	Rendah	4	11,76
2	$0,3 > g \leq 0,7$	Sedang	22	64,71
3	$0,7 < g \leq 1$	Tinggi	8	23,53
Total			34	100



Gambar 8. Skor *Gain* Kelas Kontrol

Berdasarkan Tabel 19 dapat diketahui pada kelas Kontrol terdapat 22 siswa termasuk dalam kategori sedang dan 8 siswa termasuk dalam kategori

tinggi. Rerata skor *Gain* pada kelas eksperimen termasuk dalam kategori sedang yaitu 0,55.

3. Ranah Afektif

Penilaian pada ranah afektif siswa lebih dititik beratkan pada sikap siswa dalam proses pembelajaran.

a. Kelas Eksperimen

Data perhitungan ranah afektif siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 21.

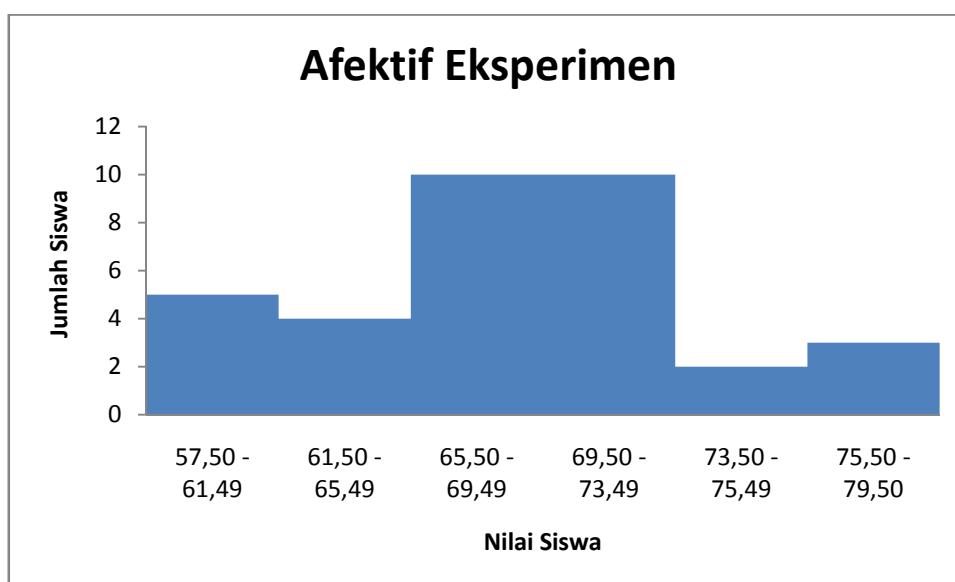
Tabel 21. Data Statistik Afektif Kelas Eksperimen

N		Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Valid	Missing							
34	0	68,41	68,12	71,25	5,15	57,50	78,75	2326,25

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval yaitu 6 kelas dan untuk panjang kelasnya yaitu 4. Berikut frekuensi nilai psikomotorik kelas eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 22 dan Gambar 9.

Tabel 22. Distribusi Frekuensi Nilai Afektif Kelas Eksperimen

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Presentase
1	57,50 - 61,49	5	14,71
2	61,50 - 65,49	4	11,76
3	65,50 - 69,49	10	29,41
4	69,50 - 73,49	10	29,41
5	73,50 - 75,49	2	5,88
6	75,50 - 79,50	3	8,82
Jumlah		34	100,00



Gambar 9. Histogram Frekuensi Nilai Afektif Kelas Eksperimen

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan dasar kategori nilai afektif pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	X < 64,58	Rendah	7	20,59
2	68,12 > X ≥ 64,58	Kurang	10	29,41
3	71,66 > X ≥ 68,12	Cukup	10	29,41
4	X ≥ 71,66	Tinggi	7	20,59
Total			34	100

Berdasarkan deskriptif data nilai afektif yang ditampilkan pada Tabel 23 dapat diketahui 20,59% menyatakan nilai siswa kelas eksperimen dalam kategori tinggi. 29,41% dalam kategori cukup. 29,41% dalam kategori kurang dan 20,59% dalam kategori rendah. Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa rerata nilai afektif siswa kelas eksperimen termasuk kedalam kategori cukup yaitu 68,41.

b. Kelas Kontrol

Data perhitungan ranah afektif siswa kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 24

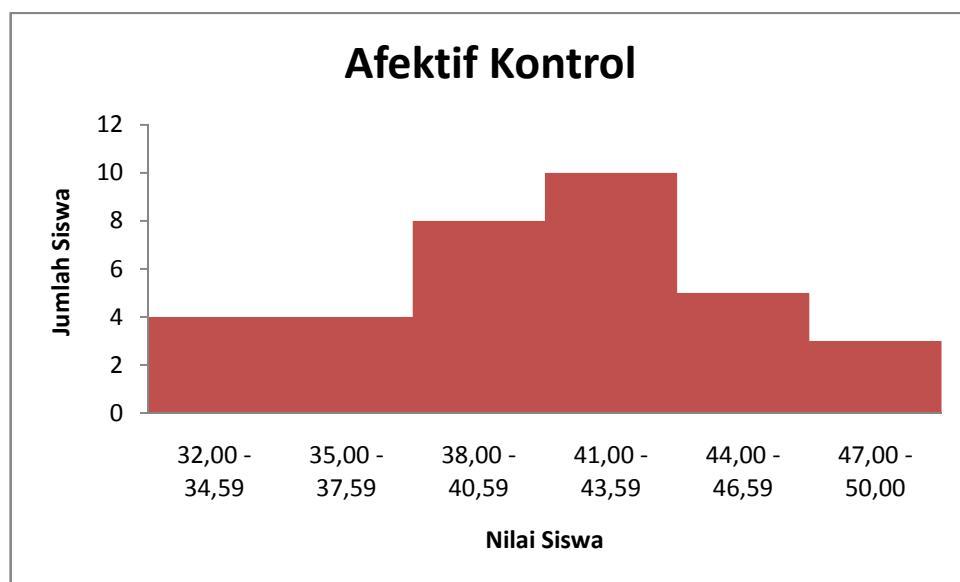
Tabel 24. Data Statistik Afektif Kelas Kontrol

N		Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Valid	Missing							
34	0	41,12	41,60	40,00	4,15	32,00	47,20	1398,40

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval yaitu 6 kelas dan untuk panjang kelasnya yaitu 3. Berikut frekuensi nilai afektif kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 25 dan Gambar 10.

Tabel 25. Distribusi Frekuensi Nilai Afektif Kelas Kontrol

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Persentase
1	32,00 - 34,59	4	11,76
2	35,00 - 37,59	4	11,76
3	38,00 - 40,59	8	23,53
4	41,00 - 43,59	10	29,41
5	44,00 - 46,59	5	14,71
6	47,00 - 50,00	3	8,82
Jumlah		34	100,00



Gambar 10. Histogram Frekuensi Nilai Afektif Kelas Kontrol

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan dasar kategori nilai afektif pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Percentase (%)
1	X < 37,07	Rendah	4	11,76
2	39,60 > X ≥ 37,07	Kurang	3	8,82
3	42,13 > X ≥ 39,60	Cukup	13	38,24
4	X ≥ 42,13	Tinggi	14	41,18
Total			34	100

Berdasarkan deskriptif data nilai afektif yang ditampilkan pada Tabel 26 dapat diketahui 41,18% menyatakan nilai afektif siswa kelas kontrol dalam kategori tinggi. 38,24% dalam kategori cukup. 8,82% dalam kategori kurang dan 11,76% dalam kategori rendah. Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa rerata nilai afektif siswa kelas kontrol termasuk kedalam kategori cukup yaitu 41,12.

4. Ranah Psikomotorik

Penilaian pada ranah psikomotorik siswa lebih dititik beratkan pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran.

a. Kelas Eksperimen

Data perhitungan ranah psikomotorik siswa kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Data Statistik Psikomotorik Kelas Eksperimen

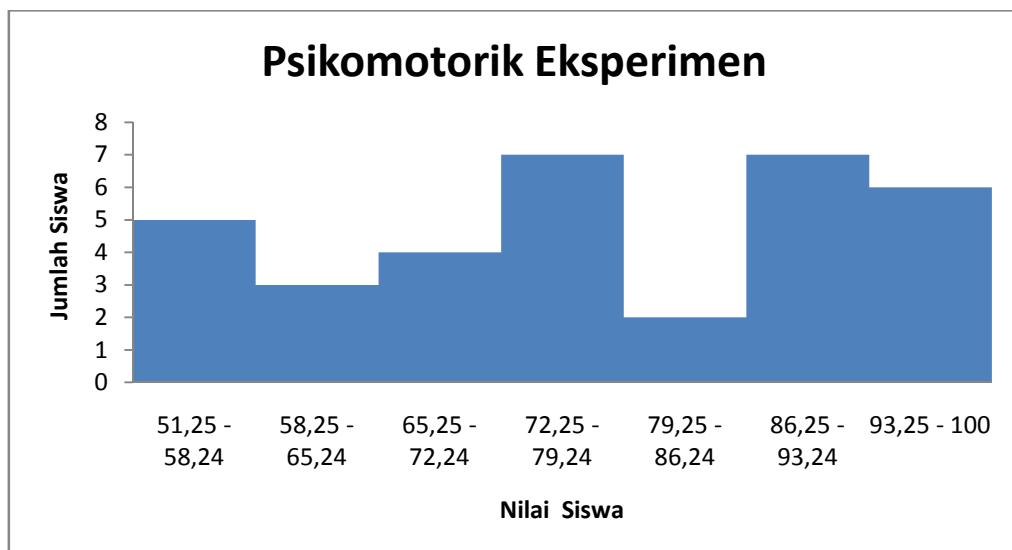
N		Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Valid	Missing							
34	0	77,79	77,50	77,50	1,45	51,25	97,50	2645,00

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan histogram sehingga di

dapatkan jumlah kelas interval yaitu 7 kelas dan untuk panjang kelasnya yaitu 7. Berikut frekuensi nilai psikomotorik kelas eksperimen yang dapat dilihat pada Tabel 28 dan Gambar 11.

Tabel 28. Distribusi Frekuensi Nilai Psikomotor Kelas Eksperimen

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Presentase
1	51,25 - 58,24	5	14,71
2	58,25 - 65,24	3	8,82
3	65,25 - 72,24	4	11,76
4	72,25 - 79,24	7	20,59
5	79,25 - 86,24	2	5,88
6	86,25 - 93,24	7	20,59
7	93,25 - 100	6	17,65
Jumlah		34	100,00



Gambar 11. Histogram Frekuensi Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan dasar kategori nilai psikomotor pada kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 67,03$	Rendah	8	23,53
2	$74,73 > X \geq 67,03$	Kurang	5	14,71
3	$82,43 > X \geq 74,73$	Cukup	6	17,65
4	$X \geq 82,43$	Tinggi	15	44,12
Total			34	100

Berdasarkan deskriptif data nilai psikomotor yang ditampilkan pada Tabel 29 dapat diketahui 44,12% menyatakan nilai psikomotor siswa kelas eksperimen dalam kategori tinggi. 17,65% dalam kategori cukup. 14,71% dalam kategori kurang dan 23,53% dalam kategori rendah. Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa rerata nilai psikomotor siswa kelas eksperimen termasuk kedalam kategori cukup yaitu 77,79.

b. Kelas Kontrol

Data perhitungan ranah psikomotorik siswa kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 30.

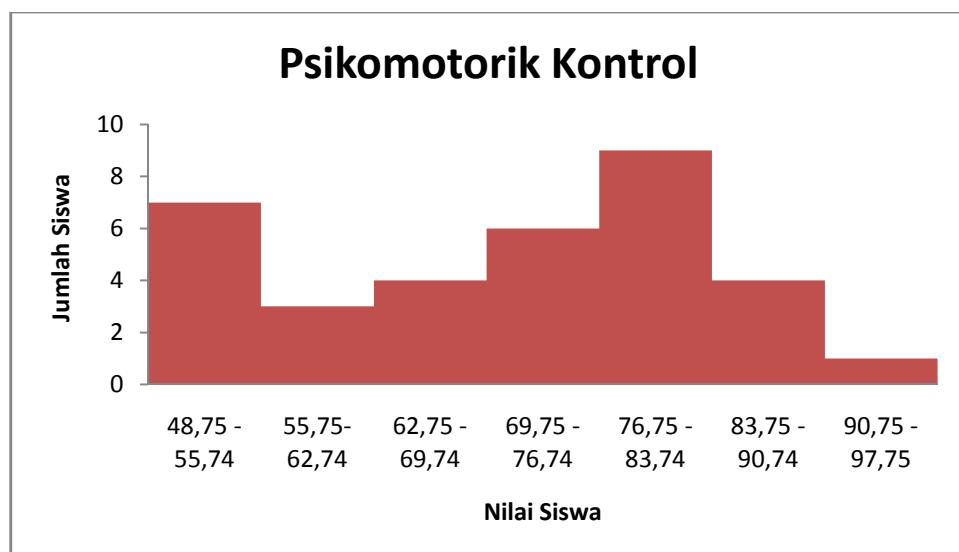
Tabel 30. Data Statistik Psikomotorik Kelas Kontrol

N		Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Valid	Missing							
34	0	70,62	75,00	48,75	1,37	48,75	92,50	2401,25

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat digunakan untuk perhitungan membuat tabel distribusi frekuensi dan histogram sehingga di dapatkan jumlah kelas interval yaitu 7 kelas dan untuk panjang kelasnya yaitu 7. Berikut frekuensi nilai psikomotorik kelas kontrol yang dapat dilihat pada Tabel 31 dan Gambar 12.

Tabel 31. Distribusi Frekuensi Nilai *Psikomotor* Kelas Kontrol

No	Kelompok Interval	Jumlah Siswa	Presentase
1	48,75 - 55,74	7	20,59
2	55,75- 62,74	3	8,82
3	62,75 - 69,74	4	11,76
4	69,75 - 76,74	6	17,65
5	76,75 - 83,74	9	26,47
6	83,75 - 90,74	4	11,76
7	90,75 - 97,75	1	2,94
Jumlah		34	100,00



Gambar 12. Histogram Frekuensi Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol

Data yang dihasilkan dapat menjadi acuan pembuatan skor ideal yang dijadikan dasar kategori nilai psikomotorik pada kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 63,33$	Rendah	10	29,41
2	$70,62 > X \geq 63,33$	Kurang	6	17,65
3	$77,91 > X \geq 70,62$	Cukup	4	11,76
4	$X \geq 77,91$	Tinggi	14	41,18
Total			34	100

Berdasarkan deskriptif data nilai psikomotorik yang ditampilkan pada Tabel 32 dapat diketahui 41,18% menyatakan nilai psikomotorik siswa kelas kontrol dalam kategori tinggi. 11,76% dalam kategori cukup. 17,65% dalam kategori kurang dan 29,41% dalam kategori rendah. Berdasarkan data di atas dapat disimpulkan bahwa rerata nilai psikomotorik siswa kelas kontrol termasuk kedalam kategori cukup yaitu 70,62.

B. Uji Prasyarat

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat analisis terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui persebaran data normal atau tidak. Uji normalitas ini menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov* berbantuan program perhitungan khusus statistika SPSS versi 16.0. Data dapat dikatakan terdistribusi normal apabila lebih besar dari nilai signifikansi 5%. Hipotesis yang ditetapkan sebagai berikut.

H_0 = Data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_a = Data berasal dari populasi yang terdistribusi tidak normal

Uji normalitas dilakukan pada hasil perhitungan skor *Gain* dan psikomotorik di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

a. Uji Normalitas Skor *Gain*

Hasil uji normalitas skor *Gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Hasil Uji Normalitas Skor *Gain*

Kelompok	<i>Asymp. Sig (2-tailed)</i>
Eksperimen	0,482
Kontrol	0,897

Berdasarkan Tabel 33 nilai hasil uji normalitas untuk skor *Gain* kelas eksperimen adalah 0,482 dan kelas kontrol sebesar 0,897 sedangkan nilai signifikansi 0,05 (5%), sehingga data terdistribusi normal karena nilai *Asymp. Sig* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 0,482 dan 0,897 lebih besar dari pada 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

b. Uji Normalitas Data Afektif

Hasil uji normalitas untuk afektif kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 34.

Tabel 34. Hasil Uji Normalitas Afektif

Kelompok	<i>Asymp. Sig (2-tailed)</i>
Eksperimen	0,708
Kontrol	0,186

Nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari signifikansi 0,05 (5%) yaitu 0,708 dan 0,186 sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa data afektif terdistribusi normal.

c. Uji Normalitas Data Psikomotorik

Hasil uji normalitas untuk psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 35.

Tabel 35. Hasil Uji Normalitas Psikomotorik

Kelompok	<i>Asymp. Sig (2-tailed)</i>
Eksperimen	0,370
Kontrol	0,396

Nilai signifikansi kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari signifikansi 0,05 (5%) yaitu 0,370 dan 0,396 sehingga H_0 diterima dan H_a ditolak yang berarti bahwa data psikomotorik terdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui data dalam penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas menggunakan uji *Levene*. Data dapat dikatakan homogen atau H_0 diterima apabila nilai signifikansi lebih besar daripada 0,05.

Uji homogenitas dilakukan pada data skor *Gain* dan psikomotorik siswa. Hipotesis yang ditetapkan adalah sebagai berikut :

$$H_0 = \text{kedua variansi populasi adalah identik (homogen)}$$

$$H_a = \text{kedua variansi populasi tidak identik (heterogen)}$$

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS 16.0,

a. Uji Homogenitas Skor *Gain*

Hasil uji homogenitas untuk skor *Gain* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 36.

Tabel 36. Hasil Uji Homogenitas Skor *Gain*

Levene Statistic	Signifikansi
0,450	0,504

Berdasarkan tabel 29 diketahui nilai signifikansi adalah 0,504. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak karena signifikansi lebih besar dari 0,05.

b. Uji Homogenitas Afektif

Hasil uji homogenitas untuk afektif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 37.

Tabel 37. Hasil Uji Homogenitas Afektif

Levene Statistic	Signifikansi
2,915	0,092

Berdasarkan Tabel 37 diketahui nilai signifikansi adalah 0,092. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak karena signifikansi lebih besar dari 0,05.

c. Uji Homogenitas Psikomotorik

Hasil uji homogenitas untuk psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 38.

Tabel 38. Hasil Uji Homogenitas Psikomotorik

Levene Statistic	Signifikansi
0,098	0,756

Berdasarkan Tabel 38 diketahui nilai signifikansi psikomotorik siswa adalah 0,756. Hasil tersebut menunjukkan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak karena signifikansi lebih besar dari 0,05. Kelompok psikomotorik ini bersifat homogen.

C. Uji Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara yang muncul dalam permasalahan, sehingga perlu dilakukan pengujian untuk memperoleh data empirik. Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan membandingkan antara kedua kelompok penelitian, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

1. Perbedaan Peningkatan Hasil Belajar pada Aspek Kognitif Antara Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Konvensional.

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada skor *Gain* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian skor *Gain* untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang diberi perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning*, sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Hipotesis penelitian pada pengujian skor *Gain* sebagai berikut.

H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

H_a = Terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan hasil belajar pada aspek kognitif antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t independen dengan bantuan program SPSS 16.00. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 39.

Tabel 39. Hasil Uji-t Independen Skor *Gain*

t	df	Sig. (2-tailed)
3,605	66	0,000

Berdasarkan tabel pengujian tersebut, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 3,605. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 66 adalah 1,996. Dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} berada di luar daerah penerimaan H_0 . Nilai signifikansi hasil pengujian sebesar 0,000 ($0,000 > 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan hasil belajar siswa pada aspek kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Perbedaan Peningkatan Hasil Belajar pada Aspek Afektif Antara Siswa yang Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Konvensional.

Pengujian hipotesis ini dilakukan pada skor afektif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pengujian skor afektif untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan peningkatan hasil belajar pada aspek afektif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen merupakan kelas yang diberi perlakuan berupa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning*, sedangkan kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran konvensional. Hipotesis penelitian pada pengujian skor afektif sebagai berikut.

H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan hasil belajar pada aspek afektif antara siswa yang menggunakan

model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

H_a = Terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan hasil belajar pada aspek sfektif antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t independen dengan bantuan program SPSS 16.00. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 40.

Tabel 40. Hasil Uji-t Independen Afektif

t	df	Sig. (2-tailed)
24,052	66	0,000

Berdasarkan tabel pengujian tersebut, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 24,052. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 66 adalah 1,996. Dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} berada di luar daerah penerimaan H_0 . Nilai signifikansi hasil pengujian sebesar 0,000 ($0,000 > 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan peningkatan hasil belajar siswa pada aspek kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol.

3. Perbedaan Hasil Belajar pada Aspek Psikomotorik Siswa Antara yang Menggunakan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* dengan Model Pembelajaran Konvensional.

Pengujian hipotesis ini adalah pengujian antara hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hipotesis penelitian ini sebagai berikut.

H_0 = Tidak ada perbedaan yang signifikan hasil belajar pada aspek psikomotorik antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

H_a = Terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar pada aspek psikomotorik antara siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan siswa yang menggunakan metode konvensional.

Pengujian ini menggunakan uji-t independen dengan bantuan program SPSS 16.00. Hasil uji hipotesis dapat dilihat pada Tabel 41.

Tabel 41. Hasil Uji-t Independen Psikomotorik

t	df	Sig. (2-tailed)
2,089	66	0,041

Berdasarkan tabel pengujian tersebut, diketahui bahwa t_{hitung} sebesar 2,089. Nilai t_{tabel} dengan df sebanyak 66 adalah 1,996. Dapat disimpulkan bahwa t_{hitung} berada di luar daerah penerimaan H_0 . Nilai signifikansi hasil pengujian sebesar 0,041 ($0,041 > 0,05$) yang berarti bahwa H_0 ditolak. Hasil

tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada aspek psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

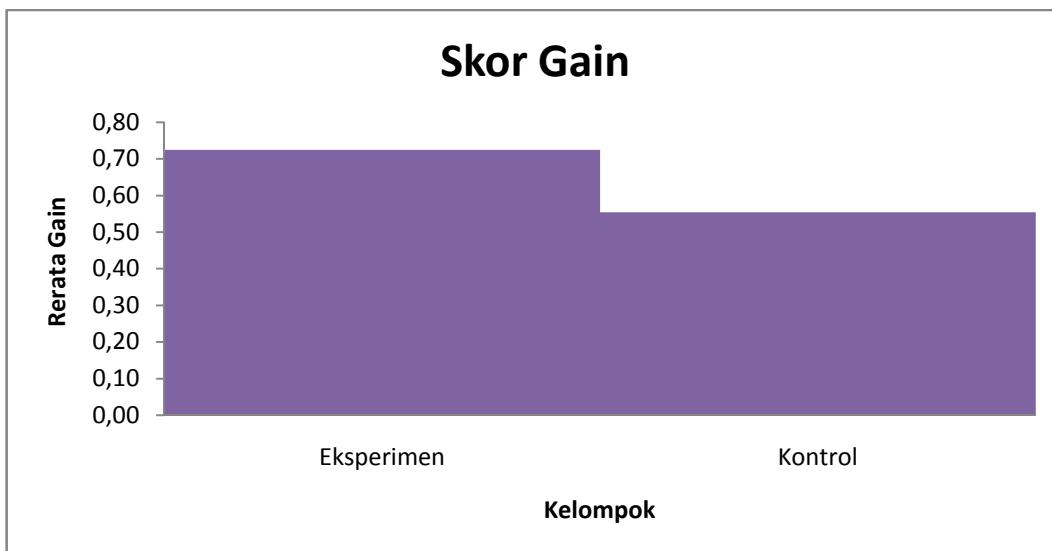
D. Pembahasan

1. Keefektifan Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Pada Aspek Kognitif

Efektivitas penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dilihat dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembelajaran yang efektif terlihat dari tujuan pembelajaran yang telah tercapai berupa nilai siswa yang telah tuntas sesuai dengan ketuntasan minimum yang telah ditetapkan.

Berdasarkan data yang diperoleh pada nilai *pretest* siswa kelas eksperimen, diketahui presentase nilai *pretest* siswa kelas eksperimen dalam kategori tinggi sebesar 44,12%, sedangkan hasil nilai *pretest* kelas kontrol dalam kategori tinggi sebesar 47,06%. Hasil nilai *posttest* kelas eksperimen menunjukkan nilai presentase sebesar 14,17% yang termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan nilai *posttest* kelas kontrol menunjukkan nilai presentase sebesar 41,18% yang termasuk dalam kategori tinggi.

Efektivitas penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat dilihat dari nilai skor *Gain*. Skor *Gain* pada kelas eksperimen mempunyai rerata dalam kategori tinggi yaitu 0,72, sedangkan pada kelas kontrol mempunyai rerata dalam kategori sedang yaitu 0,55. Perbandingan skor *Gain* pada kedua kelas dapat dilihat pada Gambar 13.

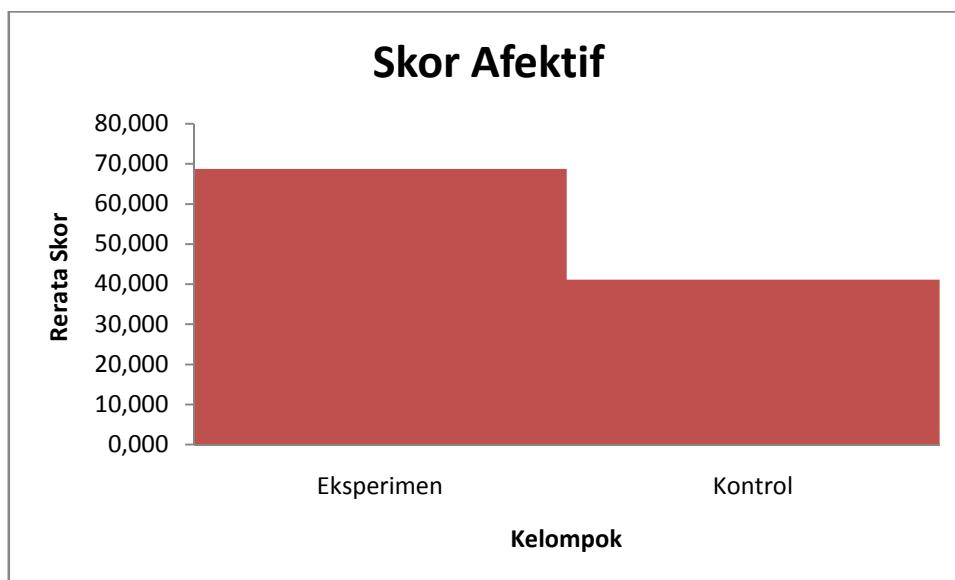


Gambar 13. Histogram Perbandingan Rerata Skor Gain

Gambar 13 tersebut menggambarkan bahwa skor *Gain* kelas eksperimen lebih tinggi daripada skor *Gain* kelas kontrol yang dibuktikan pada pengujian hipotesis pertama diperoleh nilai $t_{hitung} = 3,605 > 1,996$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan hasil pengujian tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar pada aspek kognitif siswa dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional.

2. Keefektifan Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Pada Aspek Afektif

Penilaian hasil belajar pada aspek afektif siswa dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian pada aspek afektif siswa ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Berdasarkan data yang diperoleh pada nilai afektif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui rerata nilai afektif siswa kelas eksperimen sebesar 68,75. Rerata nilai afektif siswa kelas kontrol sebesar 41,12. Perbandingan nilai rerata afektif siswa pada kedua kelas dapat dilihat pada gambar 14.



Gambar 14. Histogram Rerata Skor Afektif Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 14 tersebut menggemarkan perbedaan nilai rerata yang cukup tinggi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selisih antar kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 27,62. Hasil t_{hitung} adalah 24,052

sedangkan nilai t_{tabel} adalah 1,996. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($24,052 > 1,996$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada aspek afektif siswa antara kelompok siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa pada aspek afektif.

3. Keefektifan Penggunaan Model Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Hasil Belajar Pada Aspek Psikomotorik

Penilaian hasil belajar pada aspek psikomotor siswa dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penilaian pada aspek psikomotor siswa ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Berdasarkan data yang diperoleh pada nilai psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, diketahui rerata nilai psikomotor siswa kelas eksperimen sebesar 77,61. Rerata nilai psikomotor siswa kelas kontrol sebesar 70,63. Perbandingan nilai rerata psikomotor siswa pada kedua kelas dapat dilihat pada gambar 15.



Gambar 15. Histogram Rerata Skor Psikomotorik Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol

Gambar 15 tersebut menggambarkan perbedaan nilai rerata yang cukup tinggi antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Selisih antar kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah 6,98. Hasil t_{hitung} adalah 2,089 sedangkan nilai t_{tabel} adalah 1,996. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,089 > 1,996$) sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar pada aspek psikomotorik siswa antara kelompok siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menggunakan model pembelajaran konvensional, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih efektif dalam peningkatan hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian adalah sebagai berikut.

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki perbedaan hasil yang signifikan daripada metode konvensional pada pencapaian kompetensi kognitif siswa. Rerata skor *gain* pada kompetensi kognitif siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* sebesar 0,72 sedangkan rerata skor *gain* pada kompetensi kognitif siswa yang menggunakan metode konvensional sebesar 0,55.
2. Model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki perbedaan hasil yang signifikan daripada metode konvensional pada pencapaian kompetensi afektif siswa. Rerata kompetensi afektif siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* sebesar 68,75 sedangkan rerata siswa yang menggunakan metode konvensional sebesar 41,12.
3. Model pembelajaran *Problem Based Learning* memiliki perbedaan hasil yang signifikan daripada metode konvensional pada pencapaian kompetensi psikomotorik siswa. Rerata kompetensi psikomotorik siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* sebesar sebesar 77,61 sedangkan rerata siswa yang menggunakan metode konvensional sebesar 70,63.

B. Implikasi

Penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dalam pencapaian kompetensi desain jaringan komputer siswa kelas X SMK N 2 Klaten berjalan dengan baik dan sesuai rencana dan dapat meningkatkan kompetensi siswa. Berdasarkan pada hasil penelitian di atas, ada beberapa implikasi antara lain :

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kompetensi kognitif karena selama proses pembelajaran siswa dituntut untuk lebih kreatif dalam menyelesaikan proyek. Kreativitas siswa inilah yang dapat meningkatkan kompetensi kognitif siswa.
2. Model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kompetensi afektif siswa karena selama proses pembelajaran siswa dituntut untuk aktif dalam pembelajaran dan penyelesaian proyek sehingga hal ini yang dapat meningkatkan kompetensi afektif siswa.
3. Model pembelajaran *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kompetensi psikomotorik siswa karena selama proses pembelajaran penggeraan proyek dapat membantu siswa melakukan penyelidikan dalam menyelesaikan masalah nyata yang lebih luas, meningkatkan ketrampilan komunikasi dan memberikan kesenangan belajar sehingga dapat menciptakandan meningkatkan kompetensi psikomotorik siswa.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dan kekurangan dalam penelitian ini adalah penelitian ini hanya mampu diterapkan pada siswa kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Klaten.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa saran yang didapat. Saran tersebut adalah sebagai berikut.

1. Bagi Siswa
 - a. Siswa diharapkan dapat mempelajari *WinBreadBoard* lebih mendalam untuk mempermudah pemahaman dalam pembelajaran elektronika digital.
 - b. Siswa diharapkan dapat membuat catatan untuk mempermudah pemahaman tentang langkah-langkah penggunaan *WinBreadBoard*.
2. Bagi Guru
 - a. Guru diharapkan dapat melanjutkan penggunaan software simulasi *WinBreadBoard* dalam pembelajaran Penerapan Komponen Elektronika Digital.
 - b. Guru sebaiknya memperkenalkan siswa pada pembelajaran diluar kelas seperti di industri agar dapat mengetahui masalah yang lebih kompleks.
 - c. Guru diharapkan dapat lebih mengoptimalkan model pembelajaran *Problem Based Learning* yang digabungkan

dengan media simulasi sehingga mampu memberikan informasi yang lebih luas pada siswa.

3. Bagi Kepala Sekolah

- a. Kepala sekolah memfasilitasi guru seperti mengadakan pelatihan dalam menerapkan model pembelajaran yang sedang berkembang.

4. Bagi Pengawas Sekolah

- a. Pengawas sekolah mendorong dan membimbing guru dalam menerapkan model pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Azis Wahab. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan, Bagian 3 Pendidikan Disiplin Ilmu*. Jakarta: PT. IMTIMA.
- Abraham. 2012. *Problematika Pendidikan Indonesia*. Diakses dari <http://abraham4544.wordpress.com/umum/problematika-pendidikan-di-indonesia/> tanggal 21 Agustus 2014 pada pukul 19.29 WIB
- Akmal Sudrajat. 2011. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah*. Diakses dari <http://akhmadsudrajat.wordpress.com/2011/09/28/pembelajaran-berdasarkan-masalah/> tanggal 21 Agustus pada pukul 19.45 WIB
- Annisa Kharisma Wahdah. 2012. *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning dalam Meningkatkan Hasil Belajar Microsoft Excel 2007 pada Siswa Kelas XI Jurusan Ilmu Alam SMA Negeri 2 Rembang*. Skripsi :Pendidikan Teknik Informatika.
- Anitah, Sri, W, dkk. 2007. *Strategi Pembelajaran di SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Ardiani Mustikasari. 2014. *Evaluasi Proses Pembelajaran*. Diakses dari <http://gayuhitunggadewi.wordpress.com/kumpulan-artikel/evaluasi-proses-pembelajaran/> tanggal 10 Oktober 2014 pada pukul 09.05 WIB
- Arends, Richard I. 2008. *Learning To Teach (7th) Edition, dalam buku kedua*. Yogyakarta : Pustaka Belajar.
- Asep Jihad & Abdul haris. 2010. *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta: Multi Pressindo.
- Azhar Arsyad. 2002. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Budiyono Dion. 2014. *Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Kurikulum 2013*. Diakses dari <http://www.penagurumenulis.com/2014/02/pendekatan-saintifik-dalam-pembelajaran.html> tanggal 21 Agustus 2014 pada pukul 19.35 WIB
- Budi, Triton Prawira. 2006. *Spss 13.0 terapan : Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Bloom, Benjamin S. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives*. London: Longman Inc.
- Chosmin & Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Depdiknas. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Balai Pustaka.
- Dimyati dan Moedjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Edward Tanujaya. 2009. *Pengolahan Data Statistik dengan SPSS 16.0*. Jakarta : Salemba Infotek.

- Emzir. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan, Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Enggar Nindi Yonatan. 2013. *Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Peningkatan Kompetensi Penggunaan Alat Ukur Multimeter Pada Siswa SMK 1 Sedayu Kelas X Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan*. Skripsi : Pendidikan Teknik Elektro.
- Freire, Paulo. 2000. *Pedagogy of the Oppressed*. London : Bloomsbury
- Hake. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> Pada tanggal 11 Juli 2014 pada pukul 19.35 WIB
- Ibnu Fajar. 2014. Model Pembelajaran yang Sesuai dengan Kurikulum 2013. Diakses dari <http://ibnufajar75.wordpress.com/2014/05/31/model-model-pembelajaran-yang-sesuai-dengan-kurikulum-2013/> pada tanggal 21 Agustus 2014 pada pukul 20.03 WIB
- Leonardus Baskoro Pandu Y. 2013. *Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran Komputer (KK6) di SMK N 2 Wonosari Yogyakarta*. Skripsi : Pendidikan Teknik Mekatronika.
- Mustolih. 2012. *Faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan Proses Pembelajaran*. Diakses dari <http://mustolihtansasa.blogspot.com/2013/06/faktor-faktor-yang-mempengaruhi.html> pada tanggal 21 Agustus 2014 pada pukul 19.50 WIB
- Nana Sudjana. 2009. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. 2009. *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Oon-Seng Tan. 2004. *Enhancing Thinking through Problem Based Learning Approaches*. Singapore: Thomson Learning.
- Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Sardiman. 2009. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Schwartz, P., Mennin, S., & Webb, G. 2001. *Problem Based Learning*. London: Kogan Page Limited.
- Sharon E. Smaldino. 2005. *Instructional Technology And Media For Learning*. UK: Prentice Hall.
- Sugiyanto. 2009. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta: Mata Padi Presindo.

- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : CV Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Suharsimi Arikunto. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Sukanti. 2011. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*. Diakses dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpakun/article/download/960/770> pada tanggal 5 September 2014 pukul 12.35 WIB
- Suprijono, Agus. 2010. *Cooperative Learning*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta : Kencana
- Wikipedia. 2014. Kurikulum 2013. Diakses dari http://id.wikipedia.org/wiki/Kurikulum_2013 pada 21 Agustus 2014 pukul 19.14
- Wina Sanjaya. 2007. *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan*. Bandung: Intima.
- Wina Sanjaya. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group
- Wina Sanjaya. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group.

LAMPIRAN 1

SILABUS

SILABUS MATA PELAJARAN DASAR-KELISTRIKAN (MDE)

(DASAR PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN TENAGA LISTRIK)

Satuan Pendidikan :SMK Negeri 2 Klaten

Kelas / Semester :X / 1 dan 2

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural, berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
SEMESTER 1					
1.1. Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya 1.2. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur karakteristik fenomena komponenelektronikapasif					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggungjawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi</p> <p>2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam masyarakat sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.1. Memahami konsep komponen elektronika pasif Resistor, Kapasitor, Induktor.</p> <p>3.2. Menerapkan prinsip komponen elektronika pasif Resistor, Kapasitor, Induktor</p> <p>4.1. Menyajikan hasil pengukuran komponen elektronika pasif Resistor, Kapasitor, Induktor</p>	<p>KomponenpasifElektronika :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komponenpasif Resistor • KomponenpasifKapasitor • KomponenpasifInduktor 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membaca bahan bacaan terkait dengan komponenpasif Elektronika Resistor, Kondensator, dan Induktormulai dari ukurannya, satuan, symbol komponen, kodewarna dan jenis-jenisnya dan penggunaannya. • Mengamati komponenpasifelektronika Resistor, Kondensator, dan Induktormulai dari ukurannya, satuan, symbol komponen, kodewarna dan jenis-jenisnya dan penggunaannya, kemudian menuliskan hasil pengamatan ke dalam bentuk tabel yang memuat nama komponen, nilai besar dan kodewarna dan jenis-jenisnya dan penggunaannya. <p>Menanya Mengkondisikan situasi</p>	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan identifikasi nilai dan jenis komponenpasifelektronika Resistor, Kondensator, dan Induktor berdasarkan kodewarna • Mengerjakan latihan soal-soal mengenai nilai dan jenis komponenpasifelektronika Resistor, Kondensator, dan Induktor yang dirangkai secara seri, parallel, campuran dan penggunaannya <p>Portofolio Menyusun dan membuat rangkaian mandiri tugas-tugas yang ada</p> <p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis berbentuk uraian dan/atau pilihan ganda terkait dengan komponenpasifelektronika Resistor, Kondensator, dan Induktor. <p>Tes kinerja (<i>performance test</i>)</p>	12 X 2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip-prinsip Elektronika, Malvino • Buku teks yang lain • Sumber rujukan referensi lain (internet jika ada)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang komponenpasifelektronika Resistor, Kondensator, danInduktorserta fungsinya</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menentukan nilai komponen pasif Resistor, Kondensator, dan inductor berdasarkan nilai menurut kodewarna • Menentukan nilai komponen pasif Resistor, Kondensator, dan inductor yang terangkai secaraseri, parallel, dan campuran <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil pengukuran komponen pasif Resistor, Kondensator, 			

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>dan inductor berulang, menyajikan data, menginterpretasi data, dan menghitung tingkat ketelitian pengukuran berdasarkan referensi.</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyimpulkan hasil interpretasi data pengukuran <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Menyampaikan laporan lisan dan tertulis 			
SEMESTER 2					
1.1. Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya</p> <p>1.2. Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur karakteristik fenomena teknik dasar digital</p> <p>2.1. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi</p> <p>2.2. Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan</p>					
<p>3.3. Memahami konsep teknik dasar digital</p> <p>3.4. Menerapkan prinsip komponen elektronika digital</p> <p>4.2. Menyaji hasil pengukuran komponen elektronika digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Teknikdasardigital • Macam-macamtipetransistor • Konversibilangan • Macamsifatgerbangdasar • Macamdansifatflip-flop • Aritmatikalognik 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membacareferensitentangteknikdasardigital • Mengamatikarakteristikmacam-macamtipetransistor • Mengamatikarakteristik/sifatgerbang <p>Menanya</p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan</p>	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakanlatihansoal-soalmengenaikonversibila ngandanairitmatikalogik • Menjelaskanmacam-macamsifatgerbangdasar • Menjelaskanmacam-macamsifat flip-flop <p>Portofolio</p> <p>Menyusundanmembuatrangkumandaritugas-tugas yang ada</p>	8X 2 jam pelajaran	<ul style="list-style-type: none"> • Prinsip-prinsipElektronika, Malvino • Bukuks yang lain • Sumberataureferensi lain (internet jikaada)

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>secara aktif dan mandiri tentang teknik digital</p> <p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menghitung konversi bilangan • Menjelaskan macam-macam tipe transistor • Menjelaskan macam-macam sifat flip-flop • Menghitung aritmatika logik <p>Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah data hasil perhitungan konversi binary dan aritmatika logik • Menyimpulkan hasil diskusi tentang konsep dasar elektronika digital <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan laporan lisan dan tertulis</p>	<p>Tes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tes tertulis berbentuk uraian dan/atau pilihan ganda terkait dengan konsep dasar elektronika <p>Tes kinerja (<i>performance test</i>)</p>		

LAMPIRAN 2

RPP KELAS EKSPERIMEN

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. IDENTITAS SEKOLAH

Nama Sekolah : SMK NEGERI 2 KLATEN
Program keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Kelas /Semester : X / Genap
Mata Pelajaran : MENGANALISIS DASAR ELEKTRONIKA
Materi Pokok : Menerapkan gerbang logika dasar
Pertemuan : 1
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin,tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

C. KOMPETENSI DASAR

1. Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

D. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Terlibat aktif menyatakan dalam menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Berperilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Melalui diskusi kelompok mampu menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

E. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan diskusi, kegiatan eksperimen/demonstrasi dan pembelajaran kelompok dalam diharapkan siswa berperilaku responsif dan proaktif serta bijaksana dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan , serta :

1. Mampu menjelaskan cara menerapkan komponen elektronika digital

F. METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

G. MEDIA PEMBELAJARAN/ SUMBER BELAJAR

1. Media Pembelajaran
 - a. *Software WinBreadBoard Digital Simulator*
2. Sumber Belajar
 - a. Tutorial menggunakan *WinBreadBoard*
 - b. Lembar Kerja Proyek
 - c. Internet

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pra-pembelajaran <ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa.2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa.3. <i>Pretest</i>4. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar.5. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar elektronika digital.	30 menit
Inti	Fase-1 : Memberikan orientasi	50 menit

	<p><i>permasalahan kepada siswa</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengajukan pertanyaan untuk menggali pengetahuan siswa yang berhubungan dengan proyek yang akan diselesaikan <ol style="list-style-type: none"> a. Apa saja manfaat elektronika digital? b. Apa saja yang dibutuhkan dalam membuat rangkaian gerbang dasar elektronika digital? c. Bagaimana cara dan langkah-langkah membuat rangkaian gerbang dasar elektronika digital? <p>Fase-2 : <i>Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Setelah kelompok sudah terbentuk guru memberikan kesempatan setiap kelompok untuk menentukan ketua kelompok dan mendeskripsikan tugas masing-masing kelompok. 3. Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam pembuatan proyek. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian proyek, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, batasan-batasan dalam pembuatan proyek, serta penyusunan laporan. 4. Setiap kelompok menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. 5. Setiap kelompok mengkonsultasikan kepada guru untuk persiapan pelaksanaan dan penyelesaian proyek. <p>Fase-3 : <i>Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru membagikan JOBSHEET untuk siswa. 7. Guru memonitoring aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek per 	
--	---	--

	<p>kelompok.</p> <p>8. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi dan penjelasan yang sesuai dengan proyek.</p> <p>Fase-4 : Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta pameran</p> <p>9. Siswa mempresentasikan hasil kerja masing-masing kelompok secara bergantian.</p> <p>10. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok dan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan.</p> <p>Fase-5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi pemecahan masalah</p> <p>11. Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksi adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi.</p> <p>12. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.</p>	
Penutup	<p>1. Siswa bersama guru merangkum pelajaran yang telah dipelajari dan guru memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya.</p> <p>2. Guru menutup pembelajaran.</p> <p>3. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>4. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam.</p>	10 menit

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. IDENTITAS SEKOLAH

Nama Sekolah : SMK NEGERI 2 KLATEN
Program keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Kelas /Semester : X / Genap
Mata Pelajaran : MENGANALISIS DASAR ELEKTRONIKA
Materi Pokok : Menerapkan gerbang logika dasar
Pertemuan : 2
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin,tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

C. KOMPETENSI DASAR

1. Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

D. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Terlibat aktif menyatakan dalam menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Berperilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Melalui diskusi kelompok mampu menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

E. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan diskusi, kegiatan eksperimen/demonstrasi dan pembelajaran kelompok dalam diharapkan siswa berperilaku responsif dan proaktif serta bijaksana dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan , serta :

1. Mampu menjelaskan cara menerapkan komponen elektronika digital

F. METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

G. MEDIA PEMBELAJARAN/ SUMBER BELAJAR

1. Media Pembelajaran
 - a. *Software WinBreadBoard Digital Simulator*
2. Sumber Belajar
 - a. Tutorial menggunakan *WinBreadBoard*
 - b. Lembar Kerja Proyek
 - c. Internet

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pra-pembelajaran <ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa.2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa.3. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar.4. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar elektronika digital.	10 menit
Inti	Fase-1 : Memberikan orientasi permasalahan kepada siswa <ol style="list-style-type: none">1. Guru mengajukan pertanyaan untuk menggali	70 menit

	<p>pengetahuan siswa yang berhubungan dengan proyek yang akan diselesaikan</p> <ol style="list-style-type: none"> Apa yang dimaksud dengan aljabar boolean? Apa saja hukum yang berlaku pada aljabar boolean? <p>Fase-2 : Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> <ol style="list-style-type: none"> Setelah kelompok sudah terbentuk guru memberikan kesempatan setiap kelompok untuk menentukan ketua kelompok dan mendeskripsikan tugas masing-masing kelompok. Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam pembuatan proyek. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian proyek, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, batasan-batasan dalam pembuatan proyek, serta penyusunan laporan. Setiap kelompok menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan. Setiap kelompok mengkonsultasikan kepada guru untuk persiapan pelaksanaan dan penyelesaian proyek. <p>Fase-3 : Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> Guru membagikan JOBSHEET untuk siswa. Guru memonitoring aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek per kelompok. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi dan penjelasan yang sesuai dengan proyek. 	
--	--	--

	<p>Fase-4 : Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta pameran</p> <p>9. Siswa mempresentasikan hasil kerja masing-masing kelompok secara bergantian.</p> <p>10. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok dan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan.</p> <p>Fase-5 : Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi pemecahan masalah</p> <p>11. Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksi adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi.</p> <p>12. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama guru merangkum pelajaran yang telah dipelajari dan guru memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya. 2. Guru menutup pembelajaran. 3. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam. 	10 menit

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. IDENTITAS SEKOLAH

Nama Sekolah : SMK NEGERI 2 KLATEN
Program keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Kelas /Semester : X / Genap
Mata Pelajaran : MENGANALISIS DASAR ELEKTRONIKA
Materi Pokok : Menerapkan gerbang logika dasar
Pertemuan : 3
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin,tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

C. KOMPETENSI DASAR

1. Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

D. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Terlibat aktif menyatakan dalam menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Berperilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Melalui diskusi kelompok mampu menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

E. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan diskusi, kegiatan eksperimen/demonstrasi dan pembelajaran kelompok dalam diharapkan siswa berperilaku responsif dan proaktif serta bijaksana dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan , serta :

1. Mampu menjelaskan cara menerapkan komponen elektronika digital

F. METODE PEMBELAJARAN

Pendekatan pembelajaran menggunakan pendekatan *scientific* menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

G. MEDIA PEMBELAJARAN/ SUMBER BELAJAR

1. Media Pembelajaran
 - a. *Software WinBreadBoard Digital Simulator*
2. Sumber Belajar
 - a. Tutorial menggunakan *WinBreadBoard*
 - b. Lembar Kerja Proyek
 - c. Internet

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pra-pembelajaran <ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa.2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa.3. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar.4. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar elektronika digital.	10 menit
Inti	Fase-1 : Memberikan orientasi permasalahan kepada siswa <ol style="list-style-type: none">1. Guru mengajukan pertanyaan untuk menggali pengetahuan siswa yang berhubungan	50 menit

	<p>dengan proyek yang akan diselesaikan</p> <p>a. Bagaimana penerapan aljabar boolean pada sebuah rangkaian?</p> <p>Fase-2 : Mengorganisasikan siswa untuk meneliti</p> <p>2. Setelah kelompok sudah terbentuk guru memberikan kesempatan setiap kelompok untuk menentukan ketua kelompok dan mendeskripsikan tugas masing-masing kelompok.</p> <p>3. Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam pembuatan proyek. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian proyek, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, batasan-batasan dalam pembuatan proyek, serta penyusunan laporan.</p> <p>4. Setiap kelompok menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.</p> <p>5. Setiap kelompok mengkonsultasikan kepada guru untuk persiapan pelaksanaan dan penyelesaian proyek.</p> <p>Fase-3 : Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok</p> <p>6. Guru membagikan JOBSHEET untuk siswa.</p> <p>7. Guru memonitoring aktivitas siswa selama menyelesaikan proyek per kelompok.</p> <p>8. Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi dan penjelasan yang sesuai dengan proyek.</p> <p>Fase-4 : Mengembangkan dan mempresentasikan hasil karya serta pameran</p> <p>9. Siswa mempresentasikan hasil kerja masing-masing kelompok secara bergantian.</p>	
--	---	--

	<p>10. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok dan kesalahan pemahaman dan memberikan penguatan.</p> <p>Fase-5 : <i>Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi pemecahan masalah</i></p> <p>11. Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksi adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi.</p> <p>12. Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan.</p>	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Posttest</i> 2. Siswa bersama guru merangkum pelajaran yang telah dipelajari dan guru memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya. 3. Guru menutup pembelajaran. 4. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 5. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam. 	30 menit

LAMPIRAN 3

RPP KELAS KONTROL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. IDENTITAS SEKOLAH

Nama Sekolah : SMK NEGERI 2 KLATEN
Program keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Kelas /Semester : X / Genap
Mata Pelajaran : MENGANALISIS DASAR ELEKTRONIKA
Materi Pokok : Menerapkan gerbang logika dasar
Pertemuan : 1
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin,tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

C. KOMPETENSI DASAR

1. Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

D. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Terlibat aktif menyatakan dalam menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Berperilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Melalui diskusi kelompok mampu menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

E. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan diskusi, kegiatan eksperimen/demonstrasi dan pembelajaran kelompok dalam diharapkan siswa berperilaku responsif dan proaktif serta bijaksana dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan , serta :

1. Mampu menjelaskan cara menerapkan komponen elektronika digital

F. METODE PEMBELAJARAN

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Demonstrasi

G. MEDIA PEMBELAJARAN/ SUMBER BELAJAR

1. Media Pembelajaran
 - a. *Software WinBreadBoard Digital Simulator*
2. Sumber Belajar
 - a. Tutorial menggunakan *WinBreadBoard*
 - b. Lembar Kerja Proyek
 - c. Internet

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pra-pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa. 3. <i>Pretest</i> 4. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar. 5. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar elektronika digital. 	30 menit
Inti	<p>Eksplorasi Siswa membuat peta konsep tentang gerbang dasar elektronika digital</p> <p>Elaborasi Siswa bersama guru mendiskusikan tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Manfaat elektronika digital 2. Macam-macam gerbang logika dasar <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab pertanyaan yang dilontarkan oleh guru untuk merefleksi pengetahuan siswa 2. Siswa dan guru bertanya jawab untuk meluruskan perbedaan pendapat dan memberi penguatan 	50 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama guru merangkum pelajaran yang telah dipelajari dan guru memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya. 2. Guru menutup pembelajaran. 3. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam. 	10 menit

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. IDENTITAS SEKOLAH

Nama Sekolah : SMK NEGERI 2 KLATEN
Program keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Kelas /Semester : X / Genap
Mata Pelajaran : MENGANALISIS DASAR ELEKTRONIKA
Materi Pokok : Menerapkan gerbang logika dasar
Pertemuan : 2
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin,tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

C. KOMPETENSI DASAR

1. Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

D. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Terlibat aktif menyatakan dalam menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Berperilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Melalui diskusi kelompok mampu menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

E. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan diskusi, kegiatan eksperimen/demonstrasi dan pembelajaran kelompok dalam diharapkan siswa berperilaku responsif dan proaktif serta bijaksana dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan , serta :

1. Mampu menjelaskan cara menerapkan komponen elektronika digital

F. METODE PEMBELAJARAN

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Demonstrasi

G. MEDIA PEMBELAJARAN/ SUMBER BELAJAR

1. Media Pembelajaran
 - a. *Software WinBreadBoard Digital Simulator*
2. Sumber Belajar
 - a. Tutorial menggunakan *WinBreadBoard*
 - b. Lembar Kerja Proyek
 - c. Internet

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pra-pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa. 3. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar. 4. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar elektronika digital. 	10 menit
Inti	<p>Eksplorasi Siswa membuat peta konsep tentang gerbang dasar elektronika digital</p> <p>Elaborasi Siswa bersama guru mendiskusikan tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Definisi Aljabar Boolean 2. Hukum Dasar dalam Aljabar Boolean <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab pertanyaan yang dilontarkan oleh guru untuk merefleksi pengetahuan siswa 2. Siswa dan guru bertanya jawab untuk meluruskan perbedaan pendapat dan memberi penguatan 	70 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa bersama guru merangkum pelajaran yang telah dipelajari dan guru memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya. 2. Guru menutup pembelajaran. 3. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 4. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam. 	10 menit

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

A. IDENTITAS SEKOLAH

Nama Sekolah : SMK NEGERI 2 KLATEN
Program keahlian : Teknik Instalasi Tenaga Listrik
Kelas /Semester : X / Genap
Mata Pelajaran : MENGANALISIS DASAR ELEKTRONIKA
Materi Pokok : Menerapkan gerbang logika dasar
Pertemuan : 3
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

B. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin,tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

C. KOMPETENSI DASAR

1. Menambah keimanan dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

D. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

1. Terlibat aktif menyatakan dalam menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya.
2. Berperilaku ilmiah dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.
3. Melalui diskusi kelompok mampu menerapkan prinsip komponen elektronika digital.

E. TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui kegiatan diskusi, kegiatan eksperimen/demonstrasi dan pembelajaran kelompok dalam diharapkan siswa berperilaku responsif dan proaktif serta bijaksana dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan , serta :

1. Mampu menjelaskan cara menerapkan komponen elektronika digital

F. METODE PEMBELAJARAN

1. Ceramah
2. Diskusi
3. Demonstrasi

G. MEDIA PEMBELAJARAN/ SUMBER BELAJAR

1. Media Pembelajaran
 - a. *Software WinBreadBoard Digital Simulator*
2. Sumber Belajar
 - a. Tutorial menggunakan *WinBreadBoard*
 - b. Lembar Kerja Proyek
 - c. Internet

H. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pra-pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dengan berdoa. 2. Guru menanyakan kabar siswa dan mengabsen siswa. 3. Guru mengkondisikan kelas dan siswa untuk siap belajar. 4. Guru memberikan motivasi untuk rajin belajar dan pentingnya belajar elektronika digital. 	10 menit
Inti	<p>Eksplorasi Siswa membuat peta konsep tentang gerbang dasar elektronika digital</p> <p>Elaborasi Siswa bersama guru mendiskusikan tentang :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Penerapan Aljabar Boolean pada rangkaian digital <p>Konfirmasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa menjawab pertanyaan yang dilontarkan oleh guru untuk merefleksi pengetahuan siswa 2. Siswa dan guru bertanya jawab untuk meluruskan perbedaan pendapat dan memberi penguatan 	50 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Posttest</i> 2. Siswa bersama guru merangkum pelajaran yang telah dipelajari dan guru memberi kesempatan siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya. 3. Guru menutup pembelajaran. 4. Menyampaikan pokok materi yang akan disampaikan pada pertemuan selanjutnya. 5. Guru menutup pembelajaran, berdoa dan mengucapkan salam. 	30 menit

LAMPIRAN 4

KISI-KISI

INSTRUMEN KOGNITIF

Kompetensi Dasar	Indikator Penelitian	Nomor Butir
Menerapkan komponen elektronika digital	Mampu mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar dan prinsipnya	1, 2, 3, 4, 5, 8, 14, 15, 20, 23
	Mampu menerapkan gerbang logika pada rangkaian digital dan melengkapi tabel kebenaran	6, 7, 9, 10, 11, 12, 19, 25
	Mampu merumuskan fungsi dari rangkaian beberapa gerbang logika	13, 16, 17, 18, 21, 22, 24

LAMPIRAN 5

KISI-KISI

INSTRUMEN AFEKTIF

Indikator	Jumlah Butir		No. Item		Total
	Positif	Negatif	Positif	Negatif	
1. Mampu menampilkan sikap positif terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	5	1	1, 5, 7	2	6
2. Mempunyai minat yang tinggi terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	4	1	4, 8, 9, 19	3	5
3. Memiliki konsep diri positif terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	1	1	10	6	2
4. Memiliki nilai positif terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	2	1	12, 13	11	3
5. Memiliki moral yang positif terhadap mata pelajaran Gerbang Logika dasar	3	1	16, 21, 22	20	4

ANGKET
PENILAIAN RANAH AFEKTIF
KEEFEKTIVAN METODE *PROBLEM BASED LEARNING* BERBANTUAN *WIN*
***BREAD BOARD* DALAM PEMBELAJARAN PENERAPAN PRINSIP**
KOMPONEN ELEKTRONIKA DIGITAL DI PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK
INSTALASI TENAGA LISTRIK
SMK NEGERI 2 KLATEN

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

NO PRESENSI : _____



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014

PETUNJUK PENGISIAN ANGKET

Beri tanda check list (✓) pada kolom yang tersedia, 1 bila sangat tidak setuju, 2 bila tidak setuju, 3 bila setuju, dan 4 bila sangat setuju, untuk setiap pernyataan di bawah ini!

No.	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1.	Saya senang membaca buku tentang Gerbang Logika Dasar				
2.	Tidak semua orang harus mempelajari Gerbang Logika Dasar				
3.	Saya tidak mengerjakan tugas-tugas yang diberikan guru				
4.	Memiliki buku referensi tentang Gerbang Logika Dasar penting bagi siswa				
5.	Saya bertanya pada guru jika mengalami kesulitan dalam belajar				
6.	Catatan pelajaran Gerbang Logika Dasar saya tidak lengkap				
7.	Saya selalu hadir dalam pelajaran Gerbang Logika Dasar				
8.	Saya senang mengerjakan soal-soal pada mata pelajaran Gerbang Logika Dasar yang diberikan guru				
9.	Saya berusaha memahami pelajaran Gerbang Logika Dasar				
10.	Pelajaran Gerbang Logika Dasar sangat bermanfaat dikemudian hari				
11.	Pelajaran Gerbang Logika Dasar membosankan				
12.	Saya mengalami kesulitan dalam mengikuti pelajaran Gerbang Logika Dasar				
13.	Saya mampu dengan cepat memahami konsep Gerbang Logika Dasar				
14.	Saya berkeyakinan bahwa prestasi belajar Gerbang Logika Dasar mudah untuk ditingkatkan				

15.	Saya berkeyakinan bahwa kinerja Guru Gerbang Logika Dasar sudah maksimal			
16.	Saya berkeyakinan bahwa hasil yang diperoleh siswa adalah atas usahanya			
17.	Bila Guru menerangkan, saya selalu memperhatikannya			
18.	Bila saya berjanji pada teman untuk belajar bersama, saya tidak harus menepati			
19.	Saya selalu membantu teman yang kesulitan dalam belajar Gerbang Dasar			
20.	Bila mengalami kesulitan saya selalu meminta bantuan orang lain			

LAMPIRAN 6

KISI-KISI

INSTRUMEN PSIKOMOTORIK

Komponen	Sub Komponen
Persiapan Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Memposisikan diri dengan baik di depan komputer • Menyiapkan alat tulis yang dibutuhkan • Menyiapkan lembar kerja • Menyalakan komputer sesuai prosedur
Proses Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Membaca dan memahami langkah kerja • Membuka software WinBreadBoard dan memahami fungsi masing-masing bagian • Membuat rangkaian digital tanpa bertanya pada kelompok lain • Memeriksa rangkaian digital sebelum disimulasikan
Hasil	<ul style="list-style-type: none"> • Penempatan kabel Vcc dan Ground tepat • Penempatan kabel Input dan Output tepat • Simulasi berjalan sesuai ketentuan • Melengkapi tabel kebenaran
Efisiensi Waktu	<ul style="list-style-type: none"> • Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan rangkaian digital
Laporan Praktikum	<ul style="list-style-type: none"> • Kelengkapan susunan laporan • Kerapian penulisan • Ketepatan isi laporan sesuai hasil praktik • Ketepatan waktu pengumpulan laporan

RUBRIK PENILAIAN OBSERVASI ASPEK PSIKOMOTORIK SISWA

No	Komponen/Sub Komponen Penelitian	Rubrik	Skor
A	Persiapan Praktikum	Semua butir tidak terlaksana	0
	1. Memposisikan diri dengan baik di depan komputer	Satu butir terlaksana	1
	2. Menyiapkan alat tulis yang dibutuhkan	Dua butir terlaksana	2
	3. Menyiapkan lembar kerja	Tiga butir terlaksana	3
	4. Menyalakan komputer sesuai prosedur	Semua butir terlaksana	4
B	Proses Praktikum	Semua butir tidak terlaksana	0
	1. Membaca dan memahami langkah kerja	Satu butir terlaksana	1
	2. Membuka software WinBreadBoard dan memahami fungsi masing-masing bagian	Dua butir terlaksana	2
	3. Membuat rangkaian digital tanpa bertanya pada kelompok lain	Tiga butir terlaksana	3
	4. Memeriksa rangkaian digital sebelum disimulasikan	Semua butir terlaksana	4
C	Hasil	Semua butir tidak terlaksana	0
	1. Penempatan kabel Vcc dan Ground tepat	Satu butir terlaksana	1
	2. Penempatan kabel Input dan Output tepat	Dua butir terlaksana	2
	3. Simulasi berjalan sesuai ketentuan	Tiga butir terlaksana	3
	4. Melengkapi tabel kebenaran	Semua butir terlaksana	4
D	Efisiensi Waktu	Tidak mengerjakan tugas	0
	Waktu yang dibutuhkan menyelesaikan	>70menit	1
	rangkaian digital	>55menit	2
		>40menit	3
		<40menit	4
E	Laporan Praktikum	Semua butir tidak terlaksana	0
	1.Kelengkapan susunan laporan	Satu butir terlaksana	1
	2. Kerapian penulisan	Dua butir terlaksana	2
	3. Ketepatan isi laporan sesuai hasil praktik	Tiga butir terlaksana	3
	4. Ketepatan waktu pengumpulan laporan	Semua butir terlaksana	4

LEMBAR PENILAIAN ASPEK PSIKOMOTORIK SISWA

No	Nama	Kriteria Penilaian Aspek Afektif Siswa																				Jumlah Skor			
		A				B				C				D				E							
		0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3	4	0	1	2	3
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
11																									
12																									
13																									
14																									
15																									
16																									
17																									
18																									
19																									
20																									
21																									
22																									
23																									
24																									

LAMPIRAN 7

SOAL *PRETEST DAN POSTTEST*

TES

INSTRUMEN PRETEST

IDENTITAS RESPONDEN :

NAMA : _____

KELAS : _____

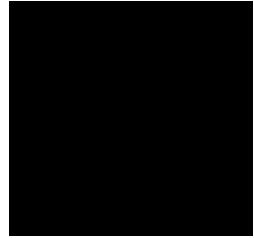
NO PRESENSI: _____

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

PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR JAWABAN

1. Tuliskan nama, kelas dan no presensi ditempat yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah dengan cermat setiap soal sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru bila ada tulisan yang kurang jelas.
4. Jumlah soal 30 (tiga puluh) butir pilihan ganda dan semua harus dijawab.
5. Jawaban setiap butir pertanyaan dilakukan dengan cara membubuhkan tanda silang (X) pada salah satu jawaban dari 5 jawaban yang disediakan.
6. Siswa hanya diperbolehkan memilih satu jawaban dari 5 butir pilihan jawaban yang telah disediakan. Apabila ternyata salah pilih, siswa dapat mengoreksinya dengan memberi tanda = pada tanda silang X (menjadi ✗)
7. Dahulukan menjawab soal yang anda anggap mudah.
8. Periksalah dahulu pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

1. Operasi logika pada satu input atau lebih yang menghasilkan output tunggal merupakan definisi dari ...
 - a. Rangkaian Digital
 - b. Sistem Digital
 - c. Sistem Analog
 - d. Gerbang Logika
 - e. Logika Kombinasi
2. Konsep Logika pertama kali dikemukakan oleh seorang ilmuwan asal Yunani yang bernama ...
 - a. Aristoteles
 - b. George Simon Boole
 - c. De Morgan
 - d. Thales
 - e. Phytagoras
3. Di bawah ini yang *bukan* merupakan jenis gerbang logika yaitu ...
 - a. OR
 - b. NOT
 - c. NAND
 - d. EX-OR
 - e. EX-NOT
4. Gambar berikut merupakan simbol dari gerbang logika ...
 - a. OR
 - b. NOT
 - c. AND
 - d. NAND
 - e. EX-OR
5. Sistem bilangan yang digunakan dalam rangkaian digital adalah ...
 - a. Bit
 - b. Biner
 - c. Oktal

- d. Desimal
 - e. Heksadesimal
6. Pada operasi gerbang AND dibawah ini , hal yang harus dilakukan agar lampu menyala adalah ...
- a. Menekan tombol Y
 - b. Menghubungkan saklar A saja
 - c. Menghubungkan saklar B saja
 - d. Menghubungkan saklar A dan Saklar B
 - e. Menghubungkan saklar A dan menekan Y
7. Berdasarkan operasi logika OR dengan saklar dibawah ini, maka tabel kebenaran yang sesuai adalah ...
- a.
 - d.
- 

- b. e.
- c.
8. Jenis IC TTL untuk gerbang logika NOT adalah ...
- 7486
 - 7474
 - 7447
 - 7432
 - 7408
9. Sebuah gerbang AND 3 input dimana input $A=0$, $B=1$, $C=1$, maka outputnya adalah ...
- 0
 - 1
 - 0 dan 1
 - Tak tentu
 - Suatu kombinasi yang tak mungkin
10. Jika input sebuah gerbang NOT adalah A maka fungsi outputnya adalah ...
- A
 -
 - 0
 - 1
 - Tak tentu

11. Perhatikan tabel dibawah ini!

Jika tabel diatas merupakan tabel kebenaran gerbang logika EX-OR maka angka yang tepat untuk melengkapi tabel diatas jika diurutkan dari atas ke bawah adalah ...

- a. 1,1,1,0
 - b. 0,1,1,1
 - c. 1,0,0,1
 - d. 0,0,0,1
 - e. 0,1,1,0
12. Kesimpulan yang dapat ditarik dari operasi gerbang logika NOT adalah ...
- a. Operasi NOT akan menghasilkan outputnya 1 jika ada salah satu dari variabel-variabel inputnya yang berada dalam berlogika 1.
 - b. Operasi NOT dilakukan persis seperti perkalian biasa antara 1 dan 0.
 - c. Operasi NOT menghasilkan output yang berlawanan dengan variabel inputnya.
 - d. Operasi NOT akan menghasilkan output 0 hanya jika semua variabel - variabel inputnya dalam logika1 atau 0.
 - e. Outputnya berlogika 0 jika salah satu variabel inputnya memiliki logika 0.

13. Perhatikan gambar dibawah ini!

Jika Y adalah output dari rangkaian tersebut, maka fungsi Y dapat dituliskan ...

14. Komplementasi logika atau logical complementation disebut juga sebagai operasi ...
 - a. AND
 - b. OR
 - c. NOT
 - d. XOR
 - e. XNOR
15. Jenis IC TTL untuk gerbang logika AND adalah ...
 - a. 7486
 - b. 7447
 - c. 7408
 - d. 7402
 - e. 7400

16. Gambar rangkaian logika dengan gerbang NAND dibawah ini memiliki fungsi Y yang sama dengan gerbang logika ...

a.

d.

b.

e.

c.

17. Output rangkaian gerbang logika EX-NOR jika dituliskan dalam bentuk boolean adalah ...

18. Output rangkaian gerbang logika EX-OR jika dituliskan dalam bentuk boolean adalah ...
19. Tabel kebenaran dibawah ini menunjukkan operasi dari gerbang logika ...

INPUT	OUTPUT
A	Y
0	1
1	0

- a. OR
b. NOT
c. NOR
d. NAND
e. EX-OR
20. Gambar disamping merupakan simbol dari gerbang logika ...
- a. OR
b. NOT
c. NOR
d. NAND
e. EX-OR

21. Rangkaian dibawah ini memiliki fungsi output ...

22. Jika Y merupakan output dari rangkaian dibawah ini, maka fungsi Y dapat ditulis ...

23. Gerbang logika yang memiliki julukan sebagai “Universal Gate” adalah ...
- a. OR
 - b. AND
 - c. NOR
 - d. NAND
 - e. EX-NOR
- 24.

Gambar diatas memiliki fungsi keluaran Y ...

25. Pada susunan pin IC 7432 dibawah ini letak ground berada pada nomor ...
- a. 7
 - b. 8
 - c. 9
 - d. 10
 - e. 14

LAMPIRAN 8

LEMBAR KERJA SISWA

SMKN 2 KLATEN	GERBANG LOGIKA DASAR 1	Tanggal : _____
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK		Nama Siswa : _____
MDE		Kelas/No absen : _____

1. Kompetensi

Menerapkan komponen elektronika digital

2. Sub Kompetensi

- Mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar dan prinsipnya
- Menerapkan gerbang logika pada rangkaian digital dan melengkapi tabel kebenaran
- Merumuskan fungsi dari rangkaian beberapa gerbang logika

3. Dasar Teori

- **Gerbang OR**

Gerbang OR memiliki dua atau lebih saluran masukan dan satu saluran keluaran. Selanjutnya didefinisikan bahwa keadaan keluaran gerbang OR akan 1(tinggi) bila satu atau lebih masukannya dalam keadaan 1(tinggi). Hubungan antara masukan dan keluaran pada gerbang OR jika A dan B adalah dua masukan dan Y adalah keluaran, dapat dituliskan : $Y = A \text{ OR } B$ atau $Y = A+B$

IC yang dipakai untuk gerbang OR adalah IC TTL 7432.

Sedangkan simbol gerbang OR tampak pada gambar 1.

Gambar 1. Gerbang OR

Hal-hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan gerbang OR adalah :

- a. Keluaran gerbang OR bernilai 1, jika ada masukannya yang bernilai 1
- b. Keluaran gerbang OR bernilai 0 hanya jika semua masukannya bernilai 0
- c. Pada operasi gerbang OR berlaku antara lain $1 + 1 = 1$, $1+1+1 = 1$, dan seterusnya

Tabel kebenaran gerbang OR dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel kebenaran logika OR

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

- **Gerbang AND**

Gerbang AND memiliki dua atau lebih saluran masukan dan satu saluran keluaran. Selanjutnya didefinisikan bahwa keadaan keluaran gerbang AND akan 1 (tinggi) bila dan hanya bila semua masukannya dalam keadaan 1 (tinggi). Hubungan antara masukan dan keluaran pada gerbang AND jika A dan B adalah dua masukan dan Y adalah keluaran, dapat dituliskan :

$$Y = A \text{ AND } B \quad \text{atau} \quad Y = A \cdot B \quad \text{atau} \quad Y = AB$$

IC yang dipakai untuk gerbang AND adalah IC TTL 7408.

Sedangkan simbol gerbang AND tampak pada gambar 2.

Gambar 2. Gerbang AND

Hal-hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan gerbang AND adalah :

- a. Keluaran gerbang AND akan bernilai 1 bila dan hanya bila semua masukannya bernilai 1
- b. Keluaran gerbang AND akan bernilai 0 jika ada masukannya yang bernilai 0
- c. Pada operasi AND berlaku antara lain $1 \cdot 1 = 1$, $1 \cdot 1 \cdot 1 = 1$, dst ; $0 \cdot 0 = 0 \cdot 1 = 1 \cdot 0 = 0$, $0 \cdot 0 \cdot 0 = 0 \cdot 0 \cdot 1 = 0 \cdot 1 \cdot 0 = 0 \cdot 1 \cdot 1 = 1 \cdot 1 \cdot 0 = 1 \cdot 0 \cdot 1 = 1 \cdot 0 \cdot 0 = 0$, dst

Tabel kebenaran gerbang OR dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel kebenaran logika AND

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

- **Gerbang NOT**

Gerbang NOT diperlukan untuk menyatakan kebalikan (komplemen) dari sebuah pernyataan logika. Gerbang NOT hanya memiliki satu saluran masukan dan satu saluran keluaran. Keadaan keluaran gerbang NOT selalu berlawanan (kebalikan atau komplemen) dari keadaan masukannya. Hubungan antara masukan dan keluaran pada gerbang NOT jika A adalah masukan dan Y adalah keluaran dapat dituliskan : $Y = \text{NOT } A$ atau $Y =$

IC yang dipakai untuk gerbang OR adalah IC TTL 7404.

Sedangkan simbol gerbang NOT tampak pada gambar 3.

Gambar 3. Gerbang NOT

Tabel kebenaran gerbang NOT dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel kebenaran logika NOT

INPUT	OUTPUT
A	Y
0	1
1	0

4. Alat dan Bahan

- Komputer
- Software Win Bread Board
- Alat Tulis
- Jobsheet

5. Keselamatan Kerja

- Nyalakan komputer sesuai prosedur yang aman
- Jauhkan benda yang tidak diperlukan dari meja komputer

6. Langkah Kerja

- a. Menyalakan komputer dan membuka software simulasi WinBreadBoard hingga muncul tampilan seperti gambar 4.

Gambar 4. Tampilan awal WinBreadBoard

- b. Klik Menu Bar Chips untuk memilih IC yang akan digunakan sesuai dengan gerbang logika yang akan dirangkai. Lihat gambar 5.

Gambar 5. Sub menu pada Menu Bar Chips

- c. Letakkan chip yang dipilih pada Bread Board yang tersedia. Kemudian klik 2 kali untuk mengetahui letak input, output, Vcc dan ground pada kaki kaki IC. Lihat gambar 6.

Gambar 6. Chip Schematic

- d. Pasang kabel untuk menghubungkan sumber dan Vcc serta ground yang ada pada IC. Lihat gambar 7.

Gambar 7. Vcc dan Ground

- e. Rangkailah sesuai dengan ketentuan Input dan Outputnya hingga siap untuk disimulasikan
- f. Klik tulisan ON untuk memulai simulasi rangkaian digital
- g. Ulangi langkah diatas untuk gerbang selanjutnya.

7. Tugas

- a. Bagaimana fungsi output rangkaian di atas jika dituliskan dengan aljabar boolean?
- b. Sebutkan IC yang dipakai dalam rangkaian di atas!
- c. Lengkapi tabel kebenarannya!

Tabel 4. Tabel kebenaran rangkaian logika

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

- a. Bagaimana fungsi output rangkaian di atas jika dituliskan dengan aljabar boolean?
- b. Sebutkan IC yang dipakai dalam rangkaian di atas!
- c. Lengkapi tabel kebenarannya!

Tabel 5. Tabel kebenaran rangkaian logika

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

8. Kesimpulan

SMKN 2 KLATEN	GERBANG LOGIKA DASAR 2	Tanggal : _____
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK		Nama Siswa : _____
MDE		Kelas/No absen : _____

1. Kompetensi

Menerapkan komponen elektronika digital

2. Sub Kompetensi

- Mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar dan prinsipnya
- Menerapkan gerbang logika pada rangkaian digital dan melengkapi tabel kebenaran
- Merumuskan fungsi dari rangkaian beberapa gerbang logika

3. Dasar Teori

• Gerbang NOR

Gerbang NOT yang diikuti dengan gerbang OR akan menghasilkan gerbang NOR (NOT OR). Gerbang NOR memiliki dua atau lebih saluran masukan dan satu saluran keluaran. Hubungan antara masukan dan keluaran pada gerbang NOR jika A dan B adalah dua masukan dan Y adalah keluaran, dapat dituliskan : $Y = \overline{A} + \overline{B}$. IC yang dipakai untuk gerbang NOR adalah IC TTL 7402.

Sedangkan simbol gerbang NOR dapat dilihat pada gambar 1.

Gambar 1. Gerbang NOR

Hal-hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan gerbang AND adalah :

- a. Keluaran gerbang NOR akan bernilai 1 bila dan hanya bila semua masukannya bernilai 0
- b. Keluaran gerbang NOR akan bernilai 0 jika ada masukannya yang bernilai 1

- **Gerbang NAND**

Gerbang NAND yang diikuti dengan gerbang AND akan menghasilkan gerbang NAND (NOT AND). Gerbang NAND memiliki dua atau lebih saluran masukan dan satu saluran keluaran. Hubungan antara masukan dan keluaran pada gerbang NAND jika A dan B adalah dua masukan dan Y adalah keluaran, dapat dituliskan : $Y =$

IC yang dipakai untuk gerbang NOR adalah IC TTL 7400.

Sedangkan simbol gerbang NOR dapat dilihat pada gambar 2.

Gambar 2. Gerbang NAND

Hal-hal yang perlu diperhatikan berkaitan dengan gerbang AND adalah :

- a. Keluaran gerbang NAND akan bernilai 0 bila semua masukannya bernilai 1
- b. Keluaran gerbang NAND akan bernilai 1 jika ada masukannya yang bernilai 0

- **Gerbang EX-OR**

Gerbang logika yang tidak mendasar namun sering dijumpai dalam rangkaian digital adalah gerbang EXCLUSIVE-OR (EX-OR atau XOR). Keluaran pada gerbang EX-OR akan TINGGI bila dan hanya bila tingkat logika dua masukannya saling berlawanan. Hubungan antara masukan dan keluaran pada gerbang EX-OR jika A dan B adalah dua masukan dan Y adalah keluaran, dapat dituliskan :

$$Y = \quad = \quad +$$

IC yang dipakai untuk gerbang NOR adalah IC TTL 7486.

Sedangkan simbol gerbang NOR dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Gerbang EX-OR

- **Gerbang EX-NOR**

Gerbang EX-NOR jarang ditemui dalam operasi logika, namun tidak ada salahnya untuk mengenal lebih banyak tentang gerbang EXCLUSIVE-NOR (EX-NOR atau XNOR). Keluaran pada gerbang EX-OR akan TINGGI bila dan hanya bila tingkat logika kedua masukannya sama. Hubungan antara masukan dan keluaran pada gerbang EX-NOR jika A dan B adalah dua masukan dan Y adalah keluaran, dapat dituliskan : $Y = \quad = AB +$

Sedangkan simbol gerbang NOR dapat dilihat pada gambar 4.

Gambar 4. Gerbang XNOR

- **Aljabar Boolean** menyatakan ungkapan logika dari hubungan antara masukan dan keluaran dari satu atau kombinasi beberapa buah gerbang logika. Dalam penulisan ekspresi Boolean, simbol yang digunakan untuk masing-masing operator adalah tanda plus (+) untuk operator or, tanda bintang (*) untuk operator and dan tanpa petik tunggal ('') untuk operator not. Aljabar Boole memiliki hubungan-hubungan dasar sebagaimana dikenal dalam aljabar biasa, yakni:

1. Hukum Komutatif

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

2. Hukum Assosiatif

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$

3. Hukum Distributif

$$A.(B + C) = A.B + A.C$$

Beberapa ketentuan persamaan Boole yang lain adalah:

4. Alat dan Bahan

- Komputer
- Software Win Bread Board
- Alat Tulis
- Jobsheet

5. Keselamatan Kerja

- Nyalakan komputer sesuai prosedur yang aman
- Jauhkan benda yang tidak diperlukan dari meja komputer

6. Langkah Kerja

- a. Menyalakan komputer dan membuka software simulasi WinBreadBoard hingga muncul tampilan seperti gambar 5.

Gambar 5. Tampilan awal WinBreadBoard

- b. Klik Menu Bar Chips untuk memilih IC yang akan digunakan sesuai dengan gerbang logika yang akan dirangkai. Lihat gambar 6.

Gambar 6. Sub menu pada Menu Bar Chips

- c. Letakkan chip yang dipilih pada Bread Board yang tersedia. Kemudian klik 2 kali untuk mengetahui letak input, output, Vcc dan ground pada kaki kaki IC. Lihat gambar 7.

Gambar 7. Chip Schematic

- d. Pasang kabel untuk menghubungkan sumber dan Vcc serta ground yang ada pada IC. Lihat gambar 8.

Gambar 8. Vcc dan Ground

- e. Rangkailah sesuai dengan ketentuan Input dan Outputnya hingga siap untuk disimulasikan
- f. Klik tulisan ON untuk memulai simulasi rangkaian digital
- g. Ulangi langkah diatas untuk gerbang selanjutnya.

7. Tugas

❖ GERBANG NOR

- a. Bagaimana fungsi output dari rangkaian NOR jika dituliskan dengan aljabar boolean?
- b. Gambarkan simbol dari gerbang logika NOR!
- c. Gambarkan susunan pin 7402!
- d. Lengkapi tabel kebenarannya!

Tabel 1. Tabel kebenaran logika NOR

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

❖ GERBANG NAND

- a. Bagaimana fungsi output dari rangkaian NAND jika dituliskan dengan aljabar boolean?
- b. Gambarkan simbol dari gerbang logika NAND!
- c. Gambarkan susunan pin 7400!
- d. Lengkapi tabel kebenarannya!

Tabel 2. Tabel kebenaran logika NAND

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

❖ GERBANG EX-OR

- a. Bagaimana fungsi output dari rangkaian EX-OR jika dituliskan dengan aljabar boolean?
- b. Gambarkan simbol dari gerbang logika EX-OR!
- c. Gambarkan susunan pin 7486!
- d. Lengkapi tabel kebenarannya!

Tabel 3. Tabel kebenaran logika EX-OR

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

- a. Bagaimana fungsi output rangkaian di atas jika dituliskan dengan aljabar boolean?
- b. Sebutkan IC yang dipakai dalam rangkaian di atas!
- c. Lengkapi tabel kebenarannya!

Tabel 4. Tabel kebenaran rangkaian logika

INPUT			OUTPUT
A	B	C	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

- a. Bagaimana fungsi output rangkaian di atas jika dituliskan dengan aljabar boolean?
- b. Sebutkan IC yang dipakai dalam rangkaian di atas!
- c. Lengkapi tabel kebenarannya!

Tabel 5. Tabel kebenaran rangkaian logika

INPUT			OUTPUT
A	B	C	Y
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

8. Kesimpulan

SMKN 2 KLATEN	GERBANG LOGIKA DASAR 3	Tanggal : _____
TEKNIK INSTALASI TENAGA LISTRIK		Nama Siswa : _____
MDE		Kelas/No absen : _____

1. Kompetensi

Menerapkan komponen elektronika digital

2. Sub Kompetensi

- Mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar dan prinsipnya
- Menerapkan gerbang logika pada rangkaian digital dan melengkapi tabel kebenaran
- Merumuskan fungsi dari rangkaian beberapa gerbang logika

3. Dasar Teori

• Rangkaian Logika dan Aljabar Boolean

Rangkaian logika terbentuk dari hubungan beberapa gerbang (gate) logika. Rangkaian logika bekerja secara digital. Suatu rangkaian digital dapat dibangun dari sejumlah gerbang logika. Dari persamaan untuk setiap gerbang dan tabel kebenaran tiap gerbang logika, maka dengan menggabungkan beberapa gerbang ini akan didapat operasi logika sesuai dengan keinginan dan tujuan yang diharapkan sehingga terbentuklah suatu rangkaian digital yang akan membangun sistem yang diinginkan.

Aljabar Boolean menyatakan ungkapan logika dari hubungan antara masukan dan keluaran dari satu atau kombinasi beberapa buah gerbang logika. Dalam penulisan ekspresi Boolean, simbol yang digunakan untuk masing-masing operator adalah tanda plus (+) untuk operator or, tanda bintang (*) untuk operator and dan tanpa petik tunggal (') untuk operator not. Aljabar Boole memiliki hubungan-hubungan dasar sebagaimana dikenal dalam aljabar biasa, yakni:

1. Hukum Komutatif

$$A + B = B + A$$

$$A \cdot B = B \cdot A$$

2. Hukum Assosiatif

$$A + (B + C) = (A + B) + C$$

$$A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$$

3. Hukum Distributif

$$A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$$

Beberapa ketentuan persamaan Boole yang lain adalah:

1. $A + 0 = A$

2. $A + A = A$

3. $A + 1 = 1$

4. $A + \overline{A} = 1$

5. $A \cdot 1 = A$

6. $A \cdot A = A$

7. $A \cdot 0 = 0$

8. $A \cdot \overline{A} = 0$

9. $\overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B}$

10. $\overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$

4. Alat dan Bahan

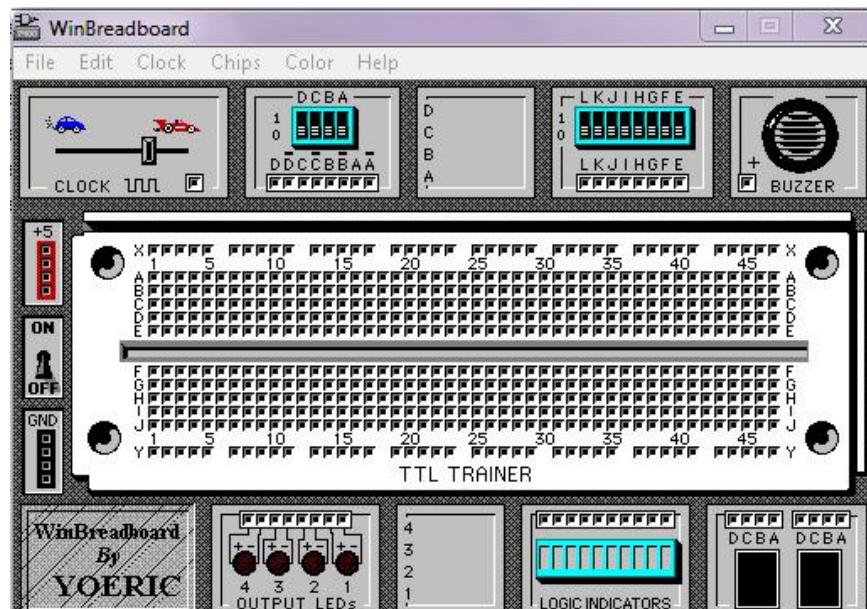
- Komputer
- Software Win Bread Board
- Alat Tulis
- Jobsheet

5. Keselamatan Kerja

- Nyalakan komputer sesuai prosedur yang aman
- Jauhkan benda yang tidak diperlukan dari meja komputer

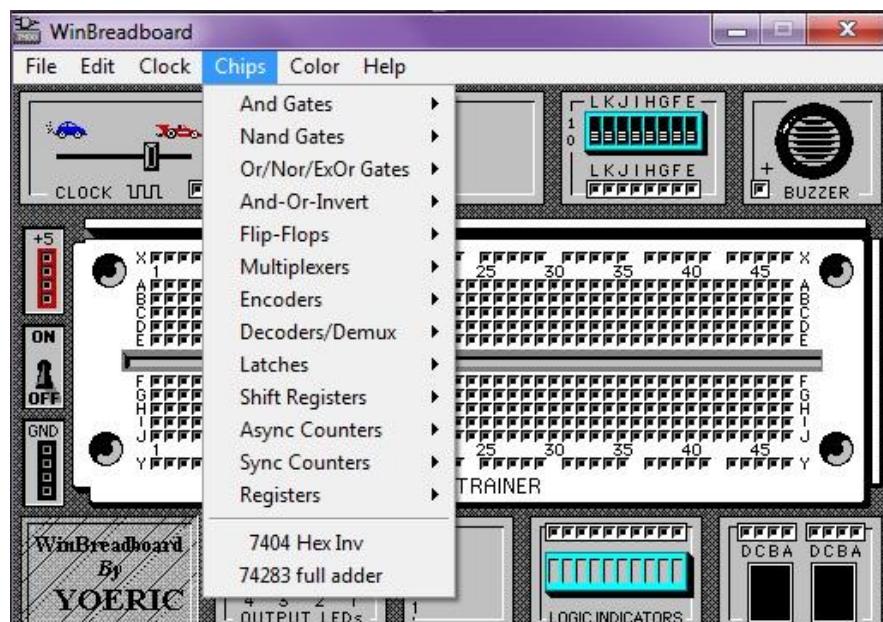
6. Langkah Kerja

- Menyalakan komputer dan membuka software simulasi WinBreadBoard hingga muncul tampilan seperti gambar 1.



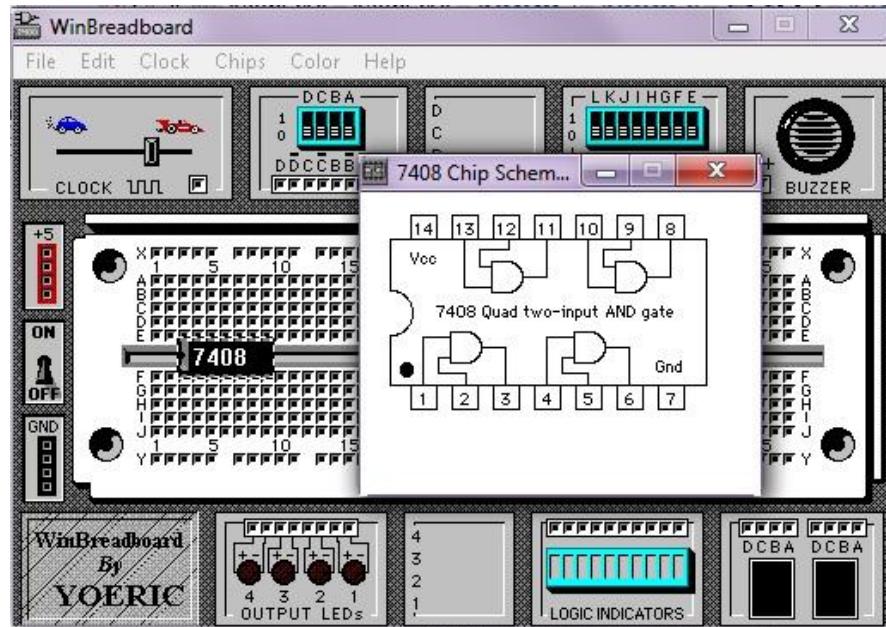
Gambar 1. Tampilan awal WinBreadBoard

- Klik Menu Bar Chips untuk memilih IC yang akan digunakan sesuai dengan gerbang logika yang akan dirangkai. Lihat gambar 2.



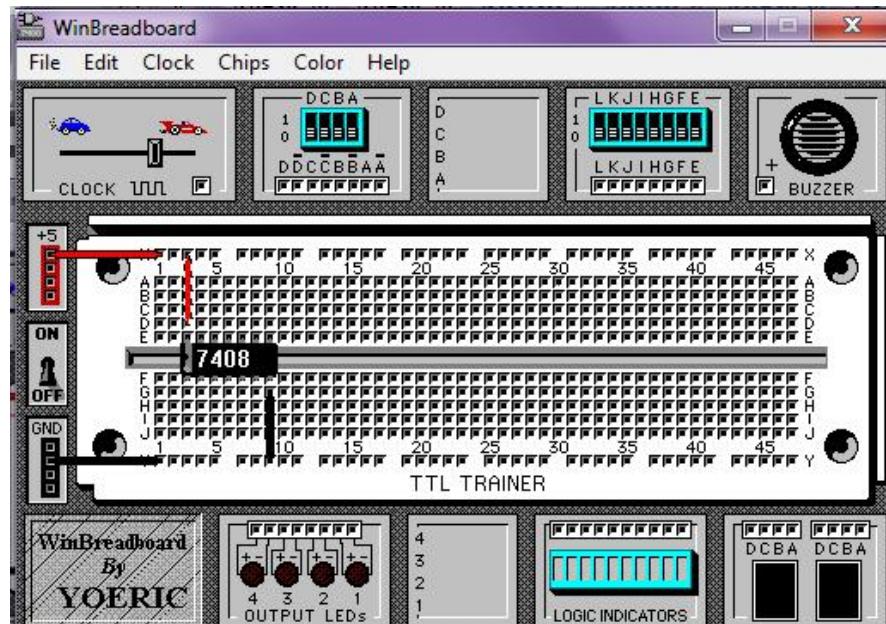
Gambar 2. Sub menu pada Menu Bar Chips

- c. Letakkan chip yang dipilih pada Bread Board yang tersedia. Kemudian klik 2 kali untuk mengetahui letak input, output, Vcc dan ground pada kaki kaki IC. Lihat gambar 3.



Gambar 3. Chip Schematic

- d. Pasang kabel untuk menghubungkan sumber dan Vcc serta ground yang ada pada IC. Lihat gambar 4.



Gambar 4. Vcc dan Ground

- e. Rangkailah sesuai dengan ketentuan Input dan Outputnya hingga siap untuk disimulasikan
- f. Klik tulisan ON untuk memulai simulasi rangkaian digital
- g. Ulangi langkah diatas untuk gerbang selanjutnya.

7. Tugas

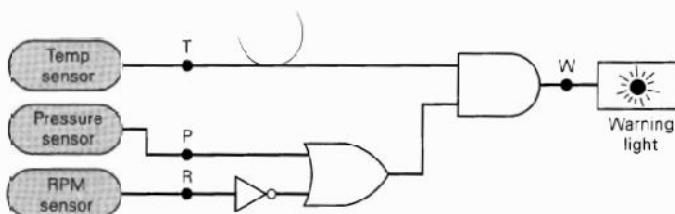
3-32. A jet aircraft employs a system for monitoring the rpm, pressure, and temperature values of its engines using sensors that operate as follows:

*RPM sensor output = 0 only when speed < 4800 rpm
P sensor output = 0 only when pressure < 220 psi
T sensor output = 0 only when temperature < 200°F*

Figure 3-46 shows the logic circuit that controls a cockpit warning light for certain combinations of engine conditions. Assume that a HIGH at output *W* activates the warning light.

- (a) Determine what engine conditions will give a warning to the pilot.
- (b) Change this circuit to one using all NAND gates.

FIGURE 3-46



- a. Bagaimana fungsi output rangkaian di atas jika dituliskan dengan aljabar boolean?
- b. Sebutkan IC yang dipakai dalam rangkaian di atas!
- c. Lengkapi tabel kebenarannya!

Tabel 1. Tabel kebenaran rangkaian logika

INPUT			OUTPUT
T	P	R	W
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

8. Kesimpulan

LAMPIRAN 9

UJI COBA INSTRUMEN

Uji Validitasbutir soal

Jumlah subyek penelitian = 34

r_{tabel} = 0,339

Tabel 1. Analisis Uji Validitas Butir Soal

No butir soal	Uji validitas	Keterangan
1	0,479	Valid
2	0,377	Valid
3	0,575	Valid
4	0,563	Valid
5	0,401	Valid
6	0,605	Valid
7	0,385	Valid
8	0,441	Valid
9	0,403	Valid
10	0,392	Valid
11	0,408	Valid
12	-0,080	Tidak Valid
13	0,493	Valid
14	0,486	Valid
15	0,492	Valid
16	0,405	Valid
17	0,538	Valid
18	0,434	Valid
19	0,540	Valid
20	0,436	Valid
21	0,376	Valid
22	-0,069	Tidak Valid
23	0,359	Valid
24	-0,313	Tidak Valid
25	0,476	Valid

Uji Reabilitas butir soal

Tabel 2. Analisis Uji Reabilitas Butir Soal

Jumlah soal	Nilai Reabilitas	Katagori
25	0,790	Tinggi

Uji Daya Beda Tes

Tabel 3. Analisis Daya Beda Butir Soal

No butir soal	Uji daya beda	Katagori
1	0,235	Cukup
2	0,529	Baik
3	0,529	Baik
4	0,235	Cukup
5	0,294	Cukup
6	0,235	Cukup
7	0,235	Cukup
8	0,294	Cukup
9	0,235	Cukup
10	0,235	Cukup
11	0,412	Baik
12	0,059	Buruk
13	0,353	Cukup
14	0,294	Cukup
15	0,294	Cukup
16	0,235	Cukup
17	0,529	Baik
18	0,294	Cukup
19	0,353	Cukup
20	0,412	Baik
21	0,235	Cukup
22	-0,118	Sangat Buruk
23	0,353	Cukup
24	-0,118	Sangat Cukup
25	0,294	Cukup

LAMPIRAN 10

DATA HASIL BELAJAR SISWA

Tabel 4. Nilai Kelompok Eksperimen

No Siswa	Nilai		Gain	
	Pretest	Posttest	Skor	Katagori
1	50,00	90,91	0,82	Sangat Tinggi
2	63,64	95,45	0,88	Sangat Tinggi
3	27,27	77,27	0,69	Tinggi
4	45,45	86,36	0,75	Tinggi
5	59,09	95,45	0,89	Sangat Tinggi
6	86,36	95,45	0,67	Tinggi
7	68,18	90,91	0,71	Tinggi
8	72,73	100,00	1,00	Sangat Tinggi
9	77,27	86,36	0,40	Rendah
10	50,00	81,82	0,64	Tinggi
11	31,82	95,45	0,93	Sangat Tinggi
12	54,55	90,91	0,80	Tinggi
13	59,09	95,45	0,89	Sangat Tinggi
14	45,45	95,45	0,92	Sangat Tinggi
15	63,64	95,45	0,88	Sangat Tinggi
16	31,82	81,82	0,73	Tinggi
17	36,36	100,00	1,00	Sangat Tinggi
18	31,82	90,91	0,87	Sangat Tinggi
19	59,09	95,45	0,89	Sangat Tinggi
20	0,00	63,64	0,64	Tinggi
21	31,82	86,36	0,80	Tinggi
22	81,82	90,91	0,50	Sedang
23	81,82	86,36	0,25	Rendah
24	45,45	81,82	0,67	Tinggi
26	72,73	95,45	0,83	Sangat Tinggi
27	36,36	77,27	0,64	Tinggi
28	40,91	68,18	0,46	Sedang
29	63,64	86,36	0,63	Tinggi
30	18,18	90,91	0,89	Sangat Tinggi
31	31,82	90,91	0,87	Sangat Tinggi
32	54,55	95,45	0,90	Sangat Tinggi
33	54,55	77,27	0,50	Sedang
34	72,73	77,27	0,17	Sangat Rendah

Tabel 5. Nilai Kelompok Kontrol

No Siswa	Nilai		Gain	
	Pretest	Posttest	Skor	Katagori
1	63,64	72,73	0,25	Rendah
2	59,09	68,18	0,22	Rendah
3	31,82	72,73	0,60	Sedang
4	31,82	68,18	0,53	Sedang
5	59,09	81,82	0,56	Sedang
6	59,09	77,27	0,44	Sedang
7	63,64	77,27	0,37	Rendah
8	50,00	81,82	0,64	Tinggi
9	22,73	59,09	0,47	Sedang
10	40,91	68,18	0,46	Sedang
11	59,09	90,91	0,78	Tinggi
12	63,64	90,91	0,75	Tinggi
13	68,18	90,91	0,71	Tinggi
14	63,64	86,36	0,63	Tinggi
16	36,36	81,82	0,71	Tinggi
17	59,09	77,27	0,44	Sedang
18	50,00	77,27	0,55	Sedang
19	22,73	77,27	0,71	Tinggi
20	36,36	86,36	0,79	Tinggi
21	63,64	81,82	0,50	Sedang
22	22,73	86,36	0,82	Sangat Tinggi
23	63,64	86,36	0,63	Tinggi
25	40,91	81,82	0,69	Tinggi
26	63,64	77,27	0,38	Rendah
27	63,64	77,27	0,37	Rendah
28	22,73	68,18	0,59	Sedang
29	36,36	50,00	0,21	Rendah
30	36,36	77,27	0,64	Tinggi
31	22,73	50,00	0,35	Rendah
32	31,82	72,73	0,60	Sedang
33	36,36	77,27	0,64	Tinggi
34	45,45	59,09	0,25	Rendah

LAMPIRAN 11

HASIL ANALISIS DESKRIPTIF

Pretest Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3 \cdot 1,53 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \text{ dibulatkan menjadi } 7 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang data} = 86,36 - 0,00 = 86,36$$

$$\text{Panjang kelas} = 86,36 / 7 = 12,33 \text{ dibulatkan menjadi } 13$$

b. Perhitungan nilai rata2 ideal (M_i) dan Standar deviasi ideal (SD_i)

$$\begin{aligned} 1) \text{Nilai rata2 ideal } (M_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (86,36 + 0,00) \\ &= 43,18 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{Standar Deviasi Ideal } (SD_i) &= \sqrt{\frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min})^2} \\ &= \sqrt{\frac{1}{6} (86,36 - 0,00)^2} \\ &= 14,39 \end{aligned}$$

2. Batasan-batasan Kategori kecendrungan

$$\begin{aligned} 1) \text{Tinggi} &= X \geq 43,18 + 1 SD_i \\ &= X \geq 43,18 + (1 \times 14,39) \\ &= X \geq 57,57 \\ 2) \text{Cukup} &= M_i + 1 SD_i > X \geq M_i \\ &= 43,18 + (1 \times 14,39) > X \geq 43,18 \\ &= 57,57 > X \geq 43,18 \\ 3) \text{Kurang} &= M_i > X \geq M_i - 1 SD_i \\ &= 43,18 > X \geq 43,18 - (1 \times 14,39) \\ &= 43,18 > X \geq 28,79 \\ 4) \text{Rendah} &= X < M_i - 1 SD_i \\ &= X < 43,18 - (1 \times 14,39) \\ &= X < 28,79 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	$X < 28,79$	Rendah	3	8,82
2	$43,18 > X \geq 28,79$	Kurang	8	23,53
3	$57,57 > X \geq 43,18$	Cukup	8	23,53
4	$X \geq 57,57$	Tinggi	15	44,12
Total			34	100

Pretest Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3 \cdot 1,53 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \text{ dibulatkan menjadi } 7 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang data} = 72,73 - 22,73 = 50,00$$

$$\text{Panjang kelas} = 50,00 / 7 = 7,14 \text{ dibulatkan menjadi } 8$$

b. Perhitungan nilai rata2 ideal (M_i) dan Standar deviasi ideal (SD_i)

$$\begin{aligned} 1) \text{Nilai rata2 ideal } (M_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (72,73 + 22,73) \\ &= 47,73 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{Standar Deviasi Ideal } (SD_i) &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (72,73 - 22,73) \\ &= 8,33 \end{aligned}$$

2. Batasan-batasan Kategori kecendrungan

$$\begin{aligned} 1) \text{Tinggi} &= X \geq 47,73 + 1 SD_i \\ &= X \geq 47,73 + (1 \times 8,33) \\ &= X \geq 56,06 \\ 2) \text{Cukup} &= M_i + 1 SD_i > X \geq M_i \\ &= 47,73 + (1 \times 8,33) > X \geq 47,73 \\ &= 56,06 > X \geq 47,73 \\ 3) \text{Kurang} &= M_i > X \geq M_i - 1 SD_i \\ &= 47,73 > X \geq 47,73 - (1 \times 8,33) \\ &= 47,73 > X \geq 39,4 \\ 4) \text{Rendah} &= X < M_i - 1 SD_i \\ &= X < 47,73 - (1 \times 8,33) \\ &= X < 39,4 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	$X < 39,40$	Rendah	9	26,47
2	$47,73 > X \geq 39,40$	Kurang	7	20,59
3	$56,06 > X \geq 47,73$	Cukup	2	5,88
4	$X \geq 56,06$	Tinggi	16	47,06
Total			34	100

Posttest Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3 \cdot 1,53 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \text{ dibulatkan menjadi } 7 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang data} = 100,00 - 63,64 = 36,36$$

$$\text{Panjang kelas} = 36,36 / 7 = 5,2$$

b. Perhitungan nilai rata2 ideal (M_i) dan Standar deviasi ideal (SD_i)

$$\begin{aligned} 1) \text{Nilai rata2 ideal } (M_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (100,00 + 63,64) \\ &= 81,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{Standar Deviasi Ideal } (SD_i) &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (100,00 - 63,64) \\ &= 6,06 \end{aligned}$$

2. Batasan-batasan Kategori kecendrungan

$$\begin{aligned} 1) \text{Tinggi} &= X \geq 81,82 + 1 SD_i \\ &= X \geq 81,82 + (1 \times 6,06) \\ &= X \geq 87,88 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{Cukup} &= M_i + 1 SD_i > X \geq M_i \\ &= 81,82 + (1 \times 6,06) > X \geq 81,82 \\ &= 87,88 > X \geq 81,82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \text{Kurang} &= M_i > X \geq M_i - 1 SD_i \\ &= 81,82 > X \geq 81,82 - (1 \times 6,06) \\ &= 81,82 > X \geq 75,76 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 4) \text{Rendah} &= X < M_i - 1 SD_i \\ &= X < 81,82 - (1 \times 6,06) \\ &= X < 75,76 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	$X < 75,76$	Rendah	13	38,24
2	$81,82 > X \geq 75,76$	Kurang	7	20,59
3	$87,88 > X \geq 81,82$	Cukup	9	26,47
4	$X \geq 87,88$	Tinggi	5	14,71
Total			34	100

Posttest Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3 \cdot 1,53 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \text{ dibulatkan menjadi } 7 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang data} = 95,45 - 50,00 = 45,45$$

$$\text{Panjang kelas} = 45,45 / 7 = 6,49 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

b. Perhitungan nilai rata2 ideal (M_i) dan Standar deviasi ideal (SD_i)

$$\begin{aligned} 1) \text{Nilai rata2 ideal } (M_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (95,45 + 50,00) \\ &= 72,72 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{Standar Deviasi Ideal } (SD_i) &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (95,45 - 50,00) \\ &= 7,57 \end{aligned}$$

2. Batasan-batasan Kategori kecendrungan

$$\begin{aligned} 1) \text{Tinggi} &= X \geq 72,72 + 1 SD_i \\ &= X \geq 72,72 + (1 \times 7,57) \\ &= X \geq 80,29 \\ 2) \text{Cukup} &= M_i + 1 SD_i > X \geq M_i \\ &= 72,72 + (1 \times 7,57) > X \geq 72,72 \\ &= 80,29 > X \geq 72,72 \\ 3) \text{Kurang} &= M_i > X \geq M_i - 1 SD_i \\ &= 72,72 > X \geq 72,72 - (1 \times 7,57) \\ &= 72,72 > X \geq 65,15 \\ 4) \text{Rendah} &= X < M_i - 1 SD_i \\ &= X < 72,72 - (1 \times 7,57) \\ &= X < 65,15 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	$X < 65,15$	Rendah	4	11,76
2	$72,72 > X \geq 65,15$	Kurang	4	11,76
3	$80,29 > X \geq 72,72$	Cukup	12	35,29
4	$X \geq 80,29$	Tinggi	14	41,18
Total			34	100

Afektif Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3 \cdot 1,53 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \text{ dibulatkan menjadi } 6 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang data} = 78,75 - 57,50 = 21,25$$

$$\text{Panjang kelas} = 21,25 / 6 = 3,54 \text{ dibulatkan menjadi } 4$$

b. Perhitungan nilai rata2 ideal (M_i) dan Standar deviasi ideal (SD_i)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Nilai rata2 ideal } (M_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (78,75 + 57,50) \\ &= 68,12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Standar Deviasi Ideal } (SD_i) &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (78,75 - 57,50) \\ &= 3,54 \end{aligned}$$

2. Batasan-batasan Kategori kecendrungan

$$\begin{aligned} 1) \text{ Tinggi} &= X \geq 68,12 + 1 SD_i \\ &= X \geq 68,12 + (1 \times 3,54) \\ &= X \geq 71,66 \\ 2) \text{ Cukup} &= M_i + 1 SD_i > X \geq M_i \\ &= 68,12 + (1 \times 3,54) > X \geq 68,12 \\ &= 71,66 > X \geq 68,12 \\ 3) \text{ Kurang} &= M_i > X \geq M_i - 1 SD_i \\ &= 68,12 > X \geq 68,12 - (1 \times 3,54) \\ &= 68,12 > X \geq 64,58 \\ 4) \text{ Rendah} &= X < M_i - 1 SD_i \\ &= X < 68,12 - (1 \times 3,54) \\ &= X < 64,58 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	$X < 64,58$	Rendah	7	20,59
2	$68,12 > X \geq 64,58$	Kurang	10	29,41
3	$71,66 > X \geq 68,12$	Cukup	10	29,41
4	$X \geq 71,66$	Tinggi	7	20,59
Total			34	100

Afektif Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3 \cdot 1,53 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \text{ dibulatkan menjadi } 6 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang data} = 47,20 - 32,00 = 15,20$$

$$\text{Panjang kelas} = 15,20 / 6 = 2,53 \text{ dibulatkan menjadi } 3$$

b. Perhitungan nilai rata2 ideal (M_i) dan Standar deviasi ideal (SD_i)

$$\begin{aligned} 1) \text{Nilai rata2 ideal } (M_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (47,20 + 32,00) \\ &= 39,60 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{Standar Deviasi Ideal } (SD_i) &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (47,20 - 32,00) \\ &= 2,53 \end{aligned}$$

2. Batasan-batasan Kategori kecendrungan

$$\begin{aligned} 1) \text{Tinggi} &= X \geq + 1 SD_i \\ &= X \geq 39,60 + (1 \times 2,53) \\ &= X \geq 42,13 \\ 2) \text{Cukup} &= M_i + 1 SD_i > X \geq M_i \\ &= 39,60 + (1 \times 2,53) > X \geq 39,60 \\ &= 42,13 > X \geq 39,60 \\ 3) \text{Kurang} &= M_i > X \geq M_i - 1 SD_i \\ &= 39,60 > X \geq 39,60 - (1 \times 2,53) \\ &= 39,60 > X \geq 37,07 \\ 4) \text{Rendah} &= X < M_i - 1 SD_i \\ &= X < 39,60 - (1 \times 2,53) \\ &= X < 37,07 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
1	$X < 37,07$	Rendah	4	11,76
2	$39,60 > X \geq 37,07$	Kurang	3	8,82
3	$42,13 > X \geq 39,60$	Cukup	13	38,24
4	$X \geq 42,13$	Tinggi	14	41,18
Total			34	100

Psikomotor Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 34 \\ &= 1 + 3,3 \cdot 1,53 \\ &= 1 + 5,049 \\ &= 6,049 \text{ dibulatkan menjadi } 7 \end{aligned}$$

$$\text{Rentang data} = 97,50 - 51,25 = 46,25$$

$$\text{Panjang kelas} = 46,25 / 6 = 7,70 \text{ dibulatkan menjadi } 7$$

b. Perhitungan nilai rata2 ideal (M_i) dan Standar deviasi ideal (SD_i)

$$\begin{aligned} 1) \text{Nilai rata2 ideal } (M_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (97,50 + 51,25) \\ &= 74,37 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{Standar Deviasi Ideal } (SD_i) &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (97,50 - 51,25) \\ &= 7,70 \end{aligned}$$

2. Batasan-batasan Kategori kecendrungan

$$\begin{aligned} 1) \text{Tinggi} &= X \geq 74,73 + 1 SD_i \\ &= X \geq 74,73 + (1 \times 7,70) \\ &= X \geq 82,43 \\ 2) \text{Cukup} &= M_i + 1 SD_i > X \geq M_i \\ &= 74,73 + (1 \times 7,70) > X \geq 74,73 \\ &= 82,43 > X \geq 74,73 \\ 3) \text{Kurang} &= M_i > X \geq M_i - 1 SD_i \\ &= 74,73 > X \geq 74,73 - (1 \times 7,70) \\ &= 74,73 > X \geq 67,03 \\ 4) \text{Rendah} &= X < M_i - 1 SD_i \\ &= X < 74,73 - (1 \times 7,70) \\ &= X < 67,03 \end{aligned}$$

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 67,03$	Rendah	8	23,53
2	$74,73 > X \geq 67,03$	Kurang	5	14,71
3	$82,43 > X \geq 74,73$	Cukup	6	17,65
4	$X \geq 82,43$	Tinggi	15	44,12
Total			34	100

Psikomotor Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi

a. Jumlah kelas interval

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

$$= 1 + 3,3 \log 34$$

$$= 1 + 3,3 \cdot 1,53$$

$$= 1 + 5,049$$

$$= 6,049 \text{ dibulatkan menjadi } 6$$

$$\text{Rentang data} = 92,50 - 48,75 = 43,75$$

$$\text{Panjang kelas} = 43,75/6 = 7,29 \text{ dibulatkan menjadi } 7$$

b. Perhitungan nilai rata2 ideal (M_i) dan Standar deviasi ideal (SD i)

$$1) \text{ Nilai rata2 ideal } (M_i) = \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min})$$

$$= \frac{1}{2} (92,50 + 48,75)$$

$$= 70,62$$

$$2) \text{ Standar Deviasi Ideal } (SD_i) = \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min})$$

$$= \frac{1}{6} (92,50 - 48,75)$$

$$= 7,29$$

2. Batasan-batasan Kategori kecendrungan

$$1) \text{ Tinggi} = X \geq 70,62 + 1 SD_i$$

$$= X \geq 70,62 + (1 \times 7,29)$$

$$= X \geq 77,91$$

$$2) \text{ Cukup} = M_i + 1 SD_i > X \geq M_i$$

$$= 70,62 + (1 \times 7,29) > X \geq 70,62$$

$$= 77,91 > X \geq 70,62$$

$$3) \text{ Kurang} = M_i > X \geq M_i - 1 SD_i$$

$$= 70,62 > X \geq 70,62 - (1 \times 7,29)$$

$$= 70,62 > X \geq 63,33$$

$$4) \text{ Rendah} = X < M_i - 1 SD_i$$

$$= X < 70,62 - (1 \times 7,29)$$

$$= X < 63,33$$

No	Interval	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	$X < 63,33$	Rendah	10	29,41
2	$70,62 > X \geq 63,33$	Kurang	6	17,65
3	$77,91 > X \geq 70,62$	Cukup	4	11,76
4	$X \geq 77,91$	Tinggi	14	41,18
Total			34	100

PRETEST EKSPERIMEN

Statistics

pretest_eks

pretest_eks	
N	Valid
	34
	Missing
	0
Mean	52.0056
Median	54.5500
Mode	31.82
Std. Deviation	2.00240E1
Minimum	.00
Maximum	86.36
Sum	1768.19

PRETEST KONTROL

Statistics

pretest_kon

pretest_kon	
N	Valid
	34
	Missing
	0
Mean	47.7279
Median	50.0000
Mode	63.64
Std. Deviation	1.60320E1
Minimum	22.73
Maximum	72.73
Sum	1622.75

POSTTEST EKSPERIMEN

Statistics

posttest_eks

N	Valid	34
	Missing	0
Mean		88.0997
Median		90.9100
Mode		95.45
Std. Deviation		8.66804
Minimum		63.64
Maximum		100.00
Sum		2995.39

POSTTEST KONTROL

Statistics

posttest_kontrol

N	Valid	34
	Missing	0
Mean		77.0044
Median		77.2700
Mode		77.27
Std. Deviation		1.10742E1
Minimum		50.00
Maximum		95.45
Sum		2618.15

AFEKTIF EKSPERIMEN

Statistics

afektif_eksperimen

N	Valid	34
	Missing	0
Mean		68.4191
Median		68.1250
Mode		71.25
Std. Deviation		5.15213
Minimum		57.50
Maximum		78.75
Sum		2326.25

AFEKTIF KONTROL

Statistics

afektif_kontrol

N	Valid	34
	Missing	0
Mean		41.1294
Median		41.6000
Mode		40.00
Std. Deviation		4.15047
Minimum		32.00
Maximum		47.20
Sum		1398.40

PSIKOMOTOR EKSPERIMEN

Statistics

psikomotor_eksperimen

N	Valid	34
	Missing	0
Mean		77.7941
Median		77.5000
Mode		77.50 ^a
Std. Deviation		1.45092E1
Minimum		51.25
Maximum		97.50
Sum		2645.00

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

PSIKOMOTOR KONTROL

Statistics

psikomotor_kontrol

N	Valid	34
	Missing	0
Mean		70.6250
Median		75.0000
Mode		48.75
Std. Deviation		1.37767E1
Minimum		48.75
Maximum		92.50
Sum		2401.25

LAMPIRAN 12

UJI PRASYARAT

UJI NORMALITAS

GAIN

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Gain_eksperime	
		n	Gain_kontrol
N		34	34
Normal Parameters ^a	Mean	.7250	.5582
	Std. Deviation	.20336	.17726
Most Extreme Differences	Absolute	.144	.098
	Positive	.094	.077
	Negative	-.144	-.098
Kolmogorov-Smirnov Z		.839	.574
Asymp. Sig. (2-tailed)		.482	.897
a. Test distribution is Normal.			

AFEKTIF

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Afektif_eksperimen	Afektif_kontrol
N		34	34
Normal Parameters ^a	Mean	68.4191	41.1294
	Std. Deviation	5.15213	4.15047
Most Extreme Differences	Absolute	.120	.187
	Positive	.085	.104
	Negative	-.120	-.187
Kolmogorov-Smirnov Z		.702	1.090
Asymp. Sig. (2-tailed)		.708	.186
a. Test distribution is Normal.			

PSIKOMOTOR

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Psikomotor_eks perimen	Psikomotor_kont rol
N		34	34
Normal Parameters ^a	Mean	77.7941	70.6250
	Std. Deviation	14.50920	13.77666
Most Extreme Differences	Absolute	.157	.154
	Positive	.089	.146
	Negative	-.157	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		.917	.898
Asymp. Sig. (2-tailed)		.370	.396
a. Test distribution is Normal.			

UJI HOMOGENITAS

GAIN

Test of Homogeneity of Variances

Gain_full

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.450	1	66	.504

AFEKTIF

Test of Homogeneity of Variances

Afektif_full

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.915	1	66	.092

PSIKOMOTOR

Test of Homogeneity of Variances

Psikomotor_full

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.098	1	66	.756

LAMPIRAN 13

UJI HIPOTESIS

UJI HIPOTESIS

GAIN

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference	
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper		
Gain_full	Equal variances assumed	.450	.504	3.605	66	.000	.16679	.04627	.07442		
	Equal variances not assumed			3.605	64.793	.000	.16679	.04627	.07439		

AFEKTIF

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							95% Confidence Interval of the Difference			
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference						
								Lower	Upper				
fektif_full	Equal variances assumed	2.915	.092	24.052	66	.000	27.28971	1.13463	25.02435	29.55500			
	Equal variances not assumed			24.052	63.139	.000	27.28971	1.13463	25.02243	29.55690			

PSIKOMOTOR

Independent Samples Test

	Psikomotor_full	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval	
									Difference	Lower
	Equal variances assumed	.098	.756	2.089	66	.041	7.16912	3.43131	.31828	
	Equal variances not assumed			2.089	65.824	.041	7.16912	3.43131	.31793	

LAMPIRAN 14

JUDGEMENT INSTRUMEN

PENELITIAN

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ariadi Candra Nugraha, M.T

NIP : 19770913 200501 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Restiana Setyowati

NIM : 10518241002

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Keefektifan Metode Problem Based Learning berbantuan

Win Bread Board dalam Pembelajaran Penerapan

Komponen Elektronika Digital di Program Keahlian Teknik

Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten

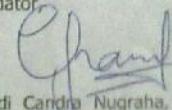
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

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

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Mei 2014

Validator:



Ariadi Candra Nugraha, M.T

NIP. 19770913 200501 1 002

Catatan:

- Beri tanda ✓

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohammad Ali, M.T

NIP : 19741127 200003 1 001

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa Instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Restiana Setyowati

NIM : 10518241002

Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : Keefektifan Metode Problem Based Learning berbantuan

Win Bread Board dalam Pembelajaran Penerapan

Komponen Elektronika Digital di Program Keahlian Teknik

Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten

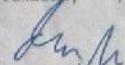
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

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

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Mei 2014

Validator,



Mohammad Ali, M.T

NIP. 19741127 200003 1 001

Catatan:

- Beri tanda ✓

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Erni Tri Utami, M.Pd
NIP : 19710813 200501 2 003
Jurusan : Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten
menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:
Nama : Restiana Setyowati
NIM : 10518241002
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Keefektifan Metode Problem Based Learning berbantuan
Win Bread Board dalam Pembelajaran Penempaan
Komponen Elektronika Digital di Program Keahlian Teknik
Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten

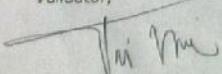
Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat
dinyatakan:

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

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Klaten, Mei 2014

Validator,



Erni Tri Utami, M.Pd

NIP. 19710813 200501 2 003

Catatan:

- Beri tanda ✓

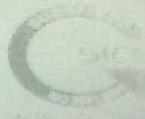
LAMPIRAN 15

SURAT IJIN

PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 586158 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 : 1628/H34/PL/2014

22 Mei 2014

Lamp. :

Haf. : Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
3. Bupati Kabupaten Klaten c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kabupaten Klaten
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Provinsi Jawa Tengah
5. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Klaten
6. Kepala SMK Negeri 2 Klaten

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Keefektivian Metode Problem Based Learning Berbantuan Win Bread Board Dalam Pembelajaran Penerapan Komponen Elektronika Digital di Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten. bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Restiana Setyowati	10518241002	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK Negeri 2 Klaten

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Basrowi, M.Pd
NIP : 19501009 197903 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Mei 2014 - Juli 2014.

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



Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH KABUPATEN KLATEN
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)

Jl. Pemuda No. 294 Gedung Pemda II Lt. 2 Telp. (0272)321046 Psw 314-318 Faks 328730

KLATEN 57424

Nomor : 072/613/V/09
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Klaten, 22 Mei 2014
Kepada Yth.
Ka. SMKN 2 Klaten
Di -
KLATEN

Menunjuk Surat dari Dekan Fak. Teknik UNY No. 1628/H34/PL/2014 Tgl. 22 Mei 2014 Perihal Permohonan Ijin Penelitian, dengan hormat kami beritahukan bahwa di Wilayah/Instansi Saudara akan dilaksanakan Penelitian oleh :

Nama : Restiana Setyowati
Alamat : karangmalang, Yogyakarta
Pekerjaan : Mahasiswa Fak. Teknik UNY
Penanggungjawab : Dr. Sunaryo Soenarto
Judul/topik : Keefektivitan Metode Problem Based Learning Berbantuan Win Bread Board Dalam Pembelajaran Penerapan Komponen Elektronika Digital Di Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik DI SMK Negeri 2 Klaten
Jangka Waktu : 3 bulan (22 Mei s/d 22Agustus 2014)
Catatan : Menyerahkan Hasil Penelitian Berupa **Hard Copy** Dan **Soft Copy** Ke Bidang PEPP/ Litbang BAPPEDA Kabupaten Klaten

Besar harapan kami, agar berkenan memberikan bantuan seperlunya.

An. BUPATI KLATEN
Kepala BAPPEDA Kabupaten Klaten
Ub. Sekretaris

Han Budono, SH
Pembina Tingkat I
NIP. 19611008 198812 1 001

Tembusan disampaikan Kepada Yth :
1. Ka. Kantor Kesbangpol Kab. Klaten
2. Ka. Dinas Pendidikan Kab. Klaten
3. Dekan Fak. Teknik UNY
4. Yang Bersangkutan
5. Arsip.



SURAT KETERANGAN

No. 423.3 / 438 .5/13/2014

Yang bertanda-tangan di bawah ini Kepala Sekolah SMK Negeri 2 Klaten menerangkan bahwa :

Nama Mahasiswa	: RESTIANA SETYOWATI
No. Induk Mahasiswa	: 10518241002
Fakultas	: Teknik UNY
Jurusan	: Pendidikan Teknik Elektro
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mekatronika
Semester	: XIII
Tahun Akademik	: 2013/2014
Alamat	: Gg Semangka No 16 Candirejo Tonggalan Klaten

Benar-benar telah melakukan penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi Sarjana S1 dengan judul : **Keefektifan Metode Problem Based Learning Berbantuan Win Bread Board dalam Pembelajaran Penerapan Prinsip Komponen Elektronika Digital di Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 2 Klaten.** Penelitian dilaksanakan pada : 22 Mei s/d 5 Juni 2014 dengan lokasi penelitian di SMK Negeri 2 Klaten.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, bagi yang berkepentingan untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.



LAMPIRAN 16

DOKUMENTASI





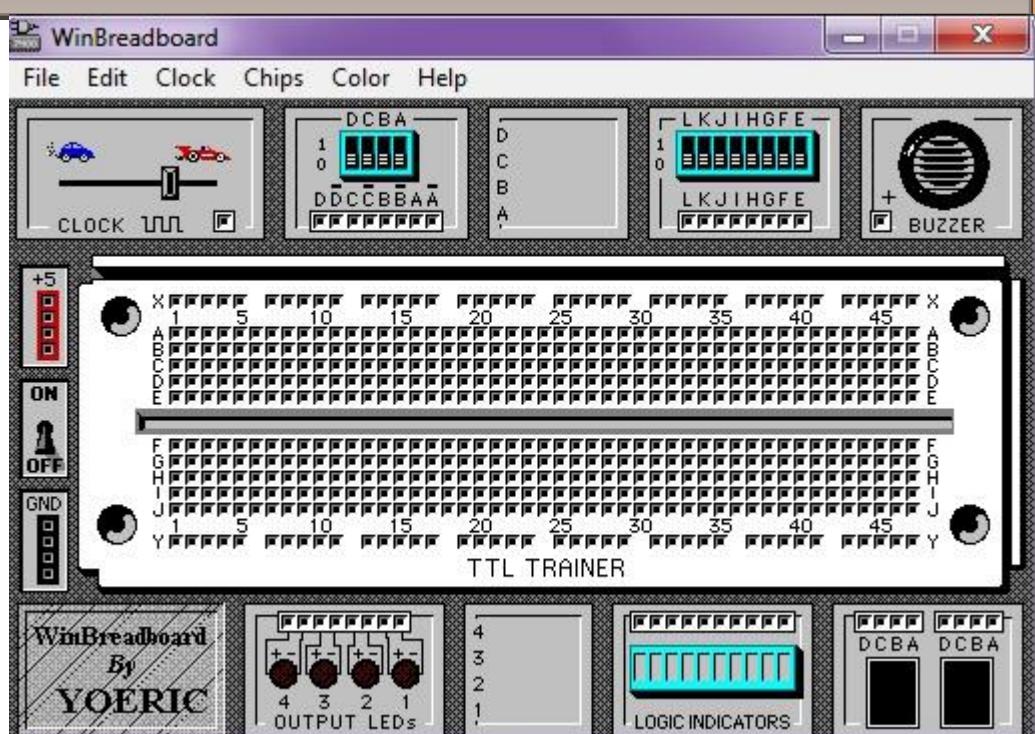
LAMPIRAN 17

MODUL PENGGUNAAN

WINBREADBOARD

2014

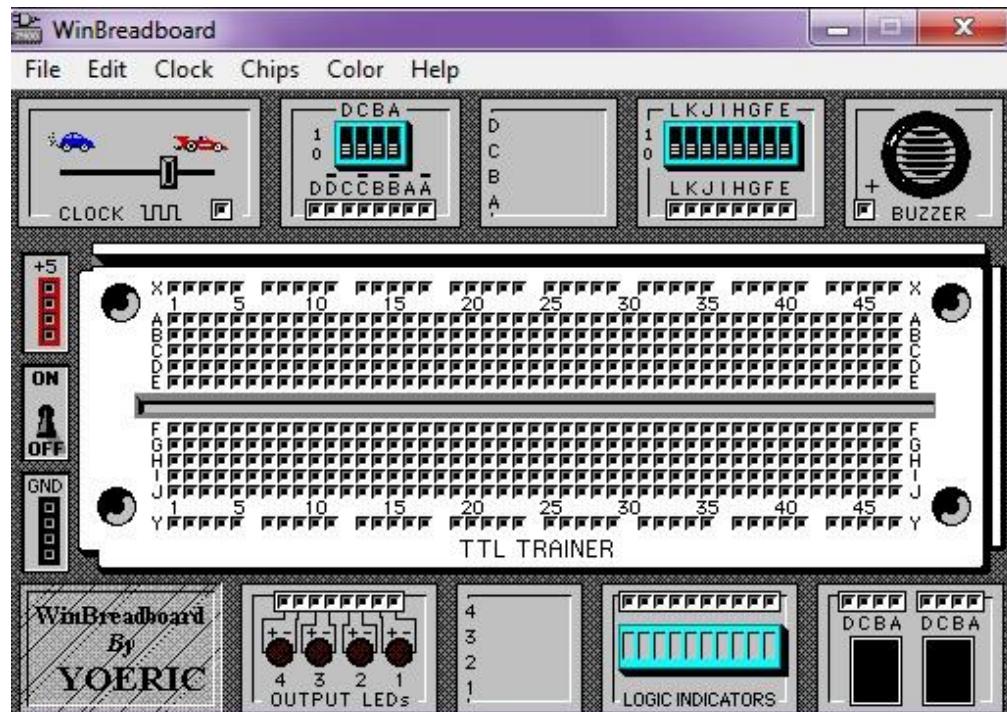
MODUL WINBREADBOARD



Restiana Setyowati
Universitas Negeri Yogyakarta

WJN BREAD BOARD

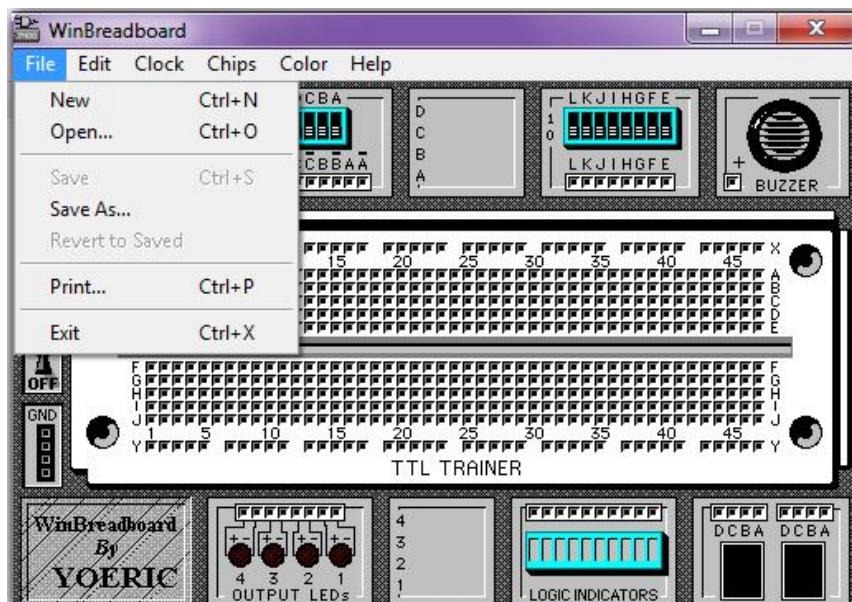
- WinBreadBoard merupakan sebuah software simulasi yang mempunyai tampilan hampir sama seperti Digital Trainer Kit pada umumnya. Mempunyai 6 menu utama yang dapat digunakan untuk membuat simulasi gerbang logika dasar.



MENU UTAMA

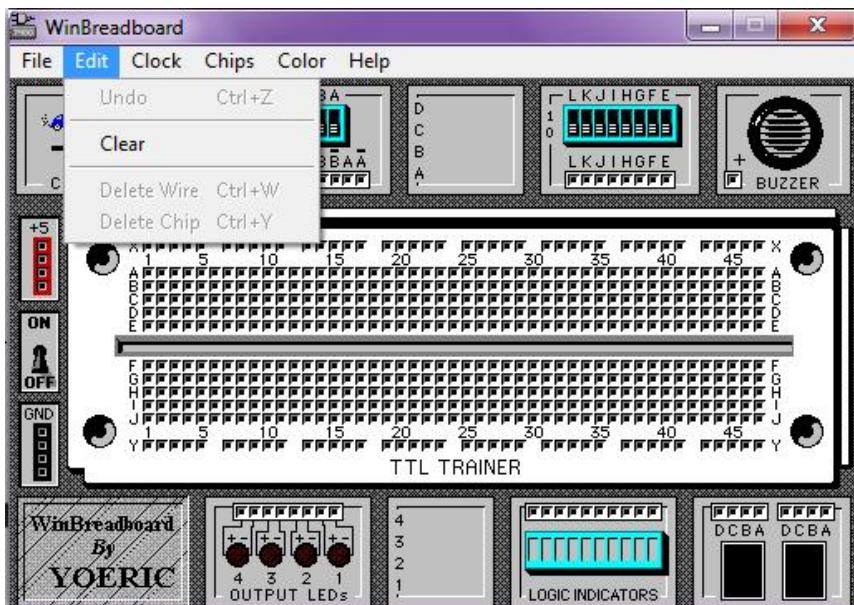
WIN BREAD BOARD

 Menu File



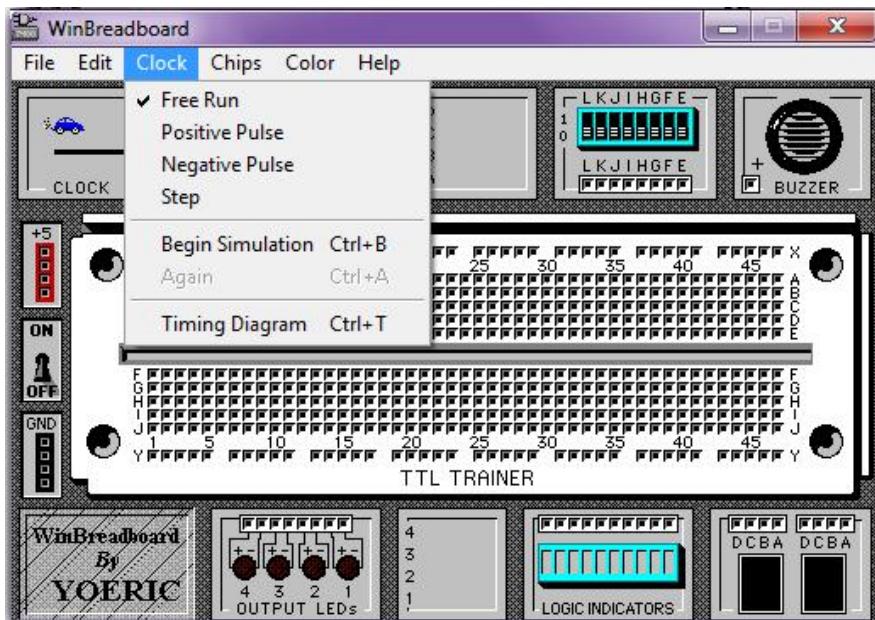
Menu file terdiri dari beberapa sub menu seperti New yang berfungsi untuk membuka lembar kerja baru, Open untuk membuka lembar kerja yang pernah dibuat sebelumnya, Save/Save As untuk menyimpan simulasi yang sedang dikerjakan, Print untuk mencetak dan Exit untuk keluar.

☰ Menu Edit



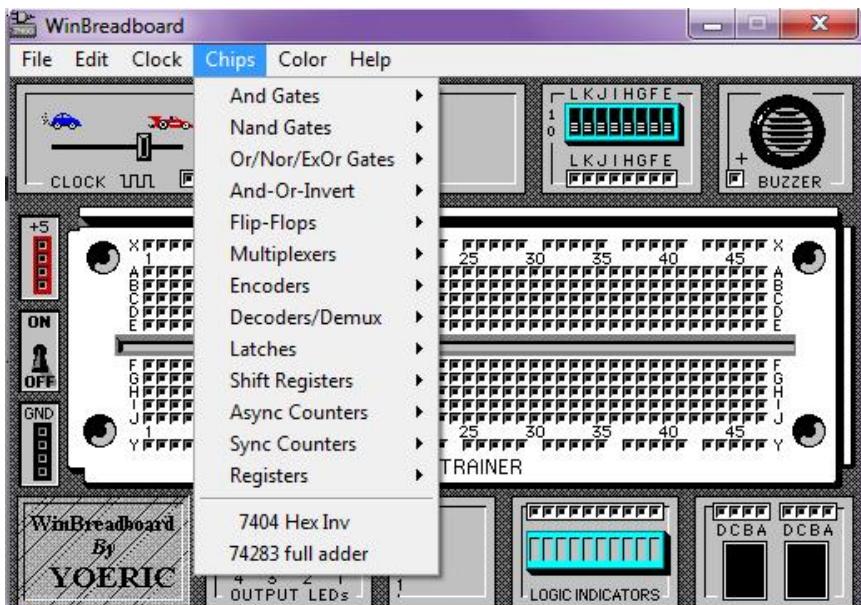
Menu Edit memiliki sub menu Undo yang berfungsi untuk mengembalikan satu langkah yang telah lalu, Clear untuk menghapus lembar kerja, Delete Wire untuk menghapus kabel dan Delete Chips untuk menghapus Chips.

☰ Menu Clock



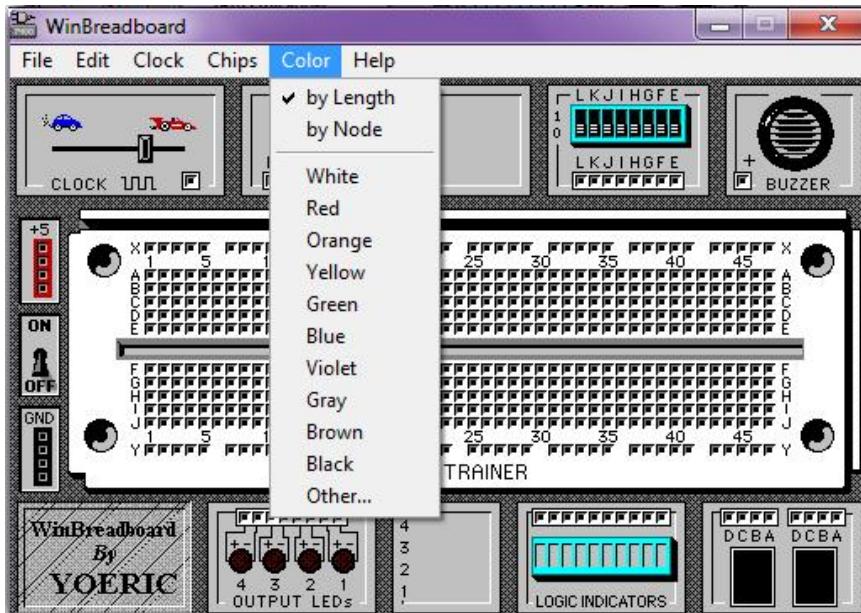
Menu Clock memiliki sub menu seperti tertera pada gambar. Diantara beberapa sub menu pada menu clock yang aka digunakan pada praktik adalah Begin Simulation saja.

☰ Menu Chips



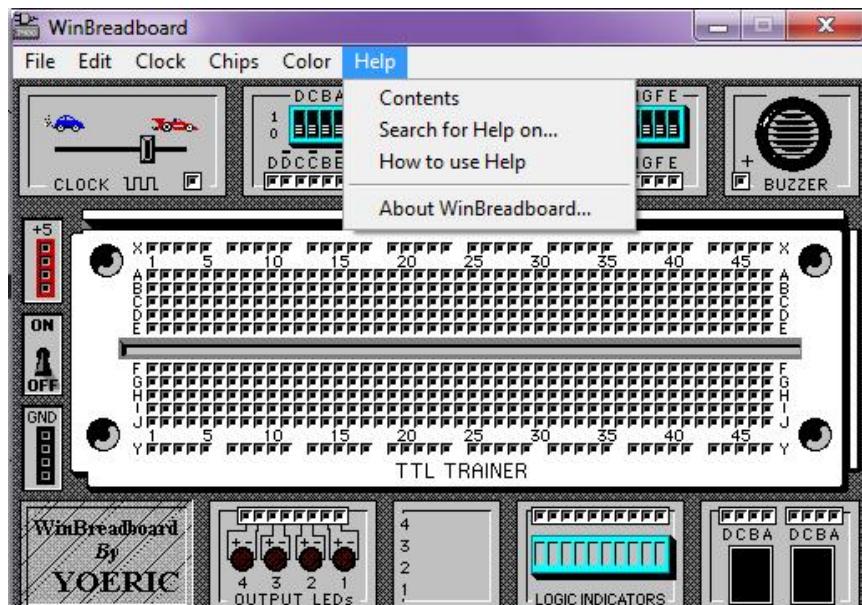
Menu Chips adalah menu yang paling penting pada software simulasi ini. Menu Chips digunakan untuk memilih IC/Chips yang akan digunakan dalam simulasi gerbang logika.

☰ Menu Color



Menu Color adalah menu yang digunakan untuk mengganti warna kabel yang akan digunakan. Kabel dapat diganti warna sesuka hati namun harus tetap memperhatikan ketentuan yang ada.

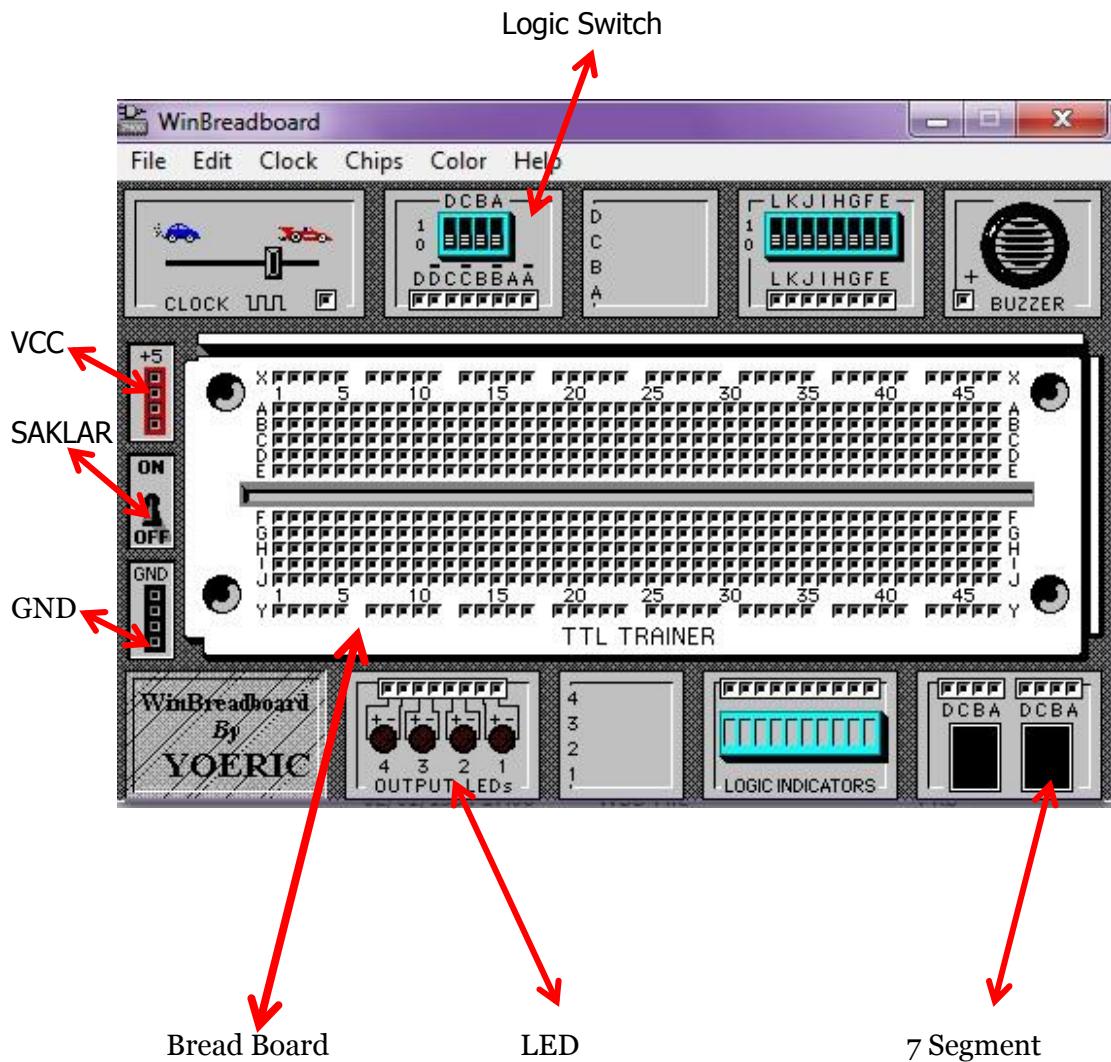
↳ Menu Help



Menu Help digunakan untuk mendapatkan informasi tentang software WinBreadBoard dan beberapa contents yang ada di dalamnya.

MENGENAL TAMPILAN WIN BREAD BOARD

Setelah mengetahui Menu Utama yang ada pada software WinBreadBoard selanjutnya kita perlu untuk mengenal tampilan yang ada pada fisik software ini.



 FUNGSI

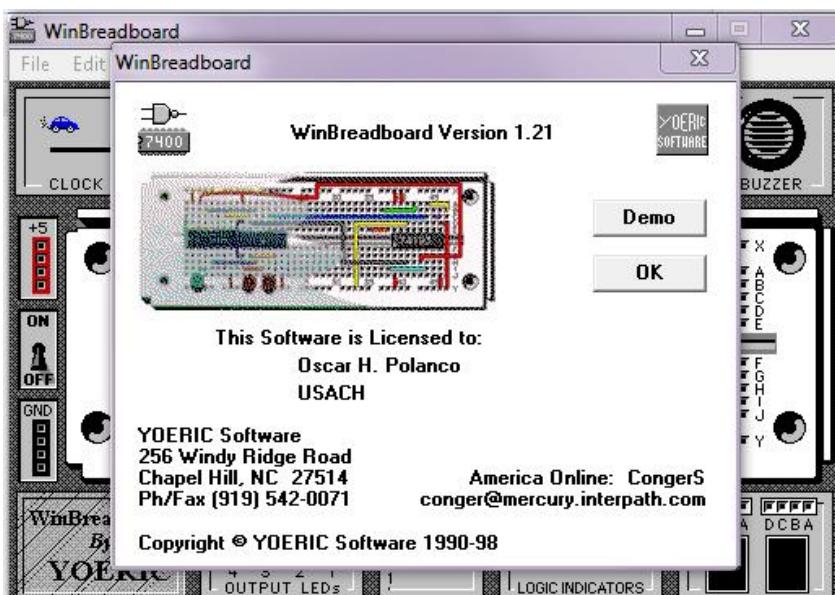
1. VCC : sumber +5v
2. GND : 0v yang apabila dipasangkan dengan VCC akan menghasilkan arus.
3. SAKLAR : sebagai tombol ON/OFF untuk menyalakan atau mematikan simulasi.
4. Bread Board : lembar kerja yang digunakan untuk membuat simulasi
5. Logic Switch : sebagai input yang indikatornya dapat dinaik-turunkan sehingga menghasilkan keluaran 1 atau 0.
6. LED : sebagai output yang berfungsi untuk menampilkan keluaran dari sebuah operasi gerbang logika. LED akan menyala jika outputnya 1 dan akan mati jika outputnya 0.
7. 7 segment : sebagai output yang berfungsi menampilkan keluaran dari sebuah operasi gerbang logika. Layar 7 segment akan memunculkan angka 1 atau 0 sebagai keluaran.

SIMULASI

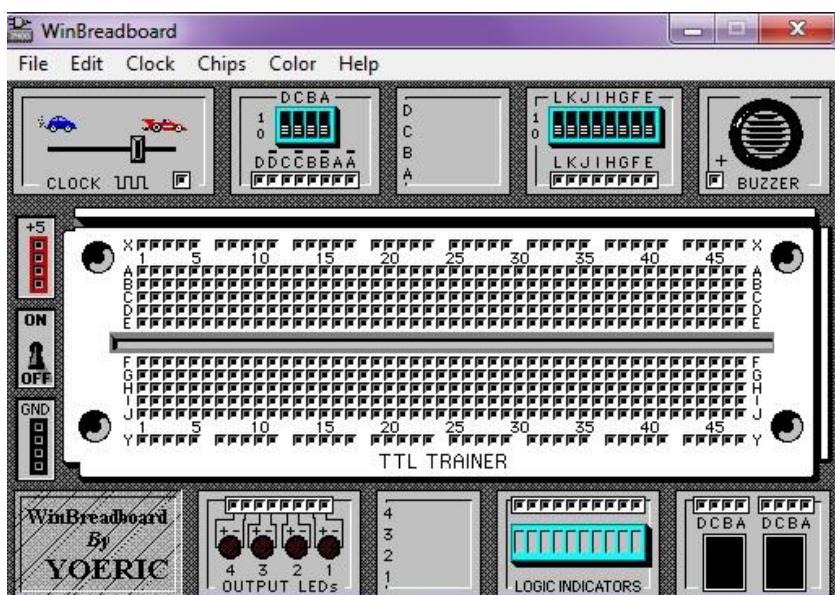
WIN BREAD BOARD

Langkah-Langkah untuk memulai simulasi dapat dilihat melalui gambar dibawah ini :

1. Buka software WinBreadBoard hingga muncul tampilan seperti gambar 1 dibawah ini kemudia klik OK lalu WinBreadBoar akan mempunyai tampilan seperti gambar 2

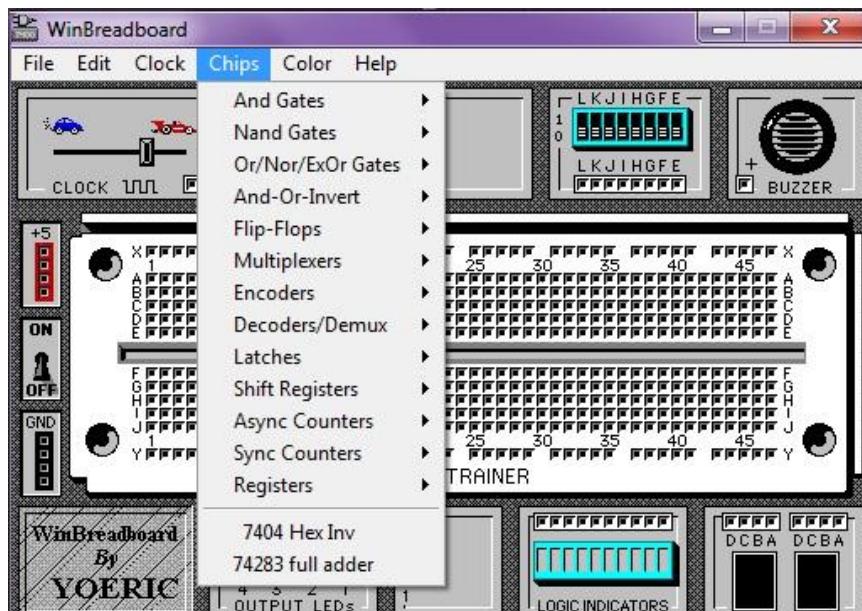


Gambar 1



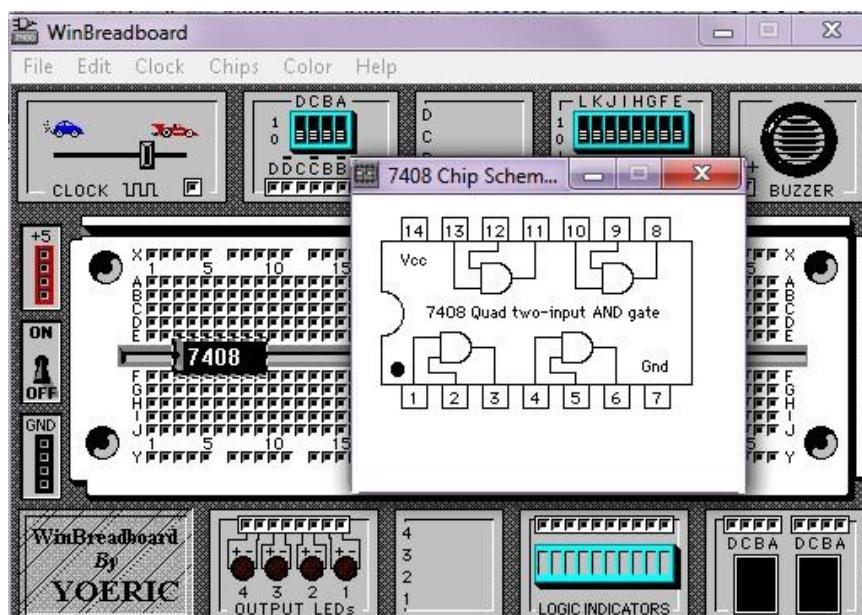
Gambar 2

2. Klik Menu Chips untuk memilih chip yang akan digunakan sesuai gerbang logika yang akan disimulasikan.



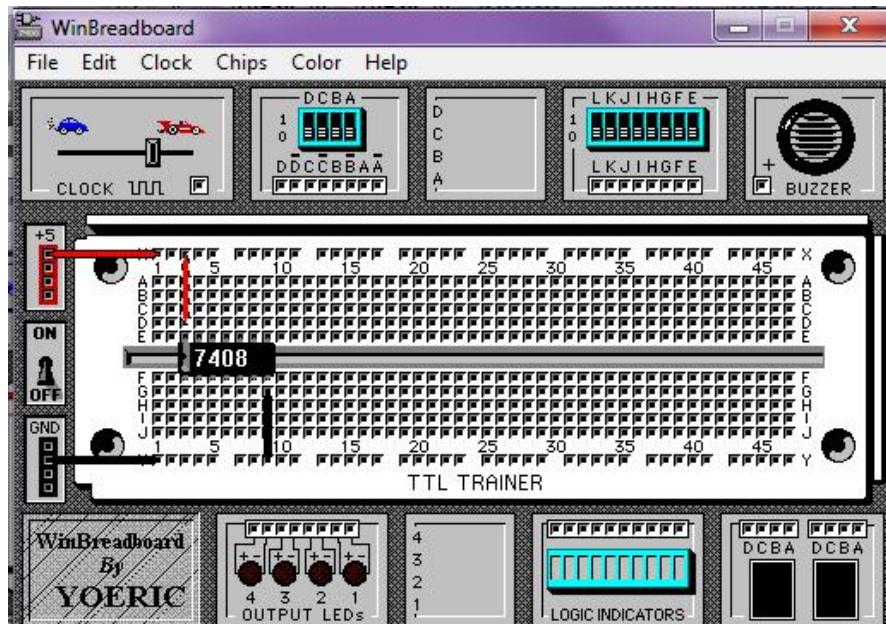
Gambar 3

3. Letakkan chip yang dipilih pada Bread Board yang tersedia. Kemudian klik 2 kali untuk mengetahui letak input, output, Vcc dan ground pada kaki kaki IC.

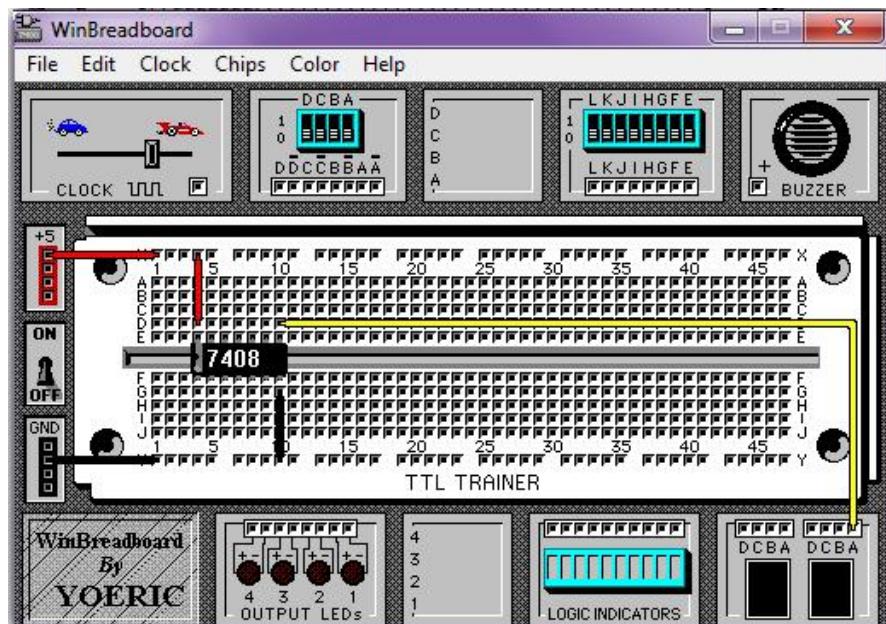


Gambar 4

4. Pasang kabel untuk menghubungkan sumber dan Vcc serta ground yang ada pada IC seperti gambar 5. Kemudian pasang kabel output no.8 ke 7segment seperti pada gambar 6.

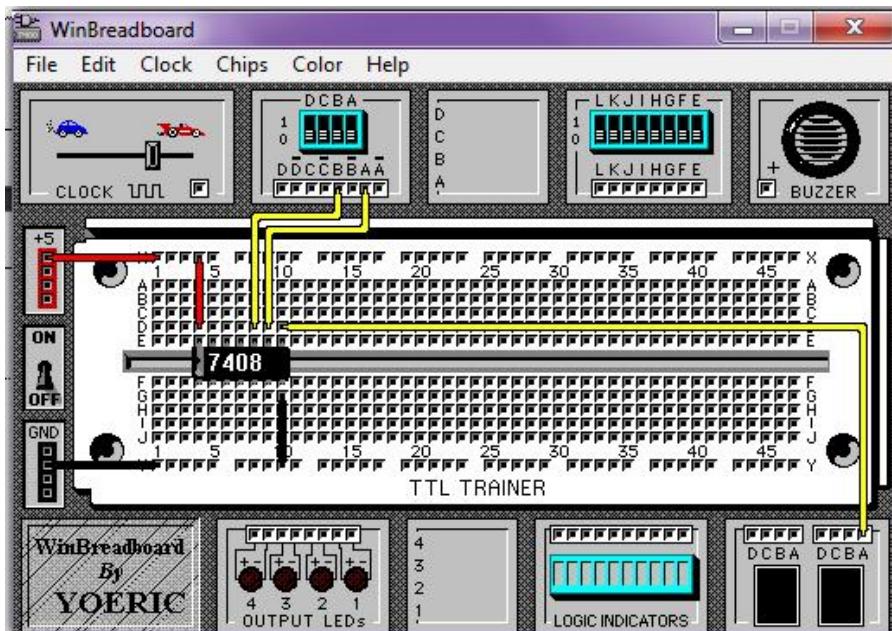


Gambar 5



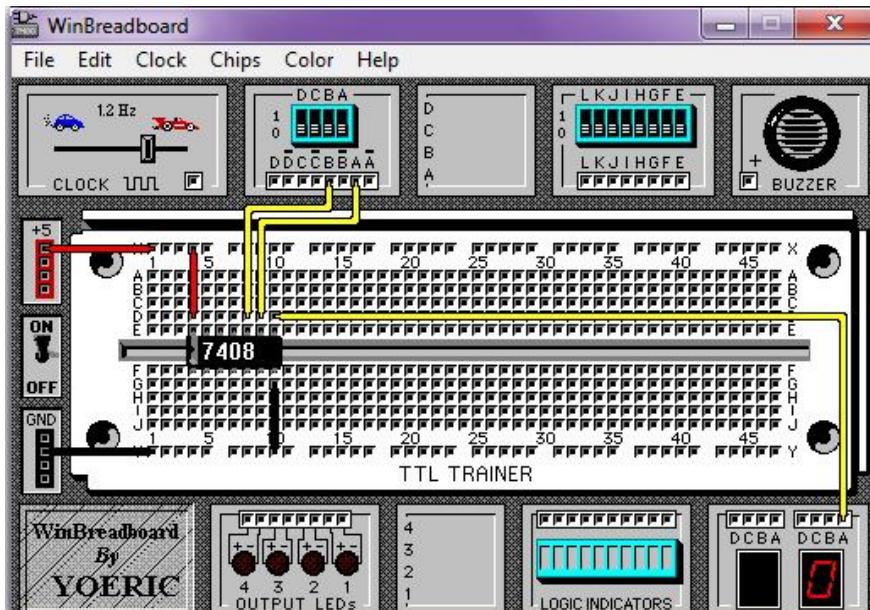
Gambar 6

5. Pasang 2 kabel input ke Logic Switch A dan B seperti gambar 7.



Gambar 7

6. Simulasikan dengan mengklik saklar ON, lalu amati simulasai yang sedang berlangsung.



Gambar 8

DAFTAR PUSTAKA

<http://www.youtube.com/watch?v=9e9zQClA-2c>

<http://www.youtube.com/watch?v=Ne1hhQk4Fmc>

<http://www.scribd.com/doc/25055494/Manual-Win-Breadboard>

<http://www.yoeric.com/breadboard.htm>