

**EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK UNTUK
PENINGKATAN CAPAIAN KOMPETENSI APLIKASI GERBANG LOGIKA SISWA
KELAS X SMK NEGERI 3 WONOSARI**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik



Disusun Oleh :

Husnul Aqif

NIM. 10501241024

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2014

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK UNTUK PENINGKATAN CAPAIAN KOMPETENSI APLIKASI GERBANG LOGIKA SISWA KELAS X SMK NEGERI 3 WONOSARI

Disusun Oleh :

Husnul Aqlif
NIM. 10501241024

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

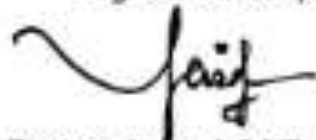
Yogyakarta, Mei 2014

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro



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

Disetujui,
Dosen Pembimbing
Tugas Akhir Skripsi



Rustam Aslawi, M.T., Ph.D.
NIP. 19720127 199702 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK UNTUK PENINGKATAN CAPAIAN KOMPETENSI APLIKASI GERBANG LOGIKA SISWA KELAS X SMK NEGERI 3 WONOSARI

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada
tanggal 24 Mei 2014.

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Rustam Asnawi, M.T, Ph.D
Ketua/Pembimbing




13 Juni 2014

Drs. Nur Kholis, M.Pd.
Sekretaris Penguji

16 Juni 2014

Sukir, M.T.
Penguji Utama



16 Juni 2014

Yogyakarta, Mei 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



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

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Husnul Aqif
NIM : 10501241024
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek
untuk Peningkatan Capaian Kompetensi Aplikasi
Gerbang Logika Siswa Kelas X SMK Negeri 3
Wonosari.

Menyatakan bahwa Tugas Akhir Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis oleh orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang saya ambil sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 30 Mei 2014

Yang menyatakan,



Husnul Aqif

NIM. 10501241024

MOTTO

Sesungguhnya disamping kesulitan ada kemudahan⁶. Apabila engkau telah selesai (mengerjakan suatu pekerjaan), maka bersusah payahlah (mengerjakan yang lain)⁷. Dan Hanya kepada Tuhanmu, berharap⁸.

(QS. Al-Insyirah, 6-8)

Kembali adalah yang terbaik. Kembali kepada siapa? Kepada "DIA" pastinya.

(Alm. Ustad Jeffry Al-Buchori)

Jika kamu bisa mengendalikannya, pasti bisa melaluinya.

(Arif Burhanuddin)

Perjalanan hidup adalah pilihan. Jalani hidup dengan sebenar mungkin, karya ia dengan sebaik mungkin. Sedangkan awal dan akhir (lahir dan kematian) adalah takdir. Doa, usaha, dan taqwa yang akan membawa ke akhir yang penuh kebaikan.

(Penulis)

PERSEMBAHAN

*Dengan penuh rasa syukur kepada Allah SWT
kupersembahkan Tugas Akhir Skripsi ini kepada,*

*Ayah, Ibu dan Keluarga tercinta yang selalu memanjatkan do'a, memberikan
semangat, serta kasih sayang.*

Keponakan yang selalu kurindukan, Maulana, Naura, Abu, Aini, Jihan & Vio.

*Sahabat-sahabat terbaikku, Imam, Zanuar, Mas Arif, Angga, Mela, Mas Fredi,
Kak Samsul, Kak Erna, Kak Aziz, yang telah banyak membantu dan
menasehatiku.*

*Sahabat-sahabat penghiburku, Putri, Elsa, Pak Sholeh, trima kasih atas canda
tawa yang selalu mengiringi kisahku.*

*Teman-teman seperjuangan Kelas A'10 Elektro yang selalu memberikan
kebersamaan dan tetap menjaga kekompakan.*

Teman-teman kos Gang Kana 08 : Kak Aji, Hary, Sunu, Gagap, Arif.

Teman-teman UKM Safel dan Catur yang gokil dan baik hati.

UNY-ku tercinta.

*Semua pihak yang turut memberikan do'a dan partisipasinya sehingga skripsi ini
dapat terselesaikan.*

ABSTRAK

EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK UNTUK PENINGKATAN CAPAIAN KOMPETENSI APLIKASI GERBANG LOGIKA SISWA KELAS X SMK NEGERI 3 WONOSARI

Oleh :

Husnul Aqif
NIM 10501241024

Masih banyak penggunaan strategi pembelajaran dengan pendekatan konvensional yang sudah tidak sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini. Serta kurang optimalnya peran guru dalam mengajar baik memilih strategi, penyampaian materi maupun dalam penggunaan media pembelajaran. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika siswa kelas X pada konsep gerbang logika kombinasi dan aljabar Boolean mata pelajaran elektronika dasar, (2) perbedaan pencapaian kompetensi kognitif siswa yang menggunakan strategi pembelajaran berbasis proyek dan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen kuasi dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Penelitian dilakukan pada kelas X program keahlian Teknik Elektronika di SMK Negeri 3 Wonosari. Populasi berjumlah 8 kelas, teknik *sampling* yang digunakan adalah *cluster sampling*, sampel penelitian 2 kelas sejumlah 60 siswa. Teknik analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif, uji-t dan uji N-gain.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) strategi pembelajaran berbasis proyek lebih efektif untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika dibandingkan pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil uji N-gain terlihat dari perbandingan rata-rata data *pretest-posttest* menunjukkan rata-rata kelompok eksperimen 0,5949 dan kelompok kontrol 0,4103 termasuk kategori sedang. Tetapi bisa dilihat lebih spesifik dari setiap kategori pada tabel perbandingan nilai N-gain antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan perbandingan 3:11 untuk kategori rendah, 15:15 untuk kategori sedang, dan kategori tinggi berbanding 12:4. jumlah kategori tinggi untuk kelompok eksperimen lebih banyak dengan perbandingan 12:4, tiga kali lipat atau 300% dari kelompok kontrol, (2) terdapat perbedaan pencapaian kompetensi kognitif siswa yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis proyek lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Berdasarkan hasil analisis uji hipotesis pada tabel menunjukkan bahwa harga t_{hitung} lebih besar dari harga t_{hitung} yaitu $3,1893 > 2,000$ dan rata-rata pencapaian nilai hasil *posstest* kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol yaitu 80,6667:70,333.

Kata kunci : *efektivitas, pembelajaran berbasis proyek, eksperimen kuasi.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas rahmat dan kebesarannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana pendidikan dengan judul "Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Peningkatan Capaian Kompetensi Aplikasi Gerbang Logika Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Wonosari" dapat disusun dengan penuh harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Rustam Asnawi, M.T., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
2. Ariadie Chandra Nugraha, S.T., 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.
3. Sukir M.T. selaku Penguji Utama dan Nur Kholis M.Pd. selaku Sekretaris Penguji yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
4. K. Ima Ismara, M.Pd, M.Kes selaku ketua jurusan pendidikan teknik elektro dan Moh. Khairudin, M.T., Ph.D. ketua program studi pendidikan teknik elektro beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal dengan selesainya proposal Skripsi ini.
5. Dr. Moch Bruri Triyono, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Dra. Susiyanti, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMK Negeri 3 Wonosari yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi.

7. Bapak Mardiyono, S.Pd. selaku Guru mata pelajaran Elektronika Dasar SMK Negeri 3 Wonosari yang telah banyak membantu selama proses penelitian berlangsung.
8. Para guru dan staf SmK Negeri 3 Wonosari yang telah memberi bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

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

Yogyakarta, Mei 2014

Penulis,

Husnul Aqif

NIM 10501241024

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	7
A. Deskripsi Teori	7
1. Efektivitas	7
2. Strategi	9
3. Pembelajaran Berbasis Proyek	14
4. Kompetensi Aplikasi Gerbang Logika	22
B. Hasil Penelitian yang Relevan	35
C. Kerangka Berfikir	39
D. Hipotesis	42
BAB III. METODE PENELITIAN	43
A. Desain dan Prosedur Eksperimen	43
1. Desain Penelitian	43
2. Prosedur Penelitian	44
B. Tempat dan Waktu Penelitian	47
C. Populasi dan Sampel Penelitian	47
1. Populasi	47
2. Sampel	47
D. Variabel Penelitian	48
E. Metode Pengumpulan Data	48
F. Instrumen Penelitian	49

1. Uji Validitas dan Reliabelitas Instrumen	50
2. Indeks Kesukaran	51
3. Daya Pembeda	52
G. Validitas Internal dan Eksternal	53
1. Pengujian Validitas Konstrak	54
2. Pengujian Validitas Isi	54
3. Pengujian Validitas Eksternal	54
H. Teknik Analisis Data	55
1. Uji Normalitas	55
2. Uji Homogenitas	57
3. Uji Hipotesis	57
4. Uji N-Gain	58
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
A. Deskripsi Data	60
1. Hasil <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen dan Kontrol	60
2. Hasil <i>Posttest</i> Kelompok Eksperimen dan Kontrol	62
3. Hasil N-gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol	64
B. Pengujian Persyaratan Analisis	67
1. Uji Normalitas	67
2. Uji Homogenitas	69
C. Uji Hipotesis	72
1. Uji Hipotesis Hasil <i>Pretest</i>	72
2. Uji Hipotesis Hasil <i>Posttest</i>	73
D. Pembahasan Hasil Penelitian	74
BAB V. SIMPULAN DAN SARAN	78
A. Simpulan	78
B. Implikasi	79
C. Keterbatasan Penelitian	79
D. Saran	80
DAFTAR PUSTAKA	81
LAMPIRAN	83

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Gerbang NOR	30
Gambar 2. Tabel kebenaran NOR	31
Gambar 3. Tabel Kebenaran NAND	32
Gambar 4. Gerbang NAND	32
Gambar 5. Gerbang XOR	33
Gambar 6. Rangkaian Kombinasi XOR	33
Gambar 7. Tabel Kebenaran XOR	34
Gambar 8. Kerangka Pikir Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Peningkatan Capaian Aplikasi Gerbang Logika Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Wonosari	41
Gambar 9. Prosedur Penelitian	45
Gambar 10. Histogram Hasil <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen	61
Gambar 11. Histogram Hasil <i>Pretest</i> Kelompok Kontrol	62
Gambar 12. Histogram Hasil <i>Posttest</i> Kelompok Eksperimen	63
Gambar 13. Histogram Hasil <i>Posttest</i> Kelompok Kontrol	64
Gambar 14. Histogram Hasil N-gain Kelompok Eksperimen	65
Gambar 15. Histogram Hasil N-gain Kelompok Kontrol	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Desain Rancangan Penelitian	43
Tabel 2. Kisi-kisi Soal Instrumen Penelitian.....	49
Tabel 3. Kategori N-Gain	59
Tabel 4. Data Hasil <i>Pretest</i> Kelompok Eksperimen dan Kontrol	61
Tabel 5. Data Hasil <i>Posttest</i> Kelompok Eksperimen dan Kontrol	63
Tabel 6. Data Hasil N-gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol	65
Tabel 7. Perbandingan Nilai N-gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol	66
Tabel 8. Uji Normalitas Hasil <i>Pretest</i> dengan Perhitungan Manual.....	67
Tabel 9. Uji Normalitas Hasil <i>Pretest</i> dengan SPSS	68
Tabel 10. Uji Normalitas Hasil <i>Posttest</i> dengan Perhitungan Manual	68
Tabel 11. Uji Normalitas Hasil <i>Posttest</i> dengan SPSS	69
Tabel 12. Uji Homogenitas Hasil <i>Pretest</i> dengan Perhitungan Manual	70
Tabel 13. Uji Homogenitas Hasil <i>Pretest</i> dengan Microsoft Excel	70
Tabel 14. Uji Homogenitas Hasil <i>Posttest</i> dengan Perhitungan Manual	71
Tabel 15. Uji Homogenitas Hasil <i>Posttest</i> dengan Microsoft Excel.....	71
Tabel 16. Uji Hipotesis Hasil <i>Pretest</i> dengan Perhitungan Manual	72
Tabel 17. Uji Hipotesis Hasil <i>Pretest</i> dengan Microsoft Excel	73
Tabel 18. Uji Hipotesis Hasil <i>Posttest</i> dengan Perhitungan Manual	73
Tabel 19. Uji Hipotesis Hasil <i>Posttest</i> dengan Microsoft Excel	74

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kisi-kisi Instrumen	83
Lampiran 2. Instrumen Penelitian	90
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	94
Lampiran 4. Data Mentah	115
Lampiran 5. Hasil Uji Coba Instrumen	117
Lampiran 6. Hasil Analisis Deskriptif	122
Lampiran 7. Uji Normalitas	123
Lampiran 8. Uji Homogenitas	135
Lampiran 9. Uji Hipotesis	141
Lampiran 10. Uji N-Gain	145
Lampiran 11. Surat Validasi Instrumen	147
Lampiran 12. Surat Ijin Penelitian	153

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dewasa ini pendidikan ilmu pengetahuan semakin maju dan teknologi semakin berkembang pesat tetapi masih ada masalah dalam peningkatan kualitas pembelajaran yang efektif untuk siswa terutama dalam peningkatan kompetensi belajar siswa. Dalam kompetensi ada tiga aspek yaitu aspek kognitif, aspek afektif, dan aspek psikomotorik yang dijadikan acuan sebagai kriteria penilaian dalam belajar dan pencapaian hasil belajar.

Peningkatan kompetensi belajar untuk peserta didik tidak semudah yang dibayangkan, banyak permasalahan dan kekurangan-kekurangan yang masih terdapat dalam dunia pendidikan. Salah satunya adalah kurang optimalnya peran guru dalam mengajar (memilih strategi yang kurang tepat, penyampaian materi atau penggunaan media yang kurang menarik) sehingga siswa menjadi malas dan kurang berminat terhadap pelajaran.

Berdasarkan hasil observasi di lapangan, sekolah belum membuat kebijakan yang mewajibkan para guru untuk menggunakan pendekatan modern yaitu pendekatan saintifik yang ditawarkan oleh kurikulum 2013 diantaranya ada pembelajaran berbasis proyek, pembelajaran berbasis masalah, *discovery learning*. Sekolah masih terfokus pada strategi pembelajaran lama dan ada beberapa guru yang belum memanfaatkan atau mengoptimalkan penggunaan media pembelajaran sehingga membuat siswa kesulitan memahami materi dan guru juga kesulitan dalam

meningkatkan capaian kompetensi belajar khususnya pada aspek kognitif. Pendekatan lama yang berfokus pada guru (*teacher centered*) membuat siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan kreativitas siswa untuk memperoleh ilmu pengetahuan terbatas.

Pencapaian tujuan pembelajaran merupakan muara dari segala kegiatan pembelajaran, salah satunya adalah pencapaian kompetensi belajar yang perlu dipertimbangkan dalam merencanakan pembelajaran. Selain tujuan pembelajaran ada hal yang perlu diperhatikan dalam proses belajar-mengajar yaitu pendekatan. Dimana pendekatan tertentu diperlukan dalam menentukan suatu strategi belajar-mengajar. Menurut W. Gulo (2007: 5), dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang disertai globalisasi yang semakin cepat maka dengan pembelajaran yang berpusat pada satu sumber belajar (pendekatan konvensional) adalah guru dan sumber informasi tunggal adalah sekolah tidak lagi sesuai dengan perkembangan yang dihadapi sekarang. Maka diperlukan sebuah pendekatan baru dengan strategi pembelajaran yang modern untuk memecahkan masalah dalam proses belajar-mengajar agar tercapainya tujuan pembelajaran yang efektif dan efisien.

Penelitian ini menerapkan sebuah pendekatan pembelajaran modern yaitu strategi pembelajaran berbasis proyek. Strategi ini dipilih untuk meningkatkan kompetensi kognitif, membuat siswa untuk lebih kreatif dan bekerja secara aktif. Menurut *Buck Institute for Education* sebagaimana dikutip oleh Sutirman (2013: 43), menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah metode pengajaran

sistematis yang dirancang untuk menghasilkan sebuah produk dengan proses yang telah direncanakan melalui pengalaman nyata dimana siswa bekerja secara aktif untuk mempelajari pengetahuan dan keterampilan. Strategi ini diterapkan pada kompetensi aplikasi gerbang logika yang terdapat pada mata pelajaran elektronika dasar yang seharusnya memberikan ruang lingkup yang lebih luas terhadap siswa, dimana aktifitas guru lebih mendominasi daripada aktifitas siswa sehingga membuat siswa kurang tertarik terhadap pelajaran dan menurunkan motivasi belajar. Undang-undang No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa pendidik dan tenaga kependidikan berkewajiban menciptakan suasana pendidikan yang bermakna, menyenangkan, kreatif, dinamis, dan dialogis (Sutirman, 2013: 3).

Strategi pembelajaran berbasis proyek merupakan pembelajaran yang dapat memberi pengalaman dan keterampilan yang siap kerja. Lulusan SMK perlu ada pembekalan untuk peningkatan kemampuan dan keterampilan yang mumpuni agar memiliki daya saing di dunia kerja atau industri. Dengan strategi pembelajaran berbasis proyek, peneliti mencari tahu efektivitas dalam pencapaian kompetensi belajar serta membentuk siswa untuk aktif dan berfikir lebih kreatif.

Pembelajaran berbasis proyek ini diuji coba pada materi pelajaran elektronika dasar yaitu gerbang logika kombinasi dan aljabar Boolean. Pemilihan materi ini disesuaikan dengan strategi pembelajaran berbasis proyek karena dapat memberikan manfaat dan aplikasi secara nyata (siswa mengenal atau membuat proyek yang berhubungan dengan gerbang logika kombinasi dan menganalisis penyederhanaan dengan aljabar boolean).

Penulis berusaha untuk membuat sebuah pembelajaran yang lebih interaktif dan lebih menarik untuk meningkatkan pemahaman siswa dalam penguasaan kompetensi belajar. Penggunaan media dan model yang tepat bisa menjadi salah satu bukti keseriusan dalam mengajar untuk menunjukkan bahwa guru tersebut adalah guru yang kreatif dan inovatif. Maka dari latar belakang masalah tersebut, skripsi ini diberikan judul "Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Peningkatan Capaian Kompetensi Aplikasi Gerbang Logika Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Wonosari".

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut.

1. Siswa masih kesulitan dalam memahami beberapa materi yang disampaikan dalam mata pelajaran elektronika dasar.
2. Guru masih kesulitan dalam meningkatkan kompetensi belajar pada aspek kognitif baik jenjang pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4).
3. Pada proses pembelajaran, aktifitas dan peran guru masih mendominasi dibandingkan aktifitas siswa (*Teacher Centered*).
4. Kebanyakan siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran.
5. Kreatifitas siswa untuk memperoleh ilmu pengetahuan terbatas.
6. Sekolah masih terfokus pada strategi pembelajaran lama.

C. Batasan Masalah

Kompetensi belajar ada tiga aspek yaitu aspek kognitif, aspek psikomotorik, dan aspek afektif. Penelitian ini dibatasi pada aspek kognitif yang meliputi jenjang pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4) pada konsep gerbang logika kombinasi dan aljabar Boolean mata pelajaran elektronika dasar.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada identifikasi dan pembatasan masalah maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut.

1. Bagaimanakah efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika siswa kelas X SMK Negeri 3 Wonosari?
2. Adakah perbedaan pencapaian kompetensi kognitif siswa yang menggunakan strategi pembelajaran berbasis proyek dan yang menggunakan pembelajaran konvensional?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini sebagai berikut.

1. Mengetahui efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika siswa kelas X pada konsep gerbang logika kombinasi dan aljabar boolean mata pelajaran elektronika dasar.

2. Mengetahui perbedaan pencapaian kompetensi kognitif siswa yang menggunakan strategi pembelajaran berbasis proyek dan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat bagi semua pihak, diantaranya sebagai berikut.

1. Bagi guru, menambah wawasan dan pelajaran tentang strategi pembelajaran berbasis proyek terhadap peningkatan pemahaman dalam kompetensi belajar siswa secara optimal.
2. Bagi siswa, menambah minat dan meningkatkan pemahaman terhadap kompetensi belajar serta menjadikan siswa yang lebih kreatif dan inovatif.
3. Bagi peneliti, menambah wawasan dan pengetahuan dalam dunia kerja maupun penelitian selanjutnya.
4. Bagi sekolah, dapat menghasilkan sebuah kebijakan yang bisa meningkatkan kualitas pembelajaran.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Deskripsi Teori

Pada bab II ini akan dibahas teori-teori yang melandasi penelitian. Teori tersebut berdasarkan pada judul penelitian yaitu efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika siswa kelas X SMK Negeri 3 Wonosari.

1. Efektivitas

Menurut Hamzah B. Uno dan Nurdin Mohamad (2011: 29-30), efektivitas merupakan sebuah jawaban dari pertanyaan seberapa jauh pencapaian tujuan pembelajaran oleh siswa. Pengukuran efektivitas pada suatu tujuan pembelajaran dapat dilakukan dengan menentukan seberapa jauh konsep-konsep yang telah dipelajari. Pembelajaran dengan strategi yang paling efisien belum tentu menjadi strategi yang efektif. Ada perbedaan antara keduanya. Strategi pembelajaran dikatakan efisien apabila tujuan pembelajaran dapat dicapai dalam waktu yang singkat melalui suatu strategi yang lain. Sedangkan apabila penerapan suatu strategi dibandingkan strategi lainnya dapat membuat siswa memiliki kemampuan memindahkan informasi atau keterampilan lebih baik, maka strategi tersebut dikatakan efektif.

Beberapa ahli juga memberikan pengertian efektivitas sebagaimana dikutip oleh Ns. Roymond H. Simamora (2008: 31-32), diantaranya Etzioni mengartikan efektivitas sebagai tingkat keberhasilan dalam mencapai tujuan. Dan Robbins

mengartikan efektivitas sebagai tingkat kepuasan yang dicapai oleh seseorang. Simamora menjelaskan bahwa efektivitas dalam pembelajaran dapat diartikan juga tingkat pencapaian tujuan pelatihan berupa peningkatan pengetahuan, keterampilan, dan pengembangan sikap. Efektivitas belajar memiliki beberapa aspek yaitu peningkatan pengetahuan, peningkatan keterampilan, perubahan sikap, perilaku, kemampuan beradaptasi, peningkatan integrasi, peningkatan partisipasi, dan peningkatan interaksi kebudayaan.

Menurut Watkins. et. al. (2000: 96), pembelajaran efektif adalah pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam proses meta-kognitif dari perencanaan, pengawasan, dan refleksi. Ada beberapa dimensi yang dimiliki seorang guru untuk mencapai efektivitas pembelajaran yaitu dimensi penyampaian, dimensi substansi, dan dimensi situasi. Dalam dimensi penyampaian, pencapaian efektivitas pembelajaran dilakukan dengan melibatkan (*involving*) jumlah siswa sebanyak mungkin dalam kegiatan belajar mengajar dengan kedalaman dan keluasan cakupan. Dalam dimensi substansi, pencapaian efektivitas pembelajaran dilakukan dengan memberi inspirasi sebanyak mungkin agar siswa memiliki kemampuan untuk mengkontekstualisasikan materi yang telah dipelajari dalam kegiatan belajar mengajar. Sedangkan dalam dimensi situasi, pencapaian pembelajaran dilakukan dengan membuat suasana yang menyenangkan dan nyaman agar siswa dapat mengambil manfaat dari materi yang dipelajari (M. Gorky Sembiring, 2009: 97-98).

2. Strategi

a. Pengertian Strategi

Pertama kali istilah strategi digunakan dalam dunia kemiliteran. Strategi berasal dari bahasa Yunani *strategos* yang berarti jenderal atau panglima, sehingga diartikan sebagai ilmu kejenderalan atau kepanglimaannya. Strategi dalam dunia kemiliteran diartikan sebagai suatu cara untuk mencapai tujuan perang. Sesuai dengan perkembangan zaman, pengertian strategi juga diterapkan dalam dunia pendidikan. Menurut Ensiklopedia Pendidikan sebagaimana dikutip oleh W. Gulo (2007: 1), strategi adalah *art of bringing forces to the battle field in favourable position*. Strategi menurut pengertian ini adalah suatu seni dalam medan tempur dimana pasukan diletakkan atau ditempatkan pada posisi yang paling menguntungkan. Tetapi dalam perkembangan selanjutnya, strategi tidak hanya dianggap sebagai seni namun sudah merupakan ilmu pengetahuan yang dapat dipelajari dan diterapkan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam kegiatan belajar-mengajar.

Strategi menurut W. Gulo (2007: 2), adalah seni dan ilmu dalam mengajar di kelas untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien. Strategi juga merupakan sebuah bidang yang didefinisikan sebagai prinsip-prinsip berfikir dan konsep-konsep kritis untuk mencapai tujuan tertentu (Thomson dan Baden-Fuller, 2010: 1).

b. Strategi Belajar-mengajar

Kozna menjelaskan bahwa strategi pembelajaran pemilihan sebuah kegiatan untuk pencapaian tujuan pembelajaran yang dapat memberikan sarana atau

bantuan kepada siswa. Gerlach dan Ely mengemukakan strategi pembelajaran merupakan pemilihan sebuah cara penyampaian metode pembelajaran dalam lingkungan tertentu. Dick dan Carey menjelaskan bahwa strategi pembelajaran adalah gabungan dari unsur pembelajaran yaitu materi, tahapan kegiatan yang digunakan oleh guru untuk mencapai tujuan pembelajaran (Hamzah B. Uno, 2008: 1).

Menurut Sanjaya yang dikutip oleh Sutirman (2013: 21), mengatakan bahwa terdapat dua unsur dalam strategi pembelajaran. Pertama, strategi pembelajaran sebagai rencana aksi. Kedua, strategi pembelajaran disusun untuk mencapai tujuan tertentu. Sutirman juga mengartikan bahwa strategi pembelajaran merupakan sekumpulan kegiatan atau langkah-langkah yang telah direncanakan untuk mencapai tujuan pembelajaran.

T. Raka Joni sebagaimana dikutip oleh W. Gulo (2007: 2-3), mengungkapkan bahwa strategi belajar-mengajar merupakan pola dan urutan umum dari tindakan atau perbuatan guru dan murid dalam mewujudkan kegiatan belajar-mengajar. Perbuatan atau kegiatan guru dan murid di dalam proses belajar-mengajar terdiri atas bermacam-macam bentuk. Strategi belajar-mengajar, menurut J.R. David dalam *Teaching Strategies for college Class Room* (1976), ialah *a plan, method, or series of activities designed to achieves a particular educational goal* (P3G, 1980). Menurut pengertian ini strategi belajar-mengajar merupakan kumpulan rencana, metode dan perangkat kegiatan yang direncanakan untuk mencapai tujuan pengajaran. Strategi adalah *a plan of operation achieving something* atau rencana

kegiatan untuk mencapai sesuatu dan *a way in achieving something* atau cara untuk mencapai sesuatu adalah metode. Dengan demikian metode pengajaran termasuk dalam perencanaan kegiatan atau strategi. W. Gulo menyimpulkan sebagai berikut.

- 1) Strategi belajar-mengajar adalah rencana dan cara-cara dalam mengajar untuk mencapai tujuan pengajaran secara efektif.
- 2) Cara-cara membawakan pengajaran merupakan pola dan urutan umum perbuatan guru-murid dalam proses belajar-mengajar.
- 3) Pola dan urutan umum perbuatan guru-murid merupakan susunan rangkaian kegiatan belajar-mengajar secara bertahap yang mengacu tujuan yang telah ditetapkan.

Untuk melaksanakan suatu strategi digunakan seperangkat metode pengajaran tertentu. Dalam pengertian yang demikian, maka metode pengajaran salah satu unsur dalam strategi belajar-mengajar. Unsur-unsur lain yang mendukung strategi belajar-mengajar seperti sumber belajar, kemampuan yang dimiliki guru dan siswa, media pendidikan, materi pengajaran, organisasi kelas, waktu yang tersedia, dan kondisi kelas dan lingkungannya.

Pada penelitian ini strategi pembelajaran berbasis proyek didukung oleh media Adobe Flash CS5.5 dan aplikasi *software* EWB. Alasan penggunaan media adalah untuk membantu efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek. Sesuai dengan pernyataan Briggs dalam Trini Prastati yang dikutip oleh Sutirman (2013: 15), mengatakan bahwa media merupakan sebuah alat atau sarana yang digunakan untuk menyampaikan isi atau materi pembelajaran. Dalam penelitian ini, media

hanya sebagai pendukung dari strategi pembelajaran berbasis proyek sehingga pembahasan menfokuskan pada strategi pembelajaran berbasis proyek.

Media memberi manfaat dalam proses belajar-mengajar sebagaimana dikutip oleh Sutirman (2013: 17), dari beberapa ahli berikut.

- a) Sudjana & Rivai menyebutkan bahwa media pembelajaran memberi manfaat yaitu (1) dapat menumbuhkan motivasi belajar dan lebih menarik perhatian siswa, (2) mempermudah memahami materi pembelajaran, (3) akan lebih variatif dalam membawakan pengajaran sehingga dapat mengurangi kebosanan belajar, (4) meningkatkan keaktifan siswa dalam proses belajar-mengajar.
- b) Arif S. Sadirman, dkk menjelaskan kegunaan media pembelajaran yaitu (1) memperjelas penyampaian materi, (2) mengatasi keterbatasan ruang, (3) siswa menjadi lebih aktif dan lebih mandiri dalam belajar, (4) membantu menarik rangsangan atau perhatian, memberi pengalaman, dan kesamaan persepsi terhadap materi pembelajaran.

Perencanaan yang sistematis diperlukan dalam pemilihan media untuk menghasilkan pembelajaran yang baik. Tapi berbeda dengan kenyataan di lapangan, pemilihan dan penggunaan media sering didasarkan pada kebiasaan dan ketersediaan alat, tanpa perencanaan terlebih dahulu dan mempertimbangkan efektivitasnya.

c. Komponen Strategi Pembelajaran

Menurut Dick dan Carey yang dikutip oleh Hamzah B. Uno (2008: 3-7), ada beberapa komponen strategi pembelajaran, yaitu (1) kegiatan pendahuluan

pembelajaran misalnya menjelaskan tujuan pembelajaran dan apersepsi, (2) pemberian informasi meliputi urutan penyampaian, ruang lingkup materi dan materi, (3) partisipasi atau keikutsertaan siswa misalnya latihan dan praktik, umpan balik, (4) tes, biasanya dilakukan di akhir pembelajaran, (5) kegiatan lanjutan (*follow up* dari hasil kegiatan).

d. Jenis-jenis Strategi Pembelajaran

Rowntree sebagaimana dikutip oleh Wina Sanjaya (2009: 28-129) menjelaskan bahwa jenis strategi jika dilihat dari pengelompokkannya ada strategi pembelajaran individual yaitu pembelajaran menuntut kemandirian siswa dimana keberhasilan ditentukan oleh kemampuan individu tersebut. Dan yang kedua adalah strategi pembelajaran kelompok yaitu pembelajaran yang dilakukan dengan pengelompokkan siswa atau dibagi menjadi sebuah tim atau regu baik dalam skala besar atau kecil. Jika dilihat dari cara penyajian dan pengolahannya dibedakan menjadi strategi pembelajaran induktif (umum ke khusus) dan deduktif (khusus ke umum).

e. Prinsip-prinsip Penggunaan Strategi Pembelajaran dalam Konteks Standar Proses

Hal-hal atau prinsip-prinsip yang diperlukan dalam penggunaan strategi pembelajaran yaitu: (1) berorientasi pada tujuan artinya diupayakan untuk mencapai tujuan pembelajaran, (2) aktivitas meliputi aktivitas fisik maupun psikis atau mental, (3) individualitas artinya pencapaian perubahan perilaku tidak pada sebuah kelompok tapi pada setiap siswa, (4) integritas artinya pengembangan keperibadian siswa

tidak hanya pada aspek kognitif tapi juga aspek afektif dan psikomotorik secara terintegrasi. Seperti yang dijelaskan oleh Peraturan Pemerintah pada Bab IV Pasal 19 tahun 2005 mengatakan bahwa proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa (Wina Sanjaya, 2009: 131-133).

3. Pembelajaran Berbasis Proyek

a. Konsep Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek merupakan sebuah model pembelajaran dengan kegiatan praktik jangka panjang, interdisipliner, berpusat pada siswa, dan terintegrasi dengan isu-isu dan praktik nyata (Yussoff bin Harun, 2006: 3). Menurut Sutirman (2013: 43-44), yang mengutip tentang pengertian pembelajaran berbasis proyek dari berbagai ahli diantaranya: Suzie dan Jane menyatakan bahwa "*project-based learning ... is strategy certain to turn traditional classroom upside down*". Menurut pendapat tersebut dapat diartikan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah suatu strategi yang digunakan untuk mengubah kelas tradisional. Guarasa. et. al. menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah siswa menjadi pusat dari strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi pada siswa untuk mendorong inisiatif dan memfokuskan pada keadaan sebenarnya (dunia nyata). Waras Kamdi menilai bahwa penggunaan model pembelajaran berbasis proyek dianggap cocok untuk peningkatan kualitas pendidikan kejuruan dan perubahan dalam dunia kerja karena dibandingkan pembelajaran tradisional yang umumnya bercirikan praktik kelas yang memiliki waktu sedikit (berdurasi pendek) dan kegiatan

pembelajaran berpusat pada guru, model *Project-based Learning* menekankan kegiatan belajar yang relatif berdurasi panjang, holistik-interdisipliner, berpusat pada siswa, dan terintegrasi dengan praktik dan isu-isu dunia nyata. Menurut Wasis, fokus pembelajaran dalam pembelajaran berbasis proyek adalah terletak pada prinsip-prinsip dan konsep-konsep inti dari suatu disiplin ilmu untuk menghasilkan sebuah produk yang nyata, dimana siswa dilibatkan dalam investigasi tugas proyek dan mendapat kesempatan untuk bekerja secara mandiri dalam membangun pengetahuan mereka sendiri. Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang sangat besar untuk memberi pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi siswa.

Sedangkan Sutirman (2013: 43), menyatakan juga bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan sebuah model pembelajaran untuk menghasilkan produk atau proyek yang nyata dimana siswa berperan secara aktif. Dengan demikian, pembelajaran berbasis proyek yang sangat memperhatikan proses kerja yang sistematis dalam pembuatan sebuah karya nyata yang bermanfaat sangat cocok untuk diterapkan pada pendidikan kejuruan dan pendidikan vokasi.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi pembelajaran inovatif yang membuat siswa bekerja aktif dalam merancang dan membuat proyek atau produk nyata untuk mencapai tujuan pembelajaran.

b. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek

Grant sebagaimana dikutip oleh Sutirman (2013: 44), mengelompokkan unsur-unsur utama dalam pembelajaran berbasis proyek, yaitu: pengantar, definisi tugas pembelajaran, prosedur investigasi, sumber yang disarankan, mekanisme, kolaborasi, serta refleksi dan transfer kegiatan.

Beberapa aspek karakteristik pembelajaran berbasis proyek menurut Sutirman (2013: 44), yaitu: aspek isi, kegiatan, kondisi, dan hasil. Dalam pembelajaran berbasis proyek, karakteristik aspek isi: (1) penyajian masalah dalam bentuk kompleks; (2) siswa dapat menemukan keterkaitan ide secara interdisipliner; (3) siswa dapat mengatasi ambiguitas; dan (4) memberikan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang nyata dan dapat menarik perhatian siswa. Karakteristik aspek kegiatan: (1) siswa menentukan skala waktu tertentu dalam melakukan investigasi; (2) siswa mencari sumber dan cara penyelesaian dari masalah yang dihadapi; (3) siswa membuat keterkaitan antar ide untuk mendapatkan keterampilan baru; (4) dalam kegiatan pembelajaran siswa menggunakan alat sesungguhnya; dan (5) siswa dapat menerima pendapat orang lain mengenai gagasannya.

Sutirman (2013: 44), juga menjelaskan mengenai aspek kondisi memiliki karakteristik: (1) dalam konteks sosial, siswa berperan aktif dalam mencari dan melakukan latihan kerja; (2) siswa mengatur waktu dalam mengerjakan tugas secara individu maupun kelompok; (3) siswa mengontrol belajar dan mengarahkan kegiatannya sendiri; dan (4) siswa melakukan simulasi kerja dari proyek yang akan dibuat. Yang terakhir aspek hasil. Karakteristik aspek hasil meliputi: (1) siswa

menghasilkan produk yang nyata; (2) melibatkan siswa dalam proses penilaian; (3) siswa bertanggung jawab selama proses dan pembuatan proyek; dan (4) siswa menunjukkan kompetensi nyata mereka.

Berdasarkan beberapa karakteristik di atas, Sutirman menyimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan strategi pembelajaran yang dapat membangun kemandirian dan kreativitas siswa serta menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap apa yang telah direncanakan sesuai dengan minat dan kemampuannya. Hal tersebut sangat penting untuk siswa sebagai bekal agar siap terjun dan bersaing dalam dunia kerja (Sutirman, 2013: 44).

Menurut Nolker dan Schoenfeldt, karakteristik penting dari strategi proyek adalah keterampilan teori dan praktik siswa dapat diterapkan untuk menyelesaikan tugas yang kongkret dan bermanfaat secara berhasil (Made Wena, 2011: 107).

c. Prinsip-Prinsip Pembelajaran Berbasis Proyek

Semiawan, dkk. mengatakan bahwa prinsip strategi proyek adalah pembahasan suatu tema untuk membentuk suatu keterkaitan yang serasi dan logis ditinjau dari berbagai mata pelajaran. Wena berpendapat bahwa sebelum pelaksanaan strategi proyek, maka siswa terlebih dahulu memiliki beberapa keterampilan atau menguasai bahasan materi yang berkaitan. Menurut Nolker dan Schoenfeldt ada beberapa persyaratan yang harus dipenuhi dalam penerapan strategi pembelajaran berbasis proyek yaitu: (1) pencapaian target berupa penyelesaian masalah yang kompleks, (2) siswa memiliki kesempatan atau kebebasan dalam menentukan subjek, perencanaan, pelaksanaan, serta penerapan proyek, (3) pengambilan keputusan

berdasarkan kesepakatan bersama (umum), (4) guru bergabung atau berintegrasi dalam kelompok proyek, (5) teori dan praktik dikaitkan dalam proses pembuatan proyek, (6) dalam penyelesaian suatu masalah, diperlukan keterampilan lebih dari satu bidang, (7) pembagian kelompok, (8) menghasilkan produk yang nyata dan bermanfaat (Made Wena, 2011: 107-108). Berdasarkan prinsip-prinsip di atas, maka pembelajaran dengan menerapkan *project based learning* akan memberi manfaat dalam pengembangan diri dan masa depan siswa serta membentuk pribadi yang ulet, kritis, mandiri, dan produktif (Sutirman, 2013: 45).

d. Kelebihan Pembelajaran Berbasis Proyek

Pengalaman Intel Corporation melalui Intel Teach Program menyatakan bahwa penerapan *project based learning* dapat memberikan manfaat bagi siswa, yaitu: (1) menambah tingkat kehadiran, menumbuhkan kemandirian, dan sikap positif, (2) memberikan keuntungan akademik yang sama atau lebih baik dibandingkan model lain dan menanam rasa tanggung jawab yang besar melalui proyek yang dibuat, (3) siswa memiliki kesempatan dalam mengembangkan keterampilan diri, seperti berpikir tingkat tinggi, pemecahan masalah, bekerja sama, dan berkomunikasi, (4) memperluas jangkauan belajar siswa. Penerapan pembelajaran berbasis proyek memiliki beberapa kelebihan jika dilihat dari pandangan siswa, yaitu: (1) kemampuan siswa dalam menganalisis dan mensintesis suatu konsep meningkat, (2) meningkatkan keaktifan siswa dalam proses belajar dan bekerja secara sistematis, (3) meningkatkan kreativitas siswa untuk berpikir secara kritis dalam menyelesaikan

suatu masalah yang nyata, (4) siswa terlatih untuk belajar dan bekerja, (5) membentuk siswa yang produktif (Sutirman, 2013: 45-46).

e. Langkah-Langkah Pembelajaran Berbasis Proyek

Menurut Made Wena yang dikutip oleh Sutirman (2013: 46), ada tiga tahap pembelajaran praktik kejuruan berbasis proyek, yaitu perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap perencanaan dimulai dengan merumuskan tujuan proyek, menganalisis karakteristik siswa, merumuskan strategi pembelajaran, membuat *jobsheet*, merancang kebutuhan sumber belajar, dan merancang alat evaluasi. Tahap pelaksanaan dimulai dengan mempersiapkan sumber belajar, menjelaskan tugas proyek, mengelompokkan siswa sesuai dengan tugas, dan mengerjakan proyek. Tahap evaluasi dilakukan untuk mengetahui ketercapaian tujuan pembelajaran yang digunakan sebagai bahan masukan dalam merancang pembelajaran selanjutnya.

Berdasarkan tahapan pembelajaran di atas, Sutirman (2013: 46), menjabarkan menjadi tahap orientasi, desain, pelaksanaan, dan evaluasi. Pertama, tahap orientasi dimulai dengan memotivasi siswa, menjelaskan kepada siswa mengenai tujuan yang akan dicapai dan kegiatan yang dilakukan serta memberikan pertanyaan-pertanyaan penuntun. Kedua, tahap desain yaitu siswa memulai membuat rancangan proyek yang didasarkan dari pertanyaan-pertanyaan penuntun, menyusun jadwal kegiatan dan penentuan batas waktu penyelesaian proyek.

tahap ketiga, adalah pelaksanaan yang merupakan kegiatan inti, dimana siswa memulai pembuatan proyek. Keempat, tahap evaluasi merupakan penilaian proses

kegiatan dan hasil kerja proyek. Tahap evaluasi memberi manfaat bagi guru dan siswa yaitu sebagai masukan dalam merancang dan melaksanakan strategi pembelajaran dan untuk mengetahui efektivitas rencana dan proses kerja proyek serta mengukur kualitas produk yang telah dibuat oleh siswa (Sutirman, 2013: 47).

Menurut Yussoff bin Harun (2006: 18), ada enam tahapan kegiatan pembelajaran berbasis proyek, yaitu: (1) pertanyaan esensial, (2) merancang dan merencanakan kegiatan maupun pembuatan proyek, (3) pembuatan jadwal dan menentukan batas waktu, (4) memantau atau investigasi proyek, (5) menilai proyek, dan (6) evaluasi.

f. Penilaian Penugasan (Proyek atau *Project*)

Menurut Masnur Muslich (2007: 105), penilaian penugasan atau proyek merupakan penilaian yang digunakan untuk memperoleh gambaran kemampuan siswa menyeluruh atau umum secara kontekstual dalam menerapkan konsep dan pemahaman mata pelajaran tertentu. Penilaian terhadap suatu tugas yang mengandung investigasi harus selesai dalam waktu tertentu. Beberapa tahapan investigasi dalam penugasan, yaitu perencanaan, pengumpulan data, pengolahan data, dan penyajian data.

Penilaian proyek ada dua macam, yaitu penilaian yang menekankan pada proses, misalnya: merencanakan dan mengorganisasikan investigasi, bekerja dalam tim dan yang menekankan pada produk, misalnya: mengidentifikasi dan mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisis dan menginterpretasi data, mengomunikasikan hasil. Penilaian proyek ini dapat digunakan untuk menilai:

keterampilan menyelidiki secara umum, pemahaman dan pengetahuan dalam bidang tertentu, kemampuan mengaplikasi pengetahuan dalam suatu penyelidikan, dan kemampuan menginformasikan subjek secara jelas (Masnur Muslich, 2007: 105-106).

Selanjutnya Masnur Muslich (2007: 107-110) Penilaian proyek yang menekankan pada proses memiliki langkah-langkah yaitu: (1) merencanakan penilaian yang disesuaikan pada kurikulum, misalnya: kerja ilmiah, berpikir dan bekerja sistematis, menggunakan alat sains, kerja matematik, mengumpulkan data. Sedangkan yang dapat dikelola, misalnya: topik yang tidak terlalu luas atau sempit, tidak terlalu mudah atau sulit. (2) merancang spesifikasi proyek yang berfokus pada proses, misalnya: memilih topik (siswa dapat memilih topik yang sudah disediakan oleh guru), memetakan cakupan area melalui tukar pendapat, cakupan jaring area. (3) siswa melakukan pencatatan sendiri secara individu atau kelompok. (4) guru membuat laporan hasil dengan mempertimbangkan: kombinasi bukti pengamatan selama proses kegiatan proyek dan bukti lain, pemantauan perkembangan kompetensi antar mata pelajaran.

Sedangkan yang berfokus pada produk yaitu: (1) merencanakan penilaian, dilihat kesesuaiannya dengan kompetensi yang dituntut kurikulum, misalnya: pengumpulan informasi khusus, interpretasi data, memaparkan hasil/laporan. Sedangkan yang dapat dikelola misalnya: topik tidak terlalu luas atau sempit, tidak terlalu mudah atau sulit. (2) merancang spesifikasi proyek yang menekankan pada produk, misalnya: menjelaskan lingkup dan cara pengumpulan data, menyampaikan

cara mempresentasikan hasil atau pelaporannya, menetapkan dan menyampaikan kriteria penilaiannya. (3) melakukan pencatatan, melalui tiga cara, yaitu: *holystic rating*, *analytic rating*, dan *analytic checklist*. (4) membuat laporan melalui beberapa tahap, yaitu: pertama, guru menggunakan kriteria dalam skala untuk penilaian. kedua, guru menentukan tingkat pencapaian siswa (Masnur Muslich, 2007: 111-114).

4. Kompetensi Aplikasi Gerbang Logika

a. Kompetensi

Menurut Parulian Hutapea dan Nurianna Thoha (2008: 2), sebuah kewajaran apabila banyak yang mengaitkan pengertian kompetensi dengan *competence* dalam bahasa inggris yang berarti kemampuan atau kapabilitas. Sama halnya dalam penerapan bahasa Indonesia kata mampu dapat memiliki arti berbeda-beda sesuai dengan konteks dan kalimat yang digunakan. kata mampu dapat digunakan untuk menggantikan kata atau kalimat seperti: pintar, ahli, dapat melakukan suatu pekerjaan, serba tahu, terampil, dan lain-lain. Oleh karena itu, banyak yang menggunakan kata kompetensi sama seperti arti kata mampu di atas. Berdasarkan tingkat kesadaran dalam melakukan pekerjaan, kompetensi dibedakan menjadi: *Unconciuous incompetence* (tidak memiliki kesadaran atas ketidakmampuannya sendiri), *Conscious incompetence* (menyadari ketidakmampuannya dalam melakukan sesuatu), *Conscious competence* (memiliki kemampuan dan tingkat kehati-hatian yang tinggi dalam melakukan sesuatu). Felix. et. al. (2005: 9), menyatakan bahwa kompetensi adalah kemampuan siswa yang meliputi pengetahuan, keterampilan,

sikap dan perilaku. Dan dalam pengertian lain A. Suhaenah Suparno (2000: 22), mengemukakan bahwa kompetensi merupakan sebuah kecakapan yang dimiliki seseorang dalam mengerjakan tugas untuk menciptakan manusia yang berkualitas.

Ada beberapa ahli juga menjelaskan tentang pengertian kompetensi diantaranya adalah McAhsan mengatakan bahwa kompetensi merupakan perilaku kognitif, afektif, dan psikomotorik seseorang yang menguasai pengetahuan, keterampilan dan kemampuan. Finch dan Crunkilton mengungkapkan bahwa kompetensi adalah seseorang yang memiliki keterampilan, sikap, apresiasi dan menghadapi tugas guna menunjang keberhasilan. Mulyasa mengartikan kompetensi sebagai penerapan kebiasaan berpikir dan bertindak melalui pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap (E. Mulyasa, 2006: 37-38).

1) Konsep Pokok Kompetensi

Menurut Parulian Hutapea dan Nurianna Thoha (2008: 27), kompetensi teknis (*technical competency*) dan kompetensi perilaku (*behavioural competency*) mempunyai tujuan sama, yaitu membentuk seseorang agar memiliki kemampuan melakukan suatu pekerjaan yang menghasilkan prestasi yang luar biasa. Dapat disimpulkan bahwa orang yang memiliki kompetensi adalah orang yang mempunyai prestasi lebih baik daripada rekan-rekannya, mempunyai kemampuan berinteraksi dan menyesuaikan diri dengan lingkungannya, mempunyai kemampuan menghadapi tantangan kerja dan memiliki konsistensi dalam berprestasi. Agar dapat memiliki konsistensi dalam berprestasi, seseorang harus memiliki kemampuan melakukan

pekerjaannya dengan baik tidak hanya pada saat ini atau tertentu saja, tetapi secara konsisten dalam jangka panjang.

Menurut Gordon sebagaimana dikutip oleh E. Mulyasa (2006: 38-39), mengungkapkan bahwa konsep kompetensi memiliki beberapa aspek yaitu pengetahuan atau *knowledge* (tingkat kemampuan kognitif), pemahaman atau *understanding* (tingkat kedalaman kognitif dan afektif), keahlian atau *skill* (kemampuan dalam mengerjakan tugas atau pekerjaan), nilai atau *value* (standar perilaku), sikap atau *attitude* (sikap atau reaksi terhadap rangsangan), minat atau *interest* (keinginan untuk melakukan sesuatu).

2) Ciri-ciri komponen utama kompetensi

Perbedaan ciri-ciri komponen utama antara kompetensi pengetahuan dan keterampilan dengan konsep diri, ciri diri, dan motif. Penjelasan ciri-ciri kedua kelompok komponen utama kompetensi sebagai berikut.

- (1) Ciri-ciri pengetahuan dan keterampilan yaitu kompetensi teknis (*technical competency*) lebih cenderung dipengaruhi, lebih mudah terlihat, pengetahuan lebih mudah dimiliki seseorang, pengembangan yang relatif lebih mudah.
- (2) Ciri-ciri konsep diri, ciri, dan motif yaitu kompetensi perilaku (*behavioural competency*) lebih cenderung dipengaruhi, lebih sulit dilihat, pengembangan lebih sulit (Parulian Hutapea dan Nurianna Thoha, 2008: 31).

b. Kompetensi Belajar

Belajar merupakan suatu proses perubahan perilaku untuk memenuhi kebutuhan hidup melalui hasil interaksi individu dengan lingkungannya. Santrock

dan Yussen menjelaskan bahwa belajar adalah pengalaman yang dapat memberikan sebuah perubahan yang relatif permanen. Reber membagi belajar dalam dua pengertian. Pertama, belajar sebagai kegiatan untuk memperoleh ilmu pengetahuan dan kedua, belajar sebagai proses perubahan kemampuan bereaksi dari hasil latihan yang diperkuat dengan relatif ketat. Dari berbagai pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses kegiatan untuk mendapatkan ilmu pengetahuan dan pengalaman yang disertai perubahan tingkah laku dan kemampuan bereaksi karena adanya interaksi individu dengan lingkungannya secara permanen atau tetap (Sugiatono dkk, 2007: 74).

Berdasarkan pengertian baik belajar maupun kompetensi di atas dapat disimpulkan bahwa Kompetensi belajar adalah kemampuan yang dapat dilakukan oleh siswa untuk memperoleh pengetahuan dan pengalaman yang mencakup aspek kognitif, aspek psikomotorik, dan aspek afektif. Benyamin S. Blomm dan D. Krathwohl menjelaskan tentang aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik dalam taksonomi pembelajaran. Benyamin S. Bloom memusatkan pada aspek kognitif, sementara Krathwohl pada aspek afektif, dan Simpson pada aspek psikomotor.

1) Aspek kognitif

Aspek kognitif adalah Aspek yang membahas tentang tujuan pembelajaran yang berhubungan dalam proses mental dimulai dari tingkat pengetahuan sampai ke tingkat yang lebih tinggi yakni evaluasi. Ada enam tingkatan pada aspek kognitif yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a) Tingkat pengetahuan (*Knowledge*), yaitu kemampuan dalam menghafal, mengingat kembali atau mengulang kembali pengetahuan yang pernah dipelajari.
- b) Tingkat pemahaman (*Comprehension*), yaitu kemampuan dalam mengartikan, menafsirkan, menerjemahkan atau menyatakan sesuatu pengetahuan yang pernah dipelajari.
- c) Tingkat penerapan (*Application*), yaitu kemampuan memecahkan berbagai masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari dengan pengetahuan yang pernah dipelajari.
- d) Tingkat analisis (*Analysis*), yaitu kemampuan dalam memecahkan berbagai masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari melalui pengetahuan yang telah dipelajari.
- e) Tingkat sintesis (*Synthesis*), yaitu kemampuan dalam menghubungkan dan menggabungkan berbagai elemen dan unsur pengetahuan agar membentuk pola baru yang lebih kompleks.
- f) Tingkat evaluasi (*Evaluation*), yaitu kemampuan memprediksi/menafsirkan atau mengambil sebuah keputusan yang tepat berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya.

2) Aspek afektif (sikap atau perilaku)

Aspek afektif adalah aspek yang berhubungan dengan sikap, nilai-nilai ketertarikan, apresiasi (penghargaan), dan penyesuaian perasaan sosial. ada lima tingkatan pada aspek kognitif yang dapat dijelaskan sebagai berikut.

- a) Kemauan menerima, yaitu sebuah keinginan atau kemauan untuk memperhatikan suatu gejala atau pengetahuan tertentu.
- b) Kemauan menanggapi, yaitu keinginan untuk ikut serta atau berpartisipasi aktif dalam kegiatan tertentu.
- c) Berkeyakinan, artinya seseorang yang memiliki kemauan untuk menerima sistem nilai tertentu.
- d) Mengorganisasi, yaitu berhubungan dengan penerimaan terhadap perbedaan sistem nilai berdasarkan pada suatu sistem nilai yang tinggi.
- e) Tingkat karakteristik/pembentukan pola, yaitu tingkatan afeksi tertinggi. Dimana pada tingkatan ini individu memiliki sistem nilai untuk menyeimbangkan perilakunya dengan sistem nilai yang dijadikan pedoman.

3) Aspek psikomotor

Simson menjelaskan bahwa aspek psikomotor meliputi enam aspek mulai dari tingkat yang paling rendah sampai pada tingkat tertinggi. Tetapi Simson belum memasukkan tingkatan terakhir pada pengelompokannya secara sistematis. Aspek-aspek psikomotor adalah sebagai berikut.

- a) Persepsi, yaitu berhubungan dengan penggunaan panca indera dalam melakukan kegiatan. Dimensi dari persepsi diantaranya sensori stimulasi, seleksi syarat dan translasi.
- b) Kesiapan, yaitu persiapan atau kesiapan untuk melakukan tindakan atau pengalaman tertentu baik *mental set* (kesiapan mental), *physical set* (kesiapan fisik) atau *emotional set* (kesiapan emosi perasaan).

- c) Gerakan terbimbing, yaitu gerakan meniru dan mencoba suatu model sampai dapat menguasai dengan benar.
- d) Gerakan terbiasa, yaitu berhubungan dengan gerakan yang sudah menjadi sebuah kebiasaan, sehingga gerakan tersebut akan menunjukkan kemahiran.
- e) Gerakan yang kompleks, yaitu gerakan pada tingkat keterampilan yang tinggi dengan tingkat kecermatan dan keluwesan serta efisiensi yang tinggi.
- f) Penyesuaian dan keaslian, yaitu kemampuan untuk menyesuaikan sebuah tindakannya pada situasi-situasi yang menuntut persyaratan tertentu dan dapat mengembangkan tindakan atau keterampilan baru untuk memecahkan masalah-masalah tertentu (Hamzah B. Uno dan Nurdin Mohamad, 2011: 55-62).

c. Kompetensi Aplikasi Gerbang Logika

Kompetensi aplikasi gerbang logika merupakan salah satu kompetensi dasar dari mata pelajaran elektronika dasar yang membahas tentang gerbang logika dan aljabar Boolean. Pada awalnya materi gerbang logika terdapat pada mata pelajaran elektronika digital karena penerapan kurikulum terbaru yakni kurikulum 2013 mata pelajaran tersebut dimasukkan ke dalam mata pelajaran elektronika dasar.

Dalam pelajaran elektronika dasar dibahas juga tentang komponen elektronika dasar komponen pasif (yaitu komponen R, L dan C), terdapat pula komponen yang terbuat dari bahan semikonduktor, misalnya: diode, transistor, FET (*Field Effect Transistor*), MOSFET (*Metal Oxide Semiconductor FET*). SCR (*Silicon Controlled Rectifier*) dan lain sebagainya. Pada umumnya, struktur dasar komponen elektronika tersusun atas sesuatu yang disebut "*p-n junction*", di mana proses pembuatan dan

kontruksinya disesuaikan sehingga menghasilkan karakteristik yang diinginkan komponen yang bersangkutan (Zuhal & Zhanggischan, 2004: 107).

Kelanjutan dari rangkaian elektronika adalah *Integrated Circuit* (IC), di mana rangkaian elektronika dibuat menjadi suatu kesatuan (yang disebut *chip*) dengan dimensi yang sangat kecil tetapi tetap mempunyai karakteristik yang sama dengan rangkaian elektronika yang dimaksud, meskipun kapasitasnya tidak sebesar seperti rangkaian elektronika aslinya. Untuk mendapatkan kapasitas yang sesungguhnya ataupun menghasilkan *output* tertentu sesuai dengan perencanaan yang diinginkan, maka diperlukan tambahan beberapa komponen elektronika di luar *integrated circuit*.

Jadi bisa disimpulkan bahwa elektronika dasar merupakan dasar-dasar ilmu yang mempelajari alat listrik arus lemah yang dioperasikan dengan suatu sistem kontrol, pembahasan dalam ilmu ini dimulai dari komponen-komponen elektronika baik aktif maupun pasif dan kelanjutannya membahas tentang *integrated circuit* contohnya gerbang logika.

1) Pengenalan Gerbang Logika

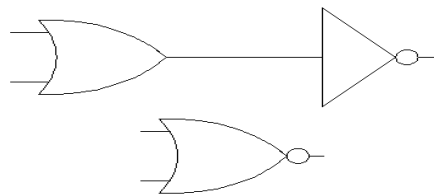
Gerbang logika adalah sebuah piranti yang mempunyai keluaran dua keadaan, untuk keluaran dengan nol volt dinyatakan dalam logika 0 (rendah) dan keluaran dengan tegangan tetap dinyatakan dalam logika 1 (tinggi). Gerbang logika dapat mempunyai beberapa masukan yaitu salah satu dari dua keadaan logika, 0 atau 1. Gerbang logika dapat digunakan untuk melakukan fungsi-fungsi khusus, misalnya AND, OR, NOT, NAND, NOR, XOR, XNOR (Ibrahim, 1996: 23).

2) Gerbang Kombinasi

Materi tentang gerbang logika kombinasi dan aljabar Boolean dikutip dari Wijaya Widjanarka N. (2006: 50-59). Pembahasan sistem logika biasanya melibatkan lebih dari satu gerbang yang membentuk suatu kombinasi untuk melakukan suatu fungsi tertentu. Gerbang-gerbang logika kombinasi adalah gabungan dari gerbang-gerbang logika dasar yang membentuk fungsi logika baru. Pemakaian gerbang logika kombinasi sangat banyak dalam dunia industri, biasanya digunakan dalam rangkaian sistem kendali digital (*digital control system*) karena gerbang logika kombinasi memiliki sifat dan karakteristik yang unik dan kompleks.

a) Gerbang logika NOR

Gerbang logika NOR adalah sebuah gerbang logika kombinasi yang memiliki operasi yang sama dengan gerbang logika dasar OR, tetapi bagian keluarannya ditambah dengan gerbang NOT. Gerbang logika NOR juga memiliki kesamaan struktur logika dengan gerbang logika OR, yaitu terdiri dari dua masukan atau lebih dan satu keluaran.



Gambar 1. Gerbang NOR

Perhatikan gambar di atas, simbol rangkaian NOT diganti dengan sebuah lingkaran kecil atau sebuah gelumbung (*bubble*). Gerbang logika NOR juga dapat dinyatakan dengan model pensaklaran (*switching*) seperti halnya gerbang logika

dasar. Dengan model pensaklaran akan membantu mempermudah memahami konsep dasar dari operasi gerbang logika NOR. Dengan mengatur atau mengubah masukan, kita akan mengetahui perubahan pada bagian keluarannya. Operasi gerbang logika NOR akan berlogika 1 hanya jika kedua masukannya dalam keadaan 0. Berikut tabel kebenaran gerbang logika NOR.

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Gambar 2. tabel kebenaran NOR

De Morgan memiliki persamaan fungsi dari hubungan kedua gerbang logika tersebut sehingga dikenal dengan teorema De Morgan berikut.

$$Y = (A + B)' = Y = A' \cdot B'$$

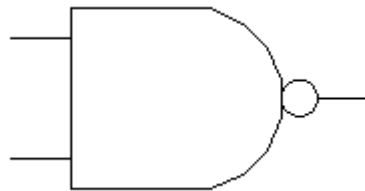
b) Gerbang logika NAND

Gerbang logika NAND adalah sebuah gerbang logika kombinasi yang memiliki kesamaan operasi dengan gerbang logika dasar AND, tetapi pada bagian keluarannya ditambah dengan gerbang logika NOT. Meskipun jumlah masukan berbeda tetapi struktur logika dari gerbang NAND tetap setara dengan penggabungan gerbang-gerbang logika AND dengan sebuah inverter (NOT).

Tabel kebenaran untuk gerbang logika NAND sebagai berikut.

A	B	Y
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Gambar 3. Tabel Kebenaran NAND



Gambar 4. Gerbang NAND

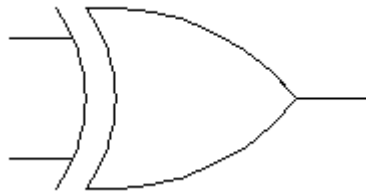
Persamaan aljabar Boole gerbang logika NAND;

$$Y = A' \cdot B'$$

Menurut De Morgan, gerbang NAND dapat digantikan dengan gerbang logika OR, dimana kedua masukannya diberi gerbang logika inventer (NOT).

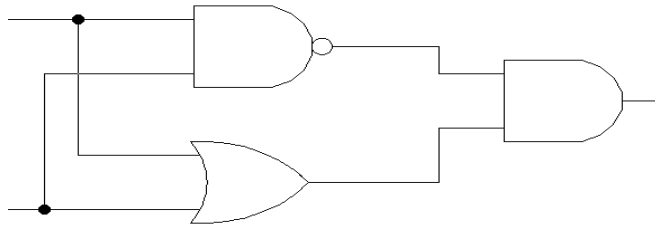
c) Gerbang Logika XOR

Gerbang XOR (dari kata *exclusive-or*) yaitu sebuah gerbang logika yang akan memberikan keluaran 1 hanya jika masemua masukannya dalam keadaan berbeda.



Gambar 5. Gerbang XOR

Gerbang logika XOR dapat juga dibangun dengan menggunakan gerbang logika NAND, OR dan AND.



Gambar 6. Rangkaian Kombinasi XOR

Persamaan aljabar Booleanya sebagai berikut.

$$\begin{aligned}
 Y &= (A \cdot B)' (A + B) \\
 &= (A' \cdot B') (A + B) \\
 &= A'A + A'B + B'A + B'B \\
 &= A'B + AB'
 \end{aligned}$$

Adapun prinsip kerja gerbang logika XOR adalah keluaran berlogika 1 jika semua masukannya berbeda, Tetapi jika kedua masukannya sama maka keluarannya akan berlogika 0.

Perhatikan tabel kebenaran berikut ini.

A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Gambar 7. Tabel Kebenaran XOR

3) Aljabar Boolean

Menurut Wijaya Widjanarka N. (2006: 75-85), pada dasar hukum aljabar Boolean tidak jauh berbeda dengan aljabar biasa, ada beberapa persamaan sifat dasar diantaranya komutatif, asosiatif, dan distributif. Namun ada beberapa hal perbedaan dalam perancangan teknik digital yang berguna untuk memanipulasi dan menyederhanakan suatu rangkaian logika ke dalam bentuk yang bervariasi atau lebih sederhana.

Adapun hukum-hukum aljabar boolean seperti berikut ini.

a) *Commutative* Law (hukum komutatif)

- $A + B = B + A$
- $A \cdot B = B \cdot A$

b) *Associative* Law (hukum asosiatif)

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

c) *Distributive Law* (hukum distributif)

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

Sifat-sifat khusus aljabar Boolean sebagai berikut.

a) Kaidah pertama : $A \cdot 0 = 0$

b) Kaidah kedua : $A \cdot 1 = A$

c) Kaidah ketiga : $A \cdot A = A$

d) Kaidah keempat : $A' \cdot A = 0$

e) Inversi Ganda : $A = (A')'$

f) Hukum De Morgan

- $(A+B)' = A' \cdot B'$
- $(A \cdot B)' = A' + B'$

B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Menurut Dini Rahmawati (2011) pada skripsinya yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa", memberikan kesimpulan sebagai berikut.
 - a. Peningkatan penguasaan hasil belajar siswa setelah pembelajaran, pada kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis proyek lebih baik dari kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional.
 - b. Model pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh yang positif terhadap hasil belajar fisika siswa, yaitu peningkatan hasil belajar dan keaktifan siswa dalam proses belajar-mengajar.

2. Menurut Dimas Yossi Priyambodo (2012) pada skripsinya yang berjudul "Efektivitas Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir (*Thinking Skill*) Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Gamping", memberikan kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Ada perbedaan *thinking skill* siswa yang signifikan pada pembelajaran fisika dengan pembelajaran berbasis proyek dan pembelajaran berbasis penugasan biasa.
 - b. Hasil belajar yang diukur aspek *thinking skill* siswa dengan pembelajaran berbasis proyek lebih tinggi dibandingkan dengan hasil belajar pada pembelajaran berbasis penugasan biasa. Pembelajaran fisika dengan pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dibanding dengan pembelajaran berbasis penugasan biasa. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh positif terhadap prestasi belajar yang diukur aspek keterampilan berpikir siswa.
3. Menurut Sulasmi (2011) pada skripsinya yang berjudul "Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek dan Pengaruhnya Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X MAN Yogyakarta II", memberikan kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Pembelajaran berbasis proyek berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MAN Yogyakarta II. Hal ini bisa dilihat dari nilai koefisien *estimate* (R) sebesar 0,503 dengan taraf signifikansi 0,0000 ($P < 0,05$). Berdasarkan nilai koefisien *estimate* (R) tersebut maka dapat diketahui

besarnya pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap kemampuan berpikir kritis (R^2) sebesar 25,81%. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa semakin sering pembelajaran berbasis proyek, maka kemampuan berpikir kritis siswa akan lebih baik.

- b. Pembelajaran berbasis proyek berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar siswa kelas X MAN Yogyakarta II. Hal ini bisa dilihat dari nilai koefisien *estimate* (R) sebesar 0,344 dengan taraf signifikansi 0,047 ($P < 0,05$). Berdasarkan nilai koefisien *estimate* (R) tersebut maka dapat diketahui besarnya pengaruh pembelajaran berbasis proyek terhadap hasil belajar siswa (R^2) sebesar 14,44%. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa semakin sering pembelajaran berbasis proyek, maka hasil belajar siswa akan lebih baik.
4. Menurut Ferdiana Putri Dwi Astuti (2013) pada skripsinya yang berjudul "Kefektifan *Project Based Learning* Dalam Proses Pembelajaran Mengoperasikan Aplikasi Perangkat Lunak", memberikan kesimpulan sebagai berikut:
 - a. Keaktifan siswa dalam proses pembelajaran mengoperasikan aplikasi perangkat lunak termasuk dalam kategori baik (75,53%), berarti bahwa hal penerapan *project based learning* cukup meningkatkan peran siswa dalam proses pembelajaran. Siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran.
 - b. Eksplorasi siswa dalam proses pembelajaran mengoperasikan perangkat lunak tergolong dalam kategori baik (77,70%), hal ini berarti bahwa proses pembelajaran dengan metode *project based learning* memberikan kesempatan kepada siswa untuk mencari dan menggali informasi dalam pembelajaran.

5. Menurut Harafi Caesarina N.F (2011) dalam skripsinya yang berjudul "Perbedaan Hasil Belajar Fisika Pada Pokok Bahasan Alat Optik Antara Siswa yang Diberi Pembelajaran *Project Based Learning Model* dan *Problem Based Learning Model* di SMP Negeri 15 Yogyakarta Tahun Ajaran 2009/2010", memberikan kesimpulan bahwa tidak ada perbedaan antara nilai rata-rata hasil belajar fisika materi alat optik antara siswa yang diberi pembelajaran dengan model *project based learning* dan *problem based learning*.
6. Menurut Enni Lestari (2011) dalam skripsinya yang berjudul "Penerapan Model *Project Based Learning* Pada Pembelajaran Kewirausahaan Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar dan Kreativitas Siswa Kelas XI Program Administrasi Perkantoran SMK Muhammadiyah 2 Moyudan", memberikan kesimpulan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*) dapat meningkatkan prestasi belajar kewirausahaan siswa kelas XI API SMK Muhammadiyah 2 Moyudan. Hasil evaluasi yang dilakukan setiap akhir siklus menunjukkan jumlah siswa yang tuntas belajar pada siklus I dengan nilai ≥ 70 sebesar 27,27%. Pada siklus II mengalami kenaikan sebesar 59,09% menjadi 86,36%.

Hasil penelitian yang relevan di atas menjadi dasar penguat penelitian yang akan dilakukan dengan alasan penggunaan strategi pembelajaran berbasis proyek akan memberikan dampak yang signifikan atau lebih baik dalam pencapaian kompetensi siswa dibandingkan pembelajaran konvensional.

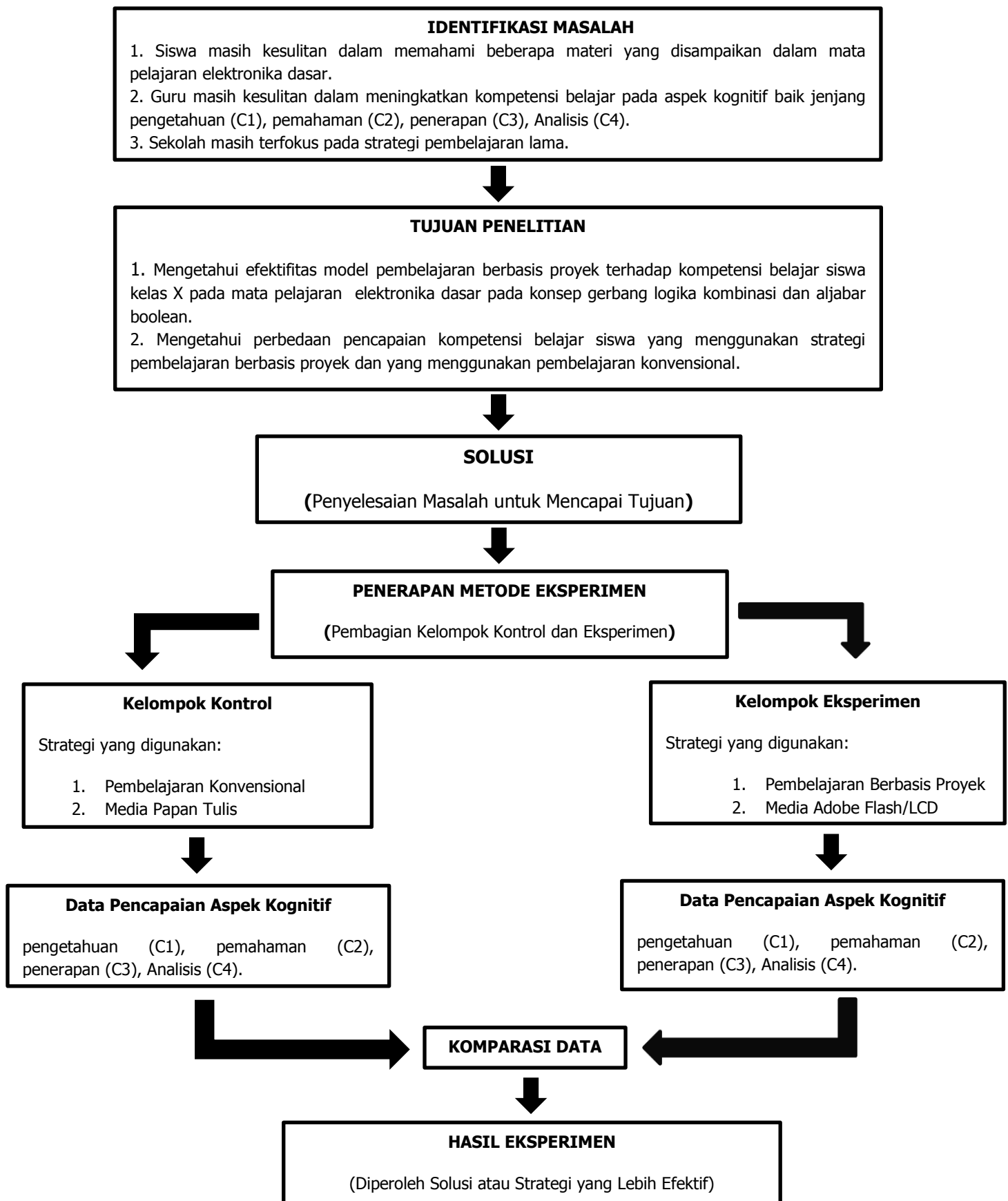
C. Kerangka Pikir

Berdasarkan latar belakang dan kajian teori, ada beberapa faktor yang menjadi masalah pada pembelajaran di sekolah SMK Negeri 3 Wonosari yaitu Sekolah masih terfokus pada strategi pembelajaran lama dan penggunaan media pembelajaran belum optimal sehingga membuat siswa kesulitan memahami materi dan guru juga kesulitan dalam meningkatkan capaian kompetensi belajar khususnya pada aspek kognitif. Pendekatan lama yang berfokus pada guru (*teacher centered*) membuat siswa kurang aktif dalam pembelajaran dan kreativitas siswa untuk memperoleh ilmu pengetahuan terbatas.

Untuk mengatasi masalah tersebut diperlukan sebuah solusi agar tujuan pembelajaran tercapai. Siswa kelas X SMK Negeri 3 Wonosari memiliki kompetensi kognitif yang kurang. Hal ini terlihat dari siswa yang masih kesulitan memahami beberapa materi. Pembelajaran konvensional yang berpusat pada guru (*teacher centered*) membuat siswa cenderung pasif sehingga ketertarikan terhadap materi pelajaran rendah.

Penentuan pemilihan strategi pembelajaran berbasis proyek didasarkan pada alasan bahwa strategi pembelajaran berbasis proyek akan lebih meningkatkan aktivitas siswa dalam pembelajaran, membentuk siswa yang kreatif dan inovatif sehingga suasana kelas akan menjadi lebih kondusif untuk belajar. Penerapan strategi pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat meningkatkan kompetensi siswa baik pada aspek kognitif, aspek psikomotorik, dan aspek afektif untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Tujuan penggunaan media pembelajaran Adobe Flash dan strategi pembelajaran berbasis proyek adalah untuk mengetahui peningkatan keaktifan siswa dalam pembelajaran, peningkatan kerjasama antar siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan, peningkatan kompetensi kognitif, dan membuat siswa lebih kreatif, dengan demikian diharapkan pencapaian kompetensi aplikasi gerbang logika mata pelajaran elektronika dasar terlaksana.



Gambar 8. Kerangka Pikir Efektifitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Peningkatan Capaian Kompetensi Aplikasi Gerbang Logika Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Wonosari

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dari penelitian ini sebagai berikut.

Ho : Tidak terdapat perbedaan efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika siswa kelas X dibandingkan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Ha : Terdapat perbedaan efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika siswa kelas X dibandingkan yang menggunakan pembelajaran konvensional.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Desain dan Prosedur Eksperimen

1. Desain Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen kuasi. metode ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen. Bentuk desain eksperimen kuasi yang digunakan yaitu *nonequivalent control group design*. Pada desain ini kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara *random* (acak). Untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol maka diberi *pretest*.

Adapun desain rancangan penelitiannya sebagai berikut.

Tabel 1. Desain Rancangan Penelitian

Kelompok	<i>Pretest</i>	Variabel Bebas	<i>Posttest</i>
Eksperimen	O1	X_E	O2
Kontrol	O3	X_K	O4

(Sugiyono, 2012: 116)

Keterangan:

O1 : *Nilai* hasil *pretest* kelompok eksperimen

O2 : *Nilai* hasil *posttest* kelompok eksperimen

O3 : *Nilai* hasil *pretest* kelompok kontrol

O4 : *Nilai* hasil *posttest* kelompok kontrol

X_E : Pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek

X_K : Pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konvensional

2. Prosedur Penelitian

Prosedur atau langkah-langkah penelitian dibagi tiga tahap sebagai berikut.

a. Tahap persiapan penelitian

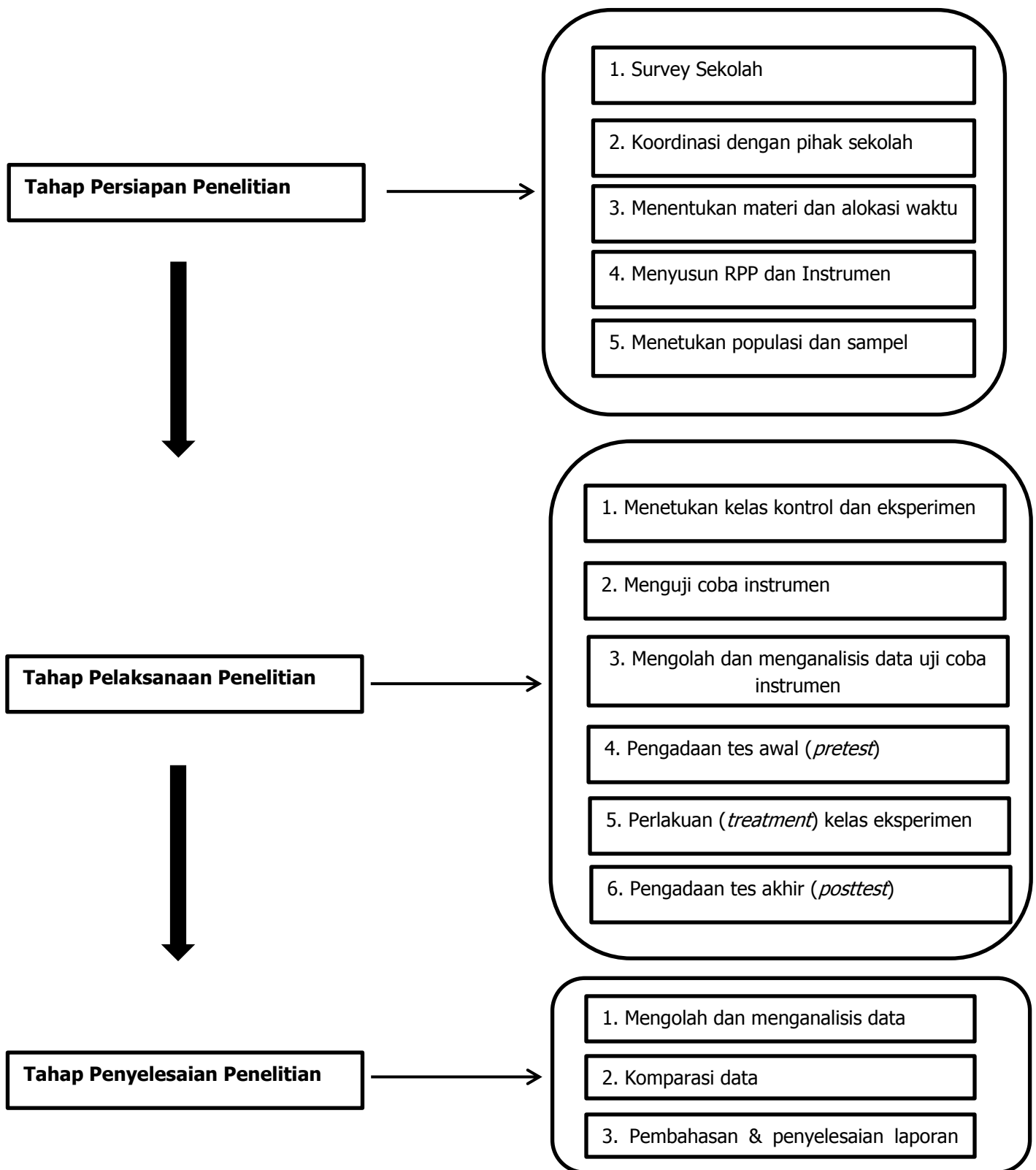
- 1) Survey sekolah, observasi untuk menemukan masalah.
- 2) Melakukan koordinasi dengan pihak sekolah.
- 3) Menentukan materi pembelajaran dan alokasi waktu.
- 4) Menyusun RPP dan instrumen penelitian.
- 5) Menentukan populasi dan sampel.

b. Tahap pelaksanaan penelitian

- 1) Menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- 2) Menguji coba instrumen.
- 3) Mengolah dan menganalisis data uji coba instrumen.
- 4) Pengadaan tes awal (*pretest*) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 5) Pemberian *treatment* (perlakuan) pada kelompok eksperimen.
- 6) Pengadaan tes akhir (*posttest*) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Tahap penyelesaian penelitian

- 1) Mengolah dan menganalisis data penelitian.
- 2) Komparasi data antara kelompok kontrol dan eksperimen.
- 3) Pembahasan dan penyelesaian laporan penelitian.



Gambar 9. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek penelitian ini menggunakan langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek menurut Yussof bin Harun (2006: 18), sebagai berikut.

- 1) Pertanyaan Esensial (pertanyaan penuntun), memberikan pertanyaan yang berhubungan dengan aplikasi gerbang logika dasar dan kombinasi. Sebelum pembuatan proyek, siswa diberikan materi dan pelatihan pembuatan proyek sederhana yaitu pembuatan rancangan aplikasi gerbang logika dasar dan kombinasi.
- 2) Merancang dan merencanakan kegiatan maupun pembuatan proyek, mulai pembagian kelompok, pembuatan desain rancangan dan pembuatan proyek. Dalam pengerjaan tugas proyek dibagi 5 kelompok dengan proyek yang berbeda. Proyek yang diberikan adalah pembuatan desain aplikasi gerbang logika dasar dan kombinasi. Setiap kelompok membuat desain aplikasi gerbang logika secara manual di lembar kerja proyek masing-masing kemudian dibuat juga dengan aplikasi *software* EWB (*Electronics WorkBench*). Setelah proyek selesai dibuat, setiap kelompok mendemonstrasikan hasil kerja proyek.
- 3) Pembuatan jadwal dan menentukan batas waktu pengerjaan proyek. Batas waktu yang diberikan dalam pengerjaan proyek selama 1 minggu (mulai dari pertemuan kedua dan ketiga).

- 4) Investigasi proyek, memantau hasil kerja proyek tiap kelompok dan memberikan waktu konsultasi atau diskusi tentang proyek.
- 5) Menilai proyek, memberikan penilaian bagi masing-masing kelompok baik selama proses pembuatan maupun dari proyek yang dihasilkan.
- 6) Evaluasi, setiap kelompok memdemonstrasikan proyek yang dibuat kemudian memberikan saran dan mengevaluasi hasil kerja proyek tiap kelompok.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 3 Wonosari pada semester genap, mulai tanggal 19 Maret – 10 April tahun ajaran 2013/2014.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa-siswi kelas X kompetensi kejuruan teknik elektronika SMK Negeri 3 Wonosari sebanyak delapan kelas yang terdiri dari empat kelas teknik elektronika industri, tiga kelas teknik elektronika audio video dan satu kelas teknik mekatronika.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik populasi yang diteliti. Karena populasi besar, dan tidak mungkin mempelajari semua yang ada pada populasi dengan mempertimbangkan waktu dan pelaksanaan maka peneliti menggunakan sampel sebagai wakil dari populasi yang akan diteliti. Pengambilan

sampel dilakukan dengan teknik *cluster sampling* (area sampling). Sampel dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X program studi keahlian teknik elektronika SMK Negeri 3 Wonosari sebanyak dua kelas.

Sampel yang dipergunakan pada penelitian ini adalah dua kelas dari jumlah delapan kelas di SMK Negeri 3 Wonosari. Pemilihan kedua kelas, dilakukan dengan memilih dua dari delapan kelas secara acak dengan menggunakan undian. Dari kedua kelas tersebut, satu kelas menjadi kelas kontrol dan satu kelas lainnya menjadi kelas eksperimen. Kelas yang terpilih yaitu kelas EI-1 sebagai kelas kontrol dan kelas EI-2 sebagai kelas eksperimen. Jumlah sampel yang dipergunakan dalam penelitian berjumlah 60 siswa.

D. Variabel penelitian

Variabel dalam penelitian ini adalah peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika siswa kelas X SMK Negeri 3 Wonosari yang diperoleh dari hasil data *pretest* dan *posttest*.

E. Metode Pengumpulan Data

Data penelitian didapat dengan melakukan *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen dan kontrol. Di mana pengukuran dilakukan pada kelompok eksperimen dan kontrol dengan tingkat pengukuran yang sama (soal sama). Kemudian hasil pengukuran kelompok eksperimen dan kelompok kontrol digunakan sebagai data penelitian yang akan dianalisis lebih lanjut.

F. Instrumen Penelitian

Pada hakekatnya, prinsip meneliti adalah melakukan pengukuran, maka diperlukan sebuah alat ukur yang baik. Instrumen yang akan digunakan untuk mengukur kompetensi aplikasi gerbang logika berupa tes yang terdiri atas 25 soal. Dalam tes ini, responden menjawab pertanyaan-pertanyaan instrumen menurut kemampuan responden dalam waktu tertentu. Pada setiap *item* pertanyaan jika responden menjawab benar maka diberi skor 1 dan jika salah diberi skor 0. Pemberian tes sebanyak dua kali, yaitu pada pertemuan pertama (*pretest*) dan pertemuan terakhir (*posttest*). Kompetensi yang diukur adalah aspek kognitif yang meliputi pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), dan analisis (C4).

Di dalam pembuatan soal tes, butir-butir pertanyaan instrumen penelitian dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas untuk menentukan tingkat validitas (ketepatan) dan reliabilitas (konsisten) instrumen penelitian.

Tabel 2. Kisi-kisi Soal Instrumen Penelitian

Materi / Topik	Kompetensi Dasar	Tingkat Kognitif				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
Aljabar Boolean dan gerbang logika kombinasi	4.11.Memadukan aljabar Boolean pada gerbang logika digital.	1*	2*	7*	5*	25
		3*	4*	13	10*	
		6*	8*	15*	21*	
		11*	9*	18*	22*	
		16*	12		23*	
		17	14*		25	
		19*	24			
		20*				
Jumlah		8	7	4	6	25

Keterangan : *soal valid

sebelum instrumen penelitian digunakan, soal diujicobakan terlebih dahulu kepada siswa sebanyak 25 soal di kelas lain yang tidak termasuk kelas kontrol dan kelas eksperimen.

1. Uji Validitas dan Reliabelitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan dua tahap, yang pertama dilakukan uji konstrak yaitu meminta pendapat para ahli (*expert judgment*) yang terdiri atas dua dosen dan satu guru mata pelajaran. Tahap kedua dengan mengujicobakan instrumen pada sampel dari populasi. Uji coba ini dilakukan dengan mengkorelasikan skor masing-masing butir dengan skor total. Rumus yang digunakan untuk mengukur validitas instrumen adalah korelasi *product moment* dengan angka kasar sebagai berikut.

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara skor item dan skor total
 X = skor item
 Y = skor total

(Suharsimi Arikunto, 2005: 72)

Berdasarkan uji tes dengan jumlah sampel sebanyak 30 siswa, maka harga koefisien dari $df = 28$ ($N-2$) dan $\alpha = 5\%$ adalah 0.361. soal dikatakan valid jika $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ ($r_{hitung} \geq 0.361$). Hasil dari uji coba instrumen sebanyak 25 soal diperoleh soal valid sebanyak 20 soal.

Untuk uji reliabilitas dilakukan dengan teknik belah dua dari Sperman Brown. Dengan rumus sebagai berikut.

$$r_i = \frac{2r_b}{1 + r_b} \dots\dots\dots (ii)$$

Keterangan:

r_i : reliabilitas internal seluruh instrumen

r_b : korelasi *product moment* antara belahan pertama dan kedua

(Sugiyono, 2012: 185)

Data hasil uji coba dari 25 soal dibagi menjadi dua kelompok yaitu soal ganjil dan soal genap, selanjutnya dihitung berdasarkan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar. Hasil dari perhitungan tersebut diperoleh r_b kemudian dihitung dengan rumus Spearman-Brown.

Soal dikatakan reliabel jika hasil perhitungan melebihi 0,7 atau $r_i > 0,7$. Perhitungan dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan program SPSS diperoleh hasil 0,914 dan perhitungan manual diperoleh 0,9136 jadi bisa disimpulkan bahwa soal tes yang digunakan reliabel.

2. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran dalam suatu tes digunakan untuk mengetahui tingkat kesulitan soal yang akan dikerjakan oleh siswa dengan cara membandingkan jumlah jawaban benar dengan jumlah seluruh responden dan hasilnya akan dikelompokkan menjadi soal dengan kategori sukar, sedang, dan sulit. Rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$P = \frac{B}{JS} \dots\dots\dots (iii)$$

Keterangan:

P : indeks kesukaran
 B : banyak soal yang dijawab benar oleh siswa
 JS : jumlah seluruh responden yang mengikuti tes

Dengan kategori soal sebagai berikut.

- a. Jika P memiliki nilai dengan rentang 0,00 sampai 0,30 dikategorikan soal sulit.
- b. Jika P memiliki nilai dengan rentang 0,31 sampai 0,70 dikategorikan soal sedang.
- c. Jika P memiliki nilai dengan rentang 0,71 sampai 1,00 dikategorikan soal mudah.

Dari hasil uji coba instrumen diperoleh soal dengan kategori mudah sebanyak 7 soal, soal dengan kategori sedang sebanyak 12 soal, dan sebanyak 6 soal dengan kategori sulit (Suharsimi Arikunto, 2005: 208-210).

3. Daya Pembeda

Daya pembeda soal merupakan kemampuan soal yang digunakan untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan rendah (Suharsimi Arikunto, 2005: 213-21). Untuk menguji daya pembeda menggunakan rumus sebagai berikut.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \dots\dots\dots (iv)$$

keterangan:

D : daya pembeda

J : jumlah siswa yang menjawab tes

J_A : jumlah siswa kelompok atas

J_B : jumlah siswa kelompok bawah

B_A : jawaban benar butir soal kelompok atas

B_B : jawaban benar butir soal kelompok bawah

P_A : proporsi jawaban benar kelompok atas

P_B : proporsi jawaban benar kelompok bawah

Dengan kategori daya pembeda soal sebagai berikut.

- Jika D memiliki nilai dengan rentang 0,00 sampai 0,20 dikategorikan jelek.
- Jika D memiliki nilai dengan rentang 0,21 sampai 0,40 dikategorikan cukup.
- Jika D memiliki nilai dengan rentang 0,41 sampai 0,70 dikategorikan baik.
- Jika D memiliki nilai dengan rentang 0,71 sampai 1,00 dikategorikan baik sekali.

Hasil uji coba soal diperoleh soal dengan kategori jelek sebanyak 6 soal, soal dengan kategori cukup sebanyak 9 soal, soal dengan kategori baik sebanyak 6 soal, dan soal dengan kategori baik sekali sebanyak 2 soal serta 2 soal dengan kategori jelek sekali atau nilai D negatif.

G. Validitas Internal dan Eksternal

Instrumen yang valid harus mempunyai validitas internal dan eksternal. Apabila sebuah kriteria yang ada dalam instrumen secara rasional (teoritis) telah mencerminkan apa yang diukur maka instrumen tersebut mempunyai validitas internal atau rasional. Dan apabila kriteria di dalam instrumen disusun berdasarkan fakta-fakta empiris yang telah ada maka instrumen tersebut mempunyai validitas eksternal. Jadi bisa disimpulkan bahwa validitas internal instrumen dikembangkan

berdasarkan teori yang relevan, sedangkan validitas eksternal instrumen dikembangkan dari data empiris (Sugiyono, 2012: 177-183).

Bentuk instrumen penelitian ini berupa tes maka validitas internalnya harus memenuhi *construct validity* (validitas konstruksi) dan *content validity* (validitas isi).

1. Pengujian Validitas Konstrak (*Construct Validity*)

Validitas konstrak dilakukan setelah instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berdasarkan teori, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli (meminta pendapat para ahli tentang instrumen yang telah disusun). Setelah pengujian konstrak dari para ahli (*experts judgment*), maka dilanjutkan dengan uji coba instrumen pada sampel dari populasi.

2. Pengujian validitas isi (*Content Validity*)

Pengujian validitas isi dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran. Untuk mempermudah pengujian validitas isi dan konstrak maka pembuatan instrumen ini menggunakan kisi-kisi instrumen. Di mana kisi-kisi instrumen sudah terdapat variabel yang diteliti, indikator sebagai tolak ukur dan nomor butir pertanyaan yang telah dijabarkan dari indikator.

3. Pengujian Validitas Eksternal

Pengujian validitas eksternal instrumen dilakukan dengan cara membandingkan (mencari kesamaan) antara kriteria yang ada pada instrumen dengan fakta-fakta empiris yang terjadi di lapangan. Untuk memperoleh hasil penelitian yang

mempunyai validitas eksternal yang tinggi maka diperlukan sebuah instrumen penelitian yang mempunyai validitas eksternal yang tinggi pula.

H. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dilakukan setelah mendapatkan hasil dari *pretes* dan posttest. Sebelum pemberian perlakuan, dilakukan *pretest* terlebih dahulu untuk menentukan homogenitas sampel kemudian setelah pemberian perlakuan dan pengontrolan dalam jangka waktu tertentu kemudian dilakukan suatu pengukuran. Dari hasil pengukuran masing-masing kelompok dilakukan pengujian perbedaan menggunakan t-test atau uji komparasi (uji beda antar kelompok). Sebelum dilakukan analisis data untuk menguji hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis yang meliputi uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji Chi Kuadrat dengan rumus:

$$\chi^2_h = \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \dots\dots\dots (v)$$

Keterangan:

χ^2_h : harga Chi Kuadrat
 f_o : frekuensi data
 f_h : frekuensi harapan

(Sugiyono, 2012: 185)

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut.

- a. Merangkum dan mengurutkan data dari yang terkecil hingga terbesar.
- b. Menghitung rentang yaitu $R = \text{data tertinggi} - \text{data terendah}$
- c. Menentukan jumlah kelas interval:

$$K = 1 + 3,3 \log n \dots\dots\dots (vi)$$

Keterangan:

K : jumlah kelas interval
n : jumlah anggota sampel

Dalam hal ini jumlah interval sudah bisa diketahui yaitu 6 dengan $n = 30$, jadi luas kurve normalnya adalah 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%, 13,34%; 2,7%.

- d. Menentukan panjang kelas interval:

$$P = \frac{R}{K} \dots\dots\dots (vii)$$

Keterangan:

P = panjang kelas interval
R = rentang
K = jumlah kelas interval

- e. Menyusun data ke dalam tabel frekuensi.
- f. Menghitung frekuensi harapan (f_h), yaitu dengan mengalikan jumlah persentase luas tiap bidang kurve normal dengan jumlah anggota sampel.
- g. Menghitung harga Chi kuadrat dengan bantuan tabel penolong.

Jika harga Chi Kuadrat (X_h^2) sudah didapat, maka dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat tabel (X_t^2) pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), $dk = 5 (i - 1)$ yaitu

11,070. Apabila $X_h^2 < X_t^2$, maka H_0 diterima atau data berdistribusi normal. Dan apabila $X_h^2 > X_t^2$, maka H_0 ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti dalam kesamaan keadaan (homogen) atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan adalah uji F_{max} dengan rumus:

$$F_{max} = \frac{S_{max}^2}{S_{min}^2} \dots\dots\dots (viii)$$

Keterangan:

F_{max} : harga atau nilai F_{max}

S_{max}^2 : Varian terbesar

S_{min}^2 : Varian terkecil

(Purwanto, 2010: 177)

Setelah didapat harga F_{max} kemudian dibandingkan dengan F_{tabel} dengan dk pembilang dan dk penyebut = $n - 1$ (Sugiyono, 2012: 275). Apabila $F_{max} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima, berarti data berasal dari data yang homogen. Dan apabila $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 diterima, berarti data tidak berasal dari data yang homogen.

3. Uji Hipotesis

Uji hipotesis ini digunakan untuk mengetahui adanya efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek terhadap kompetensi belajar siswa. Penelitian ini menggunakan rumus t-test karena untuk membuktikan kebenaran dua sampel yang menyatakan tidak terdapat perbedaan yang signifikan dengan membandingkan hasil

pretest antara kelompok eksperimen dan kontrol. Karena data berdistribusi normal dan homogen maka rumus t-test yang digunakan dengan ketentuan $n_1 = n_2$ dan nilai varian sama adalah jenis *separated varian*.

$$t = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \dots\dots\dots (ix)$$

Keterangan:

- $\overline{X}_1$: rata-rata skor kelompok eksperimen
- $\overline{X}_2$: rata-rata skor kelompok kontrol
- n_1 : jumlah sampel pada kelompok eksperimen
- n_2 : jumlah sampel pada kelompok kontrol
- S_1^2 : varian skor kelompok eksperimen
- S_2^2 : varian skor kelompok kontrol

Nilai t_{hitung} dibandingkan dengan nilai t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), dengan derajat kebebasan sebesar $n_1 + n_2 - 1$. Apabila harga t hasil perhitungan lebih kecil dari harga t_{tabel} , maka H_0 diterima. Sebaliknya jika harga perhitungan lebih besar atau sama dengan harga t_{tabel} , maka H_0 ditolak (Sugiyono, 2012: 273).

4. Uji N-Gain

Gain adalah selisih antara nilai *posttest* dan *pretest*. Hasil dari N-Gain ini dijadikan sebagai perbandingan antara sebelum dan sesudah pembelajaran dilakukan. Rumus uji N-Gain sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{Skor Posttest - Skor Pretest}{Skor Ideal - Skor Pretest} \dots\dots\dots (x)$$

Dengan kategori perolehan sebagai berikut.

Tabel 3. Kategori N-Gain

Nilai N-Gain	Kategori
$G > 0.7$	Tinggi
$0.3 \leq G \leq 0.7$	Sedang
$G < 0.3$	Rendah

(Dini Rahmawati, 2011: 51-52)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pada bab IV ini akan disajikan pembahasan dari hasil penelitian yaitu mulai dari deskripsi data, pengujian persyaratan analisis, pengujian hipotesis dan pembahasan hasil penelitian. Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data yang terkumpul dari hasil tes (*pretest* dan *posttest*) yang diberikan kepada siswa kelas X SMK Negeri 3 Wonosari pada dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

A. Deskripsi Data

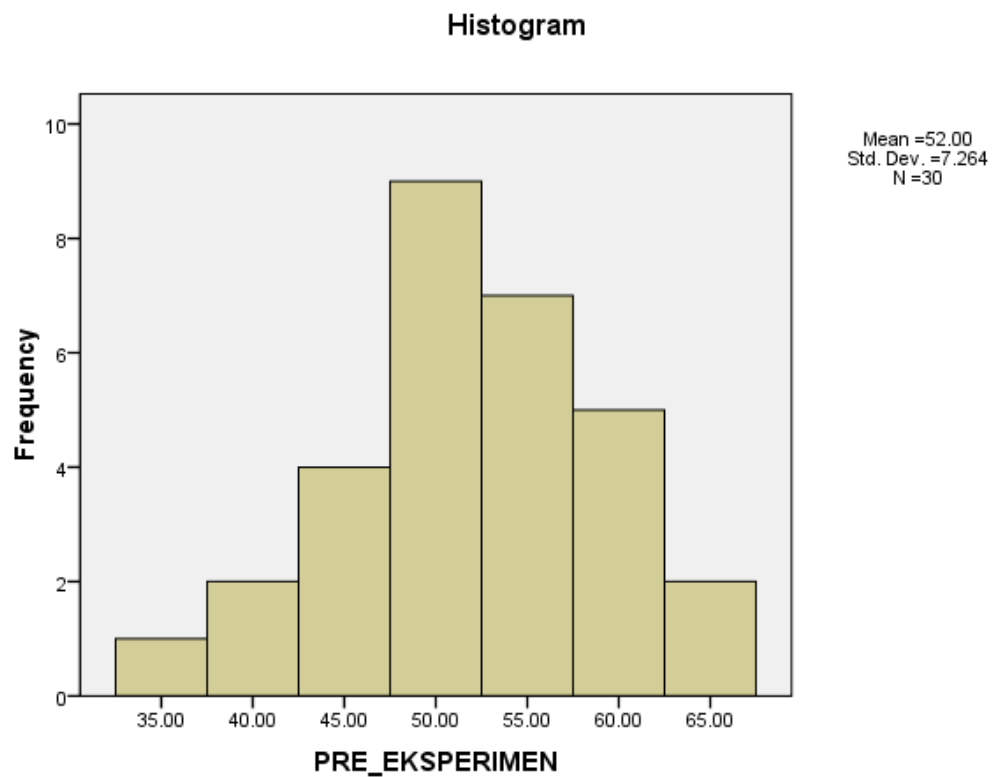
1. Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

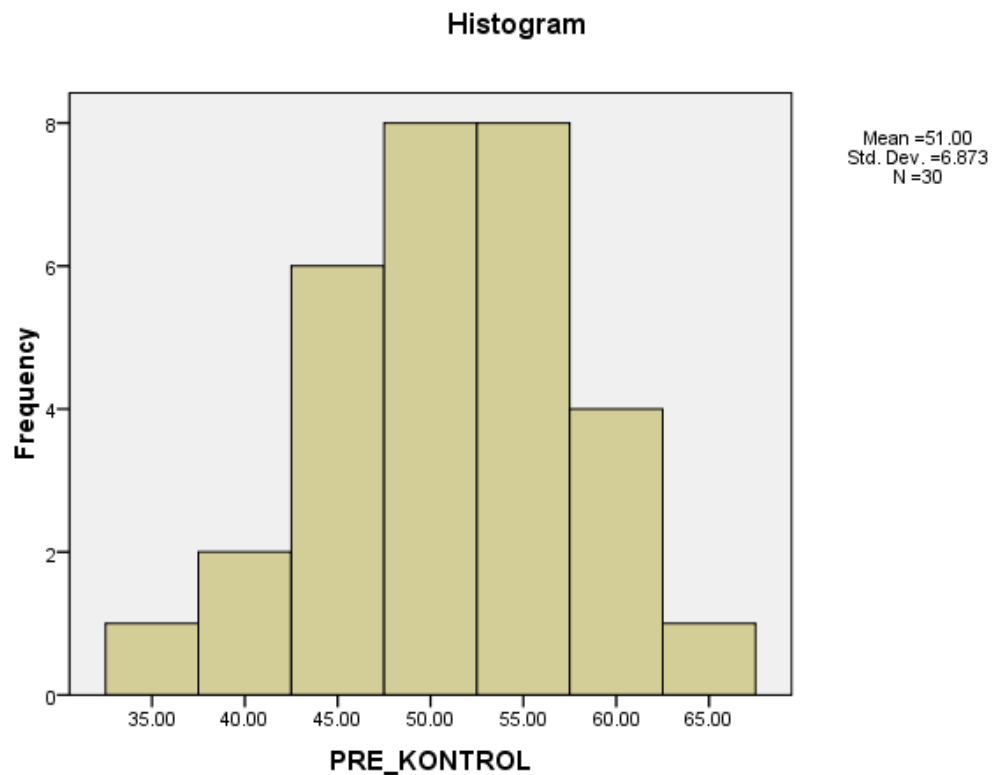
Hasil *pretest* kelompok eksperimen dari 30 siswa yang dijadikan sampel penelitian diperoleh nilai tertinggi 65, nilai terendah 35, nilai rata-rata (*mean*) sebesar 52 dan standar deviasi (SD) sebesar 7,2635. Sedangkan hasil *pretest* pada kelompok kontrol dari 30 siswa yang dijadikan sampel penelitian diperoleh nilai tertinggi 65, nilai terendah 35, nilai rata-rata (*mean*) sebesar 51 dan standar deviasi (SD) sebesar 6,8732. Tabel hasil data *pretest* dari kedua kelompok dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 4. Data Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Data <i>Pretest</i>	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai Terendah	35	35
Nilai Tertinggi	65	65
Rata-rata (<i>Mean</i>)	52	51
Standar Deviasi (SD)	7,2635	6,8732

Adapun hasil *pretest* kedua kelompok dapat dilihat pada histogram berikut.

Gambar 10. Histogram Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen



Gambar 11. Histogram Hasil *Pretest* Kelompok Kontrol

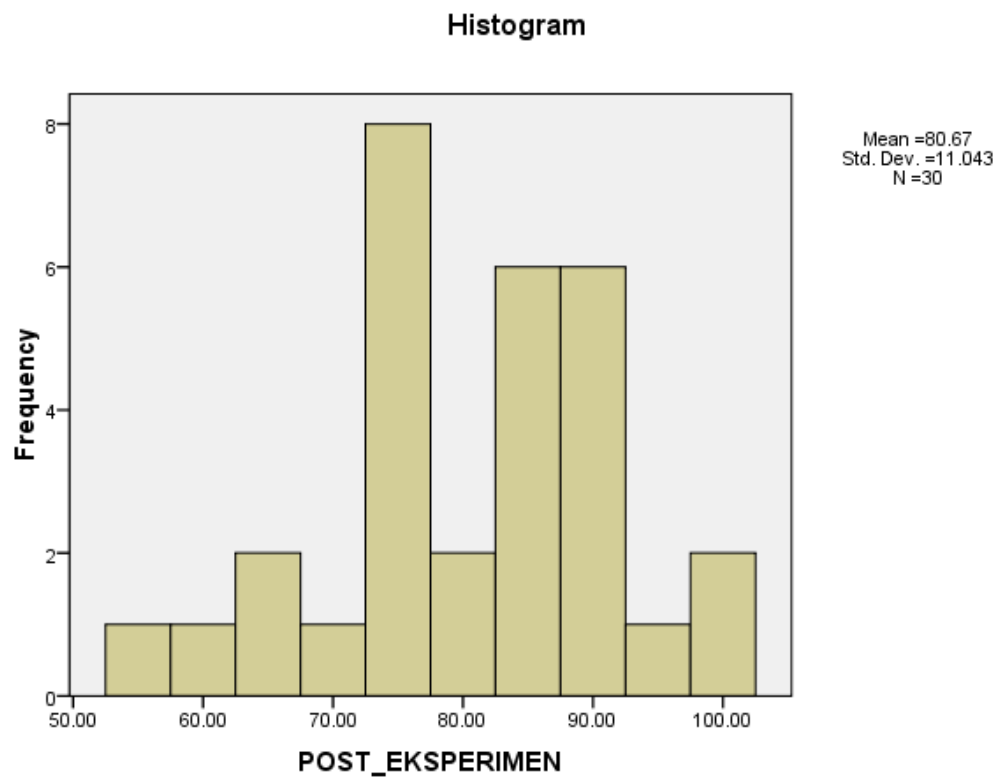
2. Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

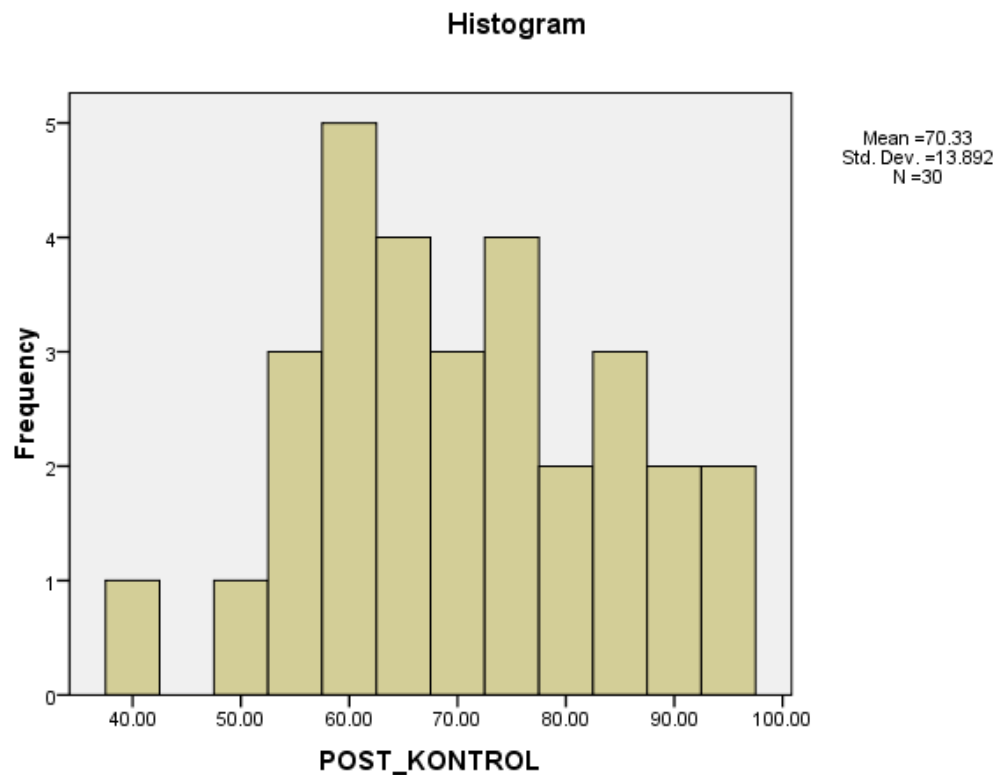
Hasil *posttest* kelompok eksperimen dari 30 siswa yang dijadikan sampel penelitian diperoleh nilai tertinggi 100, nilai terendah 55, nilai rata-rata (*mean*) sebesar 80,667 dan standar deviasi (SD) sebesar 11,043. Sedangkan hasil *pretest* pada kelompok kontrol dari 30 siswa yang dijadikan sampel penelitian diperoleh nilai tertinggi 95, nilai terendah 40, nilai rata-rata (*mean*) sebesar 70,333 dan standar deviasi (SD) sebesar 13,892. Tabel hasil data *posttest* dari kedua kelompok dapat dilihat di bawah ini.

Tabel 5. Data Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Data <i>Posttest</i>	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai Terendah	55	40
Nilai Tertinggi	100	95
Rata-rata (<i>Mean</i>)	80,6667	70,3333
Standar Deviasi (SD)	11,0433	13,8920

Adapun hasil *posttest* kedua kelompok dapat dilihat pada histogram berikut.

Gambar 12. Histogram Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen



Gambar 13. Histogram Hasil *Posttest* Kelompok Kontrol

3. Hasil N-gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol

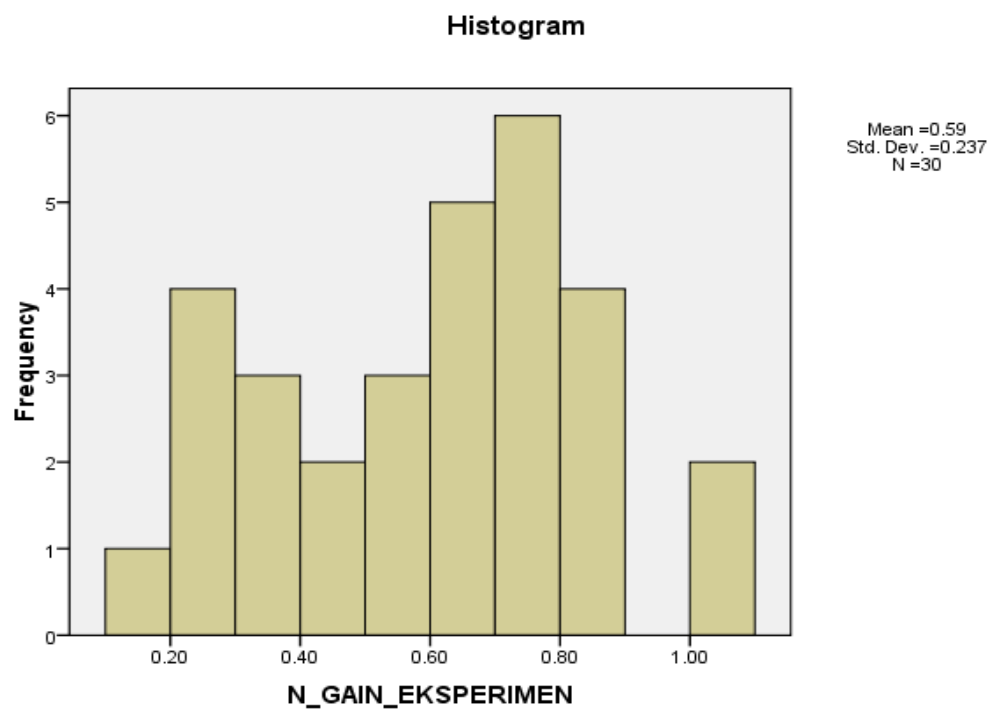
Hasil N-gain kelompok eksperimen dari 30 siswa dihitung berdasarkan rumus (x) diperoleh nilai tertinggi 1 yaitu perbandingan antara nilai *pretest* 65 dan *posttest* 100, nilai terendah 0,1 yaitu perbandingan antara nilai *pretest* 50 dan *posttest* 55, dan nilai rata-rata (*mean*) sebesar 0,5949. Sedangkan hasil N-gain pada kelompok kontrol dari 30 siswa yang dijadikan sampel penelitian diperoleh nilai tertinggi 0,875 yaitu perbandingan antara nilai *pretest* 60 dan *posttest* 95, nilai terendah 0 yaitu perbandingan antara nilai *pretest* 40 dan *posttest* 40, dan nilai rata-rata (*mean*)

sebesar 0,4103. Tabel hasil data N-gain dari kedua kelompok dapat dilihat di bawah ini.

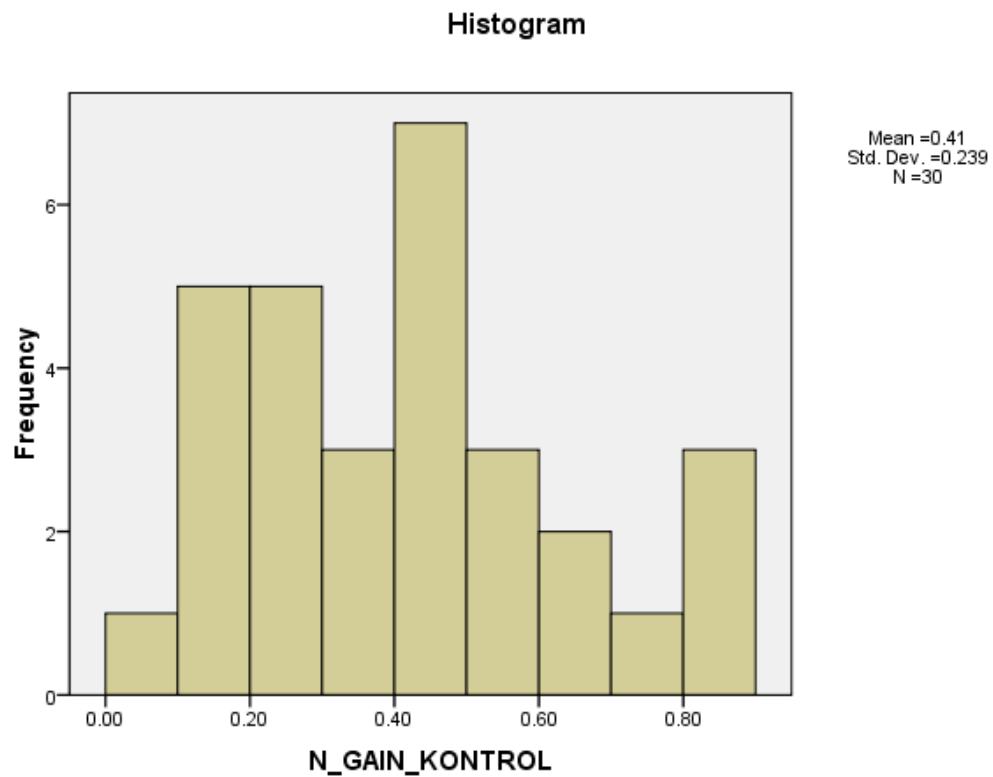
Tabel 6. Data Hasil N-gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Data N-gain	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Nilai Terendah	0,1	0
Nilai Tertinggi	1	0,875
Rata-rata (<i>Mean</i>)	0,5949	0,4103
Kategori	Sedang	Sedang

Adapun hasil N-gain kedua kelompok dapat dilihat pada histogram berikut.



Gambar 14. Histogram Hasil N-gain Kelompok Eksperimen



Gambar 15. Histogram Hasil N-gain Kelompok Kontrol

Adapun perbandingan nilai N-gain kategori rendah, sedang dan tinggi antara kelompok eksperimen dan kontrol sebagai berikut.

Tabel 7. Perbandingan Nilai N-gain Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Kategori	Kelompok Eksperimen		Kelompok Kontrol	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
Rendah	3	10%	11	36,667%
Sedang	15	50%	15	50%
Tinggi	12	40%	4	13.333%

B. Pengujian Persyaratan Analisis

Sebelum uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berdistribusi normal atau tidak. Pengujian ini menggunakan rumus Chi Kuadrat dan juga menggunakan program SPSS untuk membuktikan apakah data berdistribusi normal atau tidak.

a. Uji Normalitas Hasil *Pretest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Hasil uji normalitas data *pretest* menggunakan Chi Kuadrat dengan rumus (v) disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 8. Uji Normalitas Hasil *Pretest* dengan Perhitungan Manual

Kelompok	N	X_h^2 hitung	X_h^2 tabel	Kesimpulan
Eksperimen	30	9,0564	11,070	Normal
Kontrol	30	7,9030		Normal

Pada tabel tampak harga Chi Kuadrat hitung baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel, jadi bisa disimpulkan bahwa data hasil *pretest* berdistribusi normal.

Perhitungan uji normalitas data menggunakan program SPSS akan menghasilkan nilai signifikansi, dimana data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai

signifikansi tersebut lebih besar dari 5% ($\alpha = 0,05$). Hasil perhitungan SPSS disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 9. Uji Normalitas Hasil *Pretest* dengan SPSS

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
PRE_KONTROL	.153	30	.071	.956	30	.244
PRE_EKSPERIMEN	.158	30	.054	.954	30	.216

a. Lilliefors Significance Correction

Pada tabel tampak nilai signifikansi metode Kolmogorov-Smirnov data *pretest* kelompok eksperimen sebesar 0,054 dan kelompok kontrol sebesar 0,071 lebih besar dari 5%, jadi bisa disimpulkan bahwa data hasil *pretest* berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Hasil *Posttest* Kelompok Eksperimen dan Kontrol

Hasil uji normalitas data *posttest* menggunakan Chi Kuadrat dengan rumus (v) disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 10. Uji Normalitas Hasil *Posttest* dengan perhitungan manual

Kelompok	N	X_h^2 hitung	X_h^2 tabel	Kesimpulan
Eksperimen	30	6,4728	11,070	Normal
Kontrol	30	10,4587		Normal

Pada tabel tampak harga Chi Kuadrat hitung baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel, jadi bisa disimpulkan bahwa data hasil *pretest* berdistribusi normal.

Perhitungan uji normalitas data menggunakan program SPSS akan menghasilkan nilai signifikansi, dimana data dinyatakan berdistribusi normal jika nilai signifikansi tersebut lebih besar dari 5% ($\alpha = 0,05$). Hasil perhitungan SPSS disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 11. Uji Normalitas Hasil *Posttest* dengan SPSS

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
POST_KONTROL	.116	30	.200*	.971	30	.564
POST_EKSPERIMEN	.153	30	.072	.956	30	.239

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

Pada tabel tampak nilai signifikansi metode Kolmogorov-Smirnov data *posttest* kelompok eksperimen sebesar 0,072 dan kelompok kontrol sebesar 0,200 lebih besar dari 5%, jadi bisa disimpulkan bahwa data hasil *posttest* berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti dalam kesamaan keadaan (homogen) atau tidak. Pengujian ini menggunakan rumus uji $F_{\max}$ untuk membuktikan apakah data homogen atau tidak. Selain perhitungan manual, uji $F_{\max}$ ini juga dihitung menggunakan program analisis data pada Microsoft Excel yaitu analisis *F-Test Two-Sample for Variances*.

a. Uji Homogenitas Hasil *Pretest*

Hasil uji homogenitas data *pretest* menggunakan $F_{\max}$ dengan rumus (viii) disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 12. Uji Homogenitas Hasil *Pretest* dengan Perhitungan Manual

Kelompok	N	$F_{\max}$	F_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	30	1,1168	1,85	Homogen
Kontrol	30			

Pada tabel tampak harga $F_{\max}$ lebih kecil dari harga F_{tabel} , jadi bisa disimpulkan bahwa data hasil *pretest* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol homogen.

Berikut perhitungan uji hipotesis data menggunakan *F-Test Two-Sample for Variances* dengan Microsoft Excel.

Tabel 13. Uji Homogenitas Hasil *Pretest* dengan Microsoft Excel

F-Test Two-Sample for Variances

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
<i>Mean</i>	52	51
<i>Variance</i>	52.75862	47.24138
<i>Observations</i>	30	30
<i>Df</i>	29	29
<i>F</i>	1.116788	
<i>P(F<=f) one-tail</i>	0.384078	
<i>F Critical one-tail</i>	1.860811	

Pada tabel tampak harga F sama dengan hasil perhitungan manual yaitu 1,1168. Jadi bisa disimpulkan bahwa H_0 diterima dan data *pretest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol homogen.

b. Uji Homogenitas Hasil *Posttest*

Hasil uji homogenitas data *posttest* menggunakan $F_{\max}$ dengan rumus (viii) disajikan dalam bentuk tabel sebagai berikut.

Tabel 14. Uji Homogenitas Hasil *Posttest* dengan Perhitungan Manual

Kelompok	N	$F_{\max}$	F_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	30	1,5825	1,85	Homogen
Kontrol	30			

Pada tabel tampak harga $F_{\max}$ lebih kecil dari harga F_{tabel} , jadi bisa disimpulkan bahwa data hasil *posttest* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol homogen.

Berikut perhitungan uji hipotesis data menggunakan *F-Test Two-Sample for Variances* dengan Microsoft Excel.

Tabel 15. Uji Homogenitas Hasil *Posttest* dengan Microsoft Excel

F-Test Two-Sample for Variances

	<i>Kontrol</i>	<i>Eksperimen</i>
<i>Mean</i>	70.33333	80.66667
<i>Variance</i>	192.9885	121.954
<i>Observations</i>	30	30
<i>Df</i>	29	29
<i>F</i>	1.582469	
<i>P(F<=f) one-tail</i>	0.111235	
<i>F Critical one-tail</i>	1.860811	

Pada tabel tampak harga F sama dengan hasil perhitungan manual yaitu 1,5825. Jadi bisa disimpulkan bahwa H_0 diterima dan data *posttest* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol homogen.

C. Pengujian Hipotesis

Dari hasil uji persyaratan analisis, diperoleh data *pretest* dan *posttest* dengan kriteria berdistribusi normal dan homogen baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol. Dengan demikian bisa dilanjutkan untuk uji hipotesis dengan uji t atau t-test jenis *separated varian*. Selain perhitungan manual, uji t ini juga dihitung menggunakan program analisis data pada Microsoft Excel yaitu analisis *t-Test: Two-Sample Assuming Unequal Variances*.

1. Uji Hipotesis Hasil *Pretest*

Hasil uji hipotesis data *pretest* menggunakan t-test dengan rumus (ix) disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 16. Uji Hipotesis Hasil *Pretest* dengan Perhitungan Manual

Kelompok	N	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	30	0,5477	2,000	Tidak Berbeda
Kontrol	30			

Pada tabel tampak harga t_{hitung} lebih kecil dari harga t_{tabel} , jadi bisa disimpulkan bahwa data hasil *pretest* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol tidak berbeda atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Berikut perhitungan uji hipotesis data menggunakan *t-Test: Two-Sample Assuming equal Variances* dengan Microsoft Excel.

Tabel 17. Uji Hipotesis Hasil *Pretest* dengan Microsoft Excel*t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances*

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
<i>Mean</i>	52	51
<i>Variance</i>	52.75862	47.24138
<i>Observations</i>	30	30
<i>Pooled Variance</i>	50	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>Df</i>	58	
<i>t Stat</i>	0.547723	
<i>P(T<=t) one-tail</i>	0.292992	
<i>t Critical one-tail</i>	1.671553	
<i>P(T<=t) two-tail</i>	0.585984	
<i>t Critical two-tail</i>	2.001717	

Pada tabel tampak harga t (t Stat) sama dengan hasil perhitungan manual yaitu 0,5477. Jadi bisa disimpulkan bahwa H_0 diterima dan data *pretest* tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

2. Uji Hipotesis Hasil *Posttest*

Hasil uji hipotesis data *posttest* menggunakan t -test dengan rumus (ix) disajikan dalam bentuk tabel berikut.

Tabel 18. Uji Hipotesis Hasil *Posttest* dengan Perhitungan Manual

Kelompok	N	t_{hitung}	t_{tabel}	Kesimpulan
Eksperimen	30	3,1893	2,000	Berbeda
Kontrol	30			

Pada tabel tampak harga t_{hitung} lebih besar dari harga t_{tabel} , jadi bisa disimpulkan bahwa data hasil *posttest* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol berbeda atau terdapat perbedaan yang signifikan.

Berikut perhitungan uji hipotesis data menggunakan *t-Test: Two-Sample Assuming equal Variances* dengan Microsoft Excel.

Tabel 19. Uji Hipotesis Hasil *Posttest* dengan Microsoft Excel

t-Test: Two-Sample Assuming Equal Variances

	<i>Eksperimen</i>	<i>Kontrol</i>
<i>Mean</i>	80.66667	70.33333
<i>Variance</i>	121.954	192.9885
<i>Observations</i>	30	30
<i>Pooled Variance</i>	157.4713	
<i>Hypothesized Mean Difference</i>	0	
<i>Df</i>	58	
<i>t Stat</i>	3.189227	
<i>P(T<=t) one-tail</i>	0.001151	
<i>t Critical one-tail</i>	1.671553	
<i>P(T<=t) two-tail</i>	0.002301	
<i>t Critical two-tail</i>	2.001717	

Pada tabel tampak harga t (t Stat) sama dengan hasil perhitungan manual yaitu $3,1892 \approx 3,1893$. Jadi bisa disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan data *posttest* terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan analisis data dari *pretest* dan *posttest*, diketahui bahwa kedua sampel yang dijadikan obyek penelitian dalam keadaan awal yang sama (homogen)

dan berdistribusi normal serta tidak terdapat perbedaan yang signifikan, terlihat pada tabel uji normalitas data *pretest* harga Chi Kuadrat baik kelompok eksperimen maupun kontrol lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel yaitu 9,0564 dan 7,903 < 11,070 dan pada tabel uji homogenitas harga $F_{\max}$ lebih kecil dari harga F_{tabel} yaitu 1,1168 < 1,85 serta pada tabel uji hipotesis harga t_{hitung} lebih kecil dari harga t_{hitung} yaitu 0,5477 < 2,000. Jadi dapat disimpulkan bahwa kedua sampel tersebut memiliki karakteristik yang sama.

Setelah diberi perlakuan atau *treatment* pada salah satu sampel yaitu kelompok eksperimen, kedua sampel tetap dalam keadaan homogen, berdistribusi normal tetapi terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Terlihat pada tabel uji normalitas harga Chi Kuadrat baik kelompok eksperimen maupun kontrol lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel yaitu 6,4728 dan 10,4587 < 11,070 dan pada tabel uji homogenitas harga $F_{\max}$ lebih kecil dari harga F_{tabel} yaitu 1,5825 < 1,85 serta pada tabel uji hipotesis harga t_{hitung} lebih besar dari harga t_{hitung} yaitu 3,1893 > 2,000. Jadi dapat disimpulkan bahwa pemberian perlakuan dengan strategi pembelajaran berbasis proyek dapat memberikan perbedaan yang signifikan antara kelompok eksperimen maupun kontrol.

Faktor utama yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah meningkatkan kompetensi aplikasi gerbang logika pada aspek kognitif, dimana terlihat dari perbandingan rata-rata data *pretest-posttest* dengan uji N-gain baik kelompok eksperimen dengan rata-rata 0,5949 maupun kelompok kontrol dengan rata-rata 0,4103 termasuk kategori sedang. Tetapi bisa dilihat lebih spesifik dari setiap

kategori, untuk kategori rendah sebanyak 3 siswa pada kelompok eksperimen sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 11 siswa, untuk kategori sedang terdapat sebanyak 15 siswa baik kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, dan untuk kategori tinggi pada kelompok eksperimen sebanyak 11 siswa sedangkan pada kelompok kontrol 3 siswa. Perbandingan dari nilai N-gain dari kedua kelompok sama-sama mendominasi pada kategori sedang, tetapi jumlah kategori tinggi untuk kelompok eksperimen lebih banyak dengan perbandingan 12:4, tiga kali lipat atau 300% dari kelompok kontrol. Sedangkan untuk jumlah kategori rendah kelompok eksperimen lebih sedikit daripada kelompok kontrol dengan perbandingan 3:11. Jadi dapat disimpulkan bahwa dengan strategi pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kompetensi aplikasi gerbang logika pada aspek kognitif yang signifikan dibandingkan dengan pembelajaran konvensional atau strategi pembelajaran berbasis proyek lebih efektif daripada pembelajaran konvensional.

Menurut pengalaman Intel Corporation melalui Intel Teach Program menyatakan bahwa penerapan *project based learning* dapat memberikan manfaat bagi siswa diantaranya memberikan keuntungan akademik yang sama atau lebih baik dibandingkan strategi lain dan menanam rasa tanggung jawab yang besar. Sutirman juga mengatakan bahwa strategi pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan mensintesis suatu konsep atau dengan makna lain, strategi pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kemampuan kompetensi kognitif siswa (Sutirman, 2013: 45-46). Jadi bisa disimpulkan bahwa penelitian ini juga membuktikan adanya kelebihan atau manfaat dari strategi

pembelajaran berbasis proyek yaitu dapat meningkatkan kompetensi aplikasi gerbang logika pada aspek kognitif yang signifikan dan merupakan strategi yang efektif dibandingkan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil uji hipotesis, penelitian ini dapat mendukung hasil penelitian lain diantaranya adalah Dini Rahmawati (2011) mengatakan bahwa strategi pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan penguasaan hasil belajar siswa setelah pembelajaran. Enni Lestari (2011) juga mengatakan adanya peningkatan prestasi belajar kewirausahaan dengan penerapan pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*). Dan juga Sulasmi (2011) mengatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek berpengaruh positif dan signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Strategi pembelajaran berbasis proyek dalam penelitian ini diartikan sebagai sebuah kerangka, cara-cara atau perencanaan pembelajaran inovatif yang membangun kompetensi siswa sehingga dapat bekerja aktif dalam merancang dan membuat proyek atau produk nyata untuk mencapai tujuan pembelajaran secara efektif.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan hasil penelitian mengenai efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika siswa kelas X SMK Negeri 3 Wonosari, maka kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini sebagai berikut.

1. Strategi pembelajaran berbasis proyek lebih efektif untuk peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika dibandingkan pembelajaran konvensional. Terbukti berdasarkan hasil uji N-gain terlihat dari perbandingan rata-rata data *pretest-posttest* menunjukkan rata-rata kelompok eksperimen 0,5949 dan kelompok kontrol 0,4103 termasuk kategori sedang. Tetapi bisa dilihat lebih spesifik dari setiap kategori pada tabel perbandingan nilai N-gain antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol menunjukkan perbandingan 3:11 untuk kategori rendah, 15:15 untuk kategori sedang, dan kategori tinggi berbanding 12:4. jumlah kategori tinggi untuk kelompok eksperimen lebih banyak dengan perbandingan 12:4, tiga kali lipat atau 300% dari kelompok kontrol.
2. Terdapat perbedaan pencapaian kompetensi kognitif siswa yang menunjukkan bahwa strategi pembelajaran berbasis proyek lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Terbukti berdasarkan hasil analisis uji hipotesis pada tabel menunjukkan bahwa harga t_{hitung} lebih besar dari harga t_{hitung} yaitu 3,1893

> 2,000 dan rata-rata pencapaian nilai hasil *posstest* kelompok eksperimen lebih tinggi daripada kelompok kontrol yaitu 80,6667:70,333.

B. Implikasi

Implikasi Penelitian ini dapat memberikan dampak positif baik pada guru maupun siswa melalui pembelajaran yang menggunakan strategi pembelajaran modern yang ditawarkan di kurikulum 2013 yaitu pembelajaran berbasis proyek. Hasil penelitian ini dapat dijadikan masukan dan informasi bagi guru dalam memilih strategi pembelajaran dan penggunaan media yang efektif guna mencapai tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis membuktikan bahwa strategi pembelajaran berbasis proyek lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional dalam peningkatan capaian kompetensi aplikasi gerbang logika.

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi siswa untuk meningkatkan kemampuan dalam memadukan materi dan pengaplikasiannya serta memberikan pengalaman nyata melalui pembuatan tugas proyek yang telah dilakukan. Hasil penelitian ini dapat menjadi tolak ukur penelitian selanjutnya.

C. Keterbatasan Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyadari bahwa masih adanya keterbatasan yaitu penelitian ini hanya ditujukan pada peningkatan kompetensi aspek kognitif pada konsep gerbang logika dan aljabar Boolean sehingga hasil dari penelitian ini tidak digeneralisasikan untuk aspek psikomotorik maupun aspek afektif pada konsep atau materi lain maupun pada pelajaran lain. Karena metode penelitian ini adalah eksperimen kuasi, jadi peneliti tidak melakukan pengontrolan variabel-

variabel luar yang dapat mempengaruhi sampel penelitian sehingga kemungkinan adanya bias atau terjadinya diskusi antar siswa baik dari kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol yang mungkin saja terjadi saat diluar kegiatan belajar-mengajar.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, penulis memberikan beberapa saran untuk dijadikan bahan pertimbangan dan pemikiran sebagai berikut.

1. Strategi pembelajaran *Project Based Learning* hendaknya diterapkan dalam mata pelajaran Elektronika Dasar untuk meningkatkan pencapaian kompetensi aplikasi gerbang logika.
2. Strategi pembelajaran berbasis proyek, membutuhkan perhatian khusus dalam hal menentukan materi yang sesuai, pemilihan tugas proyek, pemanfaatan fasilitas dan tempat pembelajaran, dan perencanaan waktu sehingga dengan perencanaan yang lebih matang dapat membantu mengoptimalkan proses pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran.
3. Strategi pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan dalam penelitian lebih lanjut sehingga diperoleh lebih banyak informasi mengenai efektivitas strategi pembelajaran berbasis proyek terutama pada kompetensi aplikasi gerbang logika.

DAFTAR PUSTAKA

- A. Suhaenah Suparno. (2000). *Membangun Kompetensi Belajar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Dini Rahmawati. 2011. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa*. Skripsi Jurusan Pendidikan Ilmi Pngetahuan Alam Jakarta: Tidak Diterbitkan.
- E. Mulyasa. (2006). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Felix, J.P. et al. (2005). *Silabus Pendidikan Religiositas*. Yogyakarta: Kanisius.
- Hamzah B. Uno. (2008). *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hamzah B. Uno & Nurdin Mohamad. (2011). *Belajar dengan Pendekatan PAILKEM: Pembelajaran Aktif, Inovatif, Lingkungan, Kreatif, Efektif, Menarik*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- KF. Ibrahim. (1996). *Teknik Digital*. Penerjemah: Insap Santosa. Yogyakarta: Andi.
- Made Wena. (2011). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Masnur Muslich. (2007). *KTSP Pembelajaran Berbasis Kompetensi dan Kontekstual*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- M. Gorky Sembiring. (2009). *Mengungkap Rahasia dan Tips Manjur Menjadi Guru Sejati*. Yogyakarta: Best Publisher.
- Ns. Roymond H. Simamora. (2009). *Buku Ajar Pendidikan dalam Keperawatan*. Jakarta: Buku Kodekteran EGC.
- Parulian Hutapea. & Nurvianna Thoha. (2008). *Kompetensi Plus Teori, Desain, Kasus dan Penerapan untuk HR serta Organisasi yang Dinamis*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Purwanto. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

- Sugihartono, et al. (2007). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Suharsimi Arikunto. (2005). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Sutirman. (2013). *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Thomson, Neil & Baden-Fuller, Charles. (2010). *Basic Strategy in Context*. United kingdom: Great Britain.
- W. Gulo. (2007). *Strategi Belajar-Mengajar*. Jakarta: PT Grasindo.
- Watkins, Chris. et. al. (2000). *Learning About Learning*. New York: Routledge.
- Wina Sanjaya. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Wijaya Widjanarka N. (2006). *Teknik Digital*. Jakarta: Erlangga.
- Yussoff bin Harun, Dato' Haji. (2006). *Project based learning Handbook*. Kuala Lumpur: Communications an Training Sector Smart Educational Development Educational Technology Division Ministry of Education.
- Zuhal & Zhanggischan. (2004). *Prinsip Dasar Elektronik*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

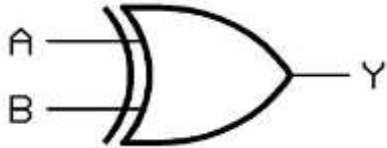
Lampiran 1

Kisi-kisi Instrumen

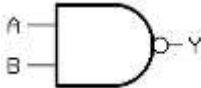
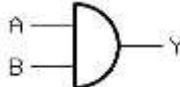
Lampiran 1. Kisi-kisi Soal Uji Coba Instrumen

INSTRUMEN KOMPETENSI APLIKASI GERBANG LOGIKA SISWA KELAS X MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR

Kompetensi Dasar : 4.11. Memadukan aljabar Boolean pada gerbang logika digital.

Materi	Indikator	Soal	Jawaban	Aspek Kognitif
Gerbang logika kombinasi	Menyebutkan macam-macam gerbang logika kombinasi	1. Gerbang logika kombinasi dibentuk oleh gerbang logika dasar, yaitu? a. NOT, AND, dan OR b. NAND, AND, dan OR c. NOT, XOR, dan XNOR d. NAND, NOR, dan XOR	A	C1
	Memahami konsep penggabungan gerbang logika kombinasi	2. Penggabungan AND dan NOT akan membentuk gerbang logika? a. NOR b. XOR c. XNOR d. NAND	D	C2
	Mengidentifikasi simbol rangkaian gerbang logika	3.  Gambar di atas merupakan simbol rangkaian dari? a. NAND b. NOR c. XOR d. XNOR	C	C1

	Menjelaskan fungsi sebuah gerbang logika	4. Gerbang logika yang akan menghasilkan keluaran 1 hanya jika semua masukannya dalam keadaan 0 adalah? a. NAND b. NOR c. XOR d. XNOR	B	C2															
	Menganalisis data untuk mengetahui sebuah gerbang logika	5. <table border="1"><thead><tr><th>A</th><th>B</th><th>Y</th></tr></thead><tbody><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr></tbody></table> Menurut data di atas, ini merupakan tabel kebenaran dari? a. AND b. NOR c. XOR d. NAND	A	B	Y	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	B	C4
A	B	Y																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	0																	
1	1	0																	
	Mengidentifikasi persamaan fungsi dari gerbang logika	6. $Y = A \oplus B$, ini adalah persamaan fungsi dari? a. NOR b. OR c. XOR d. XNOR	C	C1															
	Penerapan sebuah gerbang logika dalam kehidupan sehari-hari	7. Jika kita menginginkan sebuah lampu menyala hanya jika dengan masukan yang berbeda (saklar A pada posisi on/1 dan saklar B pada posisi off/0, begitu pula sebaliknya). Maka prinsip kerja rangkaian tersebut seperti halnya gerbang logika? a. NAND b. NOR c. XOR d. XNOR	C	C3															
	Memahami konsep	8. Gerbang NOR merupakan penggabungan dari?																	

	penggabungan gerbang logika kombinasi	a. NOT dan AND b. OR dan NOT c. OR dan AND d. XOR dan NOT	B	C2															
	Menjelaskan persamaan fungsi dari gerbang NOR	9. Persamaan fungsi dari NOR adalah? a. $Y = A + B$ b. $Y = (A \cdot B)$ c. $Y = (A + B)$ d. $Y = A \cdot B$	C	C2															
	Menganalisis data untuk mengetahui keluaran dari sebuah gerbang logika	10. Tabel berikut adalah tabel kebenaran dari XNOR. <table><tr><th>A</th><th>B</th><th>Q</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>X ?</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>Y ?</td></tr></table> Maka nilai X dan Y adalah? a. 0 dan 1 b. 1 dan 0 c. 1 dan 1 d. 0 dan 0	A	B	Q	0	0	1	0	1	0	1	0	X ?	1	1	Y ?	A	C4
A	B	Q																	
0	0	1																	
0	1	0																	
1	0	X ?																	
1	1	Y ?																	
	Mengidentifikasi simbol rangkaian logika	11. Simbol rangkaian dari NAND adalah? a.  b.  c.  d. 	A	C1															

	Menjelaskan operasi dari sebuah gerbang logika	12. Gerbang logika yang mempunyai logika 0 hanya jika kedua masukannya dalam keadaan 1 adalah? a. NAND b. NOR c. XOR d. XNOR	A	C2
	Penerepan prinsip kerja dari sebuah gerbang logika	13. Jika kita menekan sebuah tombol dengan input masukan yang sama (1 dan 1 atau 0 dan 0) maka akan menghasilkan keluaran 1, tetapi jika input masukan berbeda (0 dan 1) maka akan menghasilkan keluaran 0. Gerbang logika yang memiliki prinsip kerja tersebut adalah? a. NAND b. NOR c. XOR d. XNOR	D	C3
	Mendeskripsikan tentang gerbang logika NAND	14. Pernyataan yang benar tentang gerbang logika NAND adalah? a. Output berlogika 0 hanya jika semua input dalam keadaan 0 b. Output berlogika 0 hanya jika semua input dalam keadaan 1 c. Output berlogika 1 hanya jika semua input dalam keadaan 0 d. Output berlogika 1 hanya jika semua input dalam keadaan 1	B	C2
	Menerapkan prinsip gerbang logika NOR pada sistem kerja motor	15. Jika kita mengaplikasikan gerbang logika NOR dalam sistem kerja motor dengan input 2 saklar, maka motor akan hidup atau bergerak jika? a. Saklar A on dan saklar B off b. Saklar A on dan saklar B on	C	C3

		c. Saklar A off dan saklar B off d. Saklar A off dan saklar B on		
	Mengidentifikasi persamaan fungsi logika	16. $Y = A \cdot \overline{B}$ merupakan persamaan fungsi dari? a. OR b. NOR c. AND d. NAND	D	C1
	Mengidentifikasi gerbang logika kombinasi	17. Dibawah ini yang bukan merupakan gerbang logika kombinasi adalah? a. NAND b. OR c. XOR d. XNOR	B	C1
	Menerapkan prinsip gerbang logika pada sistem kerja mobil mainan	18. Sebuah mobil mainan akan berhenti atau mati hanya jika tombol A dan B dalam posisi on maka prinsip kerja tersebut sama halnya dengan? (asumsi on =1 dan off = 0) a. Gerbang NAND b. Gerbang OR c. Gerbang NOR d. Gerbang XOR	A	C3
Aljabar Boolean	Mengidentifikasi hukum komutatif	19. Dalam teorema aljabar Boolean, persamaan $A + B = B + A$ merupakan hukum dari? a. Komutatif b. Asosiatif c. Distributif d. Identitas	A	C1
	Menyebutkan salah satu persamaan fungsi hukum distributif	20. Yang termasuk salah satu persamaan fungsi dari hukum distributif adalah? a. $A + B = B + A$ b. $A + A = A$ c. $\underline{A} \cdot (\underline{B} + \underline{C}) = \underline{A} \cdot \underline{B} + \underline{A} \cdot \underline{C}$ d. $(\underline{A}) = A$	C	C1
	Menganalisis persamaan	21. $A + A \cdot B = \dots?$ (<i>Redundant Law</i>)		

	<i>Redundant Law</i>	a. $A + B$ b. A c. B d. $B + A$	B	C4
	Menganalisis data sebuah persamaan fungsi logika	22. Dari persamaan $A + A = \dots$ maka data yang dihasilkan adalah? a. 1 dan 0 b. 0 dan 1 c. 1 d. 0	C	C4
	Menganalisis persamaan fungsi De morgan	23. Dalam teorima De Morgan, persamaan fungsi $(A \cdot B) = \dots$? a. $\overline{A + B}$ b. $\overline{A} \cdot \overline{B}$ c. $A \cdot B$ d. $A + B$	A	C4
	Mendeskripsikan tentang penerapan logika positif	24. Jika taraf tegangan tinggi dinyatakan dengan logika 0 dan tegangan rendah dinyatakan dengan logika 1, maka disebut penerapan logika? a. Positif b. Negatif c. Tinggi d. Rendah	B	C2
	Menganalisis penyederhanaan persamaan fungsi	25. Penyederhanaan dari $A \cdot A + B \cdot B + C \cdot C$ adalah a. $A + B$ b. $A + C$ c. $A + B \cdot B + C$ d. $A + B + C$	D	C4

**RINGKASAN KISI-KISI INSTRUMEN UJI COBA KOMPETENSI APLIKASI GERBANG
LOGIKA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR**

Materi / Topik	Kompetensi Dasar	Tingkat Kognitif				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
Aljabar Boolean dan gerbang logika kombinasi	4.11.Memadukan aljabar	1	2	7	5	25
	Boolean pada gerbang logika	3	4	13	10	
	digital.	6	8	15	21	
		11	9	18	22	
		16	12		23	
		17	14		25	
		19	24			
		20				
Jumlah		8	7	4	6	25

Lampiran 2

Instrumen Penelitian

Lampiran 2. Instrumen Penelitian

SOAL INSTRUMEN PENELITIAN *PRETEST-POSTTEST*

Nama :

Kelas :

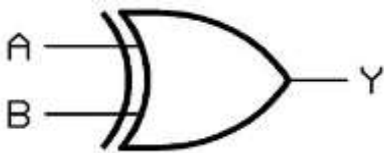
1. Gerbang logika kombinasi dibentuk oleh gerbang logika dasar, yaitu?

- a. NOT, AND, dan OR
- b. NAND, AND, dan OR
- c. NOT, XOR, dan XNOR
- d. NAND, NOR, dan XOR

2. Penggabungan AND dan NOT akan membentuk gerbang logika?

- a. NOR
- b. XOR
- c. XNOR
- d. NAND

3.



Gambar di atas merupakan simbol rangkaian dari?

- a. NAND
- b. NOR
- c. XOR
- d. XNOR

4. Gerbang logika yang akan menghasilkan keluaran 1 hanya jika semua masukannya dalam keadaan 0 adalah?

- a. NAND
- b. NOR
- c. XOR
- d. XNOR

5.

A	B	Y
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

Menurut data di atas, ini merupakan tabel kebenaran dari?

- a. AND
- b. NOR
- c. XOR
- d. NAND

6. $Y = A \oplus B$, ini adalah persamaan fungsi dari?

- a. NOR
- b. OR
- c. XOR
- d. XNOR

7. Jika kita menginginkan sebuah lampu menyala hanya jika dengan masukan yang berbeda (saklar A pada posisi on/1 dan saklar B pada posisi off/0, begitu pula sebaliknya). Maka prinsip kerja rangkaian tersebut seperti halnya gerbang logika?

- a. NAND
- b. NOR
- c. XOR
- d. XNOR

8. Gerbang NOR merupakan penggabungan dari?

- a. NOT dan AND
- b. OR dan NOT
- c. OR dan AND
- d. XOR dan NOT

9. Persamaan fungsi dari NOR adalah?

- a. $Y = \overline{A + B}$
- b. $Y = \overline{(A \cdot B)}$
- c. $Y = (A + B)$
- d. $Y = A \cdot B$

10. Tabel berikut adalah tabel kebenaran dari XNOR.

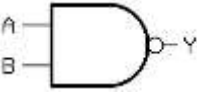
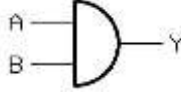
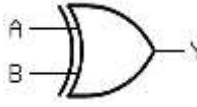
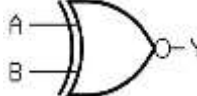
A	B	Q
0	0	1
0	1	0
1	0	X ?
1	1	Y ?

Maka nilai X dan Y adalah?

- a. 0 dan 1
- b. 1 dan 0

- c. 1 dan 1
- d. 0 dan 0

11. Simbol rangkaian dari NAND adalah?

- a. 
- b. 
- c. 
- d. 

12. Pernyataan yang benar tentang gerbang logika NAND adalah?

- a. Output berlogika 0 hanya jika semua input dalam keadaan 0
- b. Output berlogika 0 hanya jika semua input dalam keadaan 1
- c. Output berlogika 1 hanya jika semua input dalam keadaan 0
- d. Output berlogika 1 hanya jika semua input dalam keadaan 1

13. Jika kita mengaplikasikan gerbang logika NOR dalam sistem kerja motor dengan input 2 saklar, maka motor akan hidup atau bergerak jika?

- a. Saklar A on dan saklar B off
- b. Saklar A on dan saklar B on
- c. Saklar A off dan saklar B off
- d. Saklar A off dan saklar B on

14. $Y = \overline{A \cdot B}$ merupakan persamaan fungsi dari?

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

15. Sebuah mobil mainan akan berhenti atau mati hanya jika tombol A dan B dalam posisi on maka prinsip kerja tersebut sama halnya dengan? (asumsi on = 1 dan off = 0)

- a. Gerbang NAND
- b. Gerbang OR
- c. Gerbang NOR
- d. Gerbang XOR

16. Dalam teorema aljabar Boolean, persamaan

$A + B = B + A$ merupakan hukum dari?

- a. Komutatif
- b. Asosiatif
- c. Distributif
- d. Identitas

17. Yang termasuk salah satu persamaan fungsi dari hukum distributif adalah?

- a. $A + B = B + A$
- b. $A + A = A$
- c. $A \cdot (B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
- d. $\overline{(A)} = A$

18. $A + A \cdot B = \dots?$ (*Redundant Law*)

- a. $A + B$
- b. A
- c. B
- d. $B + A$

19. Dari persamaan $\overline{A} + A = \dots$ maka data yang dihasilkan adalah?

- a. 1 dan 0
- b. 0 dan 1
- c. 1
- d. 0

20. Dalam teorima De Morgan, persamaan fungsi $\overline{(A \cdot B)} = \dots?$

- a. $\overline{A} + \overline{B}$
- b. $\overline{A} \cdot \overline{B}$
- c. $A \cdot B$
- d. $A + B$

Lampiran 3

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
(RPP)

Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelompok Eksperimen

Nama Sekolah : SMK Negeri 3 Wonosari
Mata Pelajaran : Elektronika Dasar
Kelas / Semester : X /II
Topik : Gerbang logika Dasar
Pertemuan Ke : 1
Alokasi Waktu : 4 X 45 menit

A. Kompetensi Dasar

Memadukan aljabar boolean pada gerbang logika digital

B. Indikator

1. Mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar.
2. Menjelaskan tabel kebenaran gerbang logika dasar.
3. Menggambar simbol rangkaian gerbang logika dasar.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar.
2. Siswa dapat menggambar macam-macam simbol gerbang logika dasar.
3. Siswa dapat menjelaskan persamaan fungsi dari beberapa gerbang logika dasar.
4. Siswa dapat menjelaskan tabel kebenaran beberapa gerbang logika dasar.
5. Siswa dapat membuat aplikasi rancangan gerbang logika dasar.

D. Materi Ajar

Gerbang logika dasar dan kombinasi

E. Metode pembelajaran

Strategi pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) dengan metode simulasi.

F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Pertama** :
- a. Kegiatan Awal (55 menit)**

- Guru membuka pelajaran dan mengabsen siswa (5 menit)
- Guru memberikan penjelasan tentang topik dan kompetensi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran, gambaran strategi pembelajaran berbasis proyek, penjelasan tugas proyek, pembagian kelompok, dan proses penilaian serta pembagian lembar rancangan proyek kegiatan kelompok. (15 menit)
- Guru memberikan apersepsi. (5 menit)
- Memberikan *pretest* kepada siswa. (30 menit)

b. Kegiatan Inti (105 menit)

- Guru memberikan materi tentang gerbang logika dasar. (40 menit)
- Guru memberikan contoh proyek aplikasi gerbang logika dasar. (10 menit)
- Memberikan siswa tugas membuat proyek aplikasi gerbang logika dasar. (25 menit)
- Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya mengenai materi dan proyek. (5 menit)
- Guru memberikan soal latihan kepada siswa. (10 menit)
- Guru dan siswa membahas soal latihan dan memberikan kesempatan kepada siswa yang belum paham untuk bertanya. (15 menit)

c. Kegiatan Akhir (20 menit)

- Guru memberitahukan materi dan proyek yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. (5 menit)
- Guru bersama siswa melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran. (5 menit)
- Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. (5 menit)
- Guru memberikan tugas/soal latihan di rumah dan menutup pelajaran. (5 menit)

G. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat dan bahan

- Laptop/desktop
- Media presentasi Adobe Flash
- LCD viewer
- Papan tulis/Whiteboard & spidol

2. Sumber Belajar

- Herlambang Sigit Pramono, Modul Pembelajaran Dasar Digital, 2001.
- Ir Melani Satyoadi, Elektronika Digital, 2003.
- Sumber/referensi lain yang mendukung.

H. Penilaian

A. Penilaian mencakup :

Tes teori (tertulis)

Soal :

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gerbang logika AND !
2. Tuliskan persamaan fungsi dari gerbang logika AND dan OR !
3. Gambarkan tabel kebenaran dan simbol rangkaian dari OR !

B. Jawaban

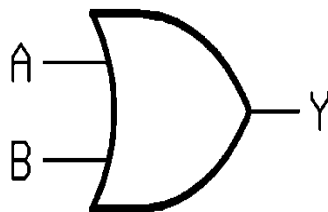
1. Gerbang logika yang variabel keluaran akan berlogika 1 hanya jika semua masukannya dalam keadaan 1.
2. # Persamaan fungsi gerbang logika AND : $Y = A \cdot B$
Persamaan fungsi gerbang logika OR : $Y = A + B$

3. Tabel kebenaran dan simbol rangkaian dari OR :

Tabel kebenaran OR

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Simbol Rangkaian



C. Kriteria Penilaian

- Penilaian teori:

Butir Soal	Skor maksimal
No. 1	25
No. 2	25
No. 3	50
Jumlah skor maksimal	100

Nilai = jumlah skor perolehan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Kelompok Eksperimen

Nama Sekolah : SMK Negeri 3 Wonosari
Mata Pelajaran : Elektronika Dasar
Kelas / Semester : X /II
Topik : Gerbang logika Kombinasi
Pertemuan Ke : 2
Alokasi Waktu : 4 X 45 menit

A. Kompetensi Dasar

Memadukan aljabar boolean pada gerbang logika digital.

B. Indikator

1. Mengidentifikasi macam-macam gerbang logika kombinasi.
2. Menjelaskan tabel kebenaran gerbang logika kombinasi.
3. Menggambar simbol rangkaian gerbang logika kombinasi.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi macam-macam gerbang logika kombinasi.
2. Siswa dapat menjelaskan persamaan fungsi dari beberapa gerbang logika kombinasi.
3. Siswa dapat menggambar macam-macam simbol gerbang logika kombinasi.
4. Siswa dapat menjelaskan tabel kebenaran beberapa gerbang logika kombinasi.
5. Siswa dapat membuat aplikasi rancangan gerbang logika kombinasi.

D. Materi Ajar

Gerbang logika dasar dan kombinasi.

E. Metode pembelajaran

Strategi pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) dengan metode simulasi.

F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Pertama** :
 - a. Kegiatan Awal (20 menit)**
 - Guru membuka pelajaran dan mengabsen siswa (5 menit)

- Membahas soal latihan sebelumnya. (10 menit)
- Guru memberikan apersepsi. (5 menit)

b. Kegiatan Inti (140 menit)

- Guru memberikan materi tentang gerbang logika kombinasi. (50 menit)
- Guru memberikan contoh proyek aplikasi gerbang logika kombinasi. (15 menit)
- Memberikan siswa tugas membuat proyek aplikasi gerbang logika kombinasi. (30 menit)
- Memberikan kesempatan siswa untuk bertanya mengenai materi dan proyek. (5 menit)
- Memberi penjelasan tentang tugas kelompok proyek aplikasi gerbang logika dasar dan kombinasi, batas pembuatan dan pengumpulan proyek. (10 menit)
- Guru memberikan soal latihan kepada siswa. (10 menit)
- Guru dan siswa membahas soal latihan dan memberikan kesempatan kepada siswa yang belum paham untuk bertanya. (20 menit)

c. Kegiatan Akhir (20 menit)

- Guru memberitahukan materi dan proyek yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. (5 menit)
- Guru bersama siswa melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran. (5 menit)
- Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. (5 menit)
- Guru memberikan tugas/soal latihan di rumah dan menutup pelajaran. (5 menit)

G. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat dan bahan

- Laptop/desktop.
- Media presentasi Adobe Flash.
- LCD viewer.
- Papan tulis/Whiteboard & spidol.

2. Sumber Belajar

- Herlambang Sigit Pramono, Modul Pembelajaran Dasar Digital, 2001.
- Ir Melani Satyoadi, Elektronika Digital, 2003.
- Sumber/referensi lain yang mendukung.

H. Penilaian

- Penilaian mencakup :
Tes teori (tertulis)

Soal :

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gerbang logika NOR !
2. Tuliskan persamaan fungsi dari gerbang logika NOR, NAND, XOR dan XNOR !
3. Gambarkan tabel kebenaran dan simbol rangkaian dari XOR !

B. Jawaban

1. Gerbang logika yang variabel keluaran akan berlogika 1 hanya jika semua masukannya dalam keadaan 0.

2. # Persamaan fungsi gerbang logika NOR : $Y = \overline{A + B}$

Persamaan fungsi gerbang logika NAND : $Y = \overline{A \cdot B}$

Persamaan fungsi gerbang logika XOR : $Y = A \oplus B$

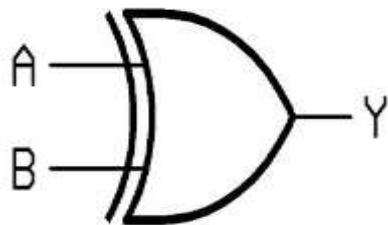
Persamaan fungsi gerbang logika XNOR : $Y = \overline{A \oplus B}$

3. Tabel kebenaran dan simbol rangkaian dari XOR :

Tabel kebenaran XOR

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Simbol rangkaian XOR



C. Kriteria Penilaian

- Penilaian teori:

Butir Soal	Skor maksimal
No. 1	25
No. 2	25
No. 3	50
Jumlah skor maksimal	100

Nilai = jumlah skor perolehan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Kelompok Eksperimen

Nama Sekolah : SMK Negeri 3 Wonosari
Mata Pelajaran : Elektronika Dasar
Kelas / Semester : X /II
Topik : Aljabar Boolean dan Persentasi Proyek
Pertemuan Ke : 3
Alokasi Waktu : 4 X 45 menit

A. Kompetensi Dasar

Memadukan aljabar boolean pada gerbang logika digital.

B. Indikator

1. Menjelaskan pengertian Aljabar Boolean.
2. Menjelaskan macam-macam rumus Boolean.
3. Menjelaskan macam-macam teori Aljabar Boolean.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian Aljabar Boolean.
2. Siswa dapat menjelaskan macam-macam rumus Boolean.
3. Siswa dapat menjelaskan macam-macam teori Aljabar Boolean.
4. Siswa dapat menjelaskan tabel kebenaran beberapa gerbang logika kombinasi.
5. Siswa dapat membuat aplikasi rancangan gerbang logika digital dan rumus Boolean.

D. Materi Ajar

Gerbang logika dasar dan kombinasi.

E. Metode pembelajaran

Strategi pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) dengan metode diskusi.

F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Pertama** :
 - a. Kegiatan Awal (20 menit)**
 - Guru membuka pelajaran dan mengabsen siswa (5 menit)

- Membahas soal latihan sebelumnya. (10 menit)
- Guru memberikan apersepsi. (5 menit)

b. Kegiatan Inti (140 menit)

- Guru memberikan materi tentang Aljabar Boolean. (45 menit)
- Guru melakukan investigasi proyek ke masing-masing kelompok. (5 menit)
- Memberikan waktu persiapan ke semua kelompok untuk persentasi proyek. (10 menit)
- Guru memberikan waktu persentasi kepada kelompok 1 untuk mempersentasikan proyek yang telah dibuat. (8 menit)
- Memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk bertanya. (5 menit)
- Guru memberikan waktu persentasi kepada kelompok 2 untuk mempersentasikan proyek yang telah dibuat. (8 menit)
- Memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk bertanya. (5 menit)
- Guru memberikan waktu persentasi kepada kelompok 3 untuk mempersentasikan proyek yang telah dibuat. (8 menit)
- Memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk bertanya. (5 menit)
- Guru memberikan waktu persentasi kepada kelompok 4 untuk mempersentasikan proyek yang telah dibuat. (8 menit)
- Memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk bertanya. (5 menit)
- Guru memberikan waktu persentasi kepada kelompok 5 untuk mempersentasikan proyek yang telah dibuat. (8 menit)
- Memberikan kesempatan kepada siswa dari kelompok lain untuk bertanya. (5 menit)
- Guru membahas hasil proyek dari masing-masing kelompok dan memberikan saran mengenai hasil dan persentasi proyek. (15 menit)

c. Kegiatan Akhir (20 menit)

- Guru memberitahukan materi dan proyek yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya. (5 menit)
- Guru bersama siswa melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran. (5 menit)
- Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. (5 menit)
- Guru memberikan tugas/soal latihan di rumah dan menutup pelajaran. (5 menit)

G. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat dan bahan
 - a. Laptop/desktop

- b. LCD viewer
 - c. Media pesentasi Adobe Flash.
 - d. Papan tulis/Whiteboard & spidol
2. Sumber Belajar
- a. Herlambang Sigit Pramono, Modul Pembelajaran Dasar Digital, 2001.
 - b. Ir Melani Satyoadi, Elektronika Digital, 2003.
 - c. Sumber/referensi lain yang mendukung.

H. Penilaian

- A. Penilaian mencakup :
- Tes teori (tertulis)

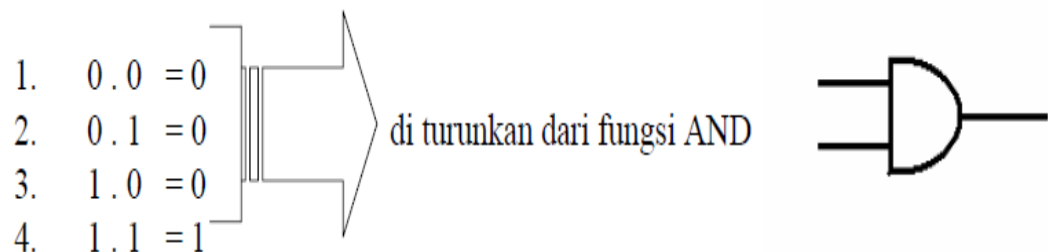
Soal :

1. Jelaskan pengertian Aljabar Boolean !
2. Sebutkan postulat Bolean yang berhubungan dengan gerbang logika AND !
3. Sebutkan isi dari rumus komutatif, asosiatif, dan distributif !
4. Jelaskan yang dimaksud dengan penerapan logika positif dan negatif !

B. Jawaban

1. Aljabar Boolean adalah aturan yang digunakan untuk memanipulasi dan menyederhanakan suatu rangkaian ke dalam bentuk yang bervariasi.
- 2.

Postulat Boolean :



3. Rumus Komutatif :

- $A + B = B + A$

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

Rumus Asosiatif

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

Rumus Distributif

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

4. Penerapan logika positif adalah taraf tegangan tinggi dinyatakan dengan logika 1 dan taraf tegangan rendah dinyatakan dalam logika 0. Sedangkan penerapan logika negatif adalah taraf tegangan tinggi dinyatakan dengan logika 0 dan taraf tegangan rendah dinyatakan dalam logika 1.

C. Kriteria Penilaian

- Penilaian teori:

Butir Soal	Skor maksimal
No. 1	10
No. 2	20
No. 3	50
No. 4	20
Jumlah skor maksimal	100

Nilai = jumlah skor perolehan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Kelompok Kontrol

Nama Sekolah : SMK Negeri 3 Wonosari
Mata Pelajaran : Elektronika Dasar
Kelas / Semester : X /II
Topik : Gerbang logika Dasar
Pertemuan Ke : 1
Alokasi Waktu : 4 X 45 menit

A. Kompetensi Dasar

Memadukan aljabar boolean pada gerbang logika digital.

B. Indikator

1. Mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar.
2. Menjelaskan tabel kebenaran gerbang logika dasar.
3. Menggambar simbol rangkaian gerbang logika dasar.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi macam-macam gerbang logika dasar.
2. Siswa dapat menggambar macam-macam simbol gerbang logika dasar.
3. Siswa dapat menjelaskan persamaan fungsi dari beberapa gerbang logika dasar.
4. Siswa dapat menjelaskan tabel kebenaran beberapa gerbang logika dasar.
5. Siswa dapat membuat aplikasi rancangan gerbang logika dasar.

D. Materi Ajar

Gerbang logika dasar dan kombinasi.

E. Metode pembelajaran

Metode ceramah, Tanya jawab.

F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Pertama** :

a. Kegiatan Awal (45 menit)

- Guru membuka pelajaran dan mengabsen siswa (5 menit)

- Guru memberikan penjelasan tentang topik dan kompetensi yang akan dipelajari, tujuan pembelajaran. (5 menit)
- Guru memberikan apersepsi. (5 menit)
- Memberikan *pretest* kepada siswa. (30 menit)

b. Kegiatan Inti (115 menit)

- Guru memberikan materi tentang gerbang logika dasar. (70 menit)
- Guru memberikan contoh aplikasi gerbang logika dasar. (20 menit)
- Guru memberikan soal latihan kepada siswa. (10 menit)
- Guru dan siswa membahas soal latihan dan memberikan kesempatan kepada siswa yang belum paham untuk bertanya. (15 menit)

c. Kegiatan Akhir (20 menit)

- Guru bersama siswa melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran. (5 menit)
- Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. (5 menit)
- Guru memberikan tugas/soal latihan di rumah dan menutup pelajaran. (10 menit)

G. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat dan bahan
 - a. Papan tulis/Whiteboard & spidol.
2. Sumber Belajar
 - a. Herlambang Sigit Pramono, Modul Pembelajaran Dasar Digital, 2001.
 - b. Ir Melani Satyoadi, Elektronika Digital, 2003.
 - c. Sumber/referensi lain yang mendukung.

H. Penilaian

- A. Penilaian mencakup :
- Tes teori (tertulis)

Soal :

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gerbang logika AND !
2. Tuliskan persamaan fungsi dari gerbang logika AND dan OR !
3. Gambarkan tabel kebenaran dan simbol rangkaian dari OR !

B. Jawaban

1. Gerbang logika yang variabel keluaran akan berlogika 1 hanya jika semua masukannya dalam keadaan 1.

2. # Persamaan fungsi gerbang logika AND : $Y = A \cdot B$

Persamaan fungsi gerbang logika OR : $Y = A + B$

3. Tabel kebenaran dan simbol rangkaian dari OR :

Tabel kebenaran OR

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Simbol Rangkaian



C. Kriteria Penilaian

- Penilaian teori:

Butir Soal	Skor maksimal
No. 1	25
No. 2	25
No. 3	50
Jumlah skor maksimal	100

Nilai = jumlah skor perolehan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Kelompok Kontrol

Nama Sekolah : SMK Negeri 3 Wonosari
Mata Pelajaran : Elektronika Dasar
Kelas / Semester : X /II
Topik : Gerbang logika Kombinasi
Pertemuan Ke : 2
Alokasi Waktu : 4 X 45 menit

A. Kompetensi Dasar

Memadukan aljabar boolean pada gerbang logika digital

B. Indikator

1. Mengidentifikasi macam-macam gerbang logika kombinasi.
2. Menjelaskan tabel kebenaran gerbang logika kombinasi.
3. Menggambar simbol rangkaian gerbang logika kombinasi.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat mengidentifikasi macam-macam gerbang logika kombinasi.
2. Siswa dapat menjelaskan persamaan fungsi dari beberapa gerbang logika kombinasi.
3. Siswa dapat menggambar macam-macam simbol gerbang logika kombinasi.
4. Siswa dapat menjelaskan tabel kebenaran beberapa gerbang logika kombinasi.
5. Siswa dapat membuat aplikasi rancangan gerbang logika kombinasi.

D. Materi Ajar

Gerbang logika dasar dan kombinasi.

E. Metode pembelajaran

Metode ceramah dan Tanya jawab.

F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Pertama** :
 - a. Kegiatan Awal (30 menit)**
 - Guru membuka pelajaran dan mengabsen siswa (5 menit)

- Membahas soal latihan sebelumnya. (20 menit)
- Guru memberikan apersepsi. (5 menit)

b. Kegiatan Inti (130 menit)

- Guru memberikan materi tentang gerbang logika kombinasi. (85 menit)
- Guru memberikan contoh aplikasi gerbang logika kombinasi. (20 menit)
- Guru memberikan soal latihan kepada siswa. (10 menit)
- Guru dan siswa membahas soal latihan dan memberikan kesempatan kepada siswa yang belum paham untuk bertanya. (15 menit)

c. Kegiatan Akhir (20 menit)

- Guru bersama siswa melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran. (5 menit)
- Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. (5 menit)
- Guru memberikan tugas/soal latihan di rumah dan menutup pelajaran. (10 menit)

G. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat dan bahan
 - a. Papan tulis/Whiteboard & spidol
2. Sumber Belajar
 - a. Herlambang Sigit Pramono, Modul Pembelajaran Dasar Digital, 2001.
 - b. Ir Melani Satyoadi, Elektronika Digital, 2003.
 - c. Sumber/referensi lain yang mendukung.

H. Penilaian

- A. Penilaian mencakup :
- Tes teori (tertulis)

Soal :

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan gerbang logika NOR !
2. Tuliskan persamaan fungsi dari gerbang logika NOR, NAND, XOR dan XNOR !
3. Gambarkan tabel kebenaran dan simbol rangkaian dari XOR !

B. Jawaban

1. Gerbang logika yang variabel keluaran akan berlogika 1 hanya jika semua masukannya dalam keadaan 0.

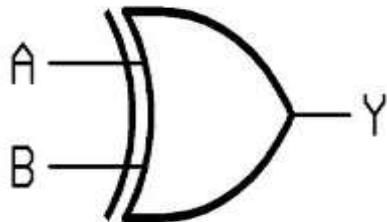
2. # Persamaan fungsi gerbang logika NOR : $Y = \overline{A + B}$
 # Persamaan fungsi gerbang logika NAND : $Y = \overline{A \cdot B}$
 # Persamaan fungsi gerbang logika XOR : $Y = A \oplus B$
 # Persamaan fungsi gerbang logika XNOR : $Y = \overline{A \oplus B}$

3. Tabel kebenaran dan simbol rangkaian dari XOR :

Tabel kebenaran XOR

Input		Output
A	B	Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Simbol rangkaian XOR



C. Kriteria Penilaian

- Penilaian teori:

Butir Soal	Skor maksimal
No. 1	25
No. 2	25
No. 3	50
Jumlah skor maksimal	100

Nilai = jumlah skor perolehan

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

Kelompok Eksperimen

Nama Sekolah : SMK Negeri 3 Wonosari
Mata Pelajaran : Elektronika Dasar
Kelas / Semester : X /II
Topik : Aljabar Boolean
Pertemuan Ke : 3
Alokasi Waktu : 4 X 45 menit

A. Kompetensi Dasar

Memadukan aljabar boolean pada gerbang logika digital.

B. Indikator

1. Menjelaskan pengertian Aljabar Boolean.
2. Menjelaskan macam-macam rumus Boolean.
3. Menjelaskan macam-macam teori Aljabar Boolean.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian Aljabar Boolean.
2. Siswa dapat menjelaskan macam-macam rumus Boolean.
3. Siswa dapat menjelaskan macam-macam teori Aljabar Boolean.

D. Materi Ajar

Gerbang logika dasar dan kombinasi.

E. Metode pembelajaran

Metode ceramah dan tanya jawab.

F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan Pertama** :

a. Kegiatan Awal (30 menit)

- Guru membuka pelajaran dan mengabsen siswa (5 menit)
- Membahas soal latihan sebelumnya. (20 menit)
- Guru memberikan apersepsi. (5 menit)

b. Kegiatan Inti (130 menit)

- Guru memberikan materi tentang Aljabar Boolean. (85 menit)
- Guru memberikan contoh aplikasi aljabar Boolean. (20 menit)
- Guru memberikan soal latihan kepada siswa. (10 menit)
- Guru dan siswa membahas soal latihan dan memberikan kesempatan kepada siswa yang belum paham untuk bertanya. (15 menit)

c. Kegiatan Akhir (20 menit)

- Guru bersama siswa melakukan evaluasi terhadap proses pembelajaran. (5 menit)
- Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan hasil pembelajaran. (5 menit)
- Guru memberikan tugas/soal latihan di rumah dan menutup pelajaran. (20 menit)

G. Alat, Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat dan bahan

- a. Papan tulis/Whiteboard & spidol

2. Sumber Belajar

- a. Herlambang Sigit Pramono, Modul Pembelajaran Dasar Digital, 2001.
- b. Ir Melani Satyoadi, Elektronika Digital, 2003.
- c. Sumber/referensi lain yang mendukung.

H. Penilaian

A. Penilaian mencakup :

Tes teori (tertulis)

Soal :

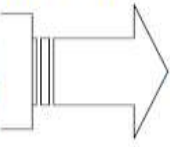
1. Jelaskan pengertian Aljabar Boolean !
2. Sebutkan postulat Boolean yang berhubungan dengan gerbang logika AND !
3. Sebutkan isi dari rumus komutatif, asosiatif, dan distributif !
4. Jelaskan yang dimaksud dengan penerapan logika positif dan negatif !

B. Jawaban

1. Aljabar Boolean adalah aturan yang digunakan untuk memanipulasi dan menyederhanakan suatu rangkaian ke dalam bentuk yang bervariasi.
- 2.

Postulat Boolean :

1. $0 \cdot 0 = 0$
2. $0 \cdot 1 = 0$
3. $1 \cdot 0 = 0$
4. $1 \cdot 1 = 1$



di turunkan dari fungsi AND



3. Rumus Komutatif :

- $A + B = B + A$
- $A \cdot B = B \cdot A$

Rumus Asosiatif

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

Rumus Distributif

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

4. Penerapan logika positif adalah taraf tegangan tinggi dinyatakan dengan logika 1 dan taraf tegangan rendah dinyatakan dalam logika 0. Sedangkan penerapan logika negatif adalah taraf tegangan tinggi dinyatakan dengan logika 0 dan taraf tegangan rendah dinyatakan dalam logika 1.

C. Kriteria Penilaian

- Penilaian teori:

Butir Soal	Skor maksimal
No. 1	10
No. 2	20
No. 3	50
No. 4	20
Jumlah skor maksimal	100

Nilai = jumlah skor perolehan

Lampiran 4

Data Mentah

Lampiran 4. Data Mentah

DATA SKOR *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELOMPOK EKSPERIMEN

No.	NIS	SKOR PRETEST	SKOR POSTTEST
1	133261	40	85
2	133262	45	90
3	133263	65	75
4	133264	55	100
5	133266	55	85
6	133267	55	75
7	133268	55	85
8	133269	45	80
9	133270	45	90
10	133271	65	100
11	133272	55	75
12	133273	50	80
13	133274	50	75
14	133275	50	65
15	133276	55	70
16	133277	45	85
17	133278	60	75
18	133279	40	75
19	133280	50	55
20	133281	50	90
21	133282	50	65
22	133283	55	90
23	133284	50	60
24	133285	50	75
25	133286	35	85
26	133287	60	90
27	133288	60	75
28	133289	50	85
29	133290	60	95
30	133291	60	90

DATA SKOR *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELOMPOK KONTROL

No.	NIS	SKOR PRETEST	SKOR POSTTEST
1	133229	45	65
2	133230	60	95
3	133231	55	75
4	133232	50	70
5	133233	60	90
6	133234	40	50
7	133235	50	70
8	133236	50	80
9	133237	35	60
10	133238	50	70
11	133239	55	60
12	133240	50	55
13	133241	40	40
14	133242	55	65
15	133243	45	60
16	133244	50	85
17	133245	50	60
18	133246	60	95
19	133247	55	65
20	133248	55	75
21	133249	45	65
22	133250	45	90
23	133252	50	55
24	133253	65	85
25	133254	55	75
26	133255	60	85
27	133256	55	80
28	133257	45	55
29	133258	55	75
30	133259	45	60

Lampiran 5

Hasil Uji Coba Instrumen

Lampiran 5. Hasil Uji Coba Instrumen

UJI VALIDITAS SOAL

VALIDITAS SOAL				
No. Soal	rx _y hitung	r tabel	Validitas	Keterangan
1	0.782	0.361	Valid	Digunakan
2	0.675	0.361	Valid	Digunakan
3	0.648	0.361	Valid	Digunakan
4	0.419	0.361	Valid	Digunakan
5	0.409	0.361	Valid	Digunakan
6	0.474	0.361	Valid	Digunakan
7	0.597	0.361	Valid	Digunakan
8	0.517	0.361	Valid	Digunakan
9	0.613	0.361	Valid	Digunakan
10	0.688	0.361	Valid	Digunakan
11	0.49	0.361	Valid	Digunakan
12	0.169	0.361	Tidak Valid	Tidak Digunakan
13	-0.113	0.361	Tidak Valid	Tidak Digunakan
14	0.72	0.361	Valid	Digunakan
15	0.675	0.361	Valid	Digunakan
16	0.543	0.361	Valid	Digunakan
17	-0.17	0.361	Tidak Valid	Tidak Digunakan
18	0.586	0.361	Valid	Digunakan
19	0.489	0.361	Valid	Digunakan
20	0.429	0.361	Valid	Digunakan
21	0.72	0.361	Valid	Digunakan
22	0.425	0.361	Valid	Digunakan
23	0.673	0.361	Valid	Digunakan
24	0.344	0.361	Tidak Valid	Tidak Digunakan
25	0.101	0.361	Tidak Valid	Tidak Digunakan

INDEKS KESUKARAN DAN DAYA BEDA SOAL

INDEKS KESUKARAN DAN DAYA BEDA SOAL				
No. Soal	Indeks Kesukaran	Kategori	Daya Beda	Keterangan
1	0.733	Mudah	0.533	Baik
2	0.767	Mudah	0.467	Baik
3	0.667	Sedang	0.533	Baik
4	0.467	Sedang	0.267	Cukup
5	0.5	Sedang	0.467	Baik
6	0.2	Sulit	0.133	Jelek
7	0.2	Sulit	0.4	Cukup
8	0.8	Mudah	0.4	Cukup
9	0.333	Sedang	0.533	Baik
10	0.267	Sulit	0.533	Baik
11	0.667	Sedang	0.4	Cukup
12	0.9	Mudah	0.067	Jelek
13	0.933	Mudah	-0.133	Jelek Sekali
14	0.633	Sedang	0.733	Baik Sekali
15	0.2	Sulit	0.4	Cukup
16	0.667	Sedang	0.4	Cukup
17	0.9	Mudah	-0.067	Jelek Sekali
18	0.533	Sedang	0.4	Cukup
19	0.2	Sulit	0.133	Jelek
20	0.333	Sedang	0.133	Jelek
21	0.633	Sedang	0.733	Baik Sekali
22	0.633	Sedang	0.2	Jelek
23	0.867	Mudah	0.267	Cukup
24	0.467	Sedang	0.4	Cukup
25	0.233	Sulit	0.067	Jelek

UJI RELIABELITAS

		SOAL GANJIL (X)													JUMLAH (X)
No	NIS	1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	
1	133356	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	7
2	133357	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	8
3	133358	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	4
4	133359	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	11
5	133360	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	11
6	133361	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	7
7	133363	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	6
8	133364	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	6
9	133365	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	5
10	133366	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	8
11	133367	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	10
12	133368	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12
13	133369	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
14	133370	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	2
15	133371	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	10
16	133372	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	6
17	133373	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	5
18	133374	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	7
19	133375	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	8
20	133376	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	12
21	133377	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	9
22	133378	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	5
23	133379	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	3
24	133380	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
25	133381	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	7
26	133383	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	9
27	133384	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	7
28	133385	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	8
29	133386	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	6
30	133387	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	9
JUMLAH														212	

		SOAL GENAP (Y)												JUMLAH (Y)
No	NIS	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	
1	133356	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	7
2	133357	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	8
3	133358	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
4	133359	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	6
5	133360	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
6	133361	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	5
7	133363	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	7
8	133364	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	7
9	133365	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	6
10	133366	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9
11	133367	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	9
12	133368	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
13	133369	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
14	133370	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	3
15	133371	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7
16	133372	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	6
17	133373	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	5
18	133374	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	9
19	133375	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	8
20	133376	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
21	133377	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	8
22	133378	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	3
23	133379	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	4
24	133380	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3
25	133381	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	7
26	133383	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10
27	133384	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	7
28	133385	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	5
29	133386	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	6
30	133387	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	7
												JUMLAH		200

No.	XX	YY	XY
1	49	49	49
2	64	64	64
3	16	1	4
4	121	36	66
5	121	144	132
6	49	25	35
7	36	49	42
8	36	49	42
9	25	36	30
10	64	81	72
11	100	81	90
12	144	144	144
13	4	1	2
14	4	9	6
15	100	49	70
16	36	36	36
17	25	25	25
18	49	81	63
19	64	64	64
20	144	144	144
21	81	64	72
22	25	9	15
23	9	16	12
24	4	9	6
25	49	49	49
26	81	100	90
27	49	49	49
28	64	25	40
29	36	36	36
30	81	49	63
JUMLAH	1730	1574	1612
NILAI rb =			0.841004
NILAI ri =			0.913636

Lampiran 6

Hasil Analisis Deskriptif

Lampiran 6. Hasil Analisis Deskriptif

Descriptive Statistics								
	N	Minimum	Maximum	Sum	Mean		Std. Deviation	Variance
	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic
PRETEST_EKSPERIMEN	30	35.00	65.00	1560.00	52.0000	1.32613	7.26351	52.759
PRETEST_KONTROL	30	35.00	65.00	1530.00	51.0000	1.25488	6.87324	47.241
POSTTEST_EKSPERIMEN	30	55.00	100.00	2420.00	80.6667	2.01622	11.04328	121.954
POSTTEST_KONTROL	30	40.00	95.00	2110.00	70.3333	2.53633	13.89203	192.989
Valid N (listwise)	30							

Lampiran 7

Uji Normalitas

Lampiran 7. Uji Normalitas

PERHITUNGAN MANUAL UJI NORMALITAS HASIL

PRETEST KELOMPOK EKSPERIMEN

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data berdistribusi tidak normal

Kriteria hipotesis : Terima H_0 jika $X_h^2 < X_t^2$, Tolak H_0 jika $X_h^2 > X_t^2$.

Langkah-langkah perhitungan uji normalitas dengan Chi Kuadrat:

1. Merangkum dan mengurutkan data dari yang terkecil hingga terbesar.

35	40	40	45	45	45	45	50	50	50
50	50	50	50	50	50	55	55	55	55
55	55	55	60	60	60	60	60	65	65

2. Menghitung Rentang.

R = data terbesar – data terkecil

$$= 65 - 35$$

$$= 30$$

3. Menentukan jumlah kelas interval.

$K = 1 + 3,3 \log n$ ($n = 30$, jumlah anggota sampel)

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 5,87 \approx 6$$

Dengan jumlah kelas interval 6 dengan $n = 30$, maka luas kurve normalnya adalah 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.

4. Menentukan panjang kelas interval.

$$P = \frac{R}{K}$$

$$P = \frac{30}{6} = 5$$

5. Menyusun data ke dalam tabel frekuensi (tabel penolong).

6. Menghitung frekuensi harapan.

f_h = jumlah persentase luas tiap bidang kurve normal X jumlah anggota sampel

$$= 2,7\% \times 30$$

$$= 0,81$$

Untuk luas bidang kurve normal 13,34% diperoleh nilai $f_h = 4,002$, dan untuk luas bidang kurve normal 33,96% diperoleh nilai $f_h = 10,188$.

7. Menghitung harga Chi Kuadrat dengan bantuan tabel penolong.

Interval	f_o	f_h	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
35 – 40	3	0,81	2,19	4,7961	5,9221
41 – 46	4	4,002	-0,002	0,000004	0,0000001
47 – 52	9	10,188	-1,188	1,4113	0,1385
53 – 58	7	10,188	-3,188	10,1633	0,9976
59 – 64	5	4,002	1,002	1,004	0,2509
65 – 70	2	0,81	1,19	1,4161	1,7483
Jumlah	30	30	Harga Chi Kuadrat (X_h^2)		9,0564

Berdasarkan perhitungan, diperoleh harga Chi Kuadrat = 9,0564. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat tabel, dengan $dk = 6 - 1 = 5$. Bila $dk = 5$ dan taraf kesalahan 5%, maka harga Chi Kuadrat tabel = 11,070. Karena harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ($9,0564 < 11,070$), maka H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa data distribusi normal.

PERHITUNGAN MANUAL UJI NORMALITAS HASIL

PRETEST KELOMPOK KONTROL

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data berdistribusi tidak normal

Kriteria hipotesis : Terima H_0 jika $X_h^2 < X_t^2$, Tolak H_0 jika $X_h^2 > X_t^2$.

Langkah-langkah perhitungan uji normalitas dengan Chi Kuadrat:

1. Merangkum dan mengurutkan data dari yang terkecil hingga terbesar.

35	40	40	45	45	45	45	45	45	50
50	50	50	50	50	50	50	55	55	55
55	55	55	55	55	60	60	60	60	65

2. Menghitung Rentang.

R = data terbesar – data terkecil

$$= 65 - 35$$

$$= 30$$

3. Menentukan jumlah kelas interval.

$K = 1 + 3,3 \log n$ ($n = 30$, jumlah anggota sampel)

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 5,87 \approx 6$$

Dengan jumlah kelas interval 6 dengan $n = 30$, maka luas kurve normalnya adalah 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%, 13,34%; 2,7%.

4. Menentukan panjang kelas interval.

$$P = \frac{R}{K}$$

$$P = \frac{30}{6} = 5$$

5. Menyusun data ke dalam tabel frekuensi (tabel penolong).

6. Menghitung frekuensi harapan.

f_h = jumlah persentase luas tiap bidang kurve normal X jumlah anggota sampel

$$= 2,7\% \times 30$$

$$= 0,81$$

Untuk luas bidang kurve normal 13,34% diperoleh nilai $f_h = 4,002$, dan untuk luas bidang kurve normal 33,96% diperoleh nilai $f_h = 10,188$.

7. Menghitung harga Chi Kuadrat dengan bantuan tabel penolong.

Interval	f_o	f_h	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
35 – 40	3	0,81	2,19	4,7961	5,9221
41 – 46	6	4,002	1,998	3,992	0,9975
47 – 52	8	10,188	-2,188	4,7873	0,4699
53 – 58	8	10,188	-2,188	4,7873	0,4699
59 – 64	4	4,002	-0,002	0,000004	0,0000001
65 – 70	1	0,81	0,19	0,0361	0,0446
Jumlah	30	30	Harga Chi Kuadrat (X_h^2)		7,9030

Berdasarkan perhitungan, diperoleh harga Chi Kuadrat = 7,9030. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat tabel, dengan $dk = 6 - 1 = 5$. Bila $dk = 5$ dan taraf kesalahan 5%, maka harga Chi Kuadrat tabel = 11,070. Karena harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ($7,9030 < 11,070$), maka H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa data distribusi normal.

PERHITUNGAN MANUAL UJI NORMALITAS HASIL
***POSTTEST* KELOMPOK EKSPERIMEN**

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data berdistribusi tidak normal

Kriteria hipotesis : Terima H_0 jika $X_h^2 < X_t^2$, Tolak H_0 jika $X_h^2 > X_t^2$.

Langkah-langkah perhitungan uji normalitas dengan Chi Kuadrat:

1. Merangkum dan mengurutkan data dari yang terkecil hingga terbesar.

55	60	65	65	70	75	75	75	75	75
75	75	75	80	80	85	85	85	85	85
85	90	90	90	90	90	90	95	100	100

2. Menghitung Rentang.

R = data terbesar – data terkecil

$$= 100 - 55$$

$$= 45$$

3. Menentukan jumlah kelas interval.

$K = 1 + 3,3 \log n$ ($n = 30$, jumlah anggota sampel)

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 5,87 \approx 6$$

Dengan jumlah kelas interval 6 dengan $n = 30$, maka luas kurve normalnya adalah 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.

4. Menentukan panjang kelas interval.

$$P = \frac{R}{K}$$

$$P = \frac{45}{6} = 7,5 \approx 8$$

5. Menyusun data ke dalam tabel frekuensi (tabel penolong).

6. Menghitung frekuensi harapan.

f_h = jumlah persentase luas tiap bidang kurve normal X jumlah anggota sampel

$$= 2,7\% \times 30$$

$$= 0,81$$

Untuk luas bidang kurve normal 13,34% diperoleh nilai $f_h = 4,002$, dan untuk luas bidang kurve normal 33,96% diperoleh nilai $f_h = 10,188$.

7. Menghitung harga Chi Kuadrat dengan bantuan tabel penolong.

Interval	f_o	f_h	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
55 – 63	2	0,81	1,19	1,4161	1,7483
64 – 72	3	4,002	-1,002	1,004004	0,2509
73 – 81	10	10,188	-0,188	1,0353	0,0035
82 – 90	12	10,188	2,188	4,7873	0,4699
91 – 99	1	4,002	-3,002	9,012	2,2519
100	2	0,81	1,19	1,4161	1,7483
Jumlah	30	30	Harga Chi Kuadrat (X_h^2)		6,4728

Berdasarkan perhitungan, diperoleh harga Chi Kuadrat = 6,4728. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat tabel, dengan $dk = 6 - 1 = 5$. Bila $dk = 5$ dan taraf kesalahan 5%, maka harga Chi Kuadrat tabel = 11,070. Karena harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ($6,4728 < 11,070$), maka H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa data distribusi normal.

PERHITUNGAN MANUAL UJI NORMALITAS HASIL
POSTTEST KELOMPOK KONTROL

H_0 = data berdistribusi normal

H_a = data berdistribusi tidak normal

Kriteria hipotesis : Terima H_0 jika $X_h^2 < X_t^2$, Tolak H_0 jika $X_h^2 > X_t^2$.

Langkah-langkah perhitungan uji normalitas dengan Chi Kuadrat:

1. Merangkum dan mengurutkan data dari yang terkecil hingga terbesar.

40	50	55	55	55	60	60	60	60	60
65	65	65	65	70	70	70	75	75	75
75	80	80	85	85	85	90	90	95	95

2. Menghitung Rentang.

R = data terbesar – data terkecil

$$= 95 - 40$$

$$= 55$$

3. Menentukan jumlah kelas interval.

$K = 1 + 3,3 \log n$ ($n = 30$, jumlah anggota sampel)

$$= 1 + 3,3 \log 30$$

$$= 5,87 \approx 6$$

Dengan jumlah kelas interval 6 dengan $n = 30$, maka luas kurve normalnya adalah 2,7%; 13,34%; 33,96%; 33,96%; 13,34%; 2,7%.

4. Menentukan panjang kelas interval.

$$P = \frac{R}{K}$$

$$P = \frac{55}{6} = 9,16 \approx 10$$

5. Menyusun data ke dalam tabel frekuensi (tabel penolong).

6. Menghitung frekuensi harapan.

f_h = jumlah persentase luas tiap bidang kurve normal X jumlah anggota sampel

$$= 2,7\% \times 30$$

$$= 0,81$$

Untuk luas bidang kurve normal 13,34% diperoleh nilai $f_h = 4,002$, dan untuk luas bidang kurve normal 33,96% diperoleh nilai $f_h = 10,188$.

7. Menghitung harga Chi Kuadrat dengan bantuan tabel penolong.

Interval	f_o	f_h	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
40 – 50	2	0,81	1,19	1,4161	1,7483
51 – 61	8	4,002	3,998	15,984	3,994
62 – 72	7	10,188	-3,188	10,1633	0,9976
73 – 83	6	10,188	-4,188	17,5393	1,7216
84 – 94	5	4,002	0,998	0,996	0,2489
95 – 100	2	0,81	1,19	1,4161	1,7483
Jumlah	30	30	Harga Chi Kuadrat (X_h^2)		10,4587

Berdasarkan perhitungan, diperoleh harga Chi Kuadrat = 10,4587. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan harga Chi Kuadrat tabel, dengan $dk = 6 - 1 = 5$. Bila $dk = 5$ dan taraf kesalahan 5%, maka harga Chi Kuadrat tabel = 11,070. Karena harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrat tabel ($10,4587 < 11,070$), maka H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa data distribusi normal.

Lampiran 8

Uji Homogenitas

Lampiran 8. Uji Homogenitas

PERHITUNGAN MANUAL UJI HOMOGENITAS

HASIL *PRETEST*

H_0 = data homogen

H_a = data tidak homogen

Kriteria hipotesis : Terima H_0 jika $F_{\max} < F_{\text{tabel}}$, Tolak H_0 jika $F_{\max} > F_{\text{tabel}}$.

Langkah-langkah perhitungan uji homogenitas dengan $F_{\max}$:

1. Merangkum dan menghitung jumlah seluruh data.

- Data *pretest* kelompok eksperimen :

35	40	40	45	45	45	45	50	50	50
50	50	50	50	50	50	55	55	55	55
55	55	55	60	60	60	60	60	65	65

Jumlah seluruh data = 1560

- Data *pretest* kelompok kontrol :

35	40	40	45	45	45	45	45	45	50
50	50	50	50	50	50	50	55	55	55
55	55	55	55	55	60	60	60	60	65

Jumlah seluruh data = 1530

2. Menghitung nilai rata-rata (*mean*).

$$\bar{X} = \frac{\text{jumlah seluruh data}}{\text{jumlah banyak data}}$$

- Nilai rata-rata kelompok eksperimen.

$$\bar{X} = \frac{1560}{30}$$

$$= 52$$

- Nilai rata-rata kelompok kontrol.

$$\overline{X} = \frac{1530}{30}$$

$$= 51$$

3. Menghitung nilai standar deviasi dan varian.

- Kelompok eksperimen.

Xi	Xbar	fi	fi(Xi-Xbar) ²
35	52	1	289
40		2	288
45		4	196
50		9	36
55		7	63
60		5	320
65		2	338
Jumlah		30	1530

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum fi (Xi - Xbar)^2}{\sum fi - 1}} = \sqrt{\frac{1530}{29}} = 7,2635$$

$$\text{Varian} = S^2 = (7,2635)^2 = 52,7584$$

- Kelompok kontrol.

Xi	Xbar	fi	fi(Xi-Xbar) ²
35	51	1	256
40		2	242
45		6	216
50		8	8
55		8	128
60		4	324
65		1	196
Jumlah		30	1370

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{\sum f_i - 1}} = \sqrt{\frac{1370}{29}} = 6,8732$$

$$\text{Varian} = S^2 = (6,8732)^2 = 47,2409$$

4. Menghitung harga $F_{\max}$.

$$F_{\max} = \frac{S_{\max}^2}{S_{\min}^2}$$

$$= \frac{52,7584}{47,2409} = 1,1168$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh harga $F_{\max} = 1,1168$. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan harga F_{tabel} , dengan dk pembilang 29 dan dk penyebut 29 ($n - 1$). Bila dk pembilang 29 dan penyebut 29 pada taraf kesalahan 5%, maka harga $F_{\text{tabel}} = 1,85$. Karena harga $F_{\max}$ lebih kecil dari harga F_{tabel} ($1,1168 < 1,85$), maka H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa data berasal dari data yang homogen.

PERHITUNGAN MANUAL UJI HOMOGENITAS

HASIL *POSTTEST*

H_0 = data homogen

H_a = data tidak homogen

Kriteria hipotesis : Terima H_0 jika $F_{\max} < F_{\text{tabel}}$, Tolak H_0 jika $F_{\max} > F_{\text{tabel}}$.

Langkah-langkah perhitungan uji homogenitas dengan $F_{\max}$:

1. Merangkum dan menghitung jumlah seluruh data.

- Data *posttest* kelompok eksperimen :

55	60	65	65	70	75	75	75	75	75
75	75	75	80	80	85	85	85	85	85
85	90	90	90	90	90	90	95	100	100

Jumlah seluruh data = 2420

- Data *posttest* kelompok kontrol :

40	50	55	55	55	60	60	60	60	60
65	65	65	65	70	70	70	75	75	75
75	80	80	85	85	85	90	90	95	95

Jumlah seluruh data = 2110

2. Menghitung nilai rata-rata (*mean*).

$$\bar{X} = \frac{\text{jumlah seluruh data}}{\text{jumlah banyak data}}$$

- Nilai rata-rata kelompok eksperimen.

$$\bar{X} = \frac{2420}{30}$$

$$= 80,6667$$

- Nilai rata-rata kelompok kontrol.

$$\bar{X} = \frac{2110}{30}$$

$$= 70.3333$$

3. Menghitung nilai standar deviasi dan varian.

- Kelompok eksperimen.

Xi	Xbar	fi	fi(Xi-Xbar) ²
55	80,667	1	658,7949
60		1	427,1249
65		2	490,9098
70		1	113,7849
75		8	256,9191
80		2	0,8898
85		6	112,6493
90		6	522,6293
95		1	205,4349
100		2	747,2598
Jumlah		30	3536,6667

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum fi (Xi - Xbar)^2}{\sum fi - 1}} = \sqrt{\frac{3536,6667}{29}} = 11,0433$$

$$\text{Varian} = S^2 = (11,0433)^2 = 121,9545$$

- Kelompok kontrol.

Xi	Xbar	fi	fi(Xi-Xbar) ²
40	70.3333	1	920,1091
45		0	0
50		1	413,4431
55		3	705,3303
60		5	533,8854
65		4	113,7764
70		3	0,3333
75		4	87,1124
80		2	186,8902
85		3	645,3363
90		2	773,5582
95		2	1216,8922
Jumlah		30	5596,6667

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum fi (Xi - Xbar)^2}{\sum fi - 1}} = \sqrt{\frac{5596,6667}{29}} = 13,8920$$

$$\text{Varian} = S^2 = (13,8920)^2 = 192,9877$$

4. Menghitung harga $F_{\max}$.

$$F_{\max} = \frac{S_{\max}^2}{S_{\min}^2}$$

$$= \frac{192,9877}{121,9545} = 1,5825$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh harga $F_{\max} = 1,5825$. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan harga F_{tabel} , dengan dk pembilang 29 dan dk penyebut 29 ($n - 1$). Bila dk pembilang 29 dan penyebut 29 pada taraf kesalahan 5%, maka harga $F_{\text{tabel}} = 1,85$. Karena harga $F_{\max}$ lebih kecil dari harga F_{tabel} ($1,5825 < 1,85$), maka H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa data berasal dari data yang homogen.

Lampiran 9

Uji Hipotesis

Lampiran 9. Uji Hipotesis

PERHITUNGAN MANUAL UJI HIPOTESIS

HASIL *PRETEST*

H_0 = data tidak berbeda

H_a = data berbeda

Kriteria hipotesis : Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Langkah-langkah perhitungan uji hipotesis dengan uji t atau t-test:

1. Menghitung nilai rata-rata skor *pretest* kelompok eksperimen dan kontrol.

Nilai rata-rata sudah diperoleh melalui perhitungan uji homogenitas yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\text{jumlah seluruh data}}{\text{jumlah banyak data}}$$

- Nilai rata-rata kelompok eksperimen.

$$\begin{aligned}\bar{X}_1 &= \frac{1560}{30} \\ &= 52\end{aligned}$$

- Nilai rata-rata kelompok kontrol.

$$\begin{aligned}\bar{X}_2 &= \frac{1530}{30} \\ &= 51\end{aligned}$$

2. Menghitung nilai standar deviasi dan varian.

Nilai rata-rata sudah diperoleh melalui perhitungan uji homogenitas yaitu:

- Kelompok eksperimen.

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum fi (Xi - \bar{X})^2}{\sum fi - 1}} = \sqrt{\frac{1530}{29}} = 7,2635$$

$$\text{Varian} = S^2 = (7,2635)^2 = 52,7584$$

- Kelompok kontrol.

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{\sum f_i - 1}} = \sqrt{\frac{1370}{29}} = 6,8732$$

$$\text{Varian} = S^2 = (6,8732)^2 = 47,2409$$

3. Menghitung harga t_{hitung} .

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = \frac{52 - 51}{\sqrt{\frac{52,7584}{30} + \frac{47,2409}{30}}} = 0,5477$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh harga $t_{\text{hitung}} = 0,5477$. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan harga t_{tabel} , dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 58$ pada taraf kesalahan 5%, maka harga $t_{\text{tabel}} = 2,000$. Karena harga t_{hitung} lebih kecil dari harga t_{tabel} ($0,5477 < 2,000$), maka H_0 diterima dengan kesimpulan bahwa data hasil *pretest* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol tidak berbeda atau tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

PERHITUNGAN MANUAL UJI HIPOTESIS

HASIL *POSTTEST*

H_0 = data tidak berbeda

H_a = data berbeda

Kriteria hipotesis : Terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

Langkah-langkah perhitungan uji hipotesis dengan uji t atau t-test:

1. Menghitung nilai rata-rata skor *pretest* kelompok eksperimen dan kontrol.

Nilai rata-rata sudah diperoleh melalui perhitungan uji homogenitas yaitu:

$$\bar{X} = \frac{\text{jumlah seluruh data}}{\text{jumlah banyak data}}$$

- Nilai rata-rata kelompok eksperimen.

$$\bar{X} = \frac{2420}{30}$$

$$= 80,6667$$

- Nilai rata-rata kelompok kontrol.

$$\bar{X} = \frac{2110}{30}$$

$$= 70.3333$$

2. Menghitung nilai standar deviasi dan varian.

Nilai rata-rata sudah diperoleh melalui perhitungan uji homogenitas yaitu:

- Kelompok eksperimen.

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{\sum f_i - 1}} = \sqrt{\frac{3536,6667}{29}} = 11,0433$$

$$\text{Varian} = S^2 = (11,0433)^2 = 121,9545$$

- Kelompok kontrol.

$$\text{Standar deviasi (S)} = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{X})^2}{\sum f_i - 1}} = \sqrt{\frac{5596,6667}{29}} = 13,8920$$

$$\text{Varian} = S^2 = (13,8920)^2 = 192,9877$$

3. Menghitung harga t_{hitung} .

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} = \frac{80,6667 - 70,3333}{\sqrt{\frac{121,9545}{30} + \frac{192,9877}{30}}} = 3,1893$$

Berdasarkan perhitungan, diperoleh harga $t_{\text{hitung}} = 3,1893$. Harga tersebut kemudian dibandingkan dengan harga t_{tabel} , dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 58$ pada taraf kesalahan 5%, maka harga $t_{\text{tabel}} = 2,000$. Karena harga t_{hitung} lebih besar dari harga t_{tabel} ($3,1893 > 2,000$), maka H_0 ditolak dengan kesimpulan bahwa data hasil *pretest* kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol berbeda atau terdapat perbedaan yang signifikan.

Lampiran 10

Uji N-Gain

Lampiran 10. Ujin N-Gain

UJI N-GAIN KELOMPOK EKSPERIMEN

No.	NIS	SKOR PRETEST	SKOR POSTTEST	N-gain	Kategori
1	133261	40	85	0.75	Tinggi
2	133262	45	90	0.818182	Tinggi
3	133263	65	75	0.285714	Rendah
4	133264	55	100	1	Tinggi
5	133266	55	85	0.666667	Sedang
6	133267	55	75	0.444444	Sedang
7	133268	55	85	0.666667	Sedang
8	133269	45	80	0.636364	Sedang
9	133270	45	90	0.818182	Tinggi
10	133271	65	100	1	Tinggi
11	133272	55	75	0.444444	Sedang
12	133273	50	80	0.6	Sedang
13	133274	50	75	0.5	Sedang
14	133275	50	65	0.3	Sedang
15	133276	55	70	0.333333	Sedang
16	133277	45	85	0.727273	Tinggi
17	133278	60	75	0.375	Sedang
18	133279	40	75	0.583333	Sedang
19	133280	50	55	0.1	Rendah
20	133281	50	90	0.8	Tinggi
21	133282	50	65	0.3	Sedang
22	133283	55	90	0.777778	Tinggi
23	133284	50	60	0.2	Rendah
24	133285	50	75	0.5	Sedang
25	133286	35	85	0.769231	Tinggi
26	133287	60	90	0.75	Tinggi
27	133288	60	75	0.375	Sedang
28	133289	50	85	0.7	Sedang
29	133290	60	95	0.875	Tinggi
30	133291	60	90	0.75	Tinggi
	JUMLAH	1560	2420	17.84661	
	MEAN	52	80.6666667	0.594887	Sedang

UJI N-GAIN KELOMPOK KONTROL

No.	NIS	SKOR PRETEST	SKOR POSTTEST	N-gain	Kategori
1	133229	45	65	0.363636	Sedang
2	133230	60	95	0.875	Tinggi
3	133231	55	75	0.444444	Sedang
4	133232	50	70	0.4	Sedang
5	133233	60	90	0.75	Tinggi
6	133234	40	50	0.166667	Rendah
7	133235	50	70	0.4	Sedang
8	133236	50	80	0.6	Sedang
9	133237	35	60	0.384615	Sedang
10	133238	50	70	0.4	Sedang
11	133239	55	60	0.111111	Rendah
12	133240	50	55	0.1	Rendah
13	133241	40	40	0	Rendah
14	133242	55	65	0.222222	Rendah
15	133243	45	60	0.272727	Rendah
16	133244	50	85	0.7	Sedang
17	133245	50	60	0.2	Rendah
18	133246	60	95	0.875	Tinggi
19	133247	55	65	0.222222	Rendah
20	133248	55	75	0.444444	Sedang
21	133249	45	65	0.363636	Sedang
22	133250	45	90	0.818182	Tinggi
23	133252	50	55	0.1	Rendah
24	133253	65	85	0.571429	Sedang
25	133254	55	75	0.444444	Sedang
26	133255	60	85	0.625	Sedang
27	133256	55	80	0.555556	Sedang
28	133257	45	55	0.181818	Rendah
29	133258	55	75	0.444444	Sedang
30	133259	45	60	0.272727	Rendah
	JUMLAH	1530	2110	12.30933	
	MEAN	51	70.33333333	0.410311	Sedang

Lampiran 11

Surat Validasi Instrumen

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T.

NIP : 19770913 200501 1 002

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Husnul Aqif

NIM : 10501241024

Program Studi : Pendidikan Teknik .Elektro

Judul TAS : **Efektifitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek
Terhadap Kompetensi Belajar Siswa Kelas X Pada
Mata Pelajaran Elektronika Dasar Di SMK Negeri
3 Wonosari**

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, 12. Maret 2014

Validator,



Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T.

NIP. 19770913 200501 1 002

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Husnul Aqif..... NIM : 10501241024.....

Judul TAS : Efektifitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kompetensi Belajar Siswa Kelas X Pada
Mata Pelajaran Elektronika Dasar Di SMK Negeri 3 Wonosari

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1		Ada soal diperbaiki kata-katanya.
Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogyakarta, 12...Maret 2014

Validator,



Ariadie Chandra Nugraha, S.T., M.T.

NIP. 19770913 200501 1 002

**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 : Husnul Aqif
NIM : 10501241024
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : **Efektifitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek
Terhadap Kompetensi Belajar Siswa Kelas X Pada
Mata Pelajaran Elektronika Dasar Di SMK Negeri
3 Wonosari**

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, 14. Maret 2014

Validator,



Mohammad Ali, M.T.

NIP. 19741127 200003 1 001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Husnul Aqif..... NIM : 10501241024.....

Judul TAS : Efektifitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kompetensi Belajar Siswa Kelas X Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Di SMK Negeri 3 Wonosari.

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

Yogyakarta,Maret 2014

Validator,

Mohammad Ali, M.T.

NIP. 19741127 200003 1 001

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mardiyono, S.Pd.
NIP : 19720122 200012 1 001
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektronika

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Husnul Aqif
NIM : 10501241024
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul TAS : **Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis
Proyek Untuk Peningkatan Kompetensi Aplikasi
Gerbang Logika Siswa Kelas X SMK Negeri 3
Wonosari**

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, Maret 2014

Validator,



Mardiyono, S.Pd.

NIP. 19720122 200012 1 001

Catatan:

☐ Beri tanda ✓

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Husnul Aqif..... NIM : 10501241024.....

Judul TAS : Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Peningkatan Kompetensi Aplikasi
Gerbang Logika Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Wonosari.

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

Yogyakarta,Maret 2014

Validator,



Mardiyono, S.Pd.

NIP. 19720122 200012 1 001

Lampiran 12

Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK



Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psu. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

Certificate No. QSC 00592

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

Nomor : 939/H34/PL/2014

14 Maret 2014

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

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

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Efektivitas Strategi Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kompetensi Belajar Siswa Kelas X pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar di SMK Negeri 3 Wonosari, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Husnul Aqif	10501241024	Pend. Teknik Elektro - S1	SMK N 3 Wonosari

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :
NIP :

Rustam Asnawi, M.T, Ph.D
19720127 199702 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai 17 Maret 2014 s.d. Selesai.

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



Dekan I

Dr. Samaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 001



apensir1@yahoo.com

PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH
Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/VI/475/3/2014

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **939/H34/PL/2014**
Tanggal : **14 MARET 2014** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

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

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

Nama : **HUSNUL AQIF** NIP/NIM : **10501241024**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **EFEKTIFITAS STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KOMPETENSI BELAJAR SISWA KELAS X PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR DI SMK NEGERI 3 WONOSARI**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **18 MARET 2014 s/d 18 JUNI 2014**

Dengan Ketentuan

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

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **18 MARET 2014**

A.n Sekretaris Daerah

Adnan Pangkajene dan Pembangunan
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Hendri Susilowati, SH

NIP. 1960120 198503 2 003

Tembusan :

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



PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL

KANTOR PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU

Alamat : Jl. Brigjen. Katamso No.1 Wonosari Telp. 391942 Kode Pos : 55812

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 190/KPTS/III/2014

Membaca Mengingat : Surat dari Setda DIY, Nomor : 070/REG/V/475/3/2014, hal : Izin Penelitian

1. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 9 Tahun 1983 tentang Pedoman Pendataan Sumber dan Potensi Daerah;

2. Keputusan Menteri dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di lingkungan Departemen Dalam Negeri;

3. Surat Keputusan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 38/12/2004 tentang Pemberian Izin Penelitian di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta;

Dijinkan kepada :

Nama : **HUSNUL AQIF NIM : 10501241024**

Fakultas/Instansi : Teknik / Universitas Negeri Yogyakarta

Alamat Instansi : Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta

Alamat Rumah : Kumalasa, Sangkapura, Gresik

Keperluan : Ijin Penelitian dengan Judul : "EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK TERHADAP KOMPETENSI BELAJAR SISWA KELAS X PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR DI SMK NEGERI 3 WONOSARI"

Lokasi Penelitian : SMKN 3 Wonosari Kab. Gunungkidul

Dosen Pembimbing : Rustam Asnawi, M.P., Ph.D.

Waktunya : Mulai tanggal : 19/03/2014 sd. 19/06/2014

Dengan ketentuan :

Terlebih dahulu memenuhi/melaporkan diri kepada Pejabat setempat (Camat, Lurah/Kepala Desa, Kepala Instansi) untuk mendapat petunjuk seperlunya.

1. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat
2. Wajib memberi laporan hasil penelitiannya kepada Bupati Gunungkidul (cq. BAPPEDA Kab. Gunungkidul).
3. Ijin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintah dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
4. Surat ijin ini dapat diajukan lagi untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
5. Surat ijin ini dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut diatas. Kemudian kepada para Pejabat Pemerintah setempat diharapkan dapat memberikan bantuan seperlunya.

Dikeluarkan di : Wonosari

Pada Tanggal 19 Maret 2014

An. BUPATI GUNUNGKIDUL



Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Kab. Gunungkidul (Sebagai Laporan) ;
2. Kepala BAPPEDA Kab. Gunungkidul ;
3. Kepala Kantor KESBANGPOL Kab. Gunungkidul ;
4. Kepala Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga Kab. Gunungkidul ;
5. Kepala Sekolah SMKN 3 Wonosari Kabupaten Gunungkidul ;



PEMERINTAH KABUPATEN GUNUNGKIDUL
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA
SMKN 3 WONOSARI

Jalan Pramuka, Tawarsari, Wonosari, Gunungkidul, DIY. 55812
Telepon. (0274) 394250, Fax. (0274) 394438
e-mail: smkn3wno@yahoo.com, Website: www.smkn3wonosari-gk.sch.id

SURAT KETERANGAN

NO. 070 / 174

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dra. SUSIYANTI, M.Pd.
NIP : 19640219 199003 2 005
Pangkat/Gol : Pembina, IV/a
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMKN 3 Wonosari Gunungkidul

Menerangkan bahwa

Nama : HUSNUL AQIF
NIM : 10501241024
Fakultas : Teknik / Pendidikan Teknik Elektro

Telah melaksanakan Penelitian dengan judul "EFEKTIVITAS STRATEGI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI APLIKASI GERBANG LOGIKA SISWA KELAS X SMKN 3 WONOSARI" pada tanggal 19 Maret s.d. 10 April 2014 di SMKN 3 Wonosari.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wonosari, 5 Mei 2014

Kepala Sekolah

Dra. SUSIYANTI, M.Pd.
Pembina, IV/a
NIP. 19640219 199003 2 005

