

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY DALAM
PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:
Anggriawan Dwi Nuranto
09518244011

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY DALAM
PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS
X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA**

Oleh:
Anggriawan Dwi Nuranto
NIM : 09518244011

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk (1) mengetahui adanya perbedaan kompetensi siswa yang menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dengan model pembelajaran ceramah, (2) mengetahui keefektifan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah menggunakan media perangkat lunak proteus pada mata pelajaran Gambar Teknik dalam aspek kognitif, psikomotor, dan afektif.

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Quasi-Experiment*. Subjek penelitian adalah semua siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Blora sebanyak 62 orang. Desain penelitian menggunakan *non-equivalent control group design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X TAV SMK N 1 Blora dengan membagi dua kelompok, yakni kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes dan instrumen non tes. Analisis data dilakukan secara deskriptif dan parametrik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan kompetensi siswa yang menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dengan model pembelajaran ceramah, yang dilihat dari perbandingan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} sebesar $4,668 > 2,00$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk meningkatkan kognitif siswa dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah, dengan nilai perbandingan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} sebesar $4,668 > 2,00$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk meningkatkan psikomotor siswa dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah, dengan nilai perbandingan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} sebesar $2,745 > 2,00$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk meningkatkan afektif siswa dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah, dengan nilai perbandingan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} sebesar $2,771 > 2,00$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima.

Kata kunci: kognitif siswa, psikomotor siswa, afektif siswa, model pembelajaran *Two Stay Two Stray*, penggambaran tata letak PCB.

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY DALAM
PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS
X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA**

Disusun oleh

Anggriawan Dwi Nuranto

NIM. 09518244011

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan

Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, Juli 2014

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pendidikan Teknik Mekatronika,



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

Menyetujui,

Dosen Pembimbing,



Drs. Sunomo, M.T
NIP. 19561128 198601 1 001

HALAMAN PENGESAHAN
Tugas Akhir Skripsi

KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN TWO STAY TWO STRAY DALAM
PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA
KELAS X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA

Disusun oleh:
Anggriawan Dwi Nuranto
NIM 09518244011

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

TIM PENGUJI

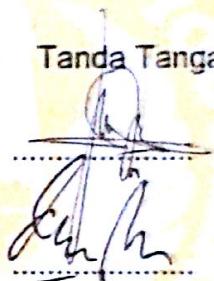
Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Drs. Sunomo, M.T.

Ketua Penguji



20-7-2014

Muhamad Ali, ST., M.T.

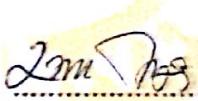
Sekretaris Penguji



.....

Dra. Zamtinah, M.Pd.

Penguji Utama



22/7/2014

Yogyakarta, Juli 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



Dr. Moch. Bruri Triyono

NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Anggriawan Dwi Nuranto
NIM : 09518244011
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Keefektifan Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* dalam Peningkatan Kompetensi Pembuatan Tata Letak PCB Siswa Kelas X Program Keahlian Audio Video SMK Negeri 1 Blora

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

Yogyakarta, Juli 2014

Yang Menyatakan,



Anggriawan Dwi Nuranto
NIM. 09518244011

HALAMAN MOTO

“If You can’t make it good,

at least make it look good.”

(Bill Gates)

“The good thing about science is that it's true whether or not you believe in it”

(Neil DeGrasee Tyson)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Karya sederhana ini kupersembahkan kepada :

- *Ayahanda Sunarwanto dan Ibunda Nur cahyati, orang yang paling terhormat, terkasih, tercinta di dunia ini, yang membesarkan, mendidik, memberi semangat, dan memberikan dukungan moril ataupun materiil.*
- *Kakakku Irwan Swandana yang selama ini menemaniku dan memberikan motivasi selama merantau.*
- *Anggi Mahasanghika, Muhammad Ainun Najih, Dwi Endra Juli Pradito, dan Anindya Istiqomah, sahabat sedari SMA yang memberikan momen memorabel dan pelajaran hidup sekaligus penyemangat mengerjakan Tugas Akhir Skripsi ini.*
- *Susanto Fibriantoro dan Dhanar Tri Atmaja teman seperjuangan dalam mengerjakan skripsi.*
- *Seluruh teman-teman "Sastra" Mekatronika yang banyak membantu dan memberi hiburan.*
- *Seluruh dosen jurusan pendidikan Teknik Elektro yang selama ini mengajari banyak pengalaman dan ilmu.*
- *Universitas Negeri Yogyakarta.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi sebagaimana persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “ Keefektifan Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* dalam Peningkatan Kompetensi Pembuatan Tata Letak *PCB* Siswa Kelas X Program Keahlian Audio Video SMK Negeri 1 Blora” dapat disusun sesuai dengan 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. Drs. Sunomo, M.T, selaku Dosen Pembimbing TAS yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Sigit Yatmono, M.T dan Dr. Samsul Hadi, M.Pd., M.T. selaku validator instrumen penelitian TAS yang memberikan saran/masukan perbaikan sehingga penelitian TAS dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. dan Herlambang Sigit P., M.Cs. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro dan Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika beserta dosen dan staf yang telah yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya TAS ini.
4. Dr. Moch. Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

5. Drs. Pudji Suhardjo, MM. M.Pd selaku Kepala SMK Negeri 1 Blora yang telah memberikan persetujuan pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
6. Edy Lukito, ST dan Agus Riyanto, ST selaku guru dan staf SMK Negeri 1 Blora yang memberikan bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan disini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

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

Yogyakarta, Juli 2014

Penulis,

Anggriawan Dwi Nuranto
NIM. 09518244011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
HALAMAN MOTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 11
A. Kajian Teori	11
1. Pengertian Sekolah menengah Kejuruan	11
2. Pembelajaran	12
3. Keefektifan Pembelajaran	12
4. Metode Pembelajaran Ceramah	13
5. Pembelajaran Kooperatif	14
6. Model Pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i>	18
7. Kompetensi	20
8. Pengertian Media	24
9. Pengertian Media Pembelajaran	25
10. Media Pembelajaran Berbasis Komputer	25
B. Penelitian yang Relevan	28
C. Kerangka Pikir	29
D. Hipotesis Penelitian	31

BAB III METODE PENELITIAN.....	32
A. Desain dan Prosedur Penelitian	32
1. Desain Penelitian.....	32
2. Prosedur Penelitian	33
B. Tempat dan Waktu Penelitian	35
C. Subjek Penelitian	35
D. Metode Pengumpulan Data	36
1. Tes	36
2. Observasi	37
E. Instrumen Penelitian	37
1. Instrumen Tes.....	37
2. Instrumen Non Tes	38
3. Validitas dan reliabilitas Instrumen	41
4. Indeks Kesukaran.....	43
5. Daya Pembeda.....	44
F. Validitas Internal dan Eksternal	45
G. Teknik Analisis Data	47
1. Analisis Deskriptif	47
2. Uji Normalitas	48
3. Uji Homogenitas	49
4. Uji Hipotesis.....	50
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	51
A. Hasil Penelitian.....	51
1. Deskripsi Data.....	51
2. Uji Prasyarat Analisis	59
3. Uji Hipotesis	65
B. Pembahasan	70
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	77
A. Kesimpulan.....	77
B. Implikasi	77
C. Keterbatasan Penelitian	78
D. Saran	78
DAFTAR PUSTAKA.....	80
LAMPIRAN-LAMPIRAN	83

DAFTAR GAMBAR

Gambar	1. Bagan kerangka berpikir	31
Gambar	2. <i>Nonequivalent Control Group Pretest-Posttest Design</i>	33
Gambar	3. Prosedur Penelitian	34
Gambar	4. Diagram Batang Perbandingan Rerata Nilai <i>Posttest</i>	71
Gambar	5. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor <i>Gain</i>	73
Gambar	6. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Psikomotor	74
Gambar	7. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Afektif .	75

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisi-Kisi Tes Pemahaman Kompetensi Gambar Teknik/ Kognitif.....	37
Tabel 2. Kisi-Kisi Penilaian Observasi Aspek Psikomotor Siswa ...	24
Tabel 3. Kisi-kisi Penilaian Observasi Aspek Afektif	39
Tabel 4. Klasifikasi Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal	40
Tabel 5. Klasifikasi Indeks Kesukaran.....	42
Tabel 6. Klasifikasi Daya Pembeda.....	43
Tabel 7. Tabel Distribusi Data Normal	46
Tabel 8 Tabel Skor <i>Gain</i>	47
Tabel 9. Tabel Hasil Belajar Siswa.....	52
Tabel 10. Tabel Statistik <i>Pretest</i>	52
Tabel 11. Tabel Statistik <i>Posttest</i>	53
Tabel 12. Hasil Kompetensi Siswa	54
Tabel 13. Hasil Skor <i>Gain</i> Siswa	55
Tabel 14. Analisis Skor Gain	56
Tabel 15. Nilai Psikomotor Siswa	57
Tabel 16. Tabel Statistik Psikomotor	57
Tabel 17. Nilai Afektif Siswa	58
Tabel 18. Tabel Statistik Afektif	59
Tabel 19. Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Pretest</i>	60
Tabel 20. Hasil Uji Normalitas Nilai <i>Posttest</i>	61
Tabel 21. Hasil Uji Normalitas Skor <i>Gain</i>	61
Tabel 22. Hasil Uji Normalitas Psikomotor Siswa	62
Tabel 23. Hasil Uji Normalitas Afektif Siswa	62
Tabel 24. Hasil Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i>	63
Tabel 25. Hasil Uji Homogenitas Nilai <i>Pretest</i>	63
Tabel 26. Hasil Uji Homogenitas Skor <i>Gain</i>	64
Tabel 27. Hasil Uji Homogenitas Skor Psikomotor	64
Tabel 28. Hasil Uji Homogenitas Skor Afektif	65

Tabel 29. Hasil Uji-t Independen Nilai <i>Pretest</i>	66
Tabel 30. Hasil Uji-t Independen Nilai <i>Posttest</i>	67
Tabel 31. Hasil Uji-t Independen Skor <i>Gain</i>	68
Tabel 32. Hasil Uji-t Independen Psikomotor Siswa	69
Tabel 33. Hasil Uji-t Independen Afektif Siswa.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Silabus	83
Lampiran 2. RPP Kelompok Eksperimen.....	86
Lampiran 3. RPP Kelompok Kontrol	97
Lampiran 4. Kisi-Kisi Instrumen Kognitif	105
Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen Psikomotor	107
Lampiran 6. Kisi-Kisi Instrumen Afektif	116
Lampiran 7. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	118
Lampiran 8. Lembar Kerja Siswa	125
Lampiran 9. Uji Coba Instrumen	134
Lampiran 10. Data Hasil Belajar Siswa.....	137
Lampiran 11. Hasil Analisis Deskriptif.....	140
Lampiran 12. Uji Prasyarat	153
Lampiran 13. Uji Hipotesis	160
Lampiran 14. Judgement Instrumen Penelitian.....	164
Lampiran 15. Surat Izin Penelitian	171
Lampiran 16. Dokumentasi	180
Lampiran 17. Modul Penggunaan Perangkat Lunak proteus	184

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar belakang

Pendidikan sangat berperan penting dalam mengantisipasi kebutuhan dan tantangan masa depan, yang akan bermanfaat dalam dunia kerja, perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, seni dan budaya. Kompetensi keahlian dalam berbagai bidang perlu dipersiapkan agar memenuhi kualifikasi terutama dalam menyiapkan siswa untuk siap terjun dalam dunia kerja dan menguasai perkembangan teknologi, seni dan budaya. Kompetensi ini dapat diperoleh di sekolah pendidikan kejuruan atau lebih dikenal dengan SMK (Sekolah Menengah Kejuruan).

SMK yang telah dijelaskan dalam Undang-Undang SISDIKNAS Pasal 15 Nomor 20 Tahun 2003 merupakan sekolah yang menyiapkan siswanya agar menjadi manusia yang produktif, namun bekerja mandiri, mengisi lowongan pekerjaan sebagai tenaga kerja tingkat menengah sesuai dengan kompetensi keahlian yang dipilihnya. Kompetensi keahlian berdasarkan spektrum keahlian SMK diantaranya: kompetensi keahlian teknik kendaraan ringan, kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik, kompetensi keahlian teknik komputer dan jaringan, kompetensi keahlian teknik pengelasan, dan kompetensi keahlian teknik gambar bangunan. Mata pelajaran Gambar Teknik termasuk dalam program adaptif pada kompetensi keahlian teknik instalasi tenaga listrik.

Membuat atau menggambar tata letak PCB (*Printed Circuit Board*) adalah kompetensi dasar dari mata pelajaran Gambar Teknik di SMK. Gambar tata letak PCB merupakan gambar sebuah papan yang digunakan untuk membuat jalur arus listrik yang di atasnya akan diletakkan komponen-komponen elektronika yang dapat membentuk suatu rangkaian elektronika. Pembelajaran menggambar tata letak PCB menekankan pada pemahaman tentang karakteristik dan simbol dari masing-masing komponen elektronika, waktu dan keterampilan untuk menggambar hasil gambar tata letak PCB. Penggunaan media pembelajaran konvensional/gambar manual pada mata pelajaran Gambar Teknik memakan waktu yang lebih lama dan hasil yang kurang begitu bagus, penggunaan media menggambar secara manual juga menghambat kekreatifan siswa sehingga menghasilkan gambar yang jarak antar komponennya tidak sesuai dengan komponen elektronika yang sebenarnya dan hasil yang tidak dapat digandakan.

Kegiatan belajar mengajar merupakan perwujudan dari penyelenggaraan kurikulum pembelajaran suatu lembaga pendidikan agar dapat memengaruhi siswa mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Tujuan pendidikan kejuruan seperti yang telah disebutkan dalam peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22 Tahun 2006, yaitu pendidikan kejuruan bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, keterampilan peserta didik untuk hidup mandiri dan mengikuti pendidikan lebih lanjut sesuai dengan program kejuruan. Tujuan pembelajaran dapat tercapai melalui komponen dengan materi, metode, sarana dan prasarana serta evaluasi.

Observasi dilakukan selain untuk melihat masalah di sekolah, juga berguna untuk melihat proses belajar siswa dan antusias siswa terhadap mata pelajaran Gambar Teknik di SMK Negeri 1 Blora. Hasil yang didapatkan adalah siswa masih kurang begitu aktif, walaupun ada beberapa siswa yang mau bertanya kepada pengajar, hal itu dilakukan siswa karena siswa ditunjuk langsung oleh guru untuk mengajukan sebuah pertanyaan. Penggunaan metode yang kurang interaktif menjadi salah satu kendala kurang antusiasnya siswa terhadap mata pelajaran Gambar Teknik . Penggunaan metode ceramah selama satu pertemuan penuh membuat siswa jenuh untuk mendengarkan materi yang disampaikan secara lisan dan tulisan oleh pengajar, hal ini ditunjukkan dengan adanya beberapa siswa yang berbicara dengan temannya dan ada beberapa pula yang mengantuk, siswa akan merasa jenuh mendengarkan materi yang disampaikan oleh pengajar tanpa ada variasi.

Media pembelajaran juga turut berpengaruh dalam kelancaran proses pembelajaran siswa. Penggunaan media yang konvensional dapat membuat siswa tidak begitu antusias dalam mengikuti pelajaran karena media yang tidak bervariasi membuat siswa menjadi kurang tertarik dalam pembelajaran pembuatan tata letak PCB.

Dilihat dari sarana dan prasarana, laboratorium komputer di SMK Negeri 1 Blora berdasarkan observasi peneliti sudah memadai, karena telah memiliki lebih dari 20 unit komputer, namun guru mata pelajaran Gambar Teknik kurang begitu memahami teknologi yang telah berkembang pesat dalam proses pembuatan tata letak PCB sehingga komputer yang ada

kurang dimaksimalkan penggunaannya dalam proses pembelajaran. Hal ini menghasilkan kegiatan belajar yang kurang efektif sehingga peningkatan keterampilan siswa menjadi terhambat.

Hasil belajar yang tidak tercapai sesuai dengan KKM yang telah ditetapkan oleh setiap SMK tidak lepas dari pengaruh berbagai faktor. Media dan metode pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran, merupakan faktor utama yang mendukung ketercapaian KKM siswa dalam mata pelajaran Gambar Teknik kompetensi dasar pembuatan tata letak PCB. Sesuai dengan observasi, metode yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di SMK Negeri 1 Blora program keahlian Teknik Audio Video masih menggunakan metode konvensional atau ceramah, oleh karena itu metode pembelajaran sangat berperan penting dalam penyampaian materi, terlebih menggunakan metode kooperatif, salah satu model pembelajaran kooperatif yang dapat dilakukan adalah model pembelajaran *Two Stay Two Stray*.

Menurut Anita Lie (2008:60), model pembelajaran *Two Stay Two Stray* (Dua Tinggal Dua tamu) merupakan suatu model pembelajaran yang siswanya belajar memecahkan masalah bersama anggota kelompoknya, kemudian dua siswa dari kelompok tersebut bertukar informasi ke dua anggota kelompok lain yang tinggal. Dalam model pembelajaran ini, siswa dituntut untuk memiliki tanggung jawab dan aktif dalam setiap kegiatan pembelajaran.

Pengambilan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dikarenakan pada level SMK murid-murid diharapkan berperilaku lebih baik dan lebih aktif di dalam kelas dengan tetap mempertahankan prinsip K3. Karena itu metode

kooperatif lain yang mirip dengan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dianggap kurang cocok bagi peneliti, misalnya model pembelajaran *TGT* (*Team Games Tournament*), karena dalam belajar kelompok menggunakan permainan yang dapat mengesampingkan prinsip K3.

Kemajuan teknologi menjadi salah satu hal yang dapat di manfaatkan untuk pembuatan media pembelajaran pada akhir-akhir ini. Perkembangan yang kerap berhubungan dengan media pembelajaran yaitu salah satunya penggunaan komputer sebagai media pembelajaran. Beberapa perangkat lunak atau piranti lunak pada komputer sering banyak dipakai untuk dimanfaatkan sebagai media pembelajaran di SMK, antara lain: *Autocad*, *Festo Pneumatic*, dan yang akan dipakai peneliti untuk media pembuatan tata letak PCB, proteus.

Beberapa latar belakang yang telah disebutkan perlu diadakan penelitian untuk mendapatkan data lapangan mengenai keefektifan metode kooperatif dan media pembelajaran berbasis komputer supaya didapatkan perbedaan prestasi antara penggunaan model pembelajaran kooperatif dengan model pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Gambar Teknik .

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan mengenai penggunaan model pembelajaran dan mengenai media pembelajaran pada mata pelajaran Gambar Teknik dalam pembuatan tata letak PCB di SMK Negeri 1 Blora. Permasalahan yang pertama adalah metode pembelajaran yang digunakan oleh guru mata

pelajaran Gambar Teknik yang masih menggunakan model pembelajaran ceramah dinilai kurang efektif dalam penyampaian materi atau isi pelajaran. Hal ini ditunjukan dengan keaktifan siswa yang masih kurang dan beberapa siswa yang tidak fokus dalam mengikuti pelajaran, karena beberapa diantara siswa ada yang berbicara sendiri dengan teman bahkan mengantuk sehingga guru mata pelajaran harus menegur siswa tersebut. Implementasi model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* merupakan solusi agar siswa dapat berperan aktif dan antusias dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar sehingga diharapkan siswa dapat lebih fokus dan siswa menjadi tidak mengantuk.

Permasalahan kedua yaitu guru yang kurang tanggap dengan perkembangan teknologi, minimnya penggunaan media berbasis komputer. guru mata pelajaran Gambar Teknik sebagian telah menggunakan media berbasis komputer, tapi belum maksimal karena guru belum begitu menguasai dan ada guru yang masih menggunakan media pembelajaran konvensional/gambar manual,perangkat lunak yang digunakan sebagai media pembelajaran tersebut. Guru menggunakan perangkat lunak PCB Wizard, selain belum menguasai perangkat lunak tersebut PCB Wizard juga belum menggunakan simulasi rangakaian sehingga siswa belum begitu jelas dalam memahami rangkaian. Penggunaan perangkat lunak proteus diharapkan siswa dapat memahami rangkaian dengan baik sekaligus membuat tata letak PCB yang memenuhi standar.

Permasalahan ketiga adalah pembuatan tata letak PCB yang sebagian besar masih menggunakan cara konvensional yang dampaknya memakan waktu yang lebih lama dan tidak dapat digandakan dengan cepat.

Ketepatan siswa untuk menggambar ukuran dan jarak masing-masing komponenpun juga terbatas karena masih menggunakan cara gambar manual, menggunakan alat penggaris dan spidol marker yang langsung dikerjakan diatas papan PCB, konsekuensi yang harus ditanggung adalah, sering terjadi kesalahan pada menggambar yang mengakibatkan waktu yang dipakai menjadi lebih lama, sedangkan penggunaan media komputer terbukti lebih cepat dan efektif. Kesalahan yang terjadi pada saat pembuatan jalur PCB menggunakan proteus dapat diteliti secara cepat dan dapat menggunakan cara *auto routing* sehingga komputer diperintah untuk membuat jalur PCB sendiri.

Permasalahan yang keempat belum diketahuinya keefektifan penggunaan model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* sebagai model pembelajaran pada mata pelajaran Gambar Teknik pembuatan tata letak PCB di SMK Negeri 1 Blora. Hal ini disebabkan oleh belum pernah digunakannya metode kooperatif yang bervariasi dalam kegiatan belajar mengajar mata pelajaran Gambar Teknik karena guru hanya menggunakan model pembelajaran ceramah dalam penyampaian materi. Penelitian mengenai keefektifan penggunaan model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* dapat memberi informasi tentang keefektifan model pembelajaran tersebut pada mata pelajaran Gambar Teknik pembuatan tata letak PCB di SMK Negeri 1 Blora.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang muncul, maka perlu adanya pembatasan masalah sehingga ruang lingkup permasalahannya jelas.

Penilitian ini dibatasi pada keefektifan pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray* dengan media perangkat lunak proteus dan perbedaan hasil belajar siswa, antara media pembelajaran perangkat lunak proteus menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dengan media perangkat lunak proteus ,menggunakan model pembelajaran konvensional/ceramah pada mata pelajaran Gambar Teknik dalam pembuatan tata letak PCB kelas X program keahlian Audio Video di SMK Negeri 1 Blora.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan batasan masalah, maka dapat dirumuskan permasalahan berikut ini:

1. Apakah terdapat perbedaan kompetensi siswa antara penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* menggunakan media perangkat lunak proteus dengan penggunaan model pembelajaran konvensional/ceramah menggunakan media perangkat lunak proteus pada mata pelajaran Gambar Teknik?
2. Apakah penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional/ceramah pada mata pelajaran Gambar Teknik pada aspek kognitif, psikomotor dan afektif?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang dijelaskan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk:

1. mengetahui perbedaan kompetensi siswa antara penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* menggunakan media perangkat lunak

proteus dengan penggunaan model pembelajaran konvensional/ceramah menggunakan media perangkat lunak proteus pada mata pelajaran Gambar Teknik.

2. mengetahui keefektifan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional/ceramah pada mata pelajaran Gambar Teknik pada aspek kognitif, psikomotor dan afektif.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan bermanfaat terutama:

1. Bagi peneliti

Memberikan hasil tentang keefektifan penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* menggunakan media perangkat lunak proteus dan mengetahui apakah terdapat perbedaan prestasi belajar siswa untuk aspek kognitif dan aspek psikomotorik antara penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* menggunakan media perangkat lunak proteus dengan penggunaan model pembelajaran konvensional/ceramah pada mata pelajaran Gambar Teknik dalam pembuatan tata letak PCB di SMK Negeri 1 Blora.

2. Bagi Siswa

Beberapa manfaat penelitian tentang keefektifan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* menggunakan media perangkat lunak proteus pada mata pelajaran Gambar Teknik bagi siswa antara lain:

1. membuat pelajaran Gambar Teknik lebih interaktif dan menarik,
2. meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan,

3. meningkatkan pemahaman dan keterampilan siswa dalam menggambar tata letak PC.

3. Bagi Guru

Beberapa manfaat penelitian tentang keefektifan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* menggunakan media perangkat lunak proteus pada mata pelajaran Gambar Teknik bagi guru antara lain:

1. sebagai bahan pertimbangan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang hendak dicapai,
2. sebagai alternatif media pembelajaran pada mata pelajaran Gambar Teknik ,
3. sebagai masukan bagi guru dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar,
4. sebagai masukan guru dalam upaya meningkatkan prestasi belajar siswa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Sekolah Menengah kejuruan

Sekolah menengah kejuruan adalah lembaga untuk belajar mengajar serta tempat menerima dan memberi pelajaran tingkat menengah, khususnya lembaga untuk belajar mengajar kejuruan yang menyiapkan peserta didiknya untuk mengisi lowongan pekerjaan di industri sesuai kompetensi keahlian yang dimilikinya. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 Bab I Pasal 1 Ayat 15 menyebutkan bahwa sekolah menengah kejuruan adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs.

Panduan kurikulum sekolah menengah kejuruan tahun 2006, sekolah menengah kejuruan merupakan pendidikan menengah yang menyiapkan peserta didik terutama untuk bekerja pada bidang tertentu. Keputusan menteri pendidikan dan kebudayaan tentang sekolah menengah kejuruan Nomor 0490/U/1992 Bab 1 Pasal 1 Ayat 1 menerangkan bahwa SMK adalah bentuk satuan pendidikan menengah yang diselenggarakan dan meluaskan pendidikan dasar serta mempersiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap profesional.

Berdasarkan dari beberapa penjelasan di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa SMK adalah pendidikan lanjutan jenjang menengah setelah SMP, MTs atau yang setara, yang berbentuk satuan pendidikan

formal dengan memiliki beberapa program keahlian tertentu/kejuruan yang menyiapkan peserta didik untuk langsung terjun ke dunia kerja atau dunia industri.

2. Pembelajaran

Oemar Hamalik (2007: 55), mengemukakan bahwa pembelajaran atau pengajaran adalah *a good-directed teaching process which is more or less pre-planned*, yang berarti, suatu hasil yang diperoleh proses pembelajaran atau pengajaran kurang lebih telah direncanakan sebelumnya. Usaha mencapai tujuan yang telah direncanakan tersebut, dibutuhkan kombinasi yang tersusun dari unsur-unsur manusia, meterial, fasilitas, perlengkapan, dan prosedur yang saling mempengaruhi guna mencapai tujuan pembelajaran.

E. Mulyasa (2008: 100) mengartikan pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungan, sehingga terjadi perubahan perilaku yang lebih baik. Interaksi tersebut banyak faktor yang mempengaruhi, baik faktor internal yang datang dari individu, maupun faktor eksternal yang datang dari lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas dapat peneliti simpulkan bahwa pembelajaran adalah hubungan antara peserta didik dengan lingkungan sekitar yang dilakukan dengan maksud memberikan efek perubahan yang lebih baik dengan memperhitungkan faktor internal dan eksternal.

3. Keefektifan Pembelajaran

Keefektifan pembelajaran berhubungan dengan kesuksesan dalam proses pembelajaran dengan indikator pencapaian hasil belajar yang memenuhi KKM (Trianto, 2010:20). Pembelajaran efektif adalah

pembelajaran yang berhasil dilakukan oleh para siswa sesuai dengan kehendak guru. (Chris Kyriacou, 2011:15).

Keefektifan suatu proses pembelajaran dapat dilihat dari skor *gain* yang dihasilkan. Skor *gain* adalah nilai hasil belajar siswa dibandingkan dengan nilai maksimal yang dapat diperoleh siswa dalam tes (Hake, 1999: 1). Skor *gain* didapatkan dari hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Hake mengkategorikan skor *gain* menjadi tiga kategori tinggi, sedang dan rendah. Pembelajaran yang efektif apabila mempunyai skor *gain* berada pada kategori sedang. Gorky Sembiring (2009: 97), menyatakan keefektifan pembelajaran akan tercapai apabila guru dapat mengikutsertakan siswa dalam proses pembelajaran.

Penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dalam proses pembelajaran dibantu dengan media pembelajaran simulasi akan menciptakan kondisi belajar yang aktif. Media pembelajaran simulasi berupa perangkat lunak penggambaran PCB untuk memudahkan siswa dalam pembuatan tata letak PCB. Upaya ini diperlukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa

4. Metode Pembelajaran Ceramah

Dalam dunia pendidikan terdapat banyak metode yang digunakan dalam pembelajaran, metode mengajar yang termasuk metode konvesional adalah metode ceramah.

Pendapat Wina Sanjaya (2008: 147), metode ceramah dapat diartikan sebagai cara menyajikan pelajaran melalui penuturan secara lisan atau penjelasan langsung pada sekelompok siswa. Metode ceramah merupakan metode yang sangat sering digunakan oleh setiap guru atau instruktur.

Dari pendapat beberapa ahli, maka dapat disimpulkan bahwa metode ceramah merupakan cara penyampaian informasi tentang isi suatu pelajaran yang disampaikan secara lisan atau langsung kepada peserta didik.

5. Pembelajaran Kooperatif

Cooperative Learning atau pembelajaran kooperatif adalah salah satu bentuk pembelajaran berdasarkan paham konstruktifis. *Cooperative Learning* merupakan strategi belajar dengan jumlah siswa sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda-beda dalam menyelesaikan tugas kelompoknya. Setiap anggota kelompok harus saling bekerja sama dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran. Dalam pembelajaran kooperatif, belajar dikatakan belum selesai jika salah satu teman kelompok belum menguasai bahan pelajaran (Isjoni, 2006: 11).

Model pembelajaran kooperatif tidak sama dengan sekedar belajar dalam kelompok. Ada unsur-unsur dasar pembelajaran kooperatif yang membedakannya dengan pembagian kelompok yang dilakukan asal-asalan. Pelaksanaan prosedur model pembelajaran kooperatif dengan benar akan memungkinkan pendidik mengelola kelas dengan lebih efektif. Pembelajaran kooperatif merujuk pada berbagai macam model pembelajaran dimana siswa bekerja dalam kelompok-kelompok kecil untuk saling membantu satu sama lainnya dalam mempelajari materi pelajaran (Robert E. Slavin, 2008: 4).

Pembelajaran kooperatif adalah konsep yang lebih luas meliputi semua jenis kerja kelompok termasuk bentuk-bentuk yang lebih dipimpin oleh guru atau diarahkan oleh guru (Agus Suprijono, 2010: 54). Dalam kelas kooperatif, para siswa dapat saling membantu, saling mendiskusikan dan

berargumentasi untuk mengasah pengetahuan yang dikuasai saat itu dan menutup adanya kesenjangan dalam pemahaman masing-masing.

Roger dan David Johnson (dalam Anita Lie, 2008: 31) mengatakan bahwa tidak semua kerja kelompok bisa dianggap pembelajaran kooperatif. Ada lima unsur dasar yang menjadi pedoman dalam pelaksanaan pembelajaran kooperatif yaitu:

a. Saling ketergantungan positif

Siswa harus merasa senang bahwa mereka saling tergantung positif dan saling terikat sesama anggota kelompok. Mereka merasa tidak akan sukses bila siswa lain juga tidak sukses bila siswa lain tidak sukses, dengan demikian materi tugas haruslah mencerminkan aspek saling ketergantungan, seperti tujuan belajar, sumber belajar, peran kelompok dan penghargaan. Selain itu, guru perlu menciptakan kelompok kerja yang efektif serta menyusun tugas yang diharapkan dapat mempermudah siswa dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru.

b. Tanggung jawab perseorangan

Setiap anggota kelompok bertanggung jawab mempelajari materi dan bertanggung jawab terhadap hasil belajar kelompok. Hal inilah yang menuntut tanggung jawab perseorangan untuk melaksanakan tugas yang baik.

c. Tatap muka

Belajar kooperatif membutuhkan siswa untuk bertatap muka satu dengan yang lainnya dan berinteraksi secara langsung. Siswa harus saling berhadapan dan saling membantu dalam pencapaian tujuan belajar

dan memberikan sumbangan pikiran dalam pemecahan masalah, siswa juga harus mengembangkan keterampilan komunikasi secara efektif

d. Komunikasi antar anggota

Keterampilan sosial sangat penting dalam belajar kooperatif dan harus diajarkan pada siswa. Siswa harus dimotivasi untuk menggunakan keterampilan berinteraksi dalam kelompok yang benar sebagai bagian dari proses belajar. Keterampilan sosial yang perlu dan sengaja diajarkan seperti tenggang rasa, sikap sopan terhadap teman, mengkritik ide dan bukan mengkritik teman, berani mempertahankan pikiran logis, tidak mendominasi orang lain, mandiri dan berbagai sifat lain yang bermanfaat dalam menjalin hubungan antar pribadi.

e. Evaluasi proses kelompok

Guru perlu mengalokasikan waktu khusus untuk mengevaluasi proses kerja kelompok dan hasil kerja sama agar selanjutnya anggota kelompok dapat bekerja sama dengan lebih efektif. Siswa memproses keefektifan kelompok mereka dengan cara menjelaskan tindakan mana yang dapat menyumbang dan mana yang tidak, dan membuat keputusan terhadap tindakan yang bisa dilanjutkan atau yang perlu diubah. Fase-fase dalam proses kelompok meliputi umpan balik, refleksi dan peningkatan kualitas.

Dalam Anita Lie (2008: 54) memaparkan berbagai macam teknik pembelajaran kooperatif, antara lain:

a. Mencari Pasangan

Teknik belajar mengajar mencari pasangan (*Make a Match*) dikembangkan oleh Lorna Curran (1994). Salah satu keunggulan teknik

ini adalah siswa mencari pasangan sambil belajar mengenai suatu konsep atau topik dalam suasana yang menyenangkan. Teknik ini bisa digunakan dalam semua mata pelajaran dan untuk semua tingkatan usia anak didik.

b. Berpikir-Berpasangan-Berempat

Teknik belajar mengajar Berpikir-Berpasangan-Berempat dikembangkan oleh Frank Lyman (*Think-Pair-Share*) dan Spencer Kagan (*Think-Pair-Square*) sebagai struktur kegiatan pembelajaran kooperatif. Teknik ini memberikan siswa kesempatan untuk bekerja sendiri serta bekerja sama dengan orang lain. Keunggulan lain dari teknik ini adalah optimalisasi pertisipasi siswa. Teknik ini bisa digunakan dalam semua mata pelajaran dan semua tingkatan usia anak didik.

c. Kepala Bernomor

Teknik belajar mengajar kepala bernomor (*Numbered Head*) dikembangkan oleh Spencer Kagan (1992). Teknik ini memberi kesempatan kepada siswa untuk saling membagikan ide-ide dan mempertimbangkan jawaban yang paling tepat. Selain itu, teknik ini juga mendorong siswa untuk meningkatkan semangat kerja sama mereka. Teknik ini bisa digunakan dalam semua mata pelajaran dan untuk semua tingkatan usia anak didik.

d. Lingkaran Kecil Lingkaran Besar

Teknik mengajar lingkaran kecil lingkaran besar (*Inside-Outside Circle*) dikembangkan oleh Spencer Kagan untuk memberikan kesempatan pada siswa agar saling berbagi informasi pada saat yang bersamaan. Salah satu keunggulan teknik ini adalah adanya struktur yang

jelas dan memungkinkan siswa untuk berbagi dengan pasangan yang berbeda dengan singkat dan teratur. Selain itu, siswa bekerja dengan sesama siswa dalam suasana gotong royong dan mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi dan meningkatkan keterampilan berkomunikasi. Teknik ini bisa digunakan untuk semua tingkatan usia anak didik.

e. **Jigsaw**

Teknik mengajar *Jigsaw* dikembangkan oleh Aronson et al. teknik ini menggabungkan kegiatan membaca, menulis, mendengarkan, dan berbicara. Dalam teknik ini, guru memperhatikan latar belakang pengalaman siswa dan membantu mengaktifkan latar belakang ini agar bahan pelajaran menjadi lebih bermakna. Siswa mempunyai banyak kesempatan untuk mengolah informasi dan meningkatkan keterampilan berkomunikasi. Teknik ini cocok untuk semua kelas/tingkatan.

Berdasarkan beberapa uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kooperatif adalah suatu strategi pembelajaran yang dilakukan oleh beberapa siswa yang melakukan proses pembelajaran secara kerja sama dan saling bergantung agar mencapai tujuan pembelajaran yang baik dan memuaskan

6. Model pembelajaran *Two Stay Two Stray*

a. Pengertian *Two Stay Two Stray*

Two Stay Two Stray merupakan salah satu tipe dalam model pembelajaran kooperatif yang artinya dua tinggal dua tamu. *Two Stay Two Stray* atau *TSTS* dikembangkan oleh Spencer Kagan (1992). *TSTS* ini merupakan pengembangan dari model *Jigsaw* dengan pengkhususan jumlah

kelompok empat orang saja. Struktur *TSTS* memberi kesempatan kepada kelompok lain (Anita Lie, 2008: 60). Hal ini dilakukan karena banyak kegiatan belajar mengajar yang diwarnai dengan kegiatan-kegiatan individu. Siswa bekerja sendiri dan tidak diperbolehkan melihat perkerjaan siswa lain. Padahal dalam kenyataan hidup di luar sekolah, kehidupan dan kerja manusia saling bergantung satu sama lainnya.

Keberhasilan belajar model pembelajaran ini bukan semata-mata ditentukan oleh kemampuan individu secara utuh, tetapi keberhasilan belajar itu semakin baik apabila dilakukan secara bersama-sama dalam suatu kelompok. Pada saat anggota kelompok bertemu ke kelompok lain maka akan terjadi proses pertukaran informasi yang bersifat saling melengkapi, dan pada saat kegiatan dilaksanakan maka akan terjadi proses tatap muka antar siswa yang akan terjadi komunikasi baik dalam kelompok maupun antar kelompok sehingga siswa tetap mempunyai tanggung jawab perseorangan.

b. Langkah-langkah *TSTS* (*Two Stay-Two Stray*)

Langkah-langkah *TSTS* menurut Anita Lie (2008:60-61) sebagai berikut:

1. siswa bekerja sama dalam kelompok berempat seperti biasa,
2. setelah selesai, dua siswa dari masing-masing bertemu ke kelompok yang lain,
3. dua siswa yang tinggal dalam kelompok bertugas membagi hasil kerja dan informasi mereka kepada tamu mereka,
4. tamu mohon diri dan kembali ke kelompok mereka sendiri dan melaporkan temuan mereka dari kelompok lain,
5. kelompok mencocokkan dan membahas hasil-hasil kerja mereka.

c. Kelebihan dan Kekurangan *TSTS*(*Two Stay-Two Stray*)

Adapun kelebihan dari model pembelajaran kooperatif tipe *TSTS* adalah sebagai berikut:

1. dapat diterapkan pada semua kelas/tingkatan,
2. kecenderungan belajar siswa menjadi lebih bermakna,
3. lebih berorientasi pada keaktifan,
4. membantu meningkatkan motivasi belajar siswa.

Kekurangan dari model pembelajaran kooperatif tipe *TSTS* adalah sebagai berikut:

1. membutuhkan waktu yang lama,
2. siswa cenderung tidak mau belajar kelompok.

7. Kompetensi

Kompetensi didefinisikan oleh Wina Sanjaya (2009 :70) adalah perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Kompetensi yang akan diteliti adalah hasil belajar aspek kognitif, psikomotor dan afektif. Ranah kognitif adalah kemampuan berpikir, kompetensi memperoleh pengetahuan, pengenalan, pemahaman, konseptualisasi, penentuan dan penalaran. Menurut Benjamin S. Bloom (1979: 18), ranah kognitif dibagi menjadi 6 tingkatan yaitu:

1. Pengetahuan (*Knowledge*)

Adalah kemampuan untuk menyatakan kembali fakta, prinsip, prosedur atau istilah yang dipelajari tanpa harus memahami atau dapat menggunakannya. Kemampuan yang dimiliki hanya kemampuan menangkap informasi kemudian menyatakan kembali informasi tanpa harus memahami.

2. Pemahaman (*Comprehension*)

Adalah kemampuan dalam proses berpikir dimana siswa dituntut untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari. Tingkat ini selain siswa hafal siswa juga harus memahami makna yang terkandung misalnya menjelaskan konsep atau prinsip-prinsip.

3. Aplikasi (*Application*)

Adalah kemampuan untuk menerapkan atau menggunakan suatu kaidah atau metode-metode, prinsip-prinsip, teori-teori, rumus-rumus dalam situasi yang konkret dan baru.

4. Analisis (*Analysis*)

Adalah kemampuan untuk merinci atau menguraikan sesuatu bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil, dan memahami hubungan diantara bagian-bagian atau faktor-faktor yang satu dengan faktor-faktor yang lainnya.

5. Sintesis (*Synthesis*)

Adalah kemampuan untuk menggabungkan informasi menjadi satu kesimpulan atau konsep; dan atau meramu atau merangkai berbagai gagasan sehingga menjadi suatu pola yang baru.

6. Evaluasi (*Evaluation*)

Adalah kemampuan untuk membentuk suatu pendapat mengenai sesuatu atau beberapa hal, bersama dengan pertanggungjawaban pendapat itu, yang berdasarkan kriteria tertentu. Evaluasi dikenali dari kemampuan untuk memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, metodologi, dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektifitas atau manfaatnya.

Sedangkan pada ranah psikomotor Bloom membagi menjadi 7 tingkatan:

1. Persepsi (*Perception*)

Adalah penggunaan alat indera untuk menjadi pegangan dalam membantu gerakan.

2. Kesiapan (*Set*)

Kesiapan fisik,mental, dan emosional untuk melakukan suatu gerakan.

3. Respon Terpimpin (*Guided Response*)

Tahap awal dalam mempelajari keterampilan yang kompleks, termasuk di dalamnya imitasi dan gerakan coba-coba.

4. Mekanisme (*Mechanism*)

Membiasakan gerakan-gerakan yang telah dipelajari sehingga tampil dengan meyakinkan dan cakap.

5. Respon Tampak yang Kompleks (*Complex Overt Response*)

Gerakan Motorik yang terampil yang didalamnya terdiri dari pola-pola gerakan yang komplek.

6. Penyesuaian (*Adaptation*)

Keterampilan yang sudah berkembang sehingga dapat disesuaikan dalam berbagai situasi.

7. Penciptaan (*Origination*)

Membuat pola gerakan baru yang disesuaikan dengan situasi, kondisi atau permasalahan tertentu.

Sedangkan pada ranah afektif Bloom membagi menjadi 5 tingkatan:

1. Penerimaan (*Receiving/Attending*)

Kesediaan untuk menyadari adanya suatu fenomena di lingkungannya.

Dalam pengajaran bentuknya berupa mendapatkan perhatian, mempertahankannya, dan mengarahkannya.

2. Tanggapan (*Responding*)

Memberikan reaksi terhadap fenomena yang ada di lingkungannya.

Meliputi persetujuan, kesedian, dan kepuasan dalam memberikan tanggapan.

3. Penghargaan (*Valuing*)

Berkaitan dengan harga atau nilai yang diterapkan pada suatu objek, fenomena, atau tingkah laku. Penilaian berdasar pada internalisasi dari serangkaian nilai tertentu yang diekspresikan ke dalam tingkah laku.

4. Pengorganisasian (*Organization*)

Memadukan nilai-nilai yang berbeda, menyelesaikan konflik di antaranya, dan membentuk suatu sistem nilai yang konsisten

5. Karakterisasi Berdasarkan Nilai-nilai (*Charaterization by a Value or Value Complex*)

Memiliki sistem nilai yang mengendalikan tingkah-lakunya sehingga menjadi karakteristik gaya-hidupnya.

Ditarik kesimpulan dari beberapa ahli di atas, maka dapat diartikan bahwa kompetensi adalah sesuatu yang harus dicapai dalam sebuah pembelajaran yang mencakup 3 aspek, afektif, kognitif dan psikomotor.

8. Pengertian Media

Kata media berasal dari bahasa Latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dalam bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. AECT (*assosiation of Education and Communication Technology*) dalam Azhar Arsyad (2011: 3), memberi batasan tentang media sebagai segala bentuk dan saluran yang digunakan untuk menyampaikan pesan atau informasi.

Disampaikan oleh Henich yang dikutip Arsyad (2005: 4), mengungkapkan istilah medium sebagai perantara yang mengantar informasi antara sumber dan penerima. Jadi televisi, radio, rekaman audio, gambar yang memproyeksikan, bahan-bahan cetakan, dan sejenisnya adalah media komunikasi.

Fleming yang dikutip oleh Azhar Arsyad (1996: 3), di samping sebagai sistem penyampaian atau pengantar, media yang sering diganti dengan kata mediator adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya, dengan istilah mediator media menunjukkan fungsi atau peranannya yaitu mengatur hubungan hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran.

Berdasarkan uraian beberapa ahli di atas, dapat diambil kesimpulan bahwa media adalah alat bantu untuk menyampaikan suatu informasi yang berguna bagi penerima informasi tersebut dan dapat dikemas menggunakan audio maupun visual dalam cara penyampaiannya.

9. Pengertian Media Pembelajaran

Media pembelajaran adalah seluruh alat dan bahan yang dapat dipakai untuk mencapai tujuan pendidikan seperti radio, televisi, buku, koran, majalah, dan sebagainya. Dikutip pada Wina Sanjaya (2008: 163).

Wina Sanjaya (2008: 163) mengatakan bahwa media pembelajaran adalah meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). *Hardware* adalah alat-alat yang dapat mengantarkan pesan seperti *overhead Projector*, radio, televisi dan sebagainya. Sedangkan *Software* adalah isi program yang mengandung pesan seperti informasi yang terdapat pada transparansi atau buku dari bahan-bahan cetakan lainnya, cerita yang terkandung dalam film atau materi yang disuguhkan dalam bentuk bagan, grafik, diagram dan lain sebagainya.

Dilihat dari uraian di atas maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat yang digunakan untuk kepentingan pendidikan dalam penyampaian materi pelajaran yang dapat berupa perangkat keras ataupun perangkat lunak agar peserta didik dapat menyerap materi bahan ajar dengan lebih efektif dan efisien.

10. Media Pembelajaran Berbasis Komputer

Pembelajaran berbasis komputer adalah pembelajaran yang menggunakan komputer sebagai alat bantu (Made Wena, 2010: 203). Hick & Hyde dalam Made Wena (2010: 203), mendefinisikan bahwa dengan pembelajaran berbasis komputer siswa akan berinteraksi dan berhadapan secara langsung dengan komputer secara individual sehingga apa yang dialami seorang siswa akan berbeda dengan apa yang dialami oleh siswa lain.

Pemanfaatan komputer dalam dunia pendidikan sangat luas dan menjangkau berbagai kepentingan pembelajaran, salah satunya yaitu membantu guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran. Peningkatan mutu pembelajaran secara garis besar komputer dimanfaatkan dalam dua macam penerapan yaitu: (1) penerapan komputer dalam bentuk pembelajaran berbantuan komputer (*Computer Assisterd Instruction-CAI*), (2) penerapan komputer dalam pembelajaran berbasis komputer (*Computer Based Instruction-CBI*) (Rusman, 2010: 286). Kedua penerapan dalam pemanfaatan komputer memiliki fungsi sama. Perbedaan yang menonjol diantara kedua pemanfaatan komputer untuk pembelajaran terletak pada fungsi perangkat lunak yang digunakan.

Pembelajaran berbantuan komputer perangkat lunak yang digunakan berfungsi membantu guru dalam proses pembelajaran seperti: sebagai multimedia, alat bantu presentasi, maupun demonstrasi atau sebagai alat bantu proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis komputer perangkat lunak memiliki fungsi luas. Perangkat lunak pada pembelajaran berbasis komputer selain dapat dimanfaatkan sebagai pembelajaran berbantuan komputer, juga bisa dimanfaatkan dengan fungsi sistem pembelajaran individual (*Individual Learning*). Sistem pembelajaran individual siswa dapat berinteraksi langsung dengan media interkatif berbsis komputer, sementara guru bertindak sebagai desainer dan *programmer* pembelajaran.

Media komputer yang semakin berkembang dapat digunakan secara efektif dalam suatu proses pembelajaran, bahkan menggantikan peran seorang guru sekalipun, media pembelajaran praktik dengan komputer dapat

berupa simulasi-simulasi sesungguhnya yang digambarkan secara maya dalam sebuah komputer.

a. Media simulasi

Media simulasi merupakan program yang menyediakan suasana pembelajaran yang menyerupai keadaan atau fenomena yang sebenarnya. Media simulasi pada dasarnya merupakan salah satu strategi pembelajaran yang bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih kongkrit melalui pencitraan tiruan-tiruan bentuk pengalaman yang mendekati suasana sebenarnya (Soni Ramadhan, 2011:14). Adapun tujuan dari penggunaan media simulasi (Nana Sudjana, 2009:89), yaitu:

- 1) melatih keterampilan tertentu, baik yang bersifat profesional maupun bagi kehidupan sehari-hari,
- 2) memperoleh pemahaman tentang suatu konsep atau prinsip,
- 3) latihan memecahkan masalah,
- 4) meningkatkan keaktifan belajar dengan melibatkan siswa dalam memperlajari situasi yang hampir serupa dengan kejadian yang sebenarnya,
- 5) meningkatkan motivasi belajar siswa, karena simulasi sangat menarik dan menyenangkan anak,
- 6) melatih siswa untuk bekerja sama dalam kelompok,
- 7) menumbuhkan kreatifitas siswa.

b. Simulasi Proteus

Komputer tentunya telah menjadi suatu kebutuhan bagi siswa SMK. Beberapa kegiatan praktik yang menggunakan laboratorium pada SMK dipastikan terdapat sistem komputerisasi. Dalam program keahlian Teknik

Audio Video pun juga begitu, komputer merupakan kebutuhan pokok dalam berbagai mata pelajaran. Pada Gambar Teknik misalnya, perlu menggunakan perangkat lunak yang dapat digunakan untuk menggambar, dalam hal ini menggambar skema rangkaian listrik. Menggambar skema rangkaian listrik dapat dikerjakan secara komputerisasi menggunakan perangkat lunak yang bernama Proteus salah satunya.

Proteus merupakan salah satu perangkat lunak untuk menggambar *schematic*, mendesai PCB serta untuk simulasi (Joko Muryono, 2009: 3). Pendapat yang lain oleh Syahban Rangkuti (2011: 3) mengemukakan, perangkat lunak Proteus berguna untuk mendesain dan mensimulasikan rangkaian elektronika berdasarkan hubungan dan seluruh komponen yang terdapat pada suatu rangkaian. Perangkat lunak Proteus mempunyai fitur yang lengkap sehingga kita dapat mendesain tata letak PCB dan mensimulasikan kebenaran rangkaian, sehingga dapat menyelesaikan tugas membuat rangkaian elektronik secara cepat, mudah dan hasilnya lebih rapi dibandingkan dengan membuat rangkaian tata letak PCB secara manual.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Prasiwi Yuni Arum, tahun 2010 dalam “Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Two Stay Two Stray* dalam Pokok Bahasan Mengelola Kartu Persediaan Barang Suplies untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Akuntansi Siswa kelas XI Ak 2 SMK 1 Bantul Tahun Ajaran 2009/2010” menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *Two Stay Two Stray* dapat meningkatkan prestasi belajar akuntansi siswa sebesar 6%. Relevansi dengan penelitian

ini adalah penelitian sama-sama menggunakan model pembelajaran yang sama dan uji hipotesis yang sama.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Yuli Widyaningsih, tahun 2011 dalam "Upaya Meningkatkan Motivasi dan Prestasi Belajar Sejarah Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *TSTS*(*Two Stay Two Stray*) pada Siswa Kelas XI IPS 2 Semester II di SMA Negeri 1 Sanden Tahun Ajaran 2010/2011 menyatakan bahwa terjadi peningkatan motivasi dan prestasi siswa pada ketiga siklusnya. Peningkatan motivasi pada siklus I meningkat 2,76%, siklus II meningkat 3,33%, dan siklus II meningkat 4,48%. Sedangkan untuk prestasi belajar pada siklus I meningkat sebesar 0,92, siklus ke II meningkat 1,06 dan pada siklus II meingkat 1,29. Relevansi dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan model pembelajaran yang sama.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Mishadin, tahun 2012 dalam "Keefektifan Media Pembelajaran Berbasis Komputer Pada Mata Pelajaran Elektronika Terhadap Prestasi Belajar Siswa Kelas XI di SMK 1 Sedayu Bantul" menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis komputer efektif digunakan untuk mata pelajaran elektronika dengan tercapainya prestasi belajar sesuai KKM. Relevansi dengan penelitian ini adalah sama-sama menggunakan media pembelajaran yang sama, yaitu perangkat lunak Proteus.

C. Kerangka Pikir

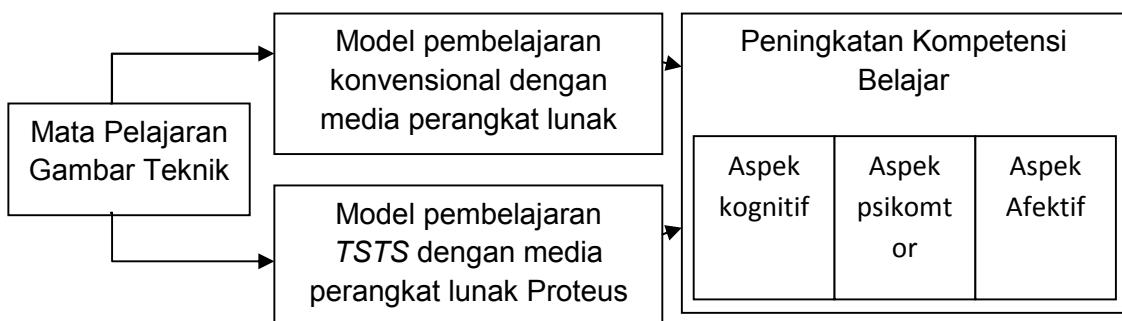
Sekolah Menengah Kejuruan merupakan suatu lembaga pencetak orang-orang yang memiliki kompetensi dalam suatu bidang tertentu yang dipersiapkan untuk dunia industri dan dunia kerja. Standar kompetensi yang

mengacu kekebutuhan industri ini, diharapkan lulusan dapat mempunyai kompetensi yang cocok untuk kebutuhan indusitri di masa kini.

Dengan demikian kompetensi sangat berperan penting untuk masa depan lulusan SMK, bisa tidaknya siswa menguasai keseluruhan materi yang diberikan oleh guru, itu tidak hanya tergantung kepada siswa saja, tetapi guru juga berperan dalam penyampaian materi, model pembelajaran yang digunakan dan media yang digunakan dalam pembelajaran agar siswa dapat tertarik dan antusias dalam mengikuti proses pembelajaran.

Melihat permasalahan di atas, peneliti harus berusaha menemukan pemecahan masalahnya, salah satunya melalui penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *TSTS*(*Two Stay Two Stray*). Penerapan model pembelajaran ini dalam mata pelajaran Gambar Teknik program keahlian Teknik Audio Video diharapkan dapat meningkatkan kompetensi dan keterampilan siswa dalam pembuatan tata letak PCB.

Media pembelajaran berbasis komputer menggunakan perangkat lunak Proteus dikatakan efektif apabila memenuhi syarat Kriteria Ketuntasan Minimal Belajar siswa. Dikatakan memenuhi jika peserta didik dapat menguasai indikator kompetensi atau mencapai tujuan pembelajaran minimal 75% dari seluruh tujuan pembelajaran. Kelas yang berhasil dilihat dari jumlah peserta didik yang mampu menyelesaikan mencapai 75% dari jumlah seluruh peserta didik yang terdapat dikelas menggunakan media pembelajaran berbasis komputer. kerangka berpikir peneliti ditunjukan dengan bagan seperti Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian kajian pustaka dan kerangka berpikir di atas maka dapat dikemukakan hipotesis penelitian yaitu sebagai berikut:

- ada perbedaan kompetensi siswa antara penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* menggunakan media perangkat lunak *proteus* dengan penggunaan model pembelajaran konvensional/ceramah menggunakan media perangkat lunak *proteus* pada mata pelajaran Gambar Teknik.
- model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional/ceramah pada mata pelajaran Gambar Teknik pada aspek kognitif, psikomotor dan afektif.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Prosedur Eksperimen

Metode penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung sebab akibat. (Trianto, 2010:203). Penelitian eksperimen merupakan model pembelajaran inti dari model penelitian yang menggunakan pendekatan kuantitatif. Sedangkan yang dikemukakan oleh Eksperimen adalah studi yang melibatkan intervensi peneliti di luar yang dibutuhkan pengukuran. Intervensi yang biasa adalah memanipulasi sebuah variabel (variabel bebas) dan mengobsevasi bagaimana observasi itu memengaruhi subjek yang sedang diteliti (variabel tidak bebas). Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran kooperatif model *Two Stay Two Stray* dan untuk mengetahui perbedaan kompetensi siswa pada aspek kognitif ,afektif dan psikomotor antara menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dengan model pembelajaran ceramah pada mata pelajaran Gambar Teknik kompetensi dasar membuat tata letak *PCB*

1. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah bentuk desain *Quasi Experimen* atau eksperimen semu yaitu, *Nonequivalent Control Group Pretest-Posttest Design*. Desain peneliti dimaksud dapat dilukiskan sebagai berikut:

Kelompok	Pretest	treatment	posttest
Eksperimen	T1	x	T2
Kontrol	T1	-	T2

Gambar 2. *Nonequivalent Control Group Pretest-Posttest Design* (Isaac & Michael, 1984: 69)

Keterangan :

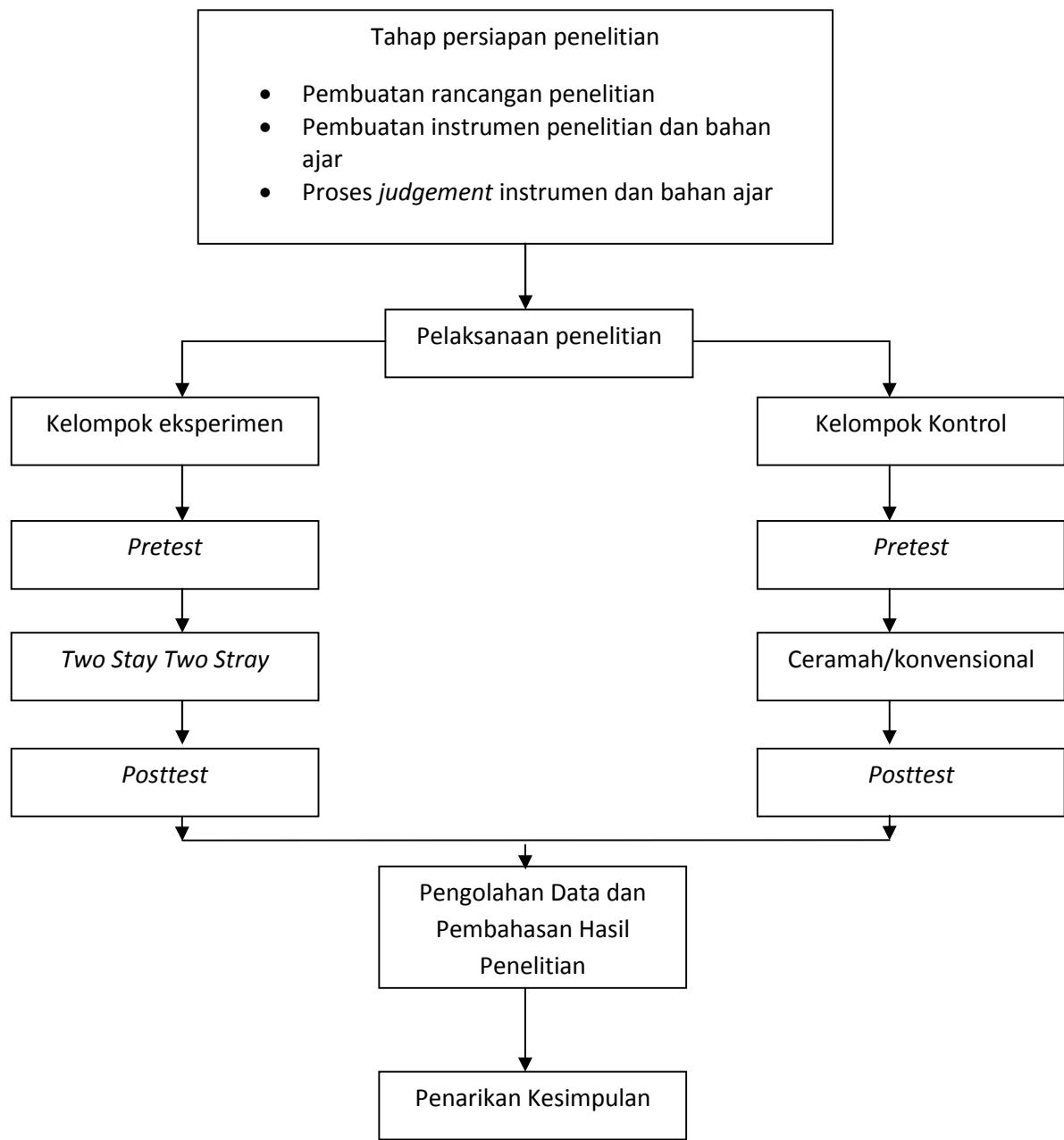
Kelompok eksperimen	:kelompok yang mendapatkan perlakuan.
Kelompok kontrol	:kelompok yang tidak mendapatkan perlakuan.
x	:perlakuan berupa pembelajaran model TSTS.
T1	: <i>Pre-test</i> .
T2	: <i>Post-test</i> .

Penelitian ini melakukan percobaan pada dua kelompok. Kelompok yang pertama adalah kelompok eksperimen dan kelompok yang kedua adalah kelompok kontrol. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang mendapatkan perlakuan berupa model pembelajaran kooperatif *Two Stay Two Stray*, sedangkan kelompok kontrol merupakan kelompok yang diberikan pembelajaran konvensional, tanpa mendapatkan model pembelajaran pembelajaran *Two Stay Two Stray* hanya menggunakan model pembelajaran ceramah. Kedua kelas menggunakan media pembelajaran yang sama, yaitu perangkat lunak Proteus.

2. Prosedur penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan pada kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dengan berbantuan media pembelajaran komputer. Sedangkan untuk kelas kontrol hanya menggunakan media pembelajaran berbasis komputer.

Untuk lebih singkatnya prosedur penelitian dapat dilihat pada skema di bawah ini:



Gambar 3. Prosedur Penelitian

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 1 Blora dengan alamat jalan Gatot Soebroto Km 4,1 Blora, Jawa Tengah. Penelitian akan dilakukan pada bulan Februari hingga Maret 2014 dengan menyesuaikan mata pelajaran Gambar Teknik kelas X. Kelas yang akan digunakan untuk penelitian adalah kelas X TAV 1 dan X TAV 2 dengan jumlah 62 siswa.

C. Subjek Penelitian

Pada penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti, subjek yang akan diteliti adalah seluruh siswa kelas X jurusan Teknik Audio Video SMK N 1 Blora yang mengikuti pembelajaran Gambar Teknik dengan kompetensi dasar menggambar tata letak *PCB* yang terdiri dari 2 kelas dengan jumlah keseluruhan murid adalah 62 siswa. 31 siswa masuk ke dalam kelompok eksperimen dan 31 siswa lainnya masuk ke dalam kelas kontrol.

Pemilihan siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Blora sebagai subyek penelitian dengan pertimbangan sebagai berikut:

1. Kompetensi pembuatan rangkaian elektronika yang diberikan pada kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video, merupakan kompetensi dasar yang harus dikuasai untuk mendukung mata pelajaran Teknik Kerja Bengkel yang lain. Adanya keefektifan model pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi dasar agar menjadi modal peningkatan kompetensi siswa di bidang kompetensi keahlian lainnya.
2. Pada kompetensi pembuatan tata letak PCB siswa kesulitan dalam proses pembelajaran karena media yang digunakan berupa kertas millimeter dan model pembelajaran ceramah.

3. Pada kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Blora terdapat dua kelas ini memudahkan peneliti untuk pengambilan data berupa perbandingan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
4. Kesesuaian kompetensi dasar pada mata pelajaran Gambar Teknik untuk penggambaran tata letak PCB sesuai kebutuhan peneliti, karena proses pembelajaran yang berlangsung berupa praktik dan teori akan memudahkan peneliti dan observer dalam melihat peningkatan hasil belajar dari ranah afektif, kognitif dan psikomotor.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik penilaian tes dan non tes. Penilaian tes yaitu berupa hasil jawaban soal pilihan ganda siswa, sedangkan hasil penilaian non tes berupa lembar observasi tidak langsung yang berupa hasil gambar tata letak PCB yang dibuat oleh siswa.

1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi kemampuan atau bakat yang dimiliki individu atau kelompok (Suharsimi Arikunto, 2006: 151). Data yang akan diambil dalam penelitian ini adalah kompetensi siswa dan hasil belajar. Kompetensi siswa dapat dilihat dari nilai yang diraih oleh siswa. Tes yang akan dilakukan dua kali, yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* digunakan untuk mengetahui pengetahuan dan kemampuan awal siswa sebelum di beri *treatment*. Sedangkan, *posttest* dilaksanakan setelah peneliti memberikan *treatment* kepada siswa. Tujuan dari *posttest*

adalah untuk mengetahui terdapat atau tidak perbedaan kompetensi setelah diberi *treatment*.

2. Observasi

Teknik observasi (*Observastion*) atau pengamatan merupakan suatu teknik atau cara mengumpulkan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung (Nana Syaodih Sukmadinata, 2011: 220). Pendapat yang lain mengemukakan observasi sebagai suatu aktifitas yang sempit, yaitu memperhatikan sesuatu dengan mata (Suharsimi Arikunto, 2006: 156).

Teknik observasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi terstruktur dengan pedoman sebagai instrumen pengamatan untuk menggambarkan proses pembelajaran menggunakan model *Two Stay Two Stray* dalam mata Pelajaran Gambar Teknik

E. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan alat bantu yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data penelitian dengan cara pengukuran. Sugiyono (2010: 148) mengemukakan bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Instrumen yang digunakan untuk mengukur variabel dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes.

1. Instrumen Tes

Instrumen tes merupakan salah satu alat untuk melakukan pengukuran, yaitu untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek. Tes yang peneliti gunakan untuk mengetahui aspek pengetahuan siswa adalah tes obyektif. Tes obyektif adalah bentuk tes yang mengandung

kemungkinan jawaban atau respon yang disediakan oleh peneliti. Tipe tes yang digunakan oleh peneliti adalah tipe pilihan ganda. Alternatif kemungkinan jawaban peneliti terdapat 4 kemungkinan. Penilaian disesuaikan dengan kunci jawaban yang telah disediakan oleh peneliti. Jawaban yang benar memiliki nilai 1, sedangkan jawaban yang salah atau tidak dijawab nilainya 0.

Tabel 1.Kisi-kisi Tes Pemahaman Kompetensi Gambar Teknik/Kognitif

Indikator	Deskripstor	Jumlah butir soal	No butir soal
1. Menjelaskan berbagai macam fungsi dari komponen catu daya dan power amplifier	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen penyusun rangkaian catu daya dan power amplifier • Fungsi komponen penyusun rangkaian catu daya dan amplifier 	7	1,2,3,4,5,6, 7,10
2. Menjelaskan cara pembuatan tata letak komponen elektronika	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurasi pin komponen elektronika • Simbol komponen elektronika 	7	8,9,11,12,13,14
3. Menjelaskan cara pembuatan Tata letak PCB	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi pembuatan Tata Letak PCB • Cara pembuatan PCB • Penetuan percabangan • Pembuatan Tata Letak PCB 	11	15,16,17,18,19,20,21, 22,23,24,25

2. Instrumen Non Tes

Peneliti menggunakan instrumen non tes (observasi terstruktur).

Menggunakan observasi untuk mengatahui kemampuan psikomotor dan afektif siswa dalam pemahaman kompetensi dan sikap dalam pembuatan tata letak *PCB*. Aspek yang dinilai yaitu aspek proses kinerja siswa selama praktik membuat tata letak *PCB*. Peneliti mengamati kinerja siswa sesuai dengan aktifitas yang dilakukan siswa di ruang bengkel.

Tabel 2. Kisi-kisi Penilaian Observasi Aspek Psikomotor Siswa

No	Kriteria Penilaian	Butir Pernyataan	Nilai
1	Siswa dapat membuka software, membuat project baru dan memilih komponen	Siswa tidak dapat membuka software	1
		Siswa dapat membuka software tapi tidak dapat membuat project baru	2
		Siswa dapat membuka dan membuat project baru tapi tidak dapat memilih komponen	3
		Siswa dapat melakukan semuanya dengan lancar	4
2	Siswa terampil menggunakan software	Siswa tidak terampil menggunakan software	1
		Siswa bisa menggunakan software namun tidak sesuai ketentuan	2
		Siswa bisa menggunakan software kurang begitu lancar	3
		Siswa bisa menggunakan software dengan lancar	4
3	Siswa dapat membuat rangkaian skematik	Siswa tidak dapat membuat rangkaian skematik dan tidak paham rangkaian skematik	1
		Siswa tidak dapat membuat rangkaian skematik namun paham akan rangkaian skematik	2
		Siswa dapat membuat rangkaian skematik namun tidak paham akan rangkaian skematik	3
		Siswa dapat membuat rangkaian skematik dan paham akan rangkaian skematik	4
4	Siswa dapat membuat jalur dan tataletak PCB	Siswa tidak dapat membuat tata letak PCB	1
		Siswa dapat membuat tata letak PCB namun terlaluk banyak jamper dan sudut 90°	2
		Siswa dapat membuat tata letak PCB dengan sedikit jamper dan sudut 90°	3
		Siswa dapat membuat tata letak PCB tanpa adanya jamper dan sudut 90°	4
5	Siswa mengerjakan jobsheet tepat waktu	Siswa tidak bisa menyelesaikan latihan dalam jobsheet	1
		Siswa hanya mampu menyelesaikan rangkaian skematik	2
		Siswa mampu menyelesaikan semua jobsheet tepat waktu	3
		Siswa mampu menyelesaikan latihan jobsheet sebelum waktu habis	4

Siswa yang bekerja sesuai dengan aspek yang diamati maka memperoleh nilai 1 sampai dengan 4, sesuai dengan apa yang diamati observer terhadap kriteria yang ada pada tabel di penilaian psikomotor.

Aspek yang ketiga dinilai yaitu aspek interaksi siswa dengan murid lainnya ataupun dengan guru dan sikap siswa selama proses pembelajaran

berlangsung. Peneliti dan observer mengamati siswa sesuai dengan aktifitas yang dilakukan siswa di ruang bengkel.

Tabel 3. Kisi-kisi Penilaian Observasi Aspek Afektif Siswa

No	Kriteria Penilaian Aspek Afektif	Butir Pernyataan	Skor
1	Antusias siswa terhadap materi yang disampaikan	Siswa tidak memperhatikan penjelasan guru	1
		Siswa jarang sekali memperhatikan penjelasan guru	2
		Siswa sering memperhatikan penjelasan guru	3
		Siswa selalu memperhatikan penjelasan guru	4
2	Interaksi siswa dengan guru	Siswa tidak bertanya pada guru	1
		Siswa jarang bertanya pada guru	2
		Siswa sering bertanya pada guru	3
		Siswa selalu bertanya pada guru	4
3	Kepedulian sesama	Siswa tidak pernah menanyakan kesulitan teman sekelompok	1
		Siswa jarang menanyakan kesulitan teman sekelompoknya	2
		Siswa sering menanyakan kesulitan teman sekelompoknya	3
		Siswa selalu menanyakan kesulitan teman sekelompoknya	4
4	Kerja sama kelompok	Siswa tidak menyatakan pendapat terhadap sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan jobsheet	1
		Siswa jarang menyatakan pendapat terhadap sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan jobsheet	2
		Siswa sering menyatakan pendapat terhadap sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan jobsheet	3
		Siswa selalu menyatakan pendapat terhadap sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan jobsheet	4
5	Mengerjakan tugas	Siswa tidak melaksanakan tugas yang diberikan	1
		Siswa melaksanakan tugas dengan tidak benar	2
		Siswa melaksanakan tugas mendekati benar	3
		Siswa melaksanakan tugas dengan benar	4

Siswa yang bekerja sesuai dengan aspek yang diamati maka memperoleh nilai 1 sampai dengan 4, sesuai dengan apa yang diamati observer terhadap kriteria yang ada pada tabel di penilaian psikomotor.

3. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a. Validitas

Butir soal dinyatakan layak atau valid jika memenuhi kriteria uji validitas yaitu jika $r_{Hitung} > r_{tabel}$, sebaliknya jika $r_{Hitung} < r_{tabel}$ maka butir soal dinyatakan tidak valid, maka butir tersebut harus direvisi . Menurut Suharsimi Arikunto (2006;283), untuk menentukan nilai *point biserial* dapat dihitung menggunakan persamaan (1)

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{s_t} \cdot \left| \frac{p}{q} \right| \quad (1)$$

Keterangan:

r_{pbi} = Korelasi *point biserial*

M_p = Rerata skor subjek yang menjawab benar

M_t = Rerata skor Total

s_t = Simpangan baku skor total

p = proporsi siswa yang menjawab benar

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

$$q = 1 - p$$

Hasil perhitungan korelasi *point biserial* dapat diklasifikasikan dalam tabel (Suharsimi Arikunto, 2003; 75) sebagai berikut :

Tabel 4. Klasifikasi Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal

Nilai r_{pbi}	Kategori
$0 \leq r_{pbi} \leq 0,2$	Sangat rendah
$0,2 \leq r_{pbi} \leq 0,4$	Rendah
$0,4 \leq r_{pbi} \leq 0,6$	Cukup
$0,6 \leq r_{pbi} \leq 0,8$	Tinggi
$0,8 \leq r_{pbi} \leq 1,0$	Sangat tinggi

Hasil uji validitas menunjukkan bahwa seluruh butir soal termasuk dalam kategori cukup, dengan 1 butir soal yang tidak valid.

b. Uji Reliabilitas

Instrumen bisa dikatakan reliabel jika instrumen itu memiliki nilai keajegan, artinya instrumen akan memberikan nilai yang sama walaupun dilakukan beberapa kali pengambilan. Reliabilitas menunjukkan pada satu pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena alat tersebut sudah baik (Suharsimi Arikunto, 2006; 86).

Instrumen skor non diskrit adalah instrumen pengukuran yang dalam sistem perhitungan skor buka n 0 atau 1, tetapi bersifat gradual, artinya ada perpanjangan skor, mulai dari skor tertinggi sampai skor terendah. Hal ini biasanya terdapat pada instrumen tes bentuk uraian dan pilihan ganda, instrumen non tes bentuk angket dengan skala Likert dan skala lajuhan (*rating scale*). Berdasarkan pengertian tersebut maka instrumen tes dalam penelitian ini termasuk dalam instrumen non diskrit sehingga analisis reliabilitasnya menggunakan rumus *Alpha* (Eko Putro, 2012; 163). Untuk menghitung digunakan persamaan (2):

$$\begin{aligned} r_{11} &= \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sigma^2}{\sigma^2 + \frac{X^2}{N}} \right) \\ \sigma^2 &= \frac{X^2 - \frac{N}{N}}{N} \end{aligned} \tag{2}$$

Keterangan:

r_{11}	= reliabilitas instrumen
k	= banyak butir soal
σ^2	= jumlah varian butir
σ^2	= varian total
X	= skor total

Instrumen dinyatakan reliabel jika mempunyai nilai koefisien *Alpha* sekurang-kurangnya 0,7 (Eko Putro, 2012;165). Perhitungan reliabilitas instrumen tes menggunakan bantuan program Microsoft Excel 2007 yang menghasilkan nilai koefisien *Alpha* sebesar 0,795 maka instrumen tes peneliti bisa dikatakan reliabel.

4. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran berfungsi menentukan tingkat kesukaran atau kesulitan pada instrumen tes. Instrumen harus memiliki indeks kesukaran yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Rumus untuk mengatahui indeks kesukaran instrumen tes menggunakan perhitungan dengan persamaan (3) (Suharsimi Arikunto, 2003;208)

$$P = \frac{B}{Js} \quad (3)$$

Keterangan :

P = indeks kesukaran soal

B = banyaknya siswa yang menjawab benar

Js = jumlah seluruh siswa

Perhitungan indeks kesukaran dapat dikategorikan dalam tabel klasifikasi indeks kesukaran (Suharsimi Arikunto, 2003;210)

Tabel 5. Klasifikasi Indeks Kesukaran

Nilai P	Kategori
$P < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq P \leq 0,7$	Sedang
$0,7 \leq P \leq 1$	Mudah

Perhitungan indeks kesukaran dihitung menggunakan bantuan program Microsoft Office Excel 2007. Perhitungan nilai P instrumen tes menghasilkan 21 butir soal tergolong dalam kategori sedang, 2 butir soal

tergolong dalam kategori mudah, dan 1 butir soal yang tergolong kategori sukar.

5. Daya Pembeda

Daya Pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah) (Suharsimi Arikunto, 2003: 211). Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D). Indeks diskriminasi ini berkisar antara 0,00 sampai 1,00. Hasil perhitungan daya pembeda digunakan untuk mengetahui soal yang baik, maksud soal yang baik disini adalah soal yang dapat dijawab benar oleh siswa yang pandai saja. Untuk menghitung daya pembeda dapat menggunakan persamaan (4) :

$$DP = \frac{E_A}{J_A} - \frac{E_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (4)$$

Keterangan :

DP = daya pembeda butir

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

E_A = banyaknya peserta kelompok atas yang benar

E_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang benar

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Hasil perhitungan daya pembeda dapat diklasifikasikan dalam Tabel

6. Klasifikasi Daya Pembeda (Suharisimi Arikunto, 2003: 214)

Nilai P	Kategori
$P < 0,2$	Jelek
$0,2 \leq P \leq 0,4$	Cukup
$0,4 \leq P \leq 0,7$	Baik
$0,7 \leq P \leq 1$	Sangat baik

Perhitungan daya pembeda dihitung menggunakan bantuan program Microsoft Office Excel 2007. Perhitungan nilai P instrumen tes menghasilkan 10 butir soal tergolong dalam kategori baik, 13 butir soal tergolong dalam kategori cukup, 1 butir soal tergolong jelek dan 1 butir soal yang tergolong sangat jelek, karena nilai daya pembedanya kurang dari 0.

F. Validitas Internal dan Eksternal

1. Validitas Internal

Validitas internal merupakan validitas yang berkaitan dengan sejauh mana hubungan sebab akibat antara variabel bebas dan variabel terikat pada penelitian ini. Suatu eksperimen memiliki validitas internal yang tinggi apabila perubahan yang terjadi pada variabel dependen yang diamati benar-benar disebabkan oleh perlakuan yang diberikan eksperimen, bukan dikarenakan faktor kebetulan maupun faktor lain yang tidak relevan (Saifudin Azwar, 2012:112) . Validitas internal yang digunakan sesuai dengan desain penelitian yaitu, desain *nonequivalent control group design*. Kontrol yang dilakukan untuk memenuhi validitas internal yaitu:

- 1) *History*, faktor ini dikontrol melalui penggunaan kedua sampel yang mempunyai pengetahuan yang sama yaitu, lulusan siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang belum pernah memperlajari mengenai penggambaran tata letak PCB menggunakan media berbasis komputer.
- 2) *Maturation*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan kedua sampel yang digunakan dengan usia yang relatif sama 15-16 tahun. Pemilihan pada dua kelompok sampel kelas X program keahlian Teknik Audio Video.

- 3) *Testing*, faktor ini dikontrol lewat penggunaan butir tes *Pretest* dan *Posttest* yang variatif dengan menyisipkan pernyataan atau pertanyaan pengecoh.
- 4) *Selection*, faktor ini dikontrol dari kedua sampel yang mempunyai kemampuan dasar penggambaran tata letak PCB yang sama. Persamaan kemampuan dilihat dari materi yang telah dikuasai oleh kedua sampel.
- 5) *Statistical regression*, faktor ini dikontrol melalui penggunaan instrumen tes dan LKS yang telah teruji reliabilitasnya.
- 6) *Instrumentation effect*, dikontrol dengan pemberian instrumen yang belum pernah diujikan pada kedua sampel. Instrumen telah diuji oleh ahli yaitu, guru Teknik Kerja Bengkel dan dosen yang ahli dalam penggambaran tata letak PCB.
- 7) *Participant sophisticated*, faktor ini dikontrol dengan menggunakan kedua kelompok sampel yang belum pernah menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dan media pembelajaran berbasis komputer untuk penggambaran tata letak PCB.

2. Validitas Eksternal

Suatu eksperimen memiliki validitas eksternal yang tinggi apabila efek perlakuan yang diperoleh dapat digeneralisasikan pada populasi, variabel perlakuan, dan variabel pengukuran yang lain (Saifudin Azwar, 2012:115). Validitas eksternal yang dilakukan pada eksperimen ini sesuai dengan desain penelitian *non equivalent control group design*. Kontrol yang dilakukan untuk memenuhi validitas eksternal yaitu:

- 1) *Interaction of selection and treatment*, faktor ini dikontrol dengan menggunakan 2 kelas X pada program keahlian yang sama dan

pemilihan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sudah ditentukan oleh pihak sekolah.

- 2) *Multiple treatment interference*, faktor ini dikontrol dengan upaya agar sebelum melaksanakan penelitian kedua kelompok sampel belum mendapatkan perlakuan pembelajaran penggambaran *layout* PCB dengan menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dan media pembelajaran berbasis komputer.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah data yang digunakan untuk menginterpretasikan agar mudah dimengerti. Analisis data deskriptif diperlukan untuk mengetahui mean, median, dan modus dari hasil penelitian. Pengkategorian dilaksanakan berdasarkan *Mean Ideal* dan *Standart Deviation Ideal* (Djemari Mardapi, 2008;123).

Untuk mengetahui mean, median, dan modus peneliti menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS 16. Identifikasi kecenderungan skor masing-masing variabel menggunakan rerata ideal (M_i), dan simpangan baku ideal (SD_i), tiap-tiap variabel. Kecenderungan skor didasarkan atas skor ideal dengan ketentuan pada tabel

Tabel 7. Tabel Distribusi Data Normal

Kecenderungan skor	Keterangan
$Skor \geq M_i + 1.SD_i$	Sangat Tinggi
$M_i + 1.SD_i > Skor \geq M_i$	Tinggi
$M_i > Skor \geq M_i - 1.SD_i$	Rendah
$Skor < M_i - 1.SD_i$	Sangat Rendah

Keterangan :

M_i = rerata / mean ideal
 SD_i = Standar Deviasi Ideal

Perhitungan rerata ideal dan simpangan baku ideal dengan rumus berikut.

$$M_i = 1/2 (\text{Skor ideal tertinggi} + \text{skor ideal terendah})$$

$$SD_i = 1/6 (\text{Skor ideal tertinggi} - \text{skor ideal terendah})$$

Kefektifan pembelajaran dihitung dengan menggunakan skor *gain* (g). skor *gain* adalah perbandingan skor *gain* aktual dengan skor *gain* maksimal. Skor *gain* aktual adalah skor *gain* yang diperoleh siswa, sedangkan skor *gain* maksimal adalah skor maksimal yang mungkin diperoleh siswa. Skor *gain* dapat dihitung dengan persamaan (5)

$$g = \frac{T'_1 - T_1}{T_{maks} - T_1} \quad (5)$$

Keterangan:

g = skor *gain*

T'_1 = skor *posttets*

T_1 = skor *pretest*

T_{maks} = skor maksimal

Hake membagi skor *gain* dibagi menjadi tiga kategori tinggi, sedang dan rendah. Kategori tersebut dapat terlihat pada tabel kategori skor *gain* dapat dilihat pada tabel .

Tabel 8. Tabel Skor *Gain*

Presentase Skor	Kategori
$0 < g \leq 0,3$	Rendah
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$0,7 < g \leq 1$	Tinggi

2. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui bahwa data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Penelitian ini menggunakan pendekatan uji *Kolmogorov-Sminov Z* (KS-Z) dalam menguji normalitas datanya. Perhitungan uji normalitas menggunakan bantuan perangkat lunak

SPSS 16. Data yang hendak diuji normalitas datanya adalah data hasil belajar *pre-test* dan *post-test* pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, hasil penilaian psikomotor dan afektif kelompok kontrol maupun eksperimen. Interpretasi hasil normalitas dengan melihat nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)*. Adapun interpretasi dari uji normalitas adalah sebagai berikut:

- a. Jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* lebih besar dari tingkat *Alpha 5% (Asymp. Sig. (2-tailed)>0,05)* dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.
- b. Jika nilai *Asymp. Sig. (2-tailed)* lebih kecil dari tingkat *Alpha 5% (Asymp. Sig. (2-tailed)<0,05)* dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian bersifat homogen atau tidak. Homogen berarti data memiliki varian yang sama. Uji homogenitas menggunakan uji *levenne*. Untuk mengetahui nilai dari uji *levenne* menggunakan persamaan (6)

$$F = \frac{\frac{(n-t)}{t} \sum_{i=1}^t n_i (u_i - \bar{u})^2}{\frac{(n-t)}{t} \sum_{i=1}^t \frac{n_i}{n} (u_i - \bar{u})^2} \quad (6)$$

Keterangan:

F = hasil dari tes

t = jumlah kelompok

n = jumlah nilai semua kelompok

n_i = jumlah nilai pada kelompok ke-i

u_i = rerata data pada kelompok ke-i

u = rerata keseluruhan data (O Neill, 2006: 9)

Interpretasi hasil uji homogenitas dengan melihat nilai *Sig.* Adapun interpretasinya adalah sebagai berikut:

- a. Jika signifikan lebih kecil dari 0,05, maka varian berbeda secara signifikan (tidak homogen).
- b. Jika signifikan lebih besar dari 0,05, maka kedua varian sama secara signifikan (homogen).

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis digunakan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan peneliti. Pada uji hipotesis menggunakan uji-t untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan rerata skor *gain* dan psikomotor siswa antar dua kelompok. Data yang dianalisis dengan uji-t berasal dari data yang terdistribusi normal. Uji-t yang digunakan adalah uji-t untuk dua kelompok sampel independen. Pengamatan yang dilakukan. Uji-t dihitung menggunakan persamaan (7)

$$t = \frac{x_1 - x_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad (7)$$

Keterangan:

- x_1 = rerata skor kelompok 1
- x_2 = rerata skor kelompok 2
- s_1 = simpangan baku kelompok 1
- s_2 = simpangan baku kelompok 2
- n_1 = jumlah subyek kelompok 1
- n_2 = jumlah subyek kelompok 2 (Sugiyono, 2011: 138)

Sampel dalam penelitian ini berasal dari jumlah responden yang sama sehingga menggunakan uji-t *separated varians*, kemudian dibandingkan dengan tingkat signifikansi 0,05.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Deskripsi Data

Kelompok eksperimen diberikan perlakuan dengan memberikan model pembelajaran *Two Stay Two Stray*, sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional. Data analisis yang didapatkan dari kelompok eksperimen dan kontrol diperoleh dari hasil belajar afektif, psikomotor dan kognitif (*pretest – posttest*). Jumlah subyek penelitian pada kelompok eksperimen adalah 31 untuk kelompok kontrol juga sama yaitu 31, siswa kelas X Program Keahlian Teknik Audio Video SMK Negeri 1 Blora.

a. Ranah Kognitif

Ranah kognitif penilaian dilakukan dengan memberikan *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok. Pada ranah kognitif penilaian dititik beratkan pada pengetahuan siswa sebelum dan sesudah diberikan perlakuan mengenai kompetensi dasar penggambaran tata letak PCB.

1) Hasil Belajar *Pretest*

Hasil belajar *pretest* pada kelompok eksperimen dan kontrol, analisis dari perhitungan nilai *pretest* siswa pada kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 9 di bawah ini.

Tabel 9. Tabel Hasil Belajar Siswa

No Siswa	Nilai kelas eksperimen		Nilai kelas kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	75.00	95.83	50.00	83.33
2	33.33	83.33	37.50	79.17
3	37.50	87.50	20.83	75.00
4	66.67	91.67	33.33	79.17
5	70.83	95.83	75.00	91.67
6	83.33	95.83	79.17	91.67
7	58.33	91.67	66.67	87.50
8	79.17	95.83	54.17	87.50
9	75.00	95.83	54.17	83.33
10	58.33	91.67	45.83	83.33
11	83.33	95.83	54.17	83.33
12	62.50	91.67	79.17	91.67
13	41.67	87.50	83.33	91.67
14	41.67	87.50	62.50	87.50
15	58.33	91.67	45.83	83.33
16	33.33	83.33	45.83	79.17
17	29.17	79.17	33.33	75.00
18	50.00	91.67	58.33	87.50
19	50.00	91.67	58.33	87.50
20	45.83	91.67	66.67	87.50
21	37.50	87.50	41.67	79.17
22	50.00	91.67	33.33	75.00
23	70.83	91.67	25.00	75.00
24	58.33	91.67	41.67	79.17
25	33.33	83.33	41.67	79.17
26	29.17	79.17	50.00	83.33
27	29.17	79.17	75.00	91.67
28	54.17	91.67	58.33	87.50
29	54.17	91.67	33.33	75.00
30	45.83	87.50	20.83	70.83
31	62.50	95.83	20.83	70.83

Dilihat dari hasil belajar siswa di atas, maka peneliti dapat menganalisa secara deskriptif seperti yang ditunjukkan Tabel 10.

Tabel 10. Tabel Statistik *Pretest*

Kelas	Jumlah siswa	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Eksperimen	31	51,48	50,00	33,33	17,47	20,83	83,33	1595,82
Kontrol	31	53,49	54,17	58,33	16,66	29,17	83,33	1658,32

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensinya. Jumlah kelompok interval 6 dengan panjang kelompok 17,47 untuk kelompok eksperimen sedangkan untuk kelompok kontrol juga menggunakan interval 6 dengan panjang kelompok 16,66. Perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 11.

Hasil data yang diperoleh dari instrumen tes berjumlah 24 butir pertanyaan, setiap butir pertanyaan mempunyai bobot penilaian 1 untuk jawaban benar dan bobot penilaian 0 untuk jawaban salah. Dilihat dari data *pretest* kelas eksperimen maupun kelas kontrol, nilai *mean* tidak terlihat begitu berbeda jauh, yakni 51,48 untuk kelas eksperimen dan 53,49 untuk kelas kontrol. Ini berarti masing-masing kelas hampir memiliki kemampuan awal yang sama.

2) Hasil Belajar *Posttest*

Posttest dilakukan untuk mengetahui ada perubahan atau tidak setelah diberikan perlakuan pada proses pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray*. Data perhitungan *posttest* kelompok eksperimen dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Tabel Statistik *Posttest*

Kelas	Jumlah Siswa	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Eksperimen	31	89,79	91,67	91,67	5,027	79,17	95,83	2783,36
Kontrol	31	83,19	83,33	87,50	6,037	70,83	91,67	2579,18

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dengan jumlah kelompok interval 6 dengan panjang kelompok 5,027 untuk kelompok eksperimen sedangkan untuk kelompok kontrol juga menggunakan interval 6 dengan panjang kelompok 6,037. Perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 11.

Hasil data yang diperoleh dari instrumen tes berjumlah 24 butir pertanyaan, setiap butir pertanyaan mempunyai bobot penilaian 1 untuk jawaban benar dan bobot penilaian 0 untuk jawaban salah. Dilihat dari data *posttest* kelas eksperimen maupun kelas kontrol, nilai *mean* tidak terlihat berbeda, yakni 89,79 untuk kelas eksperimen dan 83,19 untuk kelas kontrol.

Dilihat dari data dan KKM yang ada dapat dikategorikan antara siswa yang sudah tuntas atau kompeten dengan siswa yang belum mencapai ketuntasan minimal atau belum kompeten. Data hasil belajar siswa dapat dilihat pada Lampiran 10. Kreteria ketuntasan minimum yang harus dicapai setiap siswa mempunyai nilai ≥ 76 . Siswa dikatakan berkompeten apabila nilai hasil belajar pada ranah kognitif mencapai 76, sedangkan siswa yang belum berkompeten apabila nilai hasil belajar belum mencapai 76. Berdasarkan acuan pengkategorian nilai ketuntasan minimum, hasil belajar siswa dapat dikategorikan ke dalam 2 kualifikasi yang dirangkum dalam Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Kompetensi Siswa

No.	Standar Nilai	Frekuensi	Persentase (%)	Kualifikasi
Kelas Eksperimen	$X \geq 76$	31	100	Kompeten
	$X < 76$	-	-	Belum Kompeten
Total		31	100	
Kelas Kontrol	$X \geq 76$	25	83	Kompeten
	$X < 76$	6	17	Belum Kompeten
Total		31	100	

Pada Tabel 12 dapat disimpulkan nilai *posttest* pada kelompok eksperimen telah mencapai KKM seluruhnya (100%), tetapi pada

kelompok kontrol masih ada siswa yang belum berkompeten berjumlah 6 (17%) sedangkan siswa yang berkompeten berjumlah 25 (83%).

3) Hasil Skor *Gain*

Untuk melihat keefektifan penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dilakukan perhitungan analisis skor *gain*. Menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{T_1' - T_1}{T_{maks} - T_1}$$

Keterangan:

g = skor *gain*
 T_1' = skor *posttets*
 T_1 = skor *pretest*
 T_{maks} = skor maksimal

Perhitungan kategori skor *gain* pada kedua kelompok dirangkum dalam Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Skor *Gain* Siswa

No Siswa	Skor gain			
	Eksperimen	Kategori	Kontrol	Kategori
1	0.83	Tinggi	0.67	Sedang
2	0.75	Tinggi	0.67	Sedang
3	0.80	Tinggi	0.68	Sedang
4	0.75	Tinggi	0.69	Sedang
5	0.86	Tinggi	0.67	Sedang
6	0.75	Tinggi	0.60	Sedang
7	0.80	Tinggi	0.63	Sedang
8	0.80	Tinggi	0.69	Sedang
9	0.83	Tinggi	0.64	Sedang
10	0.80	Tinggi	0.69	Sedang
11	0.75	Tinggi	0.64	Sedang
12	0.78	Tinggi	0.60	Sedang
13	0.79	Tinggi	0.50	Sedang
14	0.79	Tinggi	0.67	Sedang
15	0.80	Tinggi	0.69	Sedang
16	0.75	Tinggi	0.62	Sedang
17	0.71	Tinggi	0.63	Sedang
18	0.83	Tinggi	0.70	Sedang
19	0.83	Tinggi	0.70	Sedang

20	0.85	Tinggi	0.63	Sedang
21	0.80	Tinggi	0.64	Sedang
22	0.83	Tinggi	0.63	Sedang
23	0.71	Tinggi	0.67	Sedang
24	0.80	Tinggi	0.64	Sedang
25	0.75	Tinggi	0.64	Sedang
26	0.71	Tinggi	0.67	Sedang
27	0.71	Tinggi	0.67	Sedang
28	0.82	Tinggi	0.70	Sedang
29	0.82	Tinggi	0.63	Sedang
30	0.77	Tinggi	0.63	Sedang
31	0.78	Tinggi	0.63	Sedang

Dilihat dari hasil perhitungan skor *gain* siswa di atas, maka peneliti dapat mengkategorikan nilai *gain* siswa pada Tabel 14

Tabel 14. Analisis Skor *Gain*

No	Nilai <i>Gain</i>	Kategori	Kelas Eksperimen		Kelas kontrol	
			Jumlah Siswa	Persentase (%)	Jumlah Siswa	Persentase (%)
1	0,7<g≤1	Tinggi	31	100	0	0
2	0,3>g≤0,7	Sedang	0	-	31	100
3	0≥g≤0,3	Rendah	0	-	0	0
Total			31	100%	31	100%

Pada Tabel 14 skor *gain* kelompok eksperimen tidak terdapat siswa dengan skor *gain* dalam kategori rendah maupun sedang, terdapat 31 siswa dalam kategori tinggi. Rerata skor *gain* pada kelompok eksperimen sebesar 0,79 termasuk dalam kategori tinggi. Pada kelompok kontrol seluruh siswa terdapat pada kategori sedang dengan rerata skor *gain* sebesar 0,65 yang termasuk dalam kategori sedang.

b. Ranah Psikomotor

Pada ranah psikomotor penilaian lebih dititik beratkan pada aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, data analisis berupa hasil penggerjaan LKS yang berupa *jobsheet* dan hasil observasi peneliti. Analisis LKS pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Nilai Psikomotor Siswa

No Siswa	Nilai Psikomotor	
	Eksperimen	Kontrol
1	77.5	80
2	92.5	80
3	90	80
4	90	87.5
5	77.5	80
6	90	77.5
7	77.5	87.5
8	77.5	77.5
9	80	85
10	75	77.5
11	90	85
12	75	82.5
13	90	75
14	75	75
15	95	82.5
16	90	75
17	70	72.5
18	75	72.5
19	75	72.5
20	75	82.5
21	95	70
22	87.5	70
23	85	70
24	82.5	65
25	82.5	82.5
26	65	65
27	65	62.5
28	82.5	80
29	65	60
30	87.5	60
31	80	60

Dilihat dari nilai psikomotor di atas, maka peneliti dapat menganalisis secara deskriptif data di atas seperti ditunjukkan Tabel 16.

Tabel 16. Tabel Statistik Psikomotor

Kelas	Jumlah Siswa	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Eksperimen	31	81,13	80	75	8,79	65	95	2515
Kontrol	31	75,24	75,50	80	8,174	60	87,50	2332

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi dan. Jumlah kelompok interval 6 dengan panjang kelompok 8,79 untuk kelompok eksperimen, sedangkan untuk kelompok kontrol juga menggunakan jumlah interval 6 dengan panjang kelompok 8,17. Perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 11.

Hasil nilai psikomotor diperoleh dari *jobsheet* siswa dan hasil pengamatan peneliti serta observer. Sehingga didapat *mean* untuk kelompok eksperimen 81,13 dan untuk kelompok kontrol 75,24.

c. Ranah Afektif

Pada ranah afektif penilaian lebih dititik beratkan pada sikap siswa dalam proses pembelajaran, data analisis berupa hasil observasi yang dilakukan oleh observer. Analisis observer ranah afektif pada kelompok eksperimen dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Nilai Afektif Siswa

No Siswa	Nilai afektif	
	Eksperimen	Kontrol
1	77.5	80
2	92.5	80
3	90	80
4	90	87.5
5	77.5	80
6	90	77.5
7	77.5	87.5
8	77.5	77.5
9	80	85
10	75	77.5
11	90	85
12	75	82.5
13	90	75
14	75	75
15	95	82.5
16	90	75
17	70	72.5
18	75	72.5

19	75	72.5
20	75	82.5
21	95	70
22	87.5	70
23	85	70
24	82.5	65
25	82.5	82.5
26	65	65
27	65	62.5
28	82.5	80
29	65	60
30	87.5	60
31	80	60

Dilihat dari nilai psikomotor di atas, maka peneliti dapat menganalisis secara deskriptif data di atas seperti ditunjukkan Tabel 18.

Tabel 18. Tabel Statistik Afektif

Kelas	Jumlah Siswa	Mean	Median	Mode	Std. Deviation	Min	Max	Sum
Eksperimen	31	85,48	85	95	7,11	75	95	2650
Kontrol	31	80,32	80	80	7,548	67,5	92,5	2490

Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat dilakukan perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekuensi. Pada kelompok eksperimen jumlah kelompok interval 6 dengan panjang kelompok 7,71. Pada kelompok kontrol jumlah kelompok interval 6 dengan panjang kelompok 7,548. Perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 10.

Hasil nilai afektif diperoleh pengamatan peneliti dan observer. Sehingga didapat *mean* untuk kelompok eksperimen 85,48 dan kelompok kontrol 80,32.

2. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui persebaran data normal atau tidak. Uji normalitas ini menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov* berbantuan program perhitungan khusus statistika SPSS versi 16.0. Edward

Tanujaya (2009: 84), mengatakan data akan terdistribusi normal apabila lebih besar dari nilai signifikansi 5%. Hipotesis yang ditetapkan sebagai berikut:

H_0 = kedua berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_a = kedua berasal dari populasi yang terdistribusi tidak normal

Uji normalitas dilakukan pada hasil perhitungan nilai *pretest* di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui persebaran data. Hasil analisis nilai *pretest* dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Hasil Uji Normalitas Nilai *pretest*

Uji-Kolmogorov Smirnov	
Kelompok	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
Eksperimen	0,200
Kontrol	0,200

Berdasarkan Tabel 19 nilai hasil uji normalitas untuk nilai *pretest* kelompok eksperimen adalah 0,200 dan kelompok kontrol adalah 0,200 sedangkan nilai signifikasnsi 0,05 (5%) sehingga data terdistribusi normal karena nilai *exact* signifikansi pada kelompok eksperimen adalah 0,200 dan 0,200 lebih besar dari pada 0,05 maka H_0 diterima.

Uji normalitas dilakukan pada hasil perhitungan nilai *posttest* di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui persebaran data. Hasil analisis nilai *posttest* dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Hasil Uji Normalitas Nilai *Posttest*

Uji-Kolmogorov Smirnov	
Kelompok	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
Eksperimen	0,994
Kontrol	0,260

Berdasarkan Tabel 20 nilai hasil uji normalitas untuk nilai *posttest* kelompok eksperimen adalah 0,994 dan kelompok kontrol adalah 0,260 sedangkan nilai signifikasnsi 0,05 (5%) sehingga data terdistribusi normal karena nilai *exact* signifikansi pada kelompok eksperimen adalah 0,994 dan 0,260 lebih besar dari pada 0,05 maka H_0 diterima.

Uji normalitas juga dilakukan pada hasil perhitungan skor *gain* di kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui persebaran data. Hasil analisis skor *gain* dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Hasil Uji Normalitas Skor *Gain*

Uji-Kolmogorov Smirnov	
Kelompok	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
Eksperimen	0,126
Kontrol	0,073

Berdasarkan Tabel 21 nilai hasil uji normalitas untuk skor *gain* kelompok eksperimen adalah 0,126 dan skor *gain* kelompok kontrol adalah 0,073 sedangkan nilai signifikasnsi 0,05 (5%) sehingga data terdistribusi normal karena nilai *exact* signifikansi pada kelompok eksperimen adalah 0,126 dan 0,073 lebih besar dari pada 0,05 maka H_0 diterima.

Uji normalitas juga dilakukan pada hasil psikomotor siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui persebaran data. Hasil analisis psikomotor siswa dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Hasil Uji Normalitas Psikomotor Siswa

Uji-Kolmogorov Smirnov	
Kelompok	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
Eksperimen	0,15
Kontrol	0,132

Nilai *exact* signifikansi kelompok eksperimen sebesar 0,15 dan nilai *exact* signifikansi kelompok kontrol sebesar 0,132 sehingga persebaran data psikomotor siswa normal.

Uji normalitas juga dilakukan pada hasil afektif siswa pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui persebaran data. Hasil analisis afektif siswa dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Hasil Uji Normalitas Afektif Siswa

Uji-Kolmogorov Smirnov	
Kelompok	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
Eksperimen	0,156
Kontrol	0,062

Nilai *exact* signifikansi kelompok eksperimen sebesar 0,156 dan nilai *exact* signifikansi kelompok kontrol sebesar 0,062 sehingga persebaran data afektif siswa normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kedua kelompok dalam penelitian memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas menggunakan uji *levene*. Data dapat dikatakan homogen apabila H_0 diterima

apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05. Nilai signifikansi pada uji homogenitas apabila nilai semakin tinggi variansi populasi semakin homogen, namun apabila semakin kecil variansi populasi semakin heterogen.

Uji homogenitas dilakukan pada data skor *gain* kognitif, afektif dan psikomotor siswa pada kedua kelompok belajar. Hipotesis yang ditetapkan sebagai berikut:

H_0 = kedua variansi populasi adalah identik (homogen)

H_a = kedua variansi populasi tidak identik (heterogen)

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS 16.0, data hasil uji homogenitas nilai *pretest* dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Uji Homogenitas Nilai *Pretest*

Levene	Signifikansi
1,033	0,857

Berdasarkan Tabel 24 nilai signifikansi uji homogenitas adalah 0,857. Nilai tersebut lebih besar dari pada 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil nilai *pretest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini bersifat homogen.

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS 16.0, data hasil uji homogenitas nilai *posttest* dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Uji Homogenitas Nilai *Posttest*

Levene	Signifikansi
1,509	0,224

Berdasarkan Tabel 25 nilai signifikansi uji homogenitas adalah 0,224. Nilai tersebut lebih besar dari pada 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil nilai *posttest* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini bersifat homogen.

Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan bantuan SPSS 16.0, data hasil uji homogenitas skor gain dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Hasil Uji Homogenitas Skor *Gain*

Levene	Signifikansi
1,509	0,224

Berdasarkan Tabel 26 nilai signifikansi uji homogenitas adalah 0,224. Nilai tersebut lebih besar dari pada 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil skor *gain* kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini bersifat homogen.

Pengujian homogenitas juga dilakukan untuk psikomotor siswa untuk melihat tingkat homogenitas diantara kedua kelompok belajar dari ranah psikomotor. Hasil analisis dengan bantuan program SPSS 16.0 dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Hasil Uji Homogenitas Skor Psikomotor

Levene	Signifikansi
0,277	0,600

Berdasarkan Tabel 27 nilai signifikansi uji homogenitas adalah 0,600. Nilai tersebut lebih besar dari pada 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil psikomotor siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini bersifat homogen.

Pengujian homogenitas juga dilakukan untuk afektif siswa untuk melihat tingkat homogenitas diantara kedua kelompok belajar dari ranah

afektif. Hasil analisis dengan bantuan program SPSS 16.0 dapat dilihat pada Tabel 28.

Tabel 28. Hasil Uji Homogenitas Skor Afektif

Levene	Signifikansi
0,084	0,772

Berdasarkan Tabel 27 nilai signifikansi uji homogenitas adalah 0,772. Nilai tersebut lebih besar dari pada 0,05 sehingga H_0 diterima. Hasil afektif siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol ini bersifat homogen.

3. Uji Hipotesis

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

Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan awal siswa, maka dilakukan uji-t untuk nilai pretest dengan hipotesis sebagai berikut:

H_0 = tidak ada perbedaan kompetensi siswa kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

H_a = terdapat perbedaan kompetensi siswa kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

Pengujian hipotesis ini menggunakan Uji-t independen.

Perhitungan hipotesis menggunakan SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 29.

Tabel 29. Hasil Uji-t Independen Nilai *Pretest*

Uji-t Sampel Independen	
T	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
0,496	0,621

Berdasarkan pengujian tersebut menghasilkan t_{hitung} sebesar 0,496,

nilai t_{tabel} untuk df sebesar 60 adalah 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa t_{hitung} mempunyai nilai lebih kecil dari pada t_{tabel} maka H_0 diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kompetensi siswa antara nilai *pretest* kelompok eksperimen dengan nilai *pretest* kelompok kontrol

a. **Ada perbedaan kompetensi siswa antara penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dengan penggunaan model pembelajaran konvensional/ceramah.**

Pengujian hipotesis pertama ini pengujian nilai *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengujian hipotesis ini menggunakan metode uji-t sampel independen. Pengujian nilai *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok eksperimen untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan kompetensi antara model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dengan ceramah. Hipotesis penelitian pada pengujian nilai *posttest* antara *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen adalah:

H_0 = tidak ada perbedaan kompetensi siswa kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

H_a = terdapat perbedaan kompetensi siswa kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol

Pengujian hipotesis ini menggunakan Uji-t independen. Perhitungan hipotesis menggunakan SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 30.

Tabel 30. Hasil Uji-t Independen Nilai *Posttest*

Uji-t Sampel Independen	
T	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
4,668	0,000

Berdasarkan pengujian tersebut menghasilkan t_{hitung} sebesar 4,668, nilai t_{tabel} untuk df sebesar 60 adalah 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa t_{hitung} mempunyai nilai lebih besar dari pada t_{tabel} maka H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kompetensi siswa antara nilai *posttest* kelompok eksperimen dengan nilai *posttest* kelompok kontrol.

b. Model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk meningkatkan kognitif siswa dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional/ceramah.

Pengujian hipotesis ini dilakukan dengan menguji skor *gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengujian hipotesis ini menggunakan metode uji-t sampel independen. Pengujian skor *gain* antara kelompok eksperimen dan kelompok eksperimen untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dibandingkan dengan ceramah. Hipotesis penelitian pada pengujian skor *gain* antara *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen adalah:

H_0 = tidak ada keefektifan kognitif siswa kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol

H_a = terdapat keefektifan kognitif siswa kelompok eksperimen dibandingkan dengan kelompok kontrol

Pengujian hipotesis ini menggunakan Uji-t independen. Perhitungan hipotesis menggunakan SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 31.

Tabel 31. Hasil Uji-t Independen Skor *Gain*

Uji-t Sampel Independen	
T	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
4,668	0,000

Berdasarkan pengujian tersebut menghasilkan t_{hitung} sebesar 4,668, nilai t_{tabel} untuk df sebesar 60 adalah 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa t_{hitung} mempunyai nilai lebih besar dari pada t_{tabel} maka H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat keefektifan kognitif siswa antara skor *gain* kelompok eksperimen dengan skor *gain* kelompok kontrol. Berdasarkan Tabel 24 pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk meningkatkan kognitif siswa dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran ceramah.

c. Model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah pada psikomotor siswa

Pengujian hipotesis yang kedua ini pengujian antara psikomotor siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengujian hipotesis ini menggunakan metode uji-t sampel independen.. Perhitungan hipotesis menggunakan SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 32.

Tabel 32. Hasil Uji-t Independen Psikomotor Siswa

Uji-t Sampel Independen	
T	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
2,745	0,008

Berdasarkan pengujian tersebut menghasilkan t_{hitung} sebesar 2,745, nilai t_{tabel} untuk df sebesar 60 adalah 2,00. Hal ini menunjukkan bahwa t_{hitung} mempunyai nilai lebih besar dari pada t_{tabel} maka H_0 ditolak. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat keefektifan antara psikomotor siswa kelompok eksperimen dengan psikomotor siswa kelompok kontrol. Berdasarkan Tabel 25 pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran ceramah pada psikomotor siswa.

d. Model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah pada afektif siswa

Pengujian hipotesis yang kedua ini pengujian antara afektif siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengujian hipotesis ini menggunakan metode uji-t sampel independen. Perhitungan hipotesis menggunakan SPSS versi 16.0 dapat dilihat pada Tabel 33.

Tabel 33. Hasil Uji-T Independen Afektif Siswa

Uji-t Sampel Independen	
T	Exact Sig. [2*(1-tailed Sign.)]
2,771	0,007

Berdasarkan pengujian tersebut menghasilkan t_{hitung} sebesar 2,771, nilai t_{tabel} untuk df sebesar 60 adalah 2,00. Hal ini menunjukkan

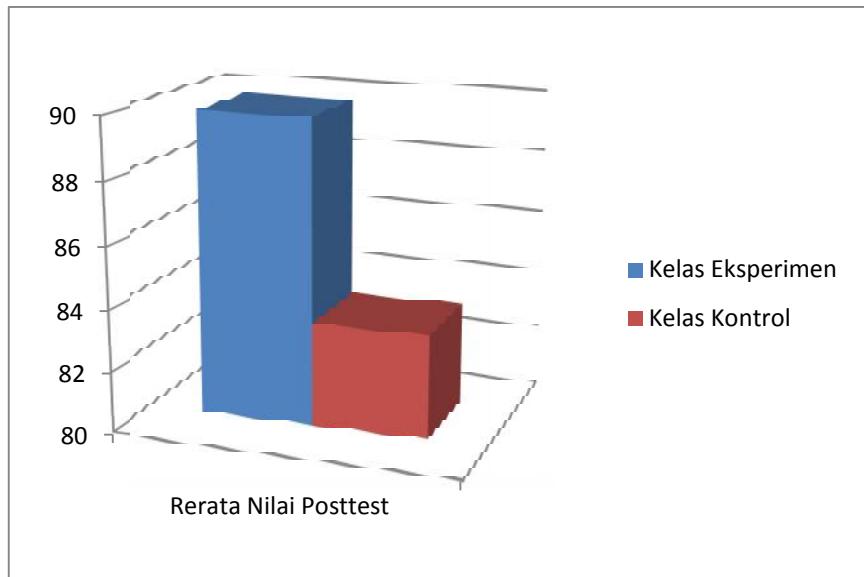
bahwa t_{hitung} mempunyai nilai lebih besar dari pada t_{tabel} maka H_0 ditolak.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat keefektifan antara afektif siswa kelompok eksperimen dengan afektif siswa kelompok kontrol. Berdasarkan Tabel 26 pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran ceramah pada afektif siswa.

B. Pembahasan

1. Perbedaan Kompetensi Siswa Yang Menggunakan Model Pembelajaran *Two Stay Two Stray* Dibandingkan dengan Model Pembelajaran Ceramah

Perbedaan kompetensi siswa dapat dilihat dari hasil nilai *posttest* siswa pada kedua kelompok belajar. Pada kelompok eksperimen rerata nilai *posttest* lebih besar daripada kelas kontrol, yang sebelumnya nilai *pretest* dari kedua kelas tidak jauh berbeda. Perbandingan rerata pada kedua kelompok juga dapat terlihat perbedaannya, pada kelompok eksperimen rerata sebesar 89,79 dan kelompok kontrol rerata sebesar 83,33. Perbandingan nilai *posttest* pada kedua kelompok juga dapat dilihat pada gambar 4 di bawah.



Gambar 4. Diagram Batang Perbandingan Rerata Nilai *Posttest*

Berdasarkan tabel pengujian nilai *posttest* diperoleh nilai $t_{hitung} = 4,668 > 2,00$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan nilai dari t_{hitung} ada perbedaan kompetensi siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

2. Keefektifan Penerapan Model Pembeajaran *Two Stay Two Stray* dan Model Pembelajaran Ceramah pada Ranah Kognitif, Psikomotor dan Afektif

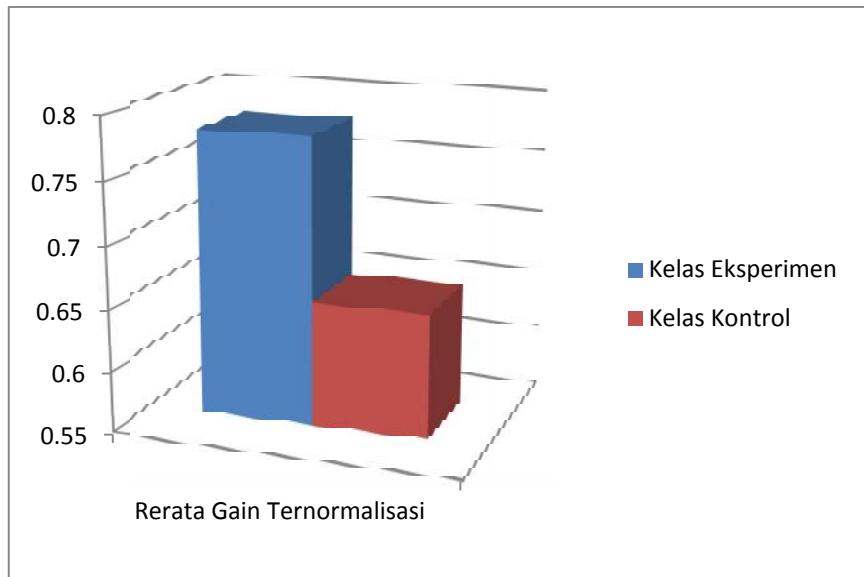
Dilihat dari hipotesis penelitian maka model pembelajaran *Two Stay Two Stray* akan lebih efektif pada 3 ranah yang akan dibahas lebih jelas sebagai berikut.

a. Kognitif

Keefektifan penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dan ceramah dilihat dari hasil nilai *pretest* dan *posttest* siswa pada kedua kelompok belajar. Pembelajaran yang efektif terlihat dari tujuan pembelajaran yang telah tercapai berupa nilai siswa lebih besar dari nilai ketuntasan minimum yang telah ditetapkan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada hasil belajar siswa baik nilai *pretest* dan nilai *posttest* pada kedua kelompok belajar.

Hasil nilai *pretest* kelompok eksperimen menunjukkan nilai presentase terbanyak sebesar 33% yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, sedangkan hasil nilai *pretest* kelompok kontrol menunjukkan nilai presantase terbanyak sebesar 30% yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hasil nilai *posttest* kelompok eksperimen menunjukkan nilai presentase sebesar 60% masuk dalam kategori tinggi, dengan kualifikasi siswa yang berkompeten sebesar 100%. Hasil nilai *posttest* kelompok kontrol menunjukkan nilai presentase terbanyak sebesar 40% masuk dalam kategori sangat tinggi, dengan kualifikasi siswa yang berkompeten sebesar 83%.

Kefektifan penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dan ceramah dapat dilihat dari nilai skor *gain*. Skor *gain* pada kelompok eksperimen menunjukkan tidak ada siswa yang masuk dalam kategori rendah, sedangkan pada kelompok kontrol tidak ada siswa yang masuk dalam kategori tinggi, semua terdapat pada kategori sedang. Perbandingan rerata pada kedua kelompok juga dapat terlihat perbedaannya, pada kelompok eksperimen rerata sebesar 0,78 termasuk kategori tinggi dan kelompok kontrol rerata sebesar 0,65 termasuk kategori sedang. Perbandingan skor *gain* pada kedua kelompok juga dapat dilihat pada gambar 5 di bawah.



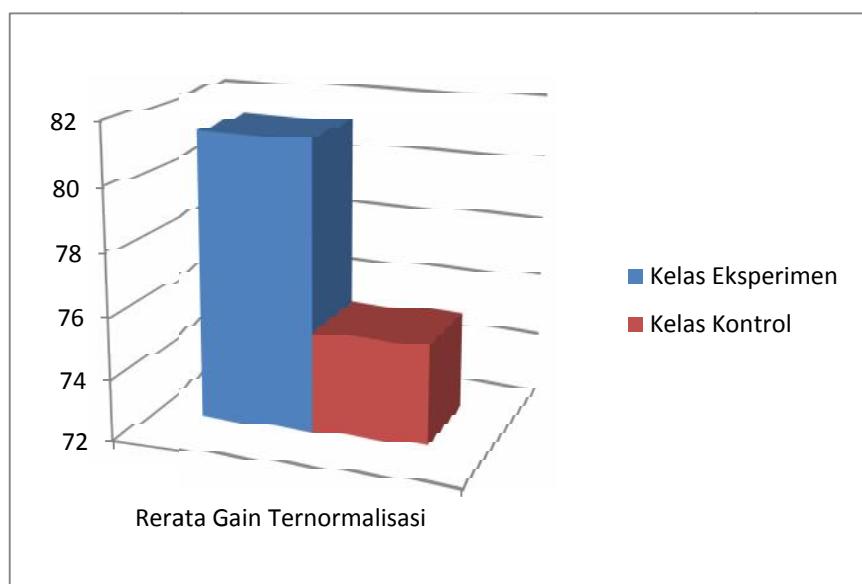
Gambar 5. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor *Gain*

Berdasarkan tabel pengujian skor *gain* diperoleh nilai $t_{hitung} = 4,668 > 2,00$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan nilai dari t_{hitung} pembelajaran di kelas dengan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk meningkatkan kognitif siswa dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah dan terdapat perbedaan kompetensi siswa pada aspek kognitif.

b. Psikomotor

Penilaian psikomotor siswa dilakukan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penilaian psikomotor siswa ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas siswa selama proses pembelajaran. Hasil nilai psikomotor siswa pada kelompok eksperimen menunjukkan nilai presentase terbanyak sebesar 39% yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, dengan kualifikasi siswa yang berkompeten sebesar 100%. Hasil nilai psikomotor siswa pada kelompok kontrol menunjukkan nilai presentase terbanyak sebesar 40% termasuk dalam kategori sangat tinggi, namun dengan kualifikasi siswa yang

berkompeten sebesar 50%. Psikomotor siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Two Stay Two Stray* mempunyai nilai rerata sebesar 81,33. Psikomotor siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model Ceramah 75,24. Perbandingan psikomotor siswa pada kedua kelompok juga dapat dilihat pada Gambar 6 di bawah.



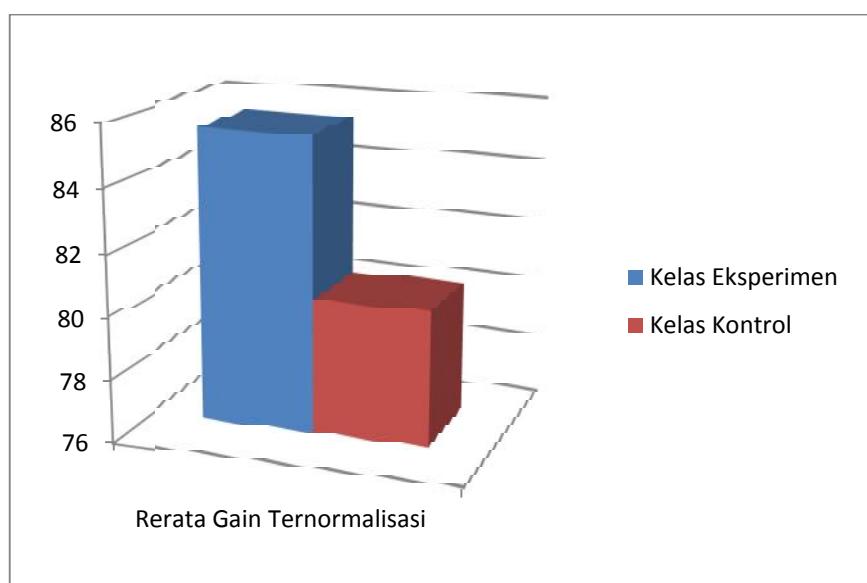
Gambar 6. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Psikomotor

Berdasarkan tabel pengujian psikomotor siswa diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,745 > 2,00$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan nilai dari t_{hitung} pembelajaran di kelas dengan model *Two Stay Two Stray* lebih efektif dibandingkan dengan model ceramah pada psikomotor siswa dan terdapat perbedaan kompetensi siswa pada aspek psikomotor.

c. Afektif

Penilaian afektif siswa dilakukan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Penilaian afektif siswa ini bertujuan untuk mengetahui sikap siswa selama proses pembelajaran. Hasil nilai afektif siswa pada kelompok eksperimen menunjukkan nilai presentase terbanyak sebesar 35%

yang termasuk dalam kategori sangat tinggi. Hasil nilai afektif siswa pada kelompok kontrol menunjukkan nilai presentase terbanyak sebesar 30% termasuk dalam kategori sangat rendah. Afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model *Two Stay Two Stray* mempunyai nilai rerata sebesar 85,48. afektif siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model ceramah 80,32. Perbandingan afektif siswa pada kedua kelompok juga dapat dilihat pada Gambar 7 di bawah.



Gambar 7. Diagram Batang Perbandingan Rerata Skor Afektif

Berdasarkan tabel pengujian psikomotor siswa diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,771 > 2,00$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Berdasarkan nilai dari t_{hitung} pembelajaran di kelas dengan model *Two Stay Two Stray* lebih efektif dibandingkan dengan model ceramah pada afektif siswa dan terdapat perbedaan kompetensi siswa pada aspek afektif.

Penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dalam menggambar tata letak PCB lebih efektif dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah dalam Kompetensi Dasar penggambaran rangkaian pesawat elektronika untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah

afektif, kognitif dan ranah psikomotor dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari. Model *Two Stay Two Stray* cocok diterapkan pada mata pelajaran praktik, agar siswa aktif dalam pembelajaran dan mampu bekerja sama dengan teman dalam membuat suatu tugas dari guru. Model *Two Stay Two Stray* berbantuan perangkat lunak Proteus dalam penggambaran PCB ini layak diterapkan karena: (1) sistem pengelompokan dan koordinasi antara anggota kelompok lebih cocok diterapkan pada mata pelajaran praktik sebab siswa dapat saling bekerja sama, (2) mengajari siswa untuk saling bertukar pendapat dan pikiran dalam merencanakan tugas yang di berikan oleh guru, (3) membangkitkan kreativitas siswa dalam proses pembelajaran, (4) mengembangkan interaksi antara siswa dengan siswa dan siswa dengan guru, (5) dapat memancing kegiatan pembelajaran yang lebih menarik siswa sehingga dapat mendukung proses pembelajaran, (6) menarik untuk diterapkan dalam kelompok belajar karena terdapat dua orang siswa sebagai tamu dan dua orang lainnya sebagai tuan rumah yang menjelaskan hasil diskusi.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penetian dan analisa data pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat perbedaan kompetensi siswa antara penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* dengan model pembelajaran ceramah. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari nilai perbandingan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} sebesar $4,668 > 2,00$.
2. Penggunaan model pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk meningkatkan kognitif, psikomotor dan afektif siswa dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah. Keefektifan tersebut dapat dilihat dari nilai perbandingan antara t_{hitung} dengan t_{tabel} sebesar $4,668 > 2,00$ untuk aspek kognitif, $2,745 > 2,00$ untuk aspek psikomotor dan $2,771 > 2,00$ utnuk aspek afektif.

B. Implikasi

Model pembelajaran *Two Stay Two Stray* yang memberikan variasi baru bagi para siswa dalam menerima pembelajaran. Siswa lebih mudah memahami materi yang diajarkan karena siswa dituntut untuk aktif berdiskusi dan saling bertukar pikiran antara kelompok satu dengan yang lain, siswa mendapatkan alternatif pemikiran lain dari kelompok yang dikunjungi dan siswa dapat secara matang merencanakan desain tata letak PCB sesuai dengan aturan yang disepakati.

C. Keterbatasan Penelitian

Penelitian yang telah dilakukan ini mempunyai keterbatasan dan kekurangan yang terurai sebagai berikut.

1. Penilaian ranah kognitif hanya menggunakan teknik penilaian dengan tes , ranah afektif hanya menggunakan data pengamatan oleh observer terhadap perilaku siswa dalam kelas dan ranah psikomotor teknik penilaian non tes dengan memberikan LKS/*Jobsheet* yang dikerjakan oleh siswa.
2. Penelitian ini membandingkan metode pembelajaran kooperatif dengan metode konvensional, sehingga dapat dengan mudah disimpulkan metode kooperatif akan lebih efektif.
3. Peneliti tidak dapat mengubah susunan kelas karena susunan pembagian kelas atau kelompok sudah ditetapkan dari pihak guru.
4. Dalam pembuatan instrumen tes peneliti tidak menggunakan perhitungan Efektifitas *distractor* atau pertanyaan pengecoh/jebakan.
5. Penelitian ini hanya dibatasi untuk satu sekolah saja, yaitu SMK N 1 Blora yang dijadikan subyek penelitian, sehingga jika penelitian ini diterapkan pada lokasi atau sekolah lain hasil data yang diperoleh kemungkinan berbeda.

D. Saran

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

1. Bagi Siswa

Siswa diharapkan agar lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran di kelas. Siswa harus terbiasa dalam kegiatan praktik untuk

merencanakan hal-hal apa saja yang diperlukan agar dalam proses pembelajaran apabila menemui kesulitan dapat diselesaikan dengan memberikan jalan keluar alternatif. Dalam proses pembelajaran siswa mengalami kesulitan mendiskusikan dengan teman sekelompok atau teman yang lain bisa juga langsung bertanya kepada guru pendamping agar kesulitan dapat terselesaikan.

2. Bagi Guru

Guru dalam mengajar lebih memberikan variasi model-model dalam pembelajaran di kelas. Penggunaan media pembelajaran yang tepat juga dapat membangkitkan semangat belajar siswa agar tidak cepat bosan dalam belajar di kelas. Guru juga harus memberikan bimbingan kepada siswa selama siswa mengalami kesulitan agar siswa merasa terbantu dengan adanya guru yang memberikan masukan.

DAFTAR PUSTAKA

Agus Suprijono. (2010). *Cooperative Learning: Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Anita Lie. (2008). *Cooperative Learning: Mempraktikan Cooperative Learning di Ruang-ruang Kelas*. Jakarta: Grasindo.

Azhar Arsyad. (2011). *Media Pendidikan, Pengertian Pengembangan, dan Pemanfaatannya*, Jakarta: Rajawali Pers.

Bloom, Benjamin S. (1979). *Taxonomi of Educational Objectives, the Classification of Educational Goals*. London: Longman Group. Ltd

Kyriacou, Chris. (2011). *Efective Teaching Theory and practice (Panduan Praktis dan Landasan Teoritis Pengajaran Efektif)*. Penerjemah : M. Khozim. Bandung : Nusa Media

Depdiknas. (2008). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka

Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Peyusunan Instrumen Tes dan Nontes*. Jogjakarta : Mitra Cendikia Press

E. Mulyasa. (2008). *Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT. Remajakarya offset

Edward Tanujaya. (2009). Pengolahan Data Statistika dengan SPSS 16.0. Jakarta : Salemba Infotek

Eko Putro Widyoko. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

Gorky Sembiring. (2008). *Menjadi Guru Sejati*. Yogyakarta: Galang Press.

Hake. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Diakses dari <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf>. Pada tanggal 13 Maret 2014

Isaac, Stephen,& B. Michael William. (1984). *Handbook in Research and Evaluation*. San Diego, California: Edits Publishers.

Isjoni. (2006). *Cooperatif Learning Efektivitas Pembelajaran Kelompok*. Bandung: Alfabeta.

Joko Muryanto. (2009). *Panduan Menggambar Schematic dan Mendesain PCB Menggunakan Program Proteus 6 Profesional*. Diakses dari http://adengkesuma.files.wordpress.com/cara_mendesain_pcb_mengguna_kan_program_proteus.pdf. pada tanggal 3 Maret 2014.

Made Wena. (2010). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontenporer suatu Tinjauan Konseptual Oprasional*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

M. Gorky Sembiring. (2009). *Mengungkap Rahasia dan Tips Manjur Menjadi Guru Sejati*. Yogyakarta : Galangpress

Nana Sudjana. (2009). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Nana Syaodih Sukmadinata. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Oemar Hamalik. (2007). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

O'Neill, Mick. 2006. *Levene's Mean-Based Test: Exact and Approximate Distributions*. Diakses dari <http://www.stats.net.au/Technical%20report%20on%20Levene's%20mean-based%20test.pdf>. Pada tanggal 2 Maret 2014.

Rusman. (2010). *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Robert E. Slavin. (2008). *Cooperatif Learning, Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Penerbit Nusa Media.

Saifuddin azwar. (2012). *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Soni Ramadan. (2011). *Efektifitas Penggunaan Media Simulasi Virtual pada Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika dan Meminimalkan konsepsi Siswa*. Diakses dari <http://repository.upi.edu/operator/upload/spfis053733chapter2.pdf>. pada tanggal 3 Maret 2014.

Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : CV Alfabeta.

_____. (2010). *Metode penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta.

_____. (2011). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung : CV Alfabeta.

Suharsimi Arikunto. (2003). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.

_____. (2006). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta : Bumi Aksara.

Syahban Rangkuti. (2011). *Mikrokontroler ATMEL AVR, Simulasi dan Praktik Menggunakan ISIS Proteus dan Code Vision AVR*. Bandung: Indomatika.

Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu : Konsep, Strategi dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Wina Sanjaya. (2008). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Pernada Media Group.

.....(2003). *Undang-Undang SISDIKNAS 2003*. Bandung: Fokusmedia.

.....(2010). *Permendiknas No. 15 Tahun 2010*. Jakarta: Depdiknas.

LAMPIRAN 1

SILABUS

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK NEGERI 1 BLORA

Mata Pelajaran : Teknik Kerja Bengkel

Kelas : X

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	PENILAIAN	ALOKASI WAKTU	SUMBER BELAJAR
1.1. Menggambar rangkaian pesawat elektronika	<ul style="list-style-type: none"> • Pembuatan rangkaian pesawat elektronika. 	<p>Mengamati Mengamati macam-macam fungsi komponen penyusun rangkaian pesawat elektronika dan konfigurasi pin pada komponen elektronika</p> <p>Menanya Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang komponen penyusun rangkaian pesawat elektronika dan cara pembuatan tata letak PCB.</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang komponen penyusun rangkaian pesawat elektronika dan cara pembuatan tata letak PCB.</p> <p>Mengasosiasi Mengkategorikan macam-macam komponen elektronika penyusun rangkaian pesawat elektronika dan cara pembuatan tata letak PCB</p> <p>Mengkomunikasikan Menyampaikan hasil konseptualisasi berupa penjelasan fungsi komponen elektronika dan pembuatan tata letak PCB.</p>	<p>Observasi Proses bereksperimen pembuatan tata letak PCB</p> <p>Tes Tes lisan/ tertulis terkait dengan komponen penyusun rangkaian pesawat elektronika dan pembuatan tata letak PCB</p>	3 minggu x 4 jam pelajaran	• Modul pembelajaran

LAMPIRAN 2

RPP KELOMPOK EKSPERIMEN

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas/Semester : X/II

Mata Pelajaran : Teknik Kerja Bengkel

Topik : Menggambar Rangkaian Pesawat Elektronika

Pertemuan : 1-2

Alokasi Waktu : 4x45 menit

A. Kompetensi Dasar

- 2.1 Menunjukkan sikap senang, percaya diri, motivasi internal, sikap kritis, bekerjasama, jujur dan percaya diri dalam menyelesaikan permasalahan nyata.
- 2.2 Memiliki sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
- 2.3 Menggambar rangkaian pesawat elektronika

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Terlibat aktif dalam proses pembelajaran penggambaran rangkaian catu daya transformator
2. Bekerjasama dalam kelompok
3. Menjelaskan macam-macam fungsi dari komponen penyusun rangkaian catu daya transformator
4. Menetapkan tata letak komponen rangkaian catu daya transformator menggunakan perangkat lunak Proteus
5. Membuat tata letak PCB rangkaian catu daya transformator menggunakan perangkat lunak Proteus

C. Tujuan

Melalui diskusi dan kerjasama kelompok dalam pembelajaran penggambaran rangkaian pesawat elektronika siswa diharapkan bisa:

1. Menjelaskan fungsi komponen penyusun rangkaian catu daya transformator
2. Membuat tata letak komponen rangkaian catu daya transformator menggunakan perangkat lunak Proteus
3. Membuat tata letak PCB rangkaian catu daya transformator menggunakan perangkat lunak Proteus

D. Materi Pembelajaran

1. Materi rangkaian pesawat elektronika
 - Fungsi komponen penyusun
 - Konfigurasi pin komponen
 - Karakteristik rangkaian catu daya transformator
2. Materi pembuatan tata letak PCB
 - Penjelasan fungsi *tool* pada perangkat lunak penggambaran Proteus
 - Pembuatan layer PCB
 - Batasan-batasan pembuatan tata letak PCB
 - Pembuatan tata letak PCB

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang akan digunakan adalah model pembelajaran *Two Stay Two Stray*.

F. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pra-pembelajaran <ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka proses pembelajaran dan mengabsen siswa2. <i>Pretest</i>3. Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar4. Guru memberikan motivasi pentingnya belajar mengenai penggambaran PCB5. Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk	60 menit

	aspek yang dinilai selama proses pembelajaran 6. Guru menjelaskan fungsi-fungsi dari <i>tool</i> perangkat lunak Proteus	
Inti	<p>Fase-1 : Penentuan pertanyaan mendasar Guru mengemukakan pertanyaan essensial yang bersifat eksprolatif pengetahuan yang dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan siswa pada suatu tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa saja komponen penyusun rangkaian catu daya transformator ? ▪ Apa fungsi dari komponen penyusun rangkaian catu daya transformator ? ▪ Apa fungsi dioda jembatan sebagai penyearah gelombang ? ▪ Bagaimana cara membuat layer PCB ? <p>Fase-2 : Mendesain perancangan proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membentuk kelompok yang berisikan 4 orang setiap kelompoknya • Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam pembuatan proyek. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu untuk bertemu ke kelompok lain, alur bertemu ke kelompok lain, waktu penyelesaian proyek, hal-hal yang dilaporkan, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, serta batasan-batasan dalam pembuatan proyek. <p>Fase-3 : Menyusun jadwal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi siswa untuk membuat alokasi waktu dalam menyelesaikan proyek • Guru memfasilitasi siswa untuk menyusun alternatif, jika ada sub aktivitas yang molor dari waktu yang telah dijadwalkan <p>Fase-4 : Memonitoring siswa dan kemajuan proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan lembar kerja siswa dengan tagihan berupa : <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengambil <i>library</i> komponen yang dibutuhkan 2. Membuat tata letak komponen rangkaian catu daya transformator 3. Membuat tata letak komponen rangkaian catu daya transformator pada tata letak PCB 4. Pengimplementasian metode pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i>. 5. Mengambil kesimpulan • Guru memonitoring aktivitas siswa yang bertemu ke kelompok lain. • Guru memonitoring siswa yang menjelaskan kepada tamu. 	110 menit

	<p>Fase-5 : <i>Menguji hasil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru telah melakukan penilaian selama monitoring dilakukan dengan mengacu pada rubrik penilaian yang bertujuan mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran selanjutnya <p>Fase-6 : <i>Mengevaluasi pengalaman</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksi adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memfasilitasi siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya 2. Guru menutup pembelajaran 	10 menit

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pra-pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dan mengabsen siswa 2. Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar 3. Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek yang dinilai selama proses pembelajaran 4. Guru mengingatkan fungsi-fungsi dari <i>tool</i> perangkat lunak Proteus 	30 menit
Inti	<p>Fase-1 : <i>Penentuan pertanyaan mendasar</i></p> <p>Guru mengemukakan pertanyaan essensial yang bersifat eksprolatif pengetahuan yang dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan siswa pada suatu tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bagaimana cara penempatan komponen pada tata letak PCB dengan benar ? ▪ Bagaimana cara membuat tata letak pada PCB ? <p>Fase-2 : <i>Mendesain perancangan proyek</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam pembuatan proyek. Hal-hal 	120 menit

	<p>yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian proyek, hal-hal yang dilaporkan, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, serta batasan-batasan dalam pembuatan proyek</p> <p>Fase-3 : Menyusun jadwal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi siswa untuk membuat alokasi waktu dalam menyelesaikan proyek • Guru memfasilitasi siswa untuk menyusun alternatif, jika ada sub aktivitas yang molor dari waktu yang telah dijadwalkan <p>Fase-4 : Memonitoring siswa dan kemajuan proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan lembar kerja siswa dengan tagihan berupa : <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka tugas pembuatan layer pada pertemuan sebelumnya 2. Membuat <i>routing</i> tata letak PCB dengan batasan-batasan yang sudah ditentukan 3. Pengimplementasian metode pembelajaran <i>Two Stay Two Stray</i>. 4. Menarik kesimpulan 5. Mencetak hasil penggambaran PCB • Guru memonitoring aktivitas siswa yang bertemu ke kelompok lain. • Guru memonitoring siswa yang menjelaskan kepada tamu. <p>Fase-5 : Menguji hasil</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru telah melakukan penilaian selama monitoring dilakukan dengan mengacu pada rubrik penilaian yang bertujuan mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran selanjutnya <p>Fase-6 : Mengevaluasi pengalaman</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksi adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasinya dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa disuruh presentasi mengenai kesulitan dan kendala selama pembuatan proyek 2. Guru memfasilitasi siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya 3. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa 	30 menit

G. Sumber Belajar

1. Media pembelajaran berbasis komputer CAD
2. LKS
3. Buku penunjang lain termasuk internet

H. Alat dan Bahan

1. LCD Proyektor
2. Laptop atau komputer
3. Power point
4. Alat tulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas/Semester : X/II

Mata Pelajaran : Teknik Kerja Bengkel

Topik : Menggambar Rangkaian Pesawat
Elektronika

Pertemuan : 3

Alokasi Waktu : 4x45 menit

A. Kompetensi Dasar

- 2.1 Menunjukkan sikap senang, percaya diri, motivasi internal, sikap kritis, bekerjasam, jujur dan percaya diri dalam menyelesaikan permasalahan nyata.
- 2.2 Memiliki sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
- 2.3 Menggambar rangkaian pesawat elektronika

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Terlibat aktif dalam proses pembelajaran penggambaran rangkaian catu daya transformator pembangkit gelombang
2. Bekerjasama dalam kelompok
3. Menjelaskan macam-macam fungsi dari komponen penyusun rangkaian penguat amplifier
4. Menetapkan tata letak komponen rangkaian penguat amplifier menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus
5. Membuat tata letak PCB rangkaian penguat amplifier menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus

C. Tujuan

Melalui diskusi dan kerjasama kelompok dalam pembelajaran penggambaran rangkaian pesawat elektronika siswa diharapkan bisa:

1. Menjelaskan fungsi komponen penyusun rangkaian penguat amplifier
2. Membuat tata letak komponen rangkaian penguat amplifier menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus
3. Membuat tata letak PCB rangkaian penguat amplifier menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus

D. Materi Pembelajaran

1. Materi rangkaian pesawat elektronika
 - Fungsi komponen penyusun
 - Konfigurasi pin komponen
 - Karakteristik penguat amplifier
2. Materi pembuatan tata letak PCB
 - Penjelasan fungsi *tool* pada perangkat lunak penggambaran PCB pada Proteus
 - Pembuatan layer PCB
 - Batasan-batasan pembuatan tata letak PCB
 - Pembuatan tata letak PCB

E. Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran yang akan digunakan adalah model pembelajaran *Two Stay Two Stray*.

F. Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Pra-pembelajaran <ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka proses pembelajaran dan mengabsen siswa2. Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar	20 menit

	<p>3. Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek yang dinilai selama proses pembelajaran</p> <p>4. Guru mengingatkan kembali fungsi-fungsi dari <i>tool</i> perangkat lunak Proteus</p>	
Inti	<p>Fase-1 : Penentuan pertanyaan mendasar</p> <p>Guru mengemukakan pertanyaan essensial yang bersifat eksprolatif pengetahuan yang dimiliki siswa berdasarkan pengalaman belajarnya yang bermuara pada penugasan siswa pada suatu tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Apa itu rangkaian penguat? ▪ Apa kegunaan dari transistor TIP32 dan TIP31? ▪ Apa fungsi dari komponen penyusun rangkaian penguat amplifier ? <p>Fase-2 : Mendesain perancangan proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai aturan main dalam pembuatan proyek. Hal-hal yang disepakati antara lain: pemilihan aktivitas, waktu penyelesaian proyek, hal-hal yang dilaporkan, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek, serta batasan-batasan dalam pembuatan proyek <p>Fase-3 : Menyusun jadwal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memfasilitasi siswa untuk membuat alokasi waktu dalam menyelesaikan proyek • Guru memfasilitasi siswa untuk menyusun alternatif, jika ada sub aktivitas yang molor dari waktu yang telah dijadwalkan <p>Fase-4 : Memonitoring siswa dan kemajuan proyek</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membagikan lembar kerja siswa dengan tagihan berupa : <ul style="list-style-type: none"> 1. Mengambil <i>library</i> komponen yang dibutuhkan 2. Membuat tata letak komponen rangkaian penguat amplifier sesuai dengan tugas pada LKS 3. Membuat tata letak komponen rangkaian penguat amplifier pada tata letak PCB 4. Membuat <i>routing</i> tata letak PCB dengan batasan-batasan yang sudah ditentukan 5. Pengimplementasian metode <i>Two Stay Two Stray</i>. 6. Menarik kesimpulan 7. Mencetak hasil penggambaran PCB • Guru memonitoring aktivitas siswa yang bertemu ke kelompok lain. • Guru memonitoring siswa yang menjelaskan kepada tamu. 	110 menit

	<p>Fase-5 : <i>Menguji hasil</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru telah melakukan penilaian selama monitoring dilakukan dengan mengacu pada rubrik penilaian yang bertujuan mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran selanjutnya <p>Fase-6 : <i>Mengevaluasi pengalaman</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa secara berkelompok melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Hal-hal yang direfleksi adalah kesulitan-kesulitan yang dialami dan cara mengatasi dan perasaan menemukan pemecahan masalah. Kelompok yang lain diminta untuk menanggapi. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memfasilitasi siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya 2. <i>Posttest</i> 3. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa 	50 menit

G. Sumber Belajar

1. Media pembelajaran berbasis komputer CAD
2. LKS
3. Buku penunjang lain termasuk internet

H. Alat dan Bahan

1. LCD Proyektor
2. Laptop atau komputer
3. Power point
4. Alat tulis

Mengetahui,
Guru pembimbing

Tanggal,11 April 2014
Mahasiswa

Edy Lukito, ST
NIP.

Anggriawan Dwi Nuranto
NIM. 09518244011

LAMPIRAN 3

RPP KELOMPOK KONTROL

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas/Semester : X/II

Mata Pelajaran : Teknik Kerja Bengkel

Topik : Menggambar Rangkaian Pesawat Elektronika

Pertemuan : 1-2

Alokasi Waktu : 4x45 menit

A. Kompetensi Dasar

2.1 Menunjukkan sikap senang, percaya diri, motivasi internal, sikap kritis, bekerjasam,jujur dan percaya diri dalam menyelesaikan permasalahan nyata.

2.2 Memiliki sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif

2.3 Menggambar rangkaian pesawat elektronika

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Terlibat aktif dalam proses pembelajaran penggambaran rangkaian catu daya transformator
2. Bekerjasama dalam kelompok
3. Menjelaskan macam-macam fungsi dari komponen penyusun rangkaian catu daya transformator
4. Menetapkan tata letak komponen rangkaian catu daya transformator menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus
5. Membuat tata letak PCB rangkaian catu daya transformator menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus

C. Tujuan

Melalui diskusi dan kerjasama kelompok dalam pembelajaran penggambaran rangkaian pesawat elektronika siswa diharapkan bisa:

1. Menjelaskan fungsi komponen penyusun rangkaian catu daya transformator
2. Membuat tata letak komponen rangkaian catu daya transformator menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus
3. Membuat tata letak PCB rangkaian catu daya transformator menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus

D. Materi Pembelajaran

1. Materi rangkaian pesawat elektronika
 - Fungsi komponen penyusun
 - Konfigurasi pin komponen
 - Karakteristik rangkaian catu daya transformator
2. Materi pembuatan *layout* PCB
 - Penjelasan fungsi *tool* pada perangkat lunak penggambaran Proteus
 - Pembuatan layer PCB
 - Batasan-batasan pembuatan tata letak PCB
 - Pembuatan tata letak PCB

E. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka proses pembelajaran dan mengabsen siswa2. <i>Pretest</i>3. Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar4. Guru memberikan motivasi pentingnya belajar mengenai penggambaran PCB5. Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek yang dinilai selama proses pembelajaran	60 menit

	6. Guru melakukan apersepsi dengan melakukan pertanyaan secara klasikal yang bersifat menuntun dan menggali	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan mengenai komponen penyusun rangkaian catu daya transformator 2. Guru menjelaskan fungsi dan konfigurasi dari beberapa komponen penyusun rangkaian catu daya transformator 3. Guru menjelaskan mengenai fungsi dari <i>tool</i> perangkat lunak Proteus 4. Guru mencantohkan cara pembuatan layer PCB dengan perangkat lunak Proteus 5. Guru membagikan LKS kepada siswa 6. Siswa mengerjakan pembuatan layer PCB rangkaian catu daya transformator dengan benar dan tepat 7. Setelah pekerjaan siswa selesai laporkan kepada guru pembimbing 	110 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing siswa untuk menyimpulkan apa yang telah dipelajari 2. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa 	10 menit

Kegiatan Pembelajaran Pertemuan Kedua

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>Pra-pembelajaran</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka proses pembelajaran dan mengabsen siswa 2. Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar 3. Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek yang dinilai selama proses pembelajaran 4. Guru mengingatkan fungsi-fungsi dari <i>tool</i> perangkat lunak Proteus 	30 menit
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyuruh siswa membuka tugas pembuatan layer pada pertemuan sebelumnya 2. Guru mencantohkah cara pembuatan tata letak PCB 3. Siswa mengerjakan penggambaran tata letak PCB rangkaian catu daya transformator 4. Siswa melaporkan hasil pembuatan tata letak PCB kepada guru 5. Apabila pembuatan tata letak sudah benar guru menyuruh siswa untuk mencetak tata letak PCB 	140 menit

Penutup	1. Guru memfasilitasi siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya 2. Guru menutup pembelajaran dengan berdoa	10 menit
---------	---	----------

F. Sumber Belajar

1. Media pembelajaran berbasis komputer CAD
2. LKS
3. Buku penunjang lain termasuk internet

G. Alat dan Bahan

1. LCD Proyektor
2. Laptop atau komputer
3. Power point
4. Alat tulis

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Kelas/Semester : X/II

Mata Pelajaran : Teknik Kerja Bengkel

Topik : Menggambar Rangkaian Pesawat Elektronika

Pertemuan : 3

Alokasi Waktu : 4x45 menit

A. Kompetensi Dasar

- 2.1 Menunjukkan sikap senang, percaya diri, motivasi internal, sikap kritis, bekerjasam, jujur dan percaya diri dalam menyelesaikan permasalahan nyata.
- 2.2 Memiliki sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
- 2.3 Menggambar rangkaian pesawat elektronika

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Terlibat aktif dalam proses pembelajaran penggambaran rangkaian penguat amplifier.
2. Bekerjasama dalam kelompok
3. Menjelaskan macam-macam fungsi dari komponen penyusun rangkaian penguat amplifier.
4. Menetapkan tata letak komponen rangkaian penguat amplifier menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus
5. Membuat tata letak PCB rangkaian penguat amplifier menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus

C. Tujuan

Melalui diskusi dan kerjasama kelompok dalam pembelajaran penggambaran rangkaian pesawat elektronika siswa diharapkan bisa:

1. Menjelaskan fungsi komponen penyusun rangkaian penguat amplifier
2. Membuat tata letak komponen rangkaian penguat amplifier menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus
3. Membuat tata letak PCB rangkaian penguat amplifier menggunakan perangkat lunak penggambaran Proteus

D. Materi Pembelajaran

1. Materi rangkaian pesawat elektronika
 - Fungsi komponen penyusun
 - Konfigurasi pin komponen
 - Karakteristik rangkaian catu daya transformator pembangkit gelombang
2. Materi pembuatan tata letak PCB
 - Penjelasan fungsi *tool* pada perangkat lunak penggambaran PCB pada Proteus
 - Pembuatan layer PCB
 - Batasan-batasan pembuatan tata letak PCB
 - Pembuatan tata letak PCB

E. Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none">1. Guru membuka proses pembelajaran dan mengabsen siswa2. Guru mengkondisikan siswa siap untuk belajar3. Guru menginformasikan tentang proses pembelajaran yang akan dilakukan termasuk aspek yang dinilai selama proses pembelajaran4. Guru mengingatkan kembali fungsi dari <i>tool</i> perangkat lunak Proteus5. Guru melakukan apersepsi dengan melakukan pertanyaan secara klasikal	20 menit

	yang bersifat menuntun dan menggali	
Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa mengerjakan penggambaran layer PCB rangkaian penguat amplifier 2. Siswa melaporkan kepada guru untuk mendapatkan persetujuan, sebelum membuat tata letak PCB 3. Siswa mengerjakan penggambaran tata letak PCB rangkaian penguat amplifier 4. Siswa melaporkan hasil pembuatan tata letak PCB kepada guru 5. Apabila pembuatan tata letak sudah benar guru menyuruh siswa untuk mencetak tata letak PCB 	110 menit
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memfasilitasi siswa untuk menyimpulkan hasil temuan barunya 2. <i>Posttest</i> 3. Guru menutup proses pembelajaran dengan berdoa 	50 menit

F. Sumber Belajar

1. Media pembelajaran berbasis komputer CAD
2. LKS
3. Buku penunjang lain termasuk internet

G. Alat dan Bahan

1. LCD Proyektor
2. Laptop atau komputer
3. Power point
4. Alat tulis

Mengetahui,
Guru pembimbing

Tanggal, 11 April 2014
Mahasiswa

Edy Lukito, ST
NIP.

Anggriawan Dwi Nuranto
NIM. 09518244011

LAMPIRAN 4

KISI-KISI INSTRUMEN KOGNITIF

KISI-KISI INSTRUMEN TES ASPEK KOGNITIF

Indikator	Deskripsi	Jumlah butir soal	No butir soal
1. Menjelaskan berbagai macam fungsi dari komponen catu daya dan power amplifier	<ul style="list-style-type: none"> • Komponen penyusun rangkaian catu daya dan power amplifier • Fungsi komponen penyusun rangkaian catu daya dan amplifier 	7	1,2,3,4,5,6, 7,10
2. Menjelaskan cara pembuatan tata letak komponen elektronika	<ul style="list-style-type: none"> • Konfigurasi pin komponen elektronika • Simbol komponen elektronika 	7	8,9,11,12,13,14
3. Menjelaskan cara pembuatan Tata letak PCB	<ul style="list-style-type: none"> • Fungsi pembuatan Tata Letak PCB • Cara pembuatan PCB • Penetuan percabangan • Pembuatan Tata Letak PCB 	11	15,16,17,18,19,20,21,22,23,24,25

LAMPIRAN 5

KISI-KISI INSTRUMEN

PSIKOMOTOR

KISI-KISI INSTRUMEN ASPEK PSIKOMOTOR

Indikator	Deskriptor
1. Menggambar tata letak PCB rangkaian catu daya transformator	<ul style="list-style-type: none">• Perencanaan pembuatan proyek• Pembuatan layer PCB• Pembuatan tata letak PCB• Laporan proyek
2. Menggambar tata letak PCB rangkaian penguat amplifier	<ul style="list-style-type: none">• Perencanaan pembuatan proyek• Pembuatan layer PCB• Pembuatan tata letak PCB• Laporan proyek

TEKNIK PENILAIAN RANAH PSIKOMOTOR

Berilah centang (✓) di bawah skor 4 bila empat pernyataan benar, 3 bila tiga pernyataan benar, 2 bila dua pernyataan benar, dan skor 1 bila satu pernyataan benar untuk setiap aspek keterampilan di bawah ini,kecuali untuk waktu penyelesaian job disesuaikan dengan rubrik!

No	Kriteria Penilaian	Butir Pernyataan	Nilai
1	Siswa dapat membuka software, membuat project baru dan memilih komponen	Siswa tidak dapat membuka software	1
		Siswa dapat membuka software tapi tidak dapat membuat project baru	2
		Siswa dapat membuka dan membuat project baru tapi tidak dapat memilih komponen	3
		Siswa dapat melakukan semuanya dengan lancar	4
2	Siswa terampil menggunakan software	Siswa tidak terampil menggunakan software	1
		Siswa bisa menggunakan software namun tidak sesuai ketentuan	2
		Siswa bisa menggunakan software kurang begitu lancar	3
		Siswa bisa menggunakan software dengan lancar	4
3	Siswa dapat membuat rangkaian skematik	Siswa tidak dapat membuat rangkaian skematik dan tidak paham rangkaian skematik	1
		Siswa tidak dapat membuat rangkaian skematik namun paham akan rangkaian skematik	2
		Siswa dapat membuat rangkaian skematik namun tidak paham akan rangkaian skematik	3
		Siswa dapat membuat rangkaian skematik dan paham akan rangkaian skematik	4
4	Siswa dapat membuat jalur dan tataletak PCB	Siswa tidak dapat membuat tata letak PCB	1
		Siswa dapat membuat tata letak PCB namun terlaluk banyak jamper dan sudut 90	2
		Siswa dapat membuat tata letak PCB dengan sedikit jamper dan sudut 90	3
		Siswa dapat membuat tata letak PCB tanpa adanya jumper dan sudut 90	4
5	Siswa mengerjakan jobsheet tepat waktu	Siswa tidak bisa menyelesaikan latihan dalam jobsheet	1
		Siswa hanya mampu menyelesaikan rangkaian skematik	2
		Siswa mampu menyelesaikan semua jobsheet tepat waktu	3
		Siswa mampu menyelesaikan latihan jobsheet sebelum waktu habis	4

RUBRIK PENILAIAN INSTRUMEN NON TES (OBSERVASI)

No	Jenis gambar	Sub penilaian	Rubrik	Skor
1	Rangkaian catu daya transformator	Perencanaan Proyek 1. Kerjasama kelompok dalam perencanaan a. Membuat perencanaan waktu b. Siswa sebagai tamu dan sebagai tuan rumah c. Merencanakan pembuatan proyek d. Kelompok terlihat aktif dalam pembuatan perencanaan	Semua butir benar	4
			Tiga butir benar	3
			Dua butir benar	2
			Satu butir benar	1
		2. Kerjasama kelompok dalam pembuatan proyek a. Aktif dalam bertanya b. Aktif dalam menjawab pertanyaan guru c. Timbul kerjasama dalam kelompok d. Saling membantu apabila mengalami kesulitan	Semua butir benar	4
			Tiga butir benar	3
			Dua butir benar	2
			Satu butir benar	1
		Pembuatan Layer PCB 3. Pemilihan <i>library</i> komponen yang dibutuhkan a. Sesuai dengan ukuran komponen b. Sesuai dengan komponen yang dibutuhkan c. Kebenaran simbol komponen d. Cara pengambilan dari <i>library</i> komponen	Semua butir benar	4
			Tiga butir benar	3
			Dua butir benar	2
			Satu butir benar	1
		4. Penyambungan kapasitor, LED dan resistor a. Penyambungan resistor benar b. Penyambungan polaritas kapasitor 1 tidak terbalik c. Penyambungan polaritas kapasitor 2 tidak terbalik d. Penyambungan anoda dan katoda LED tidak terbalik	Semua butir benar	4
			Tiga butir benar	3
			Dua butir benar	2
			Satu butir benar	1

		5. Penyambungan IC regulator	Semua butir benar	4
		a. Kaki 1 pada IC regulator disambungkan ke anoda D1 dan D2	Tiga butir benar	3
		b. Kaki 2 pada IC regulator disambung ke Ground	Dua butir benar	2
		c. Kaki 3 pada IC regulator disambung ke VCC	Satu butir benar	1
		d. Konfigurasi pin IC regulator		
		6. Penyambungan transformator dengan dioda	Semua butir benar	4
		a. Pin CT transformator disambungkan ke ground	Tiga butir benar	3
		b. Pin VCC transformator disambungkan ke anoda dioda	Dua butir benar	2
		c. Penyambungan anoda dan katoda pada D1 tidak terbalik	Satu butir benar	1
		d. Penyambungan anoda dan katoda pada D2 tidak terbalik		
		7. Waktu penyelesaian layer PCB	<30 menit	4
			>30 menit	3
			>35 menit	2
			>40 menit	1
		Pembuatan Tata letak PCB	Semua butir benar	4
		8. Menentukan tata letak komponen	Tiga butir benar	3
		a. Penempatan dioda <i>bridge</i>	Dua butir benar	2
		b. Memberikan ruang antar komponen	Satu butir benar	1
		c. Penempatan <i>output</i> dari dioda <i>bridge</i>		
		d. Pembuatan <i>input</i> dan <i>output</i> transformator		
		9. Penggambaran tata letak PCB dengan sudut = 90 ⁰	>1	4
			1-3	3
			4-7	2
			8-11	1
		10. Jumlah <i>jumper</i> yang digunakan	>1	4
			1-2	3
			3-4	2
			5-6	1
		11. Waktu penyelesaian tata letak PCB	<35 menit	4
			>35 menit	3
			>45 menit	2
			>55 menit	1

		<p>12. Hasil gambar</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bagian simbol benar b. Teliti tidak salah menggunakan komponen c. Tepat penggunaan komponen yang benar d. Ekonomis 	<table border="1"> <tr> <td>Semua butir benar</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Tiga butir benar</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Dua butir benar</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Satu butir benar</td><td>1</td></tr> </table>	Semua butir benar	4	Tiga butir benar	3	Dua butir benar	2	Satu butir benar	1
Semua butir benar	4										
Tiga butir benar	3										
Dua butir benar	2										
Satu butir benar	1										
		Laporan Proyek	<table border="1"> <tr> <td>Semua butir benar</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Tiga butir benar</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Dua butir benar</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Satu butir benar</td><td>1</td></tr> </table>	Semua butir benar	4	Tiga butir benar	3	Dua butir benar	2	Satu butir benar	1
Semua butir benar	4										
Tiga butir benar	3										
Dua butir benar	2										
Satu butir benar	1										
		<p>13. Kelengkapan laporan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Susunan laporan benar b. Ada perencanaan pembuatan proyek/dasar teori pendukung c. Ada hasil pembuatan proyek/tugas d. Ada kesimpulan proyek/tugas 	<table border="1"> <tr> <td>Semua butir benar</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Tiga butir benar</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Dua butir benar</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Satu butir benar</td><td>1</td></tr> </table>	Semua butir benar	4	Tiga butir benar	3	Dua butir benar	2	Satu butir benar	1
Semua butir benar	4										
Tiga butir benar	3										
Dua butir benar	2										
Satu butir benar	1										
		<p>14. Ketepatan laporan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Ketepatan pengumpulan laporan b. Tepat dan benar dalam pembuatan laporan c. Ketepatan hasil pembuatan proyek/tugas d. Ketepatan isi laporan dengan presentasi 	<table border="1"> <tr> <td>Semua butir benar</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Tiga butir benar</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Dua butir benar</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Satu butir benar</td><td>1</td></tr> </table>	Semua butir benar	4	Tiga butir benar	3	Dua butir benar	2	Satu butir benar	1
Semua butir benar	4										
Tiga butir benar	3										
Dua butir benar	2										
Satu butir benar	1										
		<p>15. Kualitas keseluruhan laporan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Kualitas isi laporan b. Kebenaran teori yang dipergunakan c. Hasil laporan sesuai dengan hasil dari proyek/tugas d. Tampilan laporan yang menarik 	<table border="1"> <tr> <td>Semua butir benar</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Tiga butir benar</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Dua butir benar</td><td>2</td></tr> <tr> <td>Satu butir benar</td><td>1</td></tr> </table>	Semua butir benar	4	Tiga butir benar	3	Dua butir benar	2	Satu butir benar	1
Semua butir benar	4										
Tiga butir benar	3										
Dua butir benar	2										
Satu butir benar	1										
2	Rangkaian Penguat Amplifier	<p>Perencanaan Proyek</p> <p>1. Kerjasama kelompok dalam perencanaan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Siswa sebagai tamu dan siswa sebagai tuan rumah b. Membuat perencanaan waktu c. Merencanakan pembuatan proyek 	<table border="1"> <tr> <td>Semua butir benar</td><td>4</td></tr> <tr> <td>Tiga butir benar</td><td>3</td></tr> <tr> <td>Dua butir benar</td><td>2</td></tr> </table>	Semua butir benar	4	Tiga butir benar	3	Dua butir benar	2		
Semua butir benar	4										
Tiga butir benar	3										
Dua butir benar	2										

	d. Ketua kelompok terlihat aktif dalam pembuatan perencanaan	Satu butir benar	1
	2. Kerjasama kelompok dalam pembuatan proyek <ul style="list-style-type: none"> a. Aktif dalam bertanya b. Aktif dalam menjawab pertanyaan guru c. Timbul kerjasama dalam kelompok d. Saling membantu apabila mengalami kesulitan 	Semua butir benar	4
		Tiga butir benar	3
		Dua butir benar	2
		Satu butir benar	1
	Pembuatan Layer PCB	Semua butir benar	4
	3. Pemilihan <i>library</i> komponen yang dibutuhkan <ul style="list-style-type: none"> a. Sesuai dengan ukuran komponen b. Sesuai dengan komponen yang dibutuhkan c. Kebenaran simbol komponen d. Cara pengambilan dari <i>library</i> komponen 	Tiga butir benar	3
		Dua butir benar	2
		Satu butir benar	1
	4. Penyambungan IC TIP31 dan TIP32 dengan variabel resistor <ul style="list-style-type: none"> a. Penyambungan TIP31 ke VCC dan TIP32 ke Ground b. Penyambungan TIP31 dengan TIP32 c. Penyambungan TIP31 dan TIP32 ke Resistor d. Penyambungan TIP31 dan TIP32 ke Capacitor 	Semua butir benar	4
		Tiga butir benar	3
		Dua butir benar	2
		Satu butir benar	1
	5. Penyambungan terminal output dan input <ul style="list-style-type: none"> a. Penyambungan Input ke capacitor b. Penyambungan terminal input ground dengan TIP32 c. Penyambungan Output ke capacitor d. Penyambungan terminal Output Ground dengan TIP32 	Semua butir benar	4
		Tiga butir benar	3
		Dua butir benar	2
		Satu butir benar	1
	6. Penyambungan VCC dan ground <ul style="list-style-type: none"> a. Penyambungan VCC dengan TIP31 b. Penyambungan VCC dengan Resistor c. Penyambungan Ground dengan terminal Output 	Semua butir benar	4
		Tiga butir benar	3

	<p>d. Penyambungan Ground dengan terminal Input</p> <p>7. Waktu penyelesaian layer PCB</p> <p>Pembuatan Tata letak PCB</p> <p>8. Menentukan tata letak komponen</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Penempatan IC TIP31, TIP32 dan BD438 b. Memberikan ruang antar komponen c. Penempatan resistor yang berjejer d. Penempatan terminal input dan output <p>9. Penggambaran tata letak PCB dengan sudut $>90^{\circ}$</p> <p>10. Jumlah <i>jumper</i> yang digunakan</p> <p>11. Waktu penyelesaian tata letak PCB</p> <p>12. Hasil gambar</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bagian simbol benar b. Teliti tidak salah menggunakan komponen c. Tepat penggunaan komponen yang benar d. Ekonomis <p>Laporan Proyek</p> <p>13. Kelengkapan laporan</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Susunan laporan benar b. Ada perencanaan pembuatan proyek/dasar teori pendukung 		<p>Dua butir benar 2</p> <p>Satu butir benar 1</p> <p><30 menit 4</p> <p>>30 menit 3</p> <p>>35 menit 2</p> <p>>40 menit 1</p> <p>Semua butir benar 4</p> <p>Tiga butir benar 3</p> <p>Dua butir benar 2</p> <p>Satu butir benar 1</p> <p>>1 4</p> <p>1-3 3</p> <p>4-7 2</p> <p>8-11 1</p> <p>>1 4</p> <p>1-2 3</p> <p>3-4 2</p> <p>5-6 1</p> <p><35 menit 4</p> <p>>35 menit 3</p> <p>>45 menit 2</p> <p>>55 menit 1</p> <p>Semua butir benar 4</p> <p>Tiga butir benar 3</p> <p>Dua butir benar 2</p> <p>Satu butir benar 1</p> <p>Semua butir benar 4</p> <p>Tiga butir benar 3</p>
--	---	--	--

		<p>(kontrol)</p> <p>c. Ada hasil pembuatan proyek/tugas</p> <p>d. Ada kesimpulan proyek/tugas</p>	Dua butir benar	2
			Satu butir benar	1
		<p>14. Ketepatan laporan</p> <p>a. Ketepatan pengumpulan laporan</p> <p>b. Tepat dan benar dalam pembuatan laporan</p> <p>c. Ketepatan hasil pembuatan proyek/tugas</p> <p>d. Ketepatan isi laporan dengan presentasi</p>	Semua butir benar	4
			Tiga butir benar	3
			Dua butir benar	2
			Satu butir benar	1
		<p>15. Kualitas keseluruhan laporan</p> <p>a. Kualitas isi laporan</p> <p>b. Kebenaran teori yang dipergunakan</p> <p>a. Hasil laporan sesuai dengan hasil dari proyek/tugas</p> <p>b. Tampilan laporan yang menarik</p>	Semua butir benar	4
			Tiga butir benar	3
			Dua butir benar	2
			Satu butir benar	1

LAMPIRAN 6

KISI-KISI INSTRUMEN AFEKTIF

Penilaian ranah Afektif

Berilah centang (✓) di bawah skor 4 bila empat pernyataan benar, 3 bila tiga pernyataan benar, 2 bila dua pernyataan benar, dan skor 1 bila satu pernyataan benar untuk setiap aspek keterampilan di bawah ini,kecuali untuk waktu penyelesaian job disesuaikan dengan rubrik!

No	Kriteria Penilaian Aspek Afektif	Butir Pernyataan	Skor
1	Antusias siswa terhadap materi yang disampaikan	Siswa tidak memperhatikan penjelasan guru	1
		Siswa jarang sekali memperhatikan penjelasan guru	2
		Siswa sering memperhatikan penjelasan guru	3
		Siswa selalu memperhatikan penjelasan guru	4
2	Interaksi siswa dengan guru	Siswa tidak bertanya pada guru	1
		Siswa jarang bertanya pada guru	2
		Siswa sering bertanya pada guru	3
		Siswa selalu bertanya pada guru	4
3	Kepedulian sesama	Siswa tidak pernah menanyakan kesulitan teman sekelompok	1
		Siswa jarang menanyakan kesulitan teman sekelompoknya	2
		Siswa sering menanyakan kesulitan teman sekelompoknya	3
		Siswa selalu menanyakan kesulitan teman sekelompoknya	4
4	Kerja sama kelompok	Siswa tidak menyatakan pendapat terhadap sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan jobsheet	1
		Siswa jarang menyatakan pendapat terhadap sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan jobsheet	2
		Siswa sering menyatakan pendapat terhadap sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan jobsheet	3
		Siswa selalu menyatakan pendapat terhadap sesama anggota kelompok untuk menyelesaikan jobsheet	4
5	Mengerjakan tugas	Siswa tidak melaksanakan tugas yang diberikan	1
		Siswa melaksanakan tugas dengan tidak benar	2
		Siswa melaksanakan tugas mendekati benar	3
		Siswa melaksanakan tugas dengan benar	4

LAMPIRAN 7

SOAL *PRETEST* dan *POSTTEST*

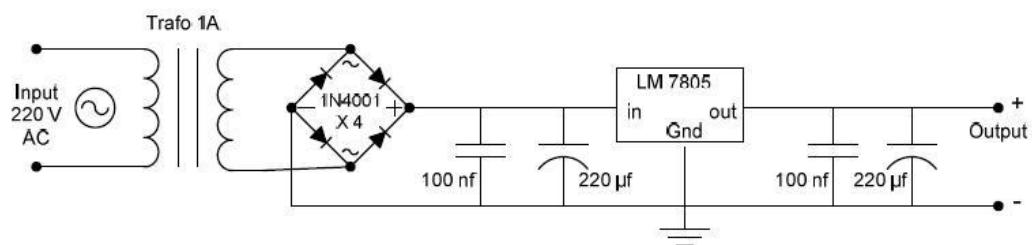
SOAL PENILAIAN KOGNITIF MATA PELAJARAN TEKNIK

KERJA BENGKEL KELAS 10

Isilah dengan memberikan tanda silang (X) pada yang menurut anda benar!

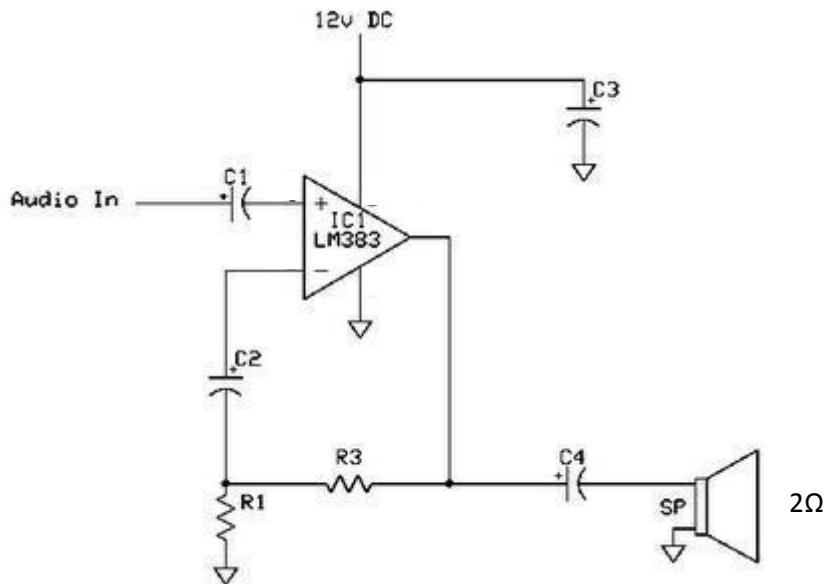
Waktu : 30 Menit

Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab pertanyaan no 1- 3!

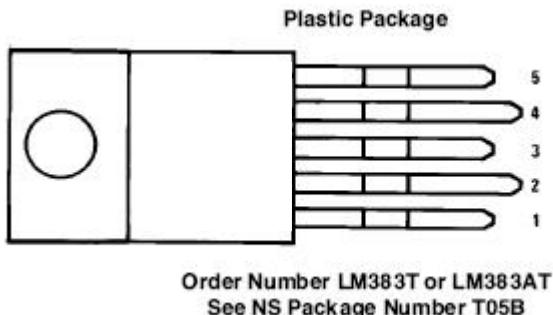


1. Komponen elektronika yang berfungsi sebagai penyearah arus pada gambar di atas adalah...
 - IC LM7805.
 - Kapasitor.
 - Dioda.
 - Trafo.
2. Pada gambar di atas tegangan keluaran yang dihasilkan oleh rangakaian catu daya adalah...
 - 12 V DC.
 - 5 V DC.
 - 12 V AC.
 - 5 V AC.
3. Di bawah ini merupakan nama IC regulator tegangan, **kecuali**...
 - LM7805.
 - LM7912.
 - LM7447.
 - LM7809.
4. Fungsi rangakain catu daya di atas adalah...
 - Menurunkan tegangan arus DC.
 - Mengubah arus bolak-balik menjadi arus searah.
 - Menstabilkan tegangan AC.
 - Mengubah arus searah menjadi arus bolak-balik.

Perhatikan gambar di bawah ini untuk menjawab soal no 5 dan 6!

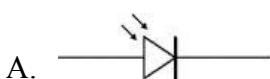
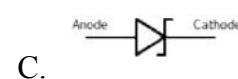
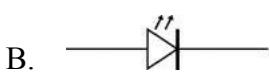
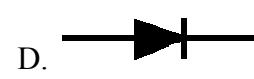


5. Fungsi dari IC LM383 adalah...
 - A. Menyaring tegangan yang masuk.
 - B. Menguatkan tegangan yang masuk.
 - C. Menstabilkan tegangan yang masuk.
 - D. Menaikan tegangan yang masuk.
6. Jika dilihat dari gambar di atas maka menghasilkan daya sebesar ($V_{peak}=6$)...
 - A. 8 watt.
 - B. 16 watt.
 - C. 45 watt.
 - D. 100 watt.
7. Berikut ada beberapa jenis dari amplifier, **kecuali**...
 - A. OCL.
 - B. OTL.
 - C. BTL.
 - D. BCL.

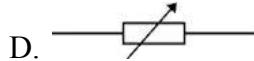
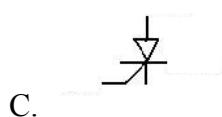
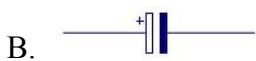


8. Pada penunjukan nomor 1 dan 2 secara berturut-turut pada gambar penampang IC LM383 adalah...
 - A. Input non inverting dan input inverting.
 - B. Input inverting dan tegangan suplai.
 - C. Input non inverting dan tegangan suplai.
 - D. Tegangan suplai dan ground.
9. Komponen elektronik yang memiliki fungsi yang hampir sama dengan LDR adalah...

A. PTC.	C. Photo Dioda.
B. Dioda zener.	D. NTC.
10. Perbandingan banyaknya kumparan primer dan sekunder pada transformator catu daya adalah...
 - A. Kumparan primer lebih sedikit daripada kumparan sekunder.
 - B. Kumparan primer lebih banyak daripada kumparan sekunder.
 - C. Kumparan primer dan sekunder sama banyaknya.
 - D. Tidak memiliki kumparan pada kedua sisi.
11. Di bawah ini yang merupakan symbol dari komponen LED adalah...

A. 	C. 
B. 	D. 

12. Di bawah ini yang merupakan symbol dari komponen transistor adalah...



13.

gambar disamping merupakan symbol dari komponen elektronika yang dinamakan...

A. LED.

C. Dioda.

B. Kapasitor.

D. Dioda Zener.

14. Pada IC LM7805 ground ditunjukkan pada pin nomor...

A. 1.

C. 3.

B. 2.

D. 4.

15. PCB merupakan kependekan dari...

A. *Printed Circuit Board*.

B. *Printed Circuit Base*.

C. *Printed Circuit Brand*.

D. *Printed Circuit Brake*.

16. Berikut merupakan fungsi dari membuat *layout* PCB, **kecuali...**

A. Langkah awal mendesain komponen.

B. Langkah awal membuat PCB.

C. Langkah awal membuat jalur komponen.

D. Membuat rangkaian elektronika.

17. Bahan yang dapat mengalirkan arus listrik pada PCB terbuat dari...

A. Kuningan.

C. Tembaga.

B. Emas.

D. Nikel.

A. H_2SO_4 . C. NaCl_3 .

B. H_2O . D. FeCL_3 .

24. Proses menempelkan komponen elektronika pada PCB dinamakan...

A. *Tanning*. C. *Soldering*.

B. *Tunning*. D. *Desoldering*.

25. Agar tinta printer dapat menempel pada bagian PCB yang akan dilarutkan *layout* dicetak dengan menggunakan kertas...

A. Kertas gambar. C. Kertas foto.

B. Kertas minyak. D. Kertas HVS.

LAMPIRAN 8

LEMBAR KERJA SISWA

PANDUAN PRAKTIK

(Lembar Kerja Siswa)

Disusun Oleh :

Anggriawan Dwi Nuranto

NIM. 09518244011

Pembimbing:

Drs. Sunomo, M.T

Untuk Kelas X TAV Semester 2

MATA PELAJARAN

TEKNIK KERJA BENGKEL

SMK N 1 Blora		
Kompetensi Dasar: Penggambaran <i>Layout</i> PCB	Menggambar <i>Layout</i> PCB untuk Rangkaian Catu Daya	Tgl : Nama : No : Waktu : 4 x 45 menit
Mata Pelajaran Teknik Kerja Bengkel		

I. Tujuan

Setelah siswa selesai praktik diharapkan siswa dapat:

1. Menjelaskan cara membuat *layout* PCB pada rangkaian catu daya transformator
2. Menetapkan tata letak komponen elektronika diatas PCB
3. Membuat *layout* PCB pada rangkaian catu daya

II. Dasar Teori

Rangkaian catu daya atau *power supply* adalah rangkaian yang berfungsi menyediakan daya pada peralatan elektronik. PCB (Printed Circuit Board) adalah sebuah papan yang digunakan untuk mendukung semua komponen-komponen elektronika yang berada di atasnya, papan PCB juga memiliki jalur-jalur konduktor yang terbuat dari tembaga dan berfungsi untuk menghubungkan antara satu komponen dengan komponen lainnya.

Pembuatan *layout* PCB adalah suatu proses atau cara untuk membuat jalur-jalur komponen saling berhubungan dan berfungsi. Dalam pembuatan layout PCB ada beberapa hak yang perlu diperhatikan, yaitu, (1) Kerapian dari jalur layout PCB. (2) Kebersihan jalur layout PCB. (3) Ketelitian dari jalur PCB sudah sesuai dengan rangkaian elektronika yang diinginkan. (4) Mengetahui karakteristik ukuran kaki dan komponen. (4) Mengetahui karakteristik rangkaian elektronika. (5) Penempatan jarak antara komponen dibuat tidak memerlukan banyak tempat pada layout PCB. (6) Percabangan jalur layout dihindari tidak membentuk sudut kurang dari 90° ($>90^\circ$) karena akan terjadi penumbukan elektron pada jalur PCB yang tegak lurus atau loncatan arus pada jalur PCB tegak lurus sehingga jakur PCB pada area tegak lurus

panas bias mengakibatkan komponen terbakar. Simbol-simbol komponen elektronika penyusun rangkaian catu daya dan keterangan simbol sambungan dalam penggambaran PCB dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Nama Komponen	Simbol	Library Komponen
Resistor		MINRES
Kapasitor non polar		POLYFILM100N
Kapasitor polar		HITEMP220U
Dioda		1N4001
LED		LED
IC regulator		7805

Simbol	Nama Komponen	Keterangan
Simbol Sambungan		
	Kabel atau Wire Listrik	Konduktor atau Kabel penghubung
	Koneksi kabel	Statusnya Terhubung
	Kabel dengan tidak terkoneksi	Statusnya Tidak Terhubung atau Terputus

III. Keselamatan Kerja

1. Baca dan pahamilah petunjuk atau langkah kerja.
2. Gunakan pakaian praktik dan peralatan sesuai dengan fungsinya.

IV. Alat dan Bahan

A. Alat

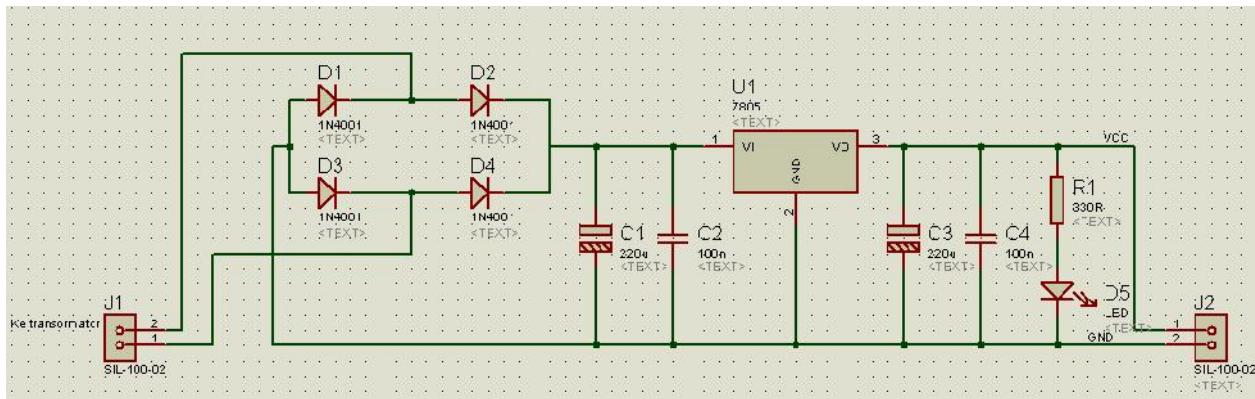
1. Lembar Kerja Siswa
2. Alat tulis

3. Komputer

V. Langkah Kerja

1. Bacalah lembar kerja siswa berikut ini sesuai dengan petunjuk.
2. Pelajari fungsi-fungsi *tool* pada *software* penggambaran *layout* PCB, bila tidak paham tanyakan pada guru pembimbing.
3. Ambillah komponen sesuai yang dibutuhkan (lihat gambar 1) pada *library* komponen *software*
4. Diskusikanlah dengan teman pada waktu pemilihan *library* komponen dan ukuran komponen yang tepat.
5. Buatlah tata letak komponen rangkaian catu daya transformator pada layer *software* sesuai dengan gambar 1.
6. Setelah layer selesai dibuat dan diperiksa oleh guru pembimbing, buatlah *layout* PCB rangkaian catu daya transformator.
7. Kumpulkanlah laporan

VI. Gambar Rangkaian



Gambar1. Rangkaian Catu daya

III. Tugas

1. Buatlah rangkaian skematik di atas menggunakan software proteus!
2. Buatlah layout PCB rangkaian di atas menggunakan software Proteus!
3. Cetak print out dan buatlah tata letak PCB rangkaian di atas!

SMK N 1 Blora		
Kompetensi Dasar: Penggambaran <i>Layout</i> PCB	Menggambar <i>Layout</i> PCB untuk Rangkaian Amplifier	Tgl : Nama : No : Waktu : 4 x 45 menit
Mata Pelajaran Teknik Kerja Bengkel		

I. Tujuan

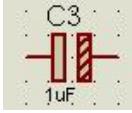
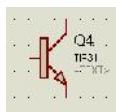
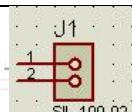
Setelah siswa selesai praktik diharapkan siswa dapat:

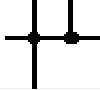
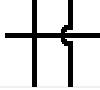
4. Menjelaskan cara membuat *layout* PCB pada rangkaian amplifier
5. Menetapkan tata letak komponen elektronika diatas PCB
6. Membuat *layout* PCB pada rangkaian catu daya

II. Dasar Teori

Penguat / amplifier adalah rangkaian komponen elektronika yang dipakai untuk menguatkan daya (atau tenaga secara umum). Dalam bidang audio, amplifier akan menguatkan signal suara yaitu memperkuat signal arus (I) dan tegangan (V) listrik dari inputnya menjadi arus listrik dan tegangan yang lebih besar (daya lebih besar) di bagian outputnya. Besarnya penguatan ini sering dikenal dengan istilah *gain*. Nilai dari gain yang dinyatakan sebagai fungsi penguat frekuensi audio, gain power amplifier antara 20 kali sampai 100 kali dari signal input.

Nama Komponen	Simbol	Library Komponen
Resistor		MINRES
Dioda		1N4148

Kapasitor polar		CAP-ELEC
Transistor		TIP32 TIP31 BD438
Terminal		SIL-100-02 TBLOCK-I2

Simbol	Nama Komponen	Keterangan
Simbol Sambungan		
	Kabel atau Wire Listrik	Konduktor atau Kabel penghubung
	Koneksi kabel	Statusnya Terhubung
	Kabel dengan tidak terkoneksi	Statusnya Tidak Terhubung atau Terputus

IV. Keselamatan Kerja

1. Baca dan pahamilah petunjuk atau langkah kerja.
2. Gunakan pakaian praktik dan peralatan sesuai dengan fungsinya.

V. Alat dan Bahan

Alat

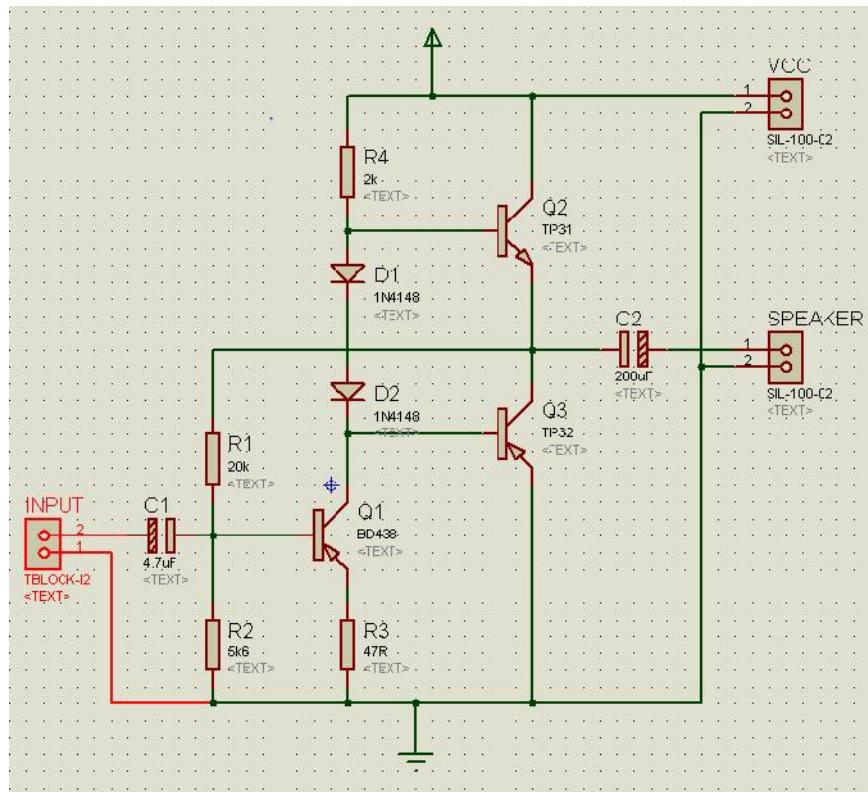
1. Lembar Kerja Siswa
2. Alat tulis
3. Komputer

VI. Langkah Kerja

1. Bacalah lembar kerja siswa berikut ini sesuai dengan petunjuk.

2. Pelajari fungsi-fungsi *tool* pada *software* penggambaran *layout* PCB, bila tidak paham tanyakan pada guru pembimbing.
3. Ambillah komponen sesuai yang dibutuhkan (lihat gambar 1) pada *library* komponen *software*
4. Diskusikanlah dengan teman pada waktu pemilihan *library* komponen dan ukuran komponen yang tepat.
5. Buatlah tata letak komponen rangkaian amplifier pada layer *software* sesuai dengan gambar 1.
6. Setelah layer selesai dibuat dan diperiksa oleh guru pembimbing, buatlah *layout* PCB rangkaian catu daya transformator.
7. Kumpulkanlah laporan

VII. Gambar Rangkaian



Gambar 1. Rangkaian Amplifier menggunakan transistor

VIII. Tugas

4. Buatlah rangkaian skematis di atas menggunakan *software* proteus!

5. Buatlah layout PCB rangakaian di atas menggunakan software Proteus!
6. Cetak print out dan buatlah tata letak PCB rangakaian di atas!

LAMPIRAN 9

UJI COBA INSTRUMEN

Uji Validitasbutir soal

Jumlah subyek penelitian = 25

r_{tabel} = 0,369

Tabel 1. Analisis Uji Validitas Butir Soal

No butir soal	Uji validitas	Keterangan
1	0.473979718	Valid
2	0.455360962	Valid
3	0.45249536	Valid
4	0.417096283	Valid
5	0.460621162	Valid
6	0.136609331	Tidak valid
7	0.40894631	Valid
8	0.498124269	Valid
9	0.460375664	Valid
10	0.434660987	Valid
11	0.443825126	Valid
12	0.456159681	Valid
13	0.49522308	Valid
14	0.456159681	Valid
15	0.401066006	Valid
16	0.401338484	Valid
17	0.413923345	Valid
18	0.45318673	Valid
19	0.434660987	Valid
20	0.431969955	Valid
21	0.403235077	Valid
22	0.403235077	Valid
23	0.43356803	Valid
24	0.455360962	Valid
25	0.430633775	Valid

Uji Reabilitas butir soal

Tabel 2. Analisis Uji Reabilitas Butir Soal

Jumlah soal	Nilai Reabilitas	Katagori
26	0,795	Tinggi

Uji Daya Beda Tes

Tabel 3. Analisis Daya Beda Butir Soal

No butir soal	Uji daya beda	Katagori
1	0.387	Cukup
2	0.516	Baik
3	0.452	Baik
4	0.387	Cukup
5	0.452	Baik
6	0.065	Sangat jelek
7	0.387	Cukup
8	0.387	Cukup
9	0.387	Cukup
10	0.516	Baik
11	0.323	Cukup
12	0.387	Cukup
13	0.387	Cukup
14	0.258	Cukup
15	0.581	Baik
16	0.258	Cukup
17	0.452	Baik
18	0.516	Baik
19	0.387	Cukup
20	0.194	Jelek
21	0.452	Baik
22	0.452	Baik
23	0.387	Cukup
24	0.387	Cukup
25	0.452	Baik

LAMPIRAN 10

DATA HASIL BELAJAR SISWA

Tabel 4. Nilai Kelompok Eksperimen

No Siswa	Nilai		Gain		Nilai	
	Pretest	Posttest	Skor	Katagori	Psikomotor	Afektif
1	75.00	95.83	0.83	Tinggi	77.5	95
2	33.33	83.33	0.75	Tinggi	92.5	95
3	37.50	87.50	0.80	Tinggi	90	95
4	66.67	91.67	0.75	Tinggi	90	82.5
5	70.83	95.83	0.86	Tinggi	77.5	95
6	83.33	95.83	0.75	Tinggi	90	95
7	58.33	91.67	0.80	Tinggi	77.5	82.5
8	79.17	95.83	0.80	Tinggi	77.5	95
9	75.00	95.83	0.83	Tinggi	80	95
10	58.33	91.67	0.80	Tinggi	75	92.5
11	83.33	95.83	0.75	Tinggi	90	82.5
12	62.50	91.67	0.78	Tinggi	75	90
13	41.67	87.50	0.79	Tinggi	90	80
14	41.67	87.50	0.79	Tinggi	75	90
15	58.33	91.67	0.80	Tinggi	95	90
16	33.33	83.33	0.75	Tinggi	90	80
17	29.17	79.17	0.71	Tinggi	70	87.5
18	50.00	91.67	0.83	Tinggi	75	87.5
19	50.00	91.67	0.83	Tinggi	75	77.5
20	45.83	91.67	0.85	Tinggi	75	77.5
21	37.50	87.50	0.80	Tinggi	95	75
22	50.00	91.67	0.83	Tinggi	87.5	85
23	70.83	91.67	0.71	Tinggi	85	85
24	58.33	91.67	0.80	Tinggi	82.5	85
25	33.33	83.33	0.75	Tinggi	82.5	85
26	29.17	79.17	0.71	Tinggi	65	75
27	29.17	79.17	0.71	Tinggi	65	75
28	54.17	91.67	0.82	Tinggi	82.5	85
29	54.17	91.67	0.82	Tinggi	65	85
30	45.83	87.50	0.77	Tinggi	87.5	75
31	62.50	95.83	0.78	Tinggi	80	75

Tabel 5. Nilai Kelompok Kontrol

No Siswa	Nilai		Gain		Nilai	
	Pretest	Posttest	Skor	Katagori	Psikomotor	Afektif
1	50.00	83.33	0.67	Sedang	80	92.5
2	37.50	79.17	0.67	Sedang	80	85
3	20.83	75.00	0.68	Sedang	80	85
4	33.33	79.17	0.69	Sedang	87.5	80
5	75.00	91.67	0.67	Sedang	80	77.5
6	79.17	91.67	0.60	Sedang	77.5	75
7	66.67	87.50	0.63	Sedang	87.5	75
8	54.17	87.50	0.73	Tinggi	77.5	72.5
9	54.17	83.33	0.64	Sedang	85	72.5
10	45.83	83.33	0.69	Sedang	77.5	67.5
11	54.17	83.33	0.64	Sedang	85	70
12	79.17	91.67	0.60	Sedang	82.5	90
13	83.33	91.67	0.50	Sedang	75	90
14	62.50	87.50	0.67	Sedang	75	87.5
15	45.83	83.33	0.69	Sedang	82.5	92.5
16	45.83	79.17	0.62	Sedang	75	70
17	33.33	75.00	0.63	Sedang	72.5	80
18	58.33	87.50	0.70	Sedang	72.5	80
19	58.33	87.50	0.70	Sedang	72.5	80
20	66.67	87.50	0.63	Sedang	82.5	87.5
21	41.67	79.17	0.64	Sedang	70	87.5
22	33.33	75.00	0.63	Sedang	70	87.5
23	25.00	75.00	0.67	Sedang	70	85
24	41.67	79.17	0.64	Sedang	65	80
25	41.67	79.17	0.64	Sedang	82.5	85
26	50.00	83.33	0.67	Sedang	65	80
27	75.00	91.67	0.67	Sedang	62.5	67.5
28	58.33	87.50	0.70	Sedang	80	67.5
29	33.33	75.00	0.63	Sedang	60	77.5
30	20.83	70.83	0.63	Sedang	60	77.5
31	20.83	70.83	0.63	Sedang	60	77.5

LAMPIRAN 11

HASIL ANALISIS DESKRIPTIF

Pretest Kognitif kelas kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned} K &= 1 + 3,3 \log n \\ &= 1 + 3,3 \log 31 \end{aligned}$$

$$= 5,921$$

$$= 6 \text{ (dibulatkan)}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SBx)

$$\begin{aligned} 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\ &= \frac{1}{2} (83,33 + 20,63) \\ &= 51,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\ &= \frac{1}{6} (83,33 - 20,63) \\ &= 10,45 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned} \text{a. Sangat Tinggi} &= X \geq X_i + 1.SBx \\ &= X \geq 51,98 + 1.10,45 \\ &= X \geq 62,43 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Tinggi} &= X_i + 1.SBx > X \geq X_i \\ &= 51,98 + 1.10,45 > X \geq 51,98 \\ &= 62,43 > X \geq 51,98 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. Rendah} &= X_i > X \geq X_i - 1.SBx \\ &= 51,98 > X \geq 51,98 - 1.11,6 \\ &= 51,98 > X \geq 40,38 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. Sangat Rendah} &= X < X_i - 1.SBx \\ &= X < 51,98 - 1.11,6 \\ &= X < 40,38 \end{aligned}$$

Kategori	Interval Kelas	f	Presentase
Sangat Tinggi	$x \geq 62,43$	9	30
Tinggi	$62,43 > x \geq 51,98$	6	10
Rendah	$51,98 > x \geq 40,38$	8	25
Sangat Rendah	$X < 40,38$	8	25
	Jumlah	31	100%

Pretest Kognitif Kelas Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 31 \\
 &= 5,921 \\
 &= 6 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SBx)

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{2} (83,33 + 20,83) \\
 &= 52,08 \\
 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{6} (83,33 - 20,83) \\
 &= 10,42
 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Sangat Tinggi} &= X \geq X_i + 1SBx \\
 &= X \geq 52,08 + 1.10,42 \\
 &= X \geq 62,5 \\
 \text{b. Tinggi} &= X_i + 1.SBx > X \geq X_i \\
 &= 52,08 + 1.10,42 > X \geq 52,08 \\
 &= 62,5 > X \geq 52,08 \\
 \text{c. Rendah} &= X_i > X \geq X_i - 1.SBx \\
 &= 52,08 > X \geq 52,08 - 1.10,42 \\
 &= 52,08 > X \geq 41,66 \\
 \text{d. Sangat Rendah} &= X < X_i - 1. SBx \\
 &= X < 52,08 - 1.10,42 \\
 &= X < 41,66
 \end{aligned}$$

Kategori	Interval Kelas	F	Presentase
Sangat Tinggi	$X \geq 62,5$	10	33
Tinggi	$62,5 > X \geq 52,08$	6	18
Rendah	$52,08 > X \geq 41,66$	7	22
Sangat Rendah	$X < 41,66$	8	27
	Jumlah	31	100%

Posttest Kognitif Kelas Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 31 \\
 &= 5,921 \\
 &= 6 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SBx)

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{2} (91,67 + 70,83) \\
 &= 81,25 \\
 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{6} (91,67 - 70,83) \\
 &= 3,47
 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Sangat Tinggi} &= X \geq X_i + 1SBx \\
 &= X \geq 81,25 + 1.3,47 \\
 &= X \geq 84,72 \\
 \text{b. Tinggi} &= X_i + 1.SBx > X \geq X_i \\
 &= 81,25 + 1.3,47 > X \geq 81,25 \\
 &= 84,72 > X \geq 81,25 \\
 \text{c. Rendah} &= X_i > X \geq X_i - 1.SBx \\
 &= 81,25 > X \geq 81,25 - 1.3,47 \\
 &= 81,25 > X \geq 77,78 \\
 \text{d. Sangat Rendah} &= X < X_i - 1. SBx \\
 &= X < 81,25 - 1.3,47 \\
 &= X < 77,78
 \end{aligned}$$

Kategori	Interval Kelas	f	Presentase
Sangat Tinggi	$X \geq 84,72$	13	40
Tinggi	$84,72 > X \geq 81,25$	6	20
Rendah	$81,25 > X \geq 77,78$	6	20
Sangat Rendah	$X < 77,78$	6	20
	Jumlah	31	100%

Posttest Kognitif Kelas Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 31 \\
 &= 5,921 \\
 &= 6 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SBx)

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{2} (95,83 + 79,17) \\
 &= 87,5 \\
 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{6} (95,83 - 79,17) \\
 &= 2,78
 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned}
 \text{a. Sangat Tinggi} &= X \geq X_i + 1SBx \\
 &= X \geq 87,5 + 1,278 \\
 &= X \geq 90,28
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Tinggi} &= X_i + 1.SBx > X \geq X_i \\
 &= 87,5 + 1,278 > X \geq 87,5 \\
 &= 90,28 > X \geq 87,5
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Rendah} &= X_i > X \geq X_i - 1.SBx \\
 &= 87,5 > X \geq 87,5 - 1,278 \\
 &= 87,5 > X \geq 84,72
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. Sangat Rendah} &= X < X_i - 1. SBx \\
 &= X < 87,5 - 1,278 \\
 &= X < 84,72
 \end{aligned}$$

Kategori	Interval Kelas	f	Presentase
Sangat Tinggi	$X \geq 90,28$	20	65
Tinggi	$90,28 > X \geq 87,5$	5	15
Rendah	$87,5 > X \geq 84,72$	0	0
Sangat Rendah	$X < 84,72$	6	20
	Jumlah	31	100%

Psikomotor Kelas Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 31 \\
 &= 5,921 \\
 &= 6 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SBx)

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{2} (87,5 + 60) \\
 &= 73,75 \\
 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{6} (87,5 - 60) \\
 &= 4,58
 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned}
 a. \text{ Sangat Tinggi} &= X \geq X_i + 1SBx \\
 &= X \geq 73,75 + 1,458 \\
 &= X \geq 78,33 \\
 b. \text{ Tinggi} &= X_i + 1.SBx > X \geq X_i \\
 &= 73,75 + 1,458 > X \geq 73,75 \\
 &= 78,33 \geq x > 73,75 \\
 c. \text{ Rendah} &= X_i > X \geq X_i - 1.SBx \\
 &= 73,75 > x \geq 73,75 - 1,458 \\
 &= 73,75 \geq x > 69,17 \\
 d. \text{ Sangat Rendah} &= X < X_i - 1. SBx \\
 &= X < 73,75 - 1,458 \\
 &= X < 69,17
 \end{aligned}$$

Kategori	Interval Kelas	f	Presentase
Sangat Tinggi	$X \geq 78,33$	13	40
Tinggi	$78,33 \geq x > 73,75$	6	20
Rendah	$73,75 \geq x > 69,17$	6	20
Sangat Rendah	$X < 69,17$	6	20
	Jumlah	31	100%

Psikomotor Kelas Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 31 \\
 &= 5,921 \\
 &= 6 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SBx)

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{2} (95+65) \\
 &= 80
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{6} (95 - 65) \\
 &= 5
 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

a. Sangat Tinggi $= X \geq X_i + 1SBx$

$$\begin{aligned}
 &= X \geq 80 + 1.5 \\
 &= X \geq 85
 \end{aligned}$$

b. Tinggi $= X_i + 1.SBx > X \geq X_i$

$$\begin{aligned}
 &= 80 + 1.5 > X \geq 80 \\
 &= 85 \geq x > 80
 \end{aligned}$$

c. Rendah $= X_i > X \geq X_i - 1.SBx$

$$\begin{aligned}
 &= 80 > x \geq 80 - 1.5 \\
 &= 80 \geq x > 75
 \end{aligned}$$

d. Sangat Rendah $= X < X_i - 1. SBx$

$$\begin{aligned}
 &= X < 80 - 1.5 \\
 &= X < 75
 \end{aligned}$$

Kategori	Interval Kelas	f	Presentase
Sangat Tinggi	$X \geq 85$	12	39
Tinggi	$85 \geq x > 80$	5	16
Rendah	$80 \geq x > 75$	10	32
Sangat Rendah	$X < 75$	4	13
	Jumlah		100%

Afektif Kelas Kontrol

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekensi

- a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}K &= 1 + 3,3 \log n \\&= 1 + 3,3 \log 31 \\&= 5,921 \\&= 6 \text{ (dibulatkan)}\end{aligned}$$

- b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SBx)

$$\begin{aligned}1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\&= \frac{1}{2} (92,5 + 67,5) \\&= 80 \\2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\&= \frac{1}{6} (92,5 - 67,5) \\&= 4,17\end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned}a. \text{ Sangat Tinggi} &= X \geq X_i + 1SBx \\&= X \geq 80 + 1.4,17 \\&= X \geq 84,17 \\b. \text{ Tinggi} &= X_i + 1.SBx > X \geq X_i \\&= 80 + 1.3,33 > X \geq 80 \\&= 84,17 > X \geq 80 \\c. \text{ Rendah} &= X_i > X \geq X_i - 1.SBx \\&= 80 > X \geq 80 - 1.4,17 \\&= 80 > X \geq 75,83 \\d. \text{ Sangat Rendah} &= X < X_i - 1. SBx \\&= X < 80 - 1.4,37 \\&= X < 75,83\end{aligned}$$

Kategori	Interval kelas	f	Presentase
Sangat Tinggi	$X \geq 84,17$	13	42
Tinggi	$84,17 > X \geq 80$	6	19
Rendah	$80 > X \geq 75,83$	3	9
Sangat Rendah	$X < 75,83$	9	30
	Jumlah	19	100%

Afektif Kelas Eksperimen

1. Perhitungan untuk membuat tabel distribusi frekensi

a. Jumlah kelas interval

$$\begin{aligned}
 K &= 1 + 3,3 \log n \\
 &= 1 + 3,3 \log 31 \\
 &= 5,921 \\
 &= 6 \text{ (dibulatkan)}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Nilai rata-rata ideal (X_i) dan Standar Deviasi ideal (SBx)

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Nilai rata-rata Ideal } (X_i) &= \frac{1}{2} (X_{\max} + X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{2} (95+75) \\
 &= 85 \\
 2) \text{ Standar Deviasi Ideal} &= \frac{1}{6} (X_{\max} - X_{\min}) \\
 &= \frac{1}{6} (95 - 75) \\
 &= 3,33
 \end{aligned}$$

2. Batasan – batasan kategori kecenderungan:

$$\begin{aligned}
 a. \text{ Sangat Tinggi} &= X \geq X_i + 1SBx \\
 &= X \geq 85 + 1.3,33 \\
 &= X \geq 88,33 \\
 b. \text{ Tinggi} &= X_i + 1.SBx > X \geq X_i \\
 &= 85 + 1.3,33 > X \geq 85 \\
 &= 88,33 > X \geq 85 \\
 c. \text{ Rendah} &= X_i > X \geq X_i - 1.SBx \\
 &= 85 > X \geq 85 - 1.3,33 \\
 &= 85 > X \geq 81,67 \\
 d. \text{ Sangat Rendah} &= X < X_i - 1. SBx \\
 &= X < 85 - 1.3,33 \\
 &= X < 81,67
 \end{aligned}$$

Kategori	Interval Kelas	f	Presentase
Sangat Tinggi	$X \geq 88,33$	11	35
Tinggi	$88,33 > X \geq 85$	8	26
Rendah	$85 > X \geq 81,67$	3	9
Sangat Rendah	$X < 81,67$	9	30
	Jumlah	31	100%

Tabel 1. Hasil Perhitungan *Pretest* Kelompok Eksperimen

Statistics		
PretesEK		
N	Valid	31
	Missing	40
Mean		52.9568
Median		54.1700
Mode		58.33
Std. Deviation		1.74526E1
Variance		304.592
Range		58.33
Minimum		25.00
Maximum		83.33
Sum		1641.66

Tabel 2. Hasil Perhitungan *Pretest* Kelompok Kontrol

Statistics		
pretesK		
N	Valid	31
	Missing	40
Mean		51.3439
Median		50.0000
Mode		33.33
Std. Deviation		1.74278E1
Variance		303.728
Range		62.50
Minimum		20.83
Maximum		83.33
Sum		1591.66

Tabel 3. Hasil Perhitungan *Posttest* Kelompok Eskperiment

Statistics		
postestEK		
N	Valid	31
	Missing	40
Mean		89.7858
Median		91.6700
Mode		91.67
Std. Deviation		5.02706
Variance		25.271
Range		16.66
Minimum		79.17
Maximum		95.83
Sum		2783.36

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Posttest* Kelompok Kontrol

Statistics		
postestK		
N	Valid	31
	Missing	40
Mean		83.1994
Median		83.3300
Mode		87.50
Std. Deviation		6.03707
Variance		36.446
Range		20.84
Minimum		70.83
Maximum		91.67
Sum		2579.18

Tabel 5. Hasil Perhitungan Nilai Psikomotor Kelompok Eskperiment

Statistics		
psikoEKS		
N	Valid	31
	Missing	40
Mean		81.1290
Median		80.0000
Mode		75.00 ^a
Std. Deviation		8.70437
Variance		75.766
Range		30.00
Minimum		65.00
Maximum		95.00
Sum		2515.00

Tabel 6. Hasil Perhitungan Nilai Psikomotor Kelompok Kontrol

Statistics		
psikoKOn		
N	Valid	31
	Missing	40
Mean		75.2419
Median		77.5000
Mode		80.00
Std. Deviation		8.17401
Variance		66.815
Range		27.50
Minimum		60.00
Maximum		87.50
Sum		2332.50

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Afektif Kelompok Eskperiment

Statistics		
AfekEKS		
N	Valid	31
	Missing	40
Mean		85.4839
Median		85.0000
Mode		95.00
Std. Deviation		7.11276
Variance		50.591
Range		20.00
Minimum		75.00
Maximum		95.00
Sum		2650.00

Tabel 8. Hasil Perhitungan Nilai Afektif Kelompok Kontrol

Statistics		
AfekKon		
N	Valid	31
	Missing	40
Mean		80.3226
Median		80.0000
Mode		80.00
Std. Deviation		7.54823
Variance		56.976
Range		25.00
Minimum		67.50
Maximum		92.50
Sum		2490.00

LAMPIRAN 12

UJI PRASYARAT

Uji Normalitas Data Skor *Gain*

Tabel 1. Uji Normalitas Skor *Gain*

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		gain1
N		62
Normal Parameters ^a	Mean	.7180
	Std. Deviation	.08052
Most Extreme Differences	Absolute	.109
	Positive	.109
	Negative	-.103
Kolmogorov-Smirnov Z		.856
Asymp. Sig. (2-tailed)		.456

a. Test distribution is Normal.

Tabel 2. Uji Normalitas Skor *Gain* Kelompok Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		gainEK
N		31
Normal Parameters ^a	Mean	.7870
	Std. Deviation	.04061
Most Extreme Differences	Absolute	.140
	Positive	.083
	Negative	-.140
Kolmogorov-Smirnov Z		.779
Asymp. Sig. (2-tailed)		.578

a. Test distribution is Normal.

Tabel 3. Uji Normalitas Skor *Gain* Kelompok Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		gainK
N		31
Normal Parameters ^a	Mean	.6500
	Std. Deviation	.04273
Most Extreme Differences	Absolute	.150
	Positive	.089
	Negative	-.150
Kolmogorov-Smirnov Z		.836
Asymp. Sig. (2-tailed)		.487
a. Test distribution is Normal.		

Uji Homogenitas Data

Tabel 4. Uji Homogenitas Skor *Gain*

Test of Homogeneity of Variances

gain1

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.083	1	60	.774

Uji Homogenitas Data

Tabel 5. Uji Homogenitas Psikomotor Siswa

Test of Homogeneity of Variances

psikomotor

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.277	1	60	.600

Uji Homogenitas Data

Tabel 7. Uji Homogenitas Afektif Siwa

Test of Homogeneity of Variances

afektif

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.084	1	60	.772

Uji Normalitas Data Psikomotor siswa

Tabel 6. Uji Normalitas Psikomotor Siswa

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		psikomotor
N		62
Normal Parameters ^a	Mean	78.1855
	Std. Deviation	8.88415
Most Extreme Differences	Absolute	.102
	Positive	.076
	Negative	-.102
Kolmogorov-Smirnov Z		.802
Asymp. Sig. (2-tailed)		.540

Tabel 8. Uji Normalitas Psikomotor Siswa Kelompok Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		psikoEKS
N		31
Normal Parameters ^a	Mean	81.1290
	Std. Deviation	8.70437
Most Extreme Differences	Absolute	.136
	Positive	.113
	Negative	-.136
Kolmogorov-Smirnov Z		.759
Asymp. Sig. (2-tailed)		.613

Tabel 9. Uji Normalitas Psikomotor Kelompok Kontrol

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		psikoKOn
N		31
Normal Parameters ^a	Mean	75.2419
	Std. Deviation	8.17401
Most Extreme Differences	Absolute	.139
	Positive	.088
	Negative	-.139
Kolmogorov-Smirnov Z		.774
Asymp. Sig. (2-tailed)		.586

Uji Normalitas Data Afektif siswa

Tabel 10. Uji Normalitas Afektif Siswa

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		afektif
N		62
Normal Parameters ^a	Mean	82.9032
	Std. Deviation	7.72469
Most Extreme Differences	Absolute	.123
	Positive	.082
	Negative	-.123
Kolmogorov-Smirnov Z		.969
Asymp. Sig. (2-tailed)		.304

Tabel 11. Uji Normalitas Afektif Siswa Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		AfekEKS
N		31
Normal Parameters ^a	Mean	85.4839
	Std. Deviation	7.11276
Most Extreme Differences	Absolute	.135
	Positive	.108
	Negative	-.135
Kolmogorov-Smirnov Z		.754
Asymp. Sig. (2-tailed)		.621

Tabel 11. Uji Normalitas Afektif Siswa Kelas Eksperimen

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		AfekKon
N		31
Normal Parameters ^a	Mean	80.3226
	Std. Deviation	7.54823
Most Extreme Differences	Absolute	.152
	Positive	.098
	Negative	-.152
Kolmogorov-Smirnov Z		.844
Asymp. Sig. (2-tailed)		.474

LAMPIRAN 13

UJI HIPOTESIS

Tabel 1. Uji Hipotesis “Metode pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif untuk meningkatkan kognitif siswa dibandingkan menggunakan metode pembelajaran Ceramah”.

Independent Samples Test										
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
gain1	Equal variances assumed	.083	.774	13.247	60	.000	.13790	.01041	.11708	.15872
	Equal variances not assumed			13.247	59.981	.000	.13790	.01041	.11708	.15872

Tabel 2. Uji Hipotesis "Metode pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif dibandingkan menggunakan metode pembelajaran Ceramah pada psikomotor siswa".

Independent Samples Test										
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
psikomotor	Equal variances assumed	.277	.600	2.745	60	.008	5.88710	2.14462	1.59723	10.17697
	Equal variances not assumed			2.745	59.764	.008	5.88710	2.14462	1.59688	10.17731

Tabel 3. Uji Hipotesis “Metode pembelajaran *Two Stay Two Stray* lebih efektif dibandingkan menggunakan metode pembelajaran Ceramah pada afektif siswa”.

Independent Samples Test										
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
afektif	.084	.772	2.771	60	.007	5.16129	1.86277	1.43520	8.88738	
			2.771	59.789	.007	5.16129	1.86277	1.43493	8.88765	

LAMPIRAN 14

JUDGMENT INSTRUMEN PENELITIAN



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada : Samsul Hadi, M.Pd., M.T, Dr.

Dalam rangka melakukan uji validasi instrumen penelitian skripsi dengan Judul **"KEEFEKTIFAN METODE TWO STAY-TWO STRAY DALAM PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA"** maka saya:

Nama : Anggriawan Dwi Nuranto

NIM : 09518244011

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Pembimbing : Drs. Sunomo,M.T

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun.

Demikian permohonan saya, atas bantuandan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapan terimakasih.

Yogyakarta, Februari 2014

Persephon

Anggriawan Dwi N
NIM-09518244011

Mengetahui,

Kaprodi Diknik Mekatronika

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

Dosen Pembimbing

Drs. Sunomo, M.T
NIP. 19561128 1986601 1 001

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Samsul Hadi, M.Pd., M.T. Dr.
NIP : 19600529 198403 1 003

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Anggriawan Dwi Nuranto
NIM : 09518244011
Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Pembimbing : Drs. Sunomo, M.T
Judul TAS : KEEFEKTIFAN METODE TWO STAY-TWO STRAY
DALAM PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN
TATA LETAK PCB SISWA KELAS X PROGRAM
KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA

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 surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana
mestinya.

Yogyakarta, Februari 2014

Validator



Samsul Hadi, M.Pd., M.T. Dr.

NIP. 19600529 198403 1 003

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa	Anggrawan Dw Nuranto	NIM	: 09516244011
Judul TAS	KEEFEKTIFAN METODE TWO STAY-TWO STRAY DALAM PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA		
No.	Variabel	Saran/Tanggapan	
		<i>Perbaiki : <u>relaksasi</u> / <u>respek</u></i>	
	Komentar Umum/Lain-lain:		

Yogjakarta, Februari 2014
Validator


Samiul Hadi, MPd., MT, Dr.
NIP. 19600529 198403 1 003



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Lampiran : 1 Bendel

Kepada : Sigit Yatmono, M.T

Dalam rangka melakukan uji validasi instrumen penelitian skripsi dengan Judul **"KEEFEKTIFAN METODE TWO STAY-TWO STRAY DALAM PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA"** maka saya:

Nama : Anggriawan Dwi Nuranto

NIM : 09518244011

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Pembimbing : Drs. Sunomo, M.T

dengan hormat mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan validasi terhadap instrumen penelitian TAS yang telah saya susun.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, Februari 2014

Pemohon

Anggriawan Dwi N
NIM-09518244011

Mengetahui,

Kaprodi Diknji Mekatronika

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

Dosen Pembimbing

Drs. Sunomo, M.T
NIP. 19561128 1986601 1 001

SURAT PERNYATAAN VALIDASI
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sigit Yatmono, M.T
NIP : 19730125 199903 1 001

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Anggriawan Dwi Nuranto
NIM : 09518244011
Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Pembimbing : Drs. Sunomo,M.T
Judul TAS : **KEEFEKTIFAN METODE TWO STAY-TWO STRAY DALAM PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA**

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 surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Februari 2014

Validator

Sigit Yatmono, M.T

NIP. 19730125 199903 1 001

Hasil Validasi Instrumen Penelitian TAS

Nama Mahasiswa : Anggriawan Dwi Nuranto NIM : 09518244011
 Judul TAS : KEEFEKTIFAN METODE TWO STAY-TWO STRAY DALAM PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
1	Bentuk pertanyaan 2 - Komentar	Tidak ada 1 C pernah mengajukan pertanyaan ke regulator kecuali komentar yang diajukan. Tantangan yang diajukan adalah teknik presentasi yang memang masih belum memadai. Jadi pada dilaksanakan, mohon agar teknik ini diperbaiki sehingga tidak adanya kesalahan dalam teknik presentasi Dalam menentukan teknik presentasi mohon dipilih teknik yang mudah dimengerti sehingga mudah dipahami ?
2	Komentar Umum Lain-lain	

Yogyakarta, Februari 2014
 Validator

Sigit Yafimono, M.T

NIP. 19730125 199903 1 001

LAMPIRAN 15

SURAT IZIN PENELITIAN



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281
Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734
website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail : <ft@uny.ac.id>; <ftkn@uny.ac.id>



Certificate No. QSC 10592

Nomor : 273/UN34.15/PL/2014

05 Februari 2014

Lamp. : 1 (satu) bendel

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth.

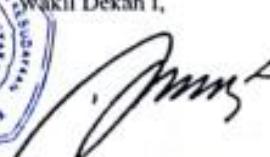
1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa Dan Perlindungan Masyarakat Provinsi DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. KESBANGLINMAS Propinsi Jawa Tengah
3. Bupati Blora c.q. Kepala Badan Pelayanan Perizinan Terpadu Kabupaten Blora
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi Jawa Tengah
5. Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Blora Kepala / Direktur/ Pimpinan : SMK N 1 Blora

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "KEEFEKTIFAN METODE TWO STAY TWO STRAY DALAM PENINGKATAN KOMPETISI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS X PROGRAM KEAHILAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Anggriawan Dwi Nuranto	09518244011	Pendidikan Teknik Mekatronika - S1	SMK N 1 BLORA

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Sunomo, MT.
NIP : 19561128 198601 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal 05 Februari 2014 sampai dengan selesai. Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan,
Wakil Dekan I,

Dr. Sunaryo Soenarto
NIP 19580630 198601 1 0014

Tembusan:
Ketua Jurusan

09518244011 No. 168



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
(BADAN KESBANGLINMAS)
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta - 55233
Telepon. (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 06 Februari 2014

Nomor : 074 / 341 / Kesbang / 2014
Perihal : Rekomendasi Izin Penelitian

Kepada Yth.
Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Badan Penanaman Modal Daerah
Provinsi Jawa Tengah

Di SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Teknik UNY
Nomor : 273/UN 34.15 PL/2014
Tanggal : 05 Februari 2014
Perihal : Permohonan Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal "KEEFEKTIFAN METODE *TWO STAY TWO STRAY* DALAM PENINGKATAN KOMPETENSI PEMBUATAN TATA LETAK PCB SISWA KELAS X PROGRAM KEAHLIAN AUDIO VIDEO SMK NEGERI 1 BLORA" kepada :

Nama : ANGGRIAWAN DWI NURANTO
NIM : 09518244011
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik UNY
Lokasi : SMK N 1 Blora, Provinsi Jawa Tengah
Waktu : Februari s/d April 2014

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset / penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset / penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset / penelitian dimaksud;
3. Melaporkan hasil riset / penelitian kepada Badan Kesbanglinmas DIY.

Rekomendasi Ijin Riset / Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila temyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan);
2. Dekan Fakultas Teknik UNY;
3. Yang bersangkutan;



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat : Jl. Mgr. Soegiopranto No. 1 Telepon : (024) 3547091 - 3547438 - 3541487
Fax : (024) 3549560 http://bpmd.jatengprov.go.id e-mail : bpmd@jatengprov.go.id
Semarang - 50131

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070/204/04.2/2014

Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
2. Peraturan Gubernur No. 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
3. Peraturan Gubernur No. 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.

Menimbang : 1. Surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 273/UN34.15/PL/2014 tanggal 05 Februari 2014 perihal : Permohonan Ijin Penelitian;
2. Surat Badan Kesbanglinmas Pemerintah Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 074/341/Kesbang/2014 perihal : Rekomendasi Izin Penelitian.

Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah atas nama Gubernur Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama	:	ANGGARIAWAN DWI NURANTO
2. Kebangsaan	:	Indonesia.
3. Alamat	:	Jl. Camar V No. 9 RT. 006 RW. 005 Kel. Karangjati, Kec. Blora, Provinsi Jawa Tengah.
4. Pekerjaan	:	Mahasiswa S1
5. Judul Penelitian	:	Keefektifan Metode Two Stay Two Stray dalam Peningkatan Kompetensi Pembuatan Tata Letak PCB Siswa Kelas X Program Keahlian Audio Video SMK Negeri 1 Blora.
6. Tempat /Lokasi	:	Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Blora.
7. Bidang Penelitian	:	Teknik Elektro.
8. Penanggung Jawab	:	Drs. Sunomo, MT.
9. Anggota Peneliti	:	-
10. Nama Lembaga	:	Universitas Negeri Yogyakarta.

Untuk : Melakukan penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal "Keefektifan Metode Two Stay Two Stray dalam Peningkatan Kompetensi Pembuatan Tata Letak PCB Siswa Kelas X Program Keahlian Audio Video SMK Negeri 1 Blora".

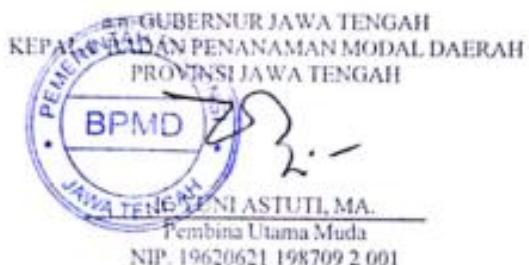
dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan dijadikan obyek lokasi untuk mendapatkan petunjuk seperlunya dengan menunjukkan Surat Rekomendasi ini.

Nomer : 070/346/04.2/2014
Halaman : 2 (2)

2. Pelaksanaan survey / riset tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan. Untuk penelitian yang mendapat dukungan dana dari sponsor baik dari dalam negeri maupun luar negeri, agar dijelaskan pada saat mengajukan perizinan. Materi penelitian tidak membahas masalah politik dan /atau agama yang dapat menimbulkan terganggunya stabilitas keamanan dan ketertiban.
3. Surat rekomendasi dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila pemegang surat rekomendasi ini dalam melaksanakan penelitian tidak sesuai dengan surat permohonan beserta data dan berkasnya, tidak mentaati ketentuan yang tercantum dalam rekomendasi penelitian, peraturan perundang-undangan, norma-norma atau adat istiadat yang berlaku, dan penelitian yang dilaksanakan dapat menimbulkan keresahan di masyarakat, disintegrasi bangsa atau keutuhan NKRI.
4. Pencabutan sanksi atau pemberlakuan kembali rekomendasi penelitian dapat diberlakukan kembali apabila telah dilakukan klarifikasi dan atau pemantauan di daerah lokasi penelitian dilaksanakan dan adanya surat pernyataan dari peneliti kepada pejabat yang memberikan rekomendasi penelitian untuk tidak lagi melanggar ketentuan yang berlaku.
5. Setelah survei/riset/penelitian selesai supaya menyerahkan hasil survei/riset/penelitian kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah.
6. Surat Rekomendasi Penelitian ini berlaku pada tanggal Februari s.d. April 2014.
7. Surat Rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Semarang,
Pada tanggal : 10 Februari 2014



Tembusan:

1. Kepala Badan Kesbangpol & Linmas Provinsi Jawa Tengah;
2. Kepala Kantor Kesbangpol Kabupaten Blora;
3. Rektor Universitas Negeri Yogyakarta;
4. Sdr. ANGGRIAWAN DWI NURANTO;
5. Arsip.



PEMERINTAH KABUPATEN BLORA
KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jln. KH. Ahmad Dahlan No. 27 Telp. (0296) 531070 Fax (0296) 531070
Email : kesbang.blora@gmail.com BLORA 58213

SURAT REKOMENDASI SURVEY / RISET

NOMOR : 070/022/II/2014

I. DASAR : Peraturan Daerah Kabupaten Blora Nomor 12 Tahun 2011 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Teknis Daerah.

II. MEMBACA : Surat dari Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Semarang Nomor : 070/306/04.2/2014 tanggal 10 Februari 2014 perihal Rekomendasi Penelitian.

III. MENIMBANG : Bahwa kegiatan ilmiah dan pengabdian kepada masyarakat perlu dibantu pengembangannya.

IV. Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Blora atas nama Bupati Blora **TIDAK KEBERATAN** atas pelaksanaan Survey / Riset dalam wilayah Kabupaten Blora, yang akan dilaksanakan oleh

1. Nama : ANGGRIAWAN DWI NURANTO
2. Alamat : Jl. Camar V No.9 Rt.006 Rw.005 Kelurahan Karangjati Kecamatan Blora Kab. Blora
3. Pekerjaan : Mahasiswa
4. Penanggung Jawab : Drs. Sunomo, MT
5. Maksud / Tujuan : Penelitian Skripsi dengan Judul : "Keefektifan Metode Two Stay Two Stay dalam Peningkatan Kompetensi Pembuatan Tata Letak PCB Siswa Kelas X Program Keahlian Audio Video SMK Negeri 1 Blora".
6. Peserta : -
7. Lokasi : SMK Negeri 1 Blora

Dengan ketentuan – ketentuan sebagai berikut :

- Dapat menjaga keamanan dan ketertiban sesuai dengan peraturan yang berlaku dan tidak menyimpang dari acara yang telah ditentukan ;
- Mintaati segala ketentuan dan peraturan perundang – undangan yang berlaku dan petunjuk – petunjuk dari pejabat pemerintah yang berwenang ;
- Apabila masa berlaku ijin ini berakhir, sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kembali ke instansi pemohon.

V. Surat Rekomendasi ini berlaku pada tanggal : **28 Februari 2014 s/d 28 Mei 2014**

Dikeluarkan di : Blora
Pada tanggal : 28 Februari 2014

Kepada Yth. :
KEPALA BAPPEDA KAB. BLORA
KABUPATEN BLORA
Di –
BLORA

An. **BUPATI BLORA**
SEKRETARIS DAERAH
Ub. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik

ANANG SRI DANARYANTO, S.Sos., MMA
Pembina Tk I
NIP. 19700405 199001 1 002

Tembusan, Kepada Yth. :
Bupati Blora (sebagai laporan).



Pemerintah Kabupaten Blora
**BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)**

Jl. GOR No. 10 Telp. (0296)531827 Blora 58219

SURAT IJIN RISET/SURVEY

NOMOR : 071/028/III/2014

I. DASAR : Peraturan Daerah Kabupaten Blora Nomor 3 Tahun 2008 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata kerja Lembaga Teknis Daerah

II. MEMPERHATIKAN : Surat dari Kesbangpol Kabupaten Blora
Nomor : 070/022/II/2014
Tanggal : 28 Februari 2014

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Blora bertindak atas nama Bupati Blora, menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas ijin Riset/Survei dalam wilayah Kabupaten Blora yang dilaksanakan oleh :

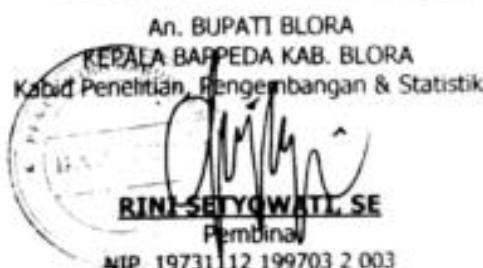
1. Nama : **ANGGRIAWAN DWI NURANTO**
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Alamat : Jl. Camar V No. 9 Rt.006 Rw.005 Kelurahan Karangjati Kecamatan Blora Kab. Blora
4. Penanggung jawab : **Drs. Sunomo, MT**
5. Maksud / Tujuan : Ijin Penelitian dengan Judul : "Keefektifan Metode Two Stay Two Stray dalam Peningkatan Kompetensi Pembuatan Tata Letak PCB Siswa Kelas X Program Keahlian Audio Video SMK Negeri 1 Blora"
6. Lokasi : SMK Negeri 1 Blora

dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan Survey/Riset tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
- b. Sebelum melaksanakan Survey/Riset terlebih dahulu harus melapor kepada instansi terkait.
- c. Setelah Survey/Riset selesai supaya **menyerahkan** hasilnya ke BAPPEDA Kab. Blora.

III. Surat ijin Survey/Riset ini berlaku : **21 Februari 2014 s.d 21 Mei 2014.**

Dikeluarkan di : Blora
pada tanggal : 21 Maret 2014

An. BUPATI BLORA
KEPALA BAPPEDA KAB. BLORA
Kabid Penelitian, Pengembangan & Statistik

RINI SEITYOWATI, SE
Pembina
NIP. 19731112 199703 2 003

TEMBUSAN :

1. Bupati Blora sebagai Laporan;
2. Ka. Dindikpora Kab. Blora;
3. Ka. Kanesbangpol Kab. Blora;
4. Ka. SMK Negeri 1 Blora.



PEMERINTAH KABUPATEN BLORA
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHRAGA
SMK N 1 BLORA

Alamat : Jl. Gatot Subroto Km. 4,1 Telp. (0296) 531565 / Fax. (0296) 533465 Blora 59252 Jawa
Tengah Indonesia
website : www.smk1blora.com email : smk1blora@yahoo.com



Malta Quality Systems
TUV Rheinland Quality Management Systems

Nomor : 422/ 221-b / 2014
Lamp : -
Perihal : Balasan

Blora, 26 Februari 2014

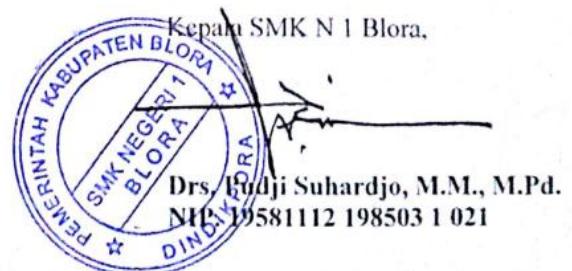
Kepada Yth.
Pembantu Dekan Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Di Tempat

Surat dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Blora nomor : 071/028/III/2014 tanggal 21 Maret 2014 tentang Ijin Riset/Survey, dengan ini Kepala SMK N 1 Blora Kabupaten Blora memberikan ijin kepada saudara :

Nama : **ANGGRIAWAN DWI NURANTO**
NIM : 09518244011
Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika
Institusi : Universitas Negeri Yogyakarta

mengakui survey / riset di SMK N 1 Blora untuk penyusunan skripsi dengan judul "*Keefektifan Metode Two Stay Two Stray dalam Peningkatan Kompetensi Pembuatan Tata Letak PCB Siswa Kelas 10 Program Keahlian Teknik Audio Video di SMK Negeri 1 Blora*" sejak 21 Februari 2014 s.d 25 Mei 2014.

Demikian, atas perhatiannya di sampaikan terima kasih.





PEMERINTAH KABUPATEN BLORA
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAHARGA
SMK N 1 BLORA

Alamat : Jl. Gajah Subroto Km. 4,1 Telp. (0296) 531565 / Fax. (0296) 531455 Blora 58252 Jawa Tengah Indonesia
website : www.smkn1blora.com email : smkn1blora@yahoo.com



SURAT KETERANGAN

Nomor : 422 / 221 / 2014

Dasar :

Surat dari Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Blora nomor : 071/020/II/2014 tanggal 25 Februari 2014 tentang Ijin Riset/Survey, dengan ini Kepala SMK N 1 Blora Kabupaten Blora menerangkan bahwa :

Nama : **ANGGRIAWAN DWI NURANTO**
NIM : 09518244011
Jurusan : Pendidikan Teknik Mekatronika
Institusi : Universitas Negeri Yogyakarta

benar-benar telah melaksanakan Penelitian/Survey untuk penyusunan skripsi dengan judul "*Keefektifan Metode Two Stay Two Stray dalam Peningkatan Kompetensi Pembuatan Tata Letak PCB Siswa Kelas X Program Keahlian Audio Video SMK Negeri 1 Blora*" di SMK N 1 Blora sejak tanggal 21 Februari 2014 s.d 25 April 2014.

Demikian kepada yang berkepentingan untuk menjadikan periksa.

Blora, 25 April 2014

Kepala SMK N 1 Blora,



LAMPIRAN 16

DOKUMENTASI

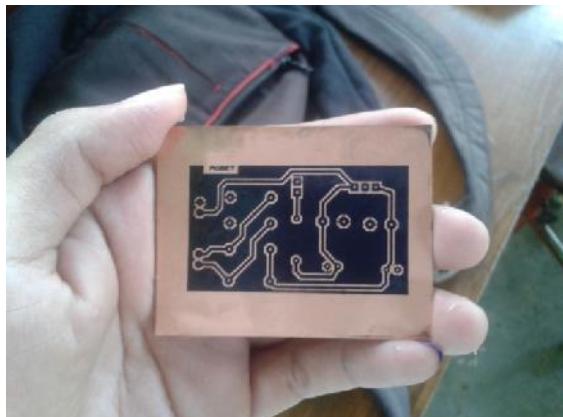
Kegiatan *pretest* dan *posttest* kelas kontrol



Kegiatan *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen



Proses pembelajaran kelas eksperimen



Proses pembelajaran kelas kontrol

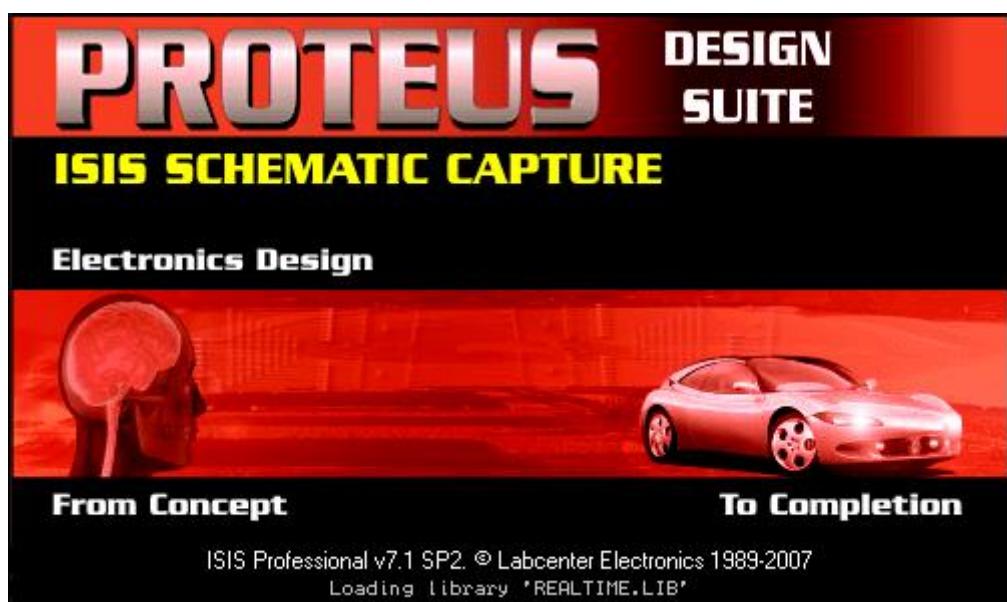




LAMPIRAN 17

MODUL PENGGUNAAN PERANGKAT LUNAK PROTEUS

Tutorial Menggunakan Software ISIS dan ARES Proteus



Disusun oleh:

Anggriawan Dwi Nuranto

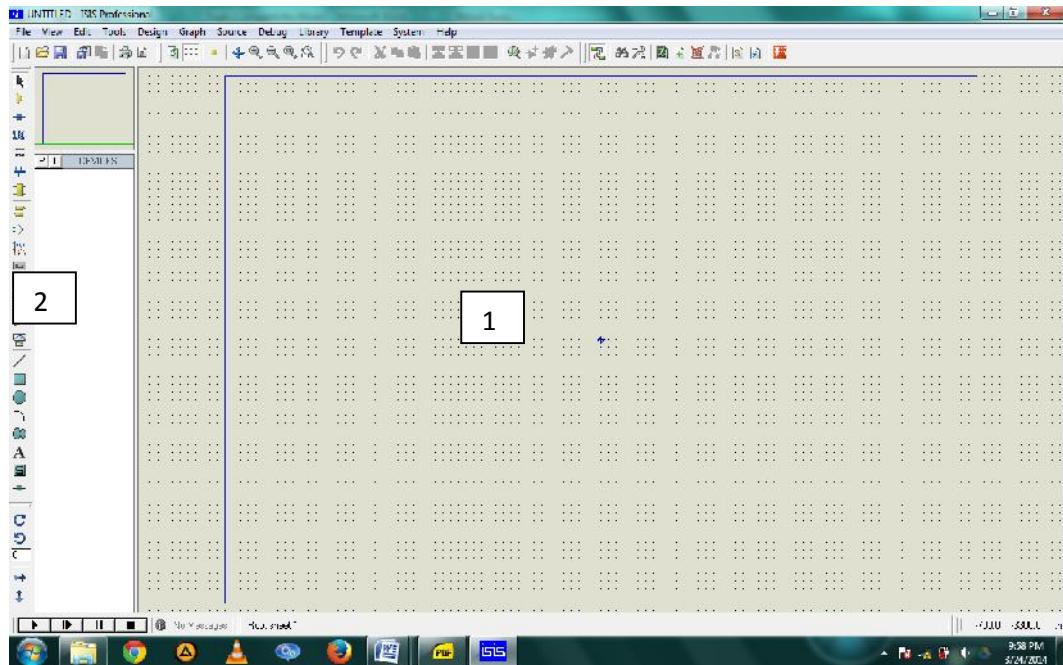
NIM.09518244011

ISIS dan ARES Proteus

Proteus professional 7.5 merupakan kelompok software elektronik yang digunakan untuk membantu para desainer dalam merancang dan mensimulasikan suatu rangkaian elektronik. Software ini memiliki dua fungsi sekaligus dalam satu paket, paket satu sebagai software untuk menggambar skematik dan dapat disimulasikan yang diberi nama ISIS. Paket kedua digunakan sebagai merancang gambar Printed Circuits Board (PCB) yang diberi nama ARES. Secara langsung, pengubahan dari skematik ke PCB dapat dilakukan dalam software Proteus Prof 7.5 ini.

Proteus Prof ISIS memiliki versi yang selalu diperbarui, mulai dari versi 7.0 sampai dengan 7.8. Setiap kenaikan versi memiliki penambahan akan library komponen yang dapat diambil dan digunakan dalam penggambaran atau perancangan. Sebagai perancang rangkaian elektronik terlebih dahulu menggunakan ISIS sebagai media yang memudahkan dalam peranangan dan simulasi. Banyaknya library dari Proteus Prof. 7.5 ISIS membuat software ini dikatakan software simulasi lengkap, yaitu dari komponen-komponen pasif, Analog, Transistor, SCR, FET, jenis button/tombol, jenis saklar/relay, IC digital, IC penguat, IC programmable (mikrokontroller) dan IC memory. Selain didukung dengan kelengkapan komponen, juga didukung dengan kelengkapan alat ukur seperti Voltmeter, Ampere meter, Oscilloscope, Signal Analyzers, serta pembangkit Frekuensi. Kelengkapan fitur yang disediakan ini menjadikan Proteus Prof. 7.5 ISIS menjadi salah satu software simulasi. Untuk membuka dan memakai software proteus dapat dilakukan cara sebagai berikut:

1. Buka software Proteus dengan membuka **Start** > **All Programs** > **Proteus 7 Professional** → **ISIS 7 Professional**, akan muncul jendela seperti berikut:



Gambar 1. Tampilan Program Proteus

Setelah muncul tampilan seperti diatas maka kita bisa langsung membuat rangkaian skematik (**Area Gambar**) pada panel yang ditunjukan dengan angka 1, pada panel yang ditunjukan no 2 merupakan panel komponen (**component list**) yang akan digunakan untuk membuat rangkaian.

2. Fungsi-fungsi dari *tool* pada *software* Proteus(terletak pada sisi sebelah kiri), terlihat pada gambar berikut:



Selection mode: memilih dan melakukan aksi pada komponen yang dipilih.



Component Mode: mengambil komponen pada library.



Terminal Mode: mengambil dan menggunakan terminal yang dibutuhkan dalam rangkaian (VCC,Gnd,Input,Output).



Generator Mode: Memilih pembangkit pulsa yang akan digunakan.



Voltage Probe: Terminal dengan tampilan nilai dari jalur koneksi komponen dengan menampilkan besaran tegangan.



Current Probe: Terminal dengan tampilan nilai dari jalur koneksi komponen dengan menampilkan besaran arus.



Virtual Instrument Mode: Mengambil alat ukur yang akan digunakan (CRO, Voltmeter, Ampere meter, AFG, Signal Analyzer).



2D Graphic line Mode: membuat garis jalur rangkaian 2D.



2D Graphic box Mode: membuat gambar kotak/persegi 2D pada area gambar.



2D Graphic Circle Mode: membuat gambar lingkaran 2D pada area gambar.



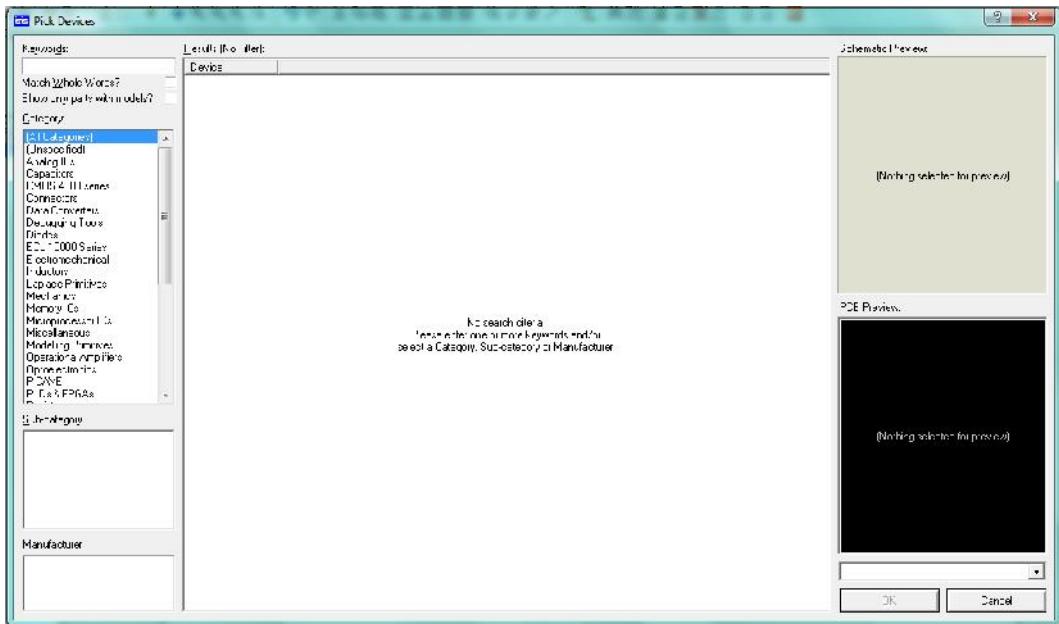
2D Graphic Arc Mode: membuat gambar Arc/garis lengkung 2D pada area Gambar.



2D Graphic Text Mode: menambahakan tulisan text 2D pada area gambar.

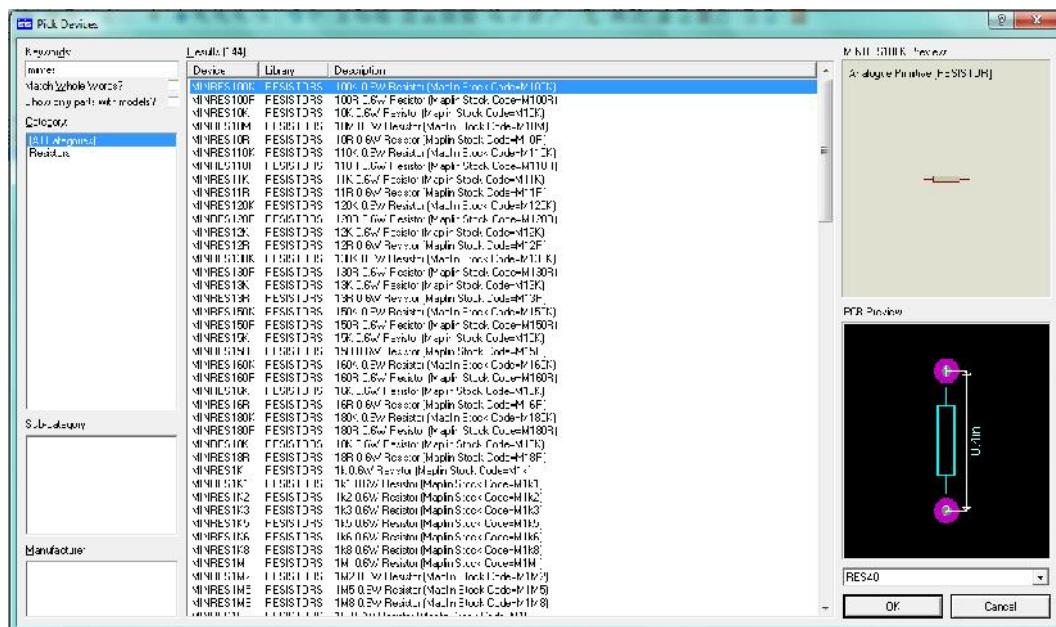
3. Menambah komponen pada panel komponen dilakukan dengan menekan ikon
- lalu klik ikon





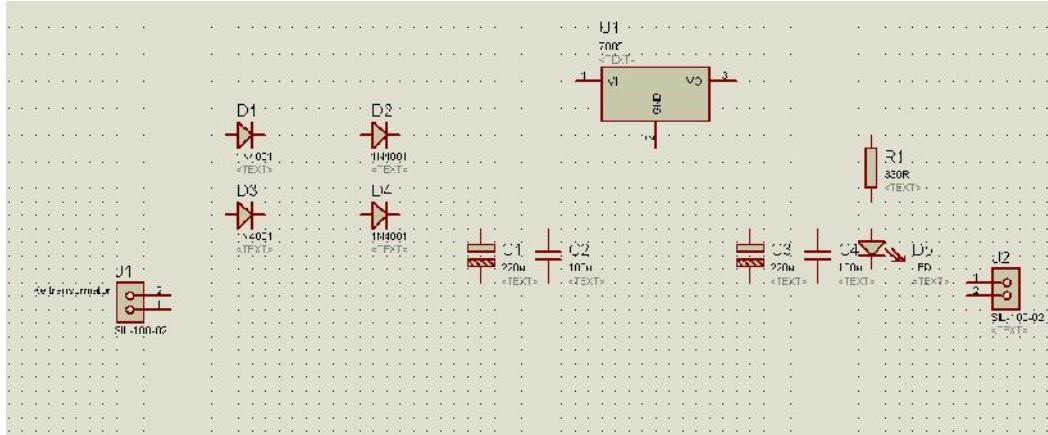
Gambar 5. Add Komponen

Untuk mencari komponen yang dibutuhkan makan cukup mengetik nama komponen pada kotak *keywords*, misalnya untuk komponen LED dapat langsung diketik “led” pada kotak tersebut, untuk resistor dapat mengetik “resistor” atau “minres”. Saat mengetik “minres” maka akan muncul beberapa hasil pada kotak result, klik sesuai kebutuhan tahanan yang diperlukan, lalu tekan OK.



Gambar 6. Add Komponen Resistor

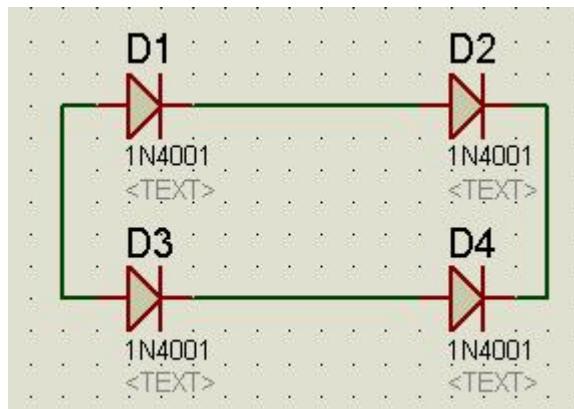
4. Setelah semua komponen yang diperlukan telah terpilih maka untuk selanjutnya mengatur tata letak rangkaian skematik sesuai dengan rangkaian:



Gambar 6. Tata Letak Komponen

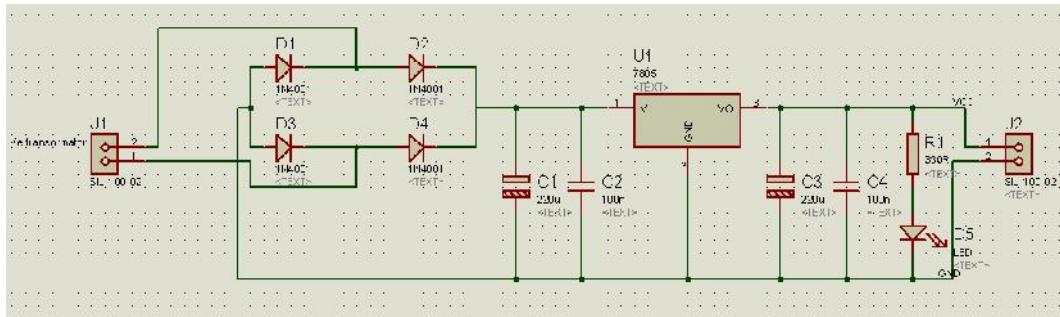
Untuk meletakan komponen pada area gambar maka klik komponen yang ada pada *component list*, lalu klik pada area gambar dan letakan sesuai gamabr rangkaian.

5. Setelah tata letak sesuai dengan yang anda inginkan langkah selanjutnya adalah *wiring/pengkabelan*. Untuk pengkabelan, pada software proteus terbilang mudah, karena hanya dengan mengeklik ujung komponen, lalu dihubungkan kekomponen lain sesuai yang diperlukan.



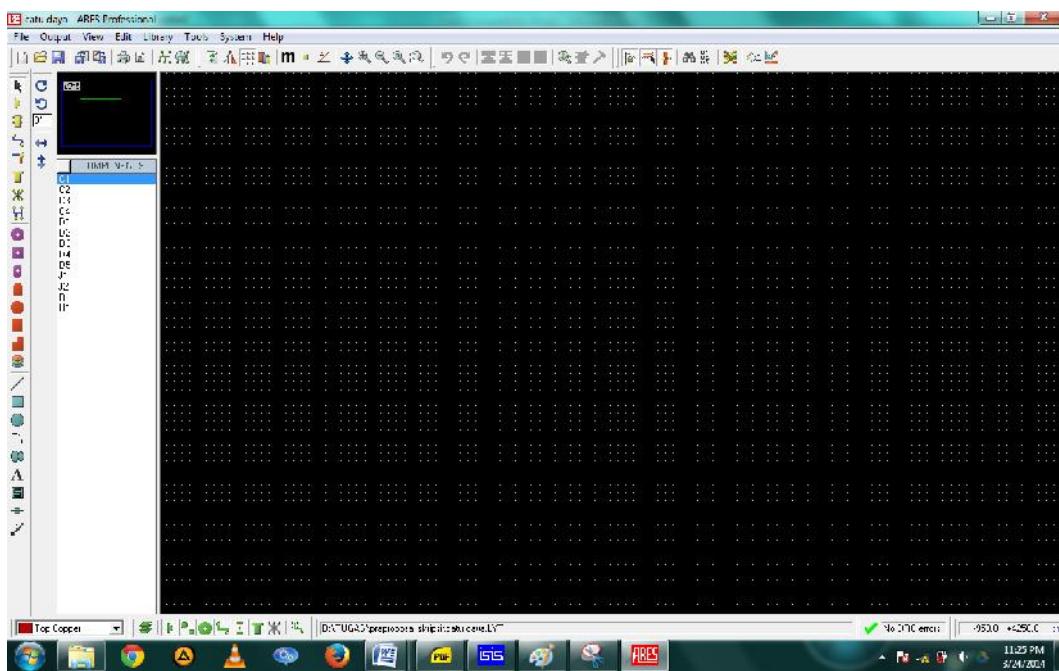
Gambar 7. Dioda yang telah terhubung

Hubungkan semua komponen, sehingga terangkai sesuai dengan gambar skematik yang ada.



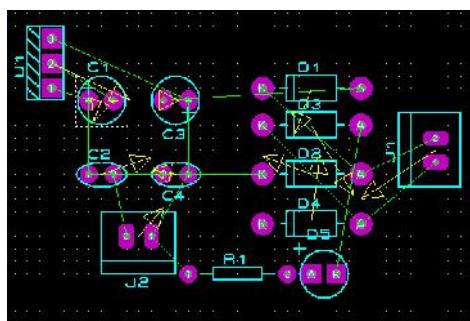
Gambar 8. Rangkaian skematik

6. Langkah selanjutnya mengubah skema layer ke bentuk jalur PCB dengan cara pilih menu “netlist transfer to ARES” atau dengan menekan ikon  kemudian simpan project terlebih dahulu, maka akan muncul jendela:



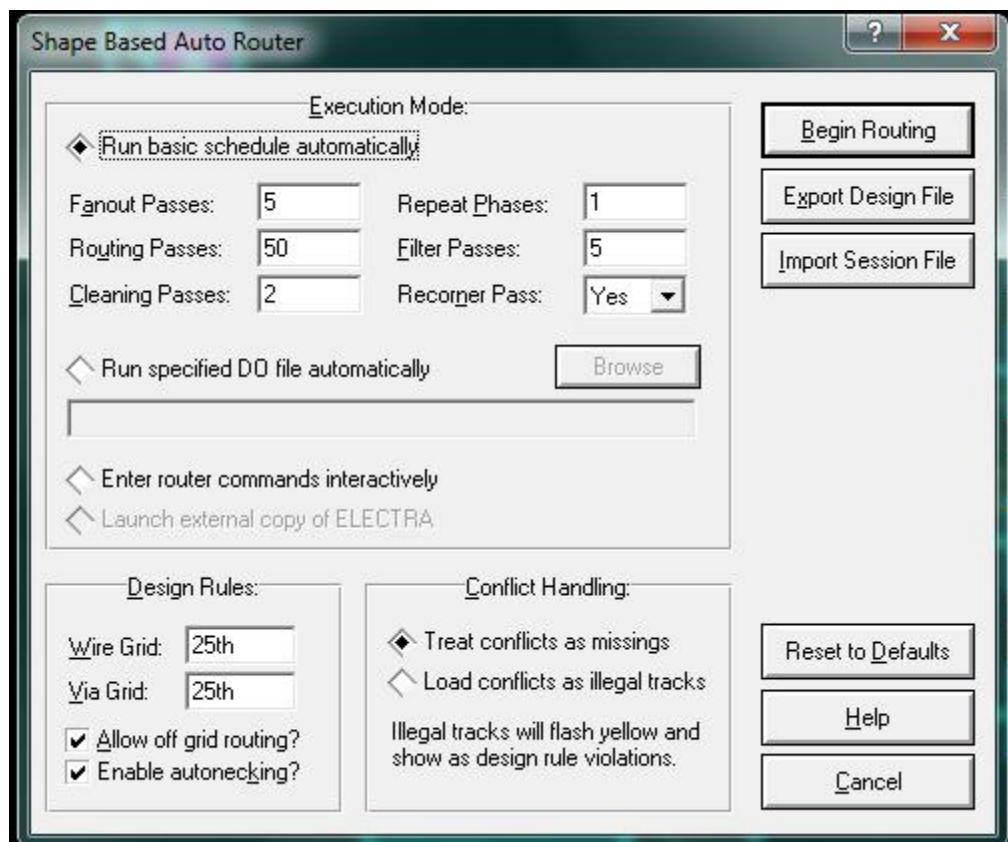
Gambar 9. Tampilan ARES Proteus

7. Untuk meletakan tata letak komponen, sama halnya dengan meletakan rangakaian skematik seperti pada ISIS Proteus tadi. Letakan secara tidak beraturan dengan mengklik ikon /component mode terlebih dahulu, kemudian setelah menempatkan komponen, klik ikon  atau “auto routing” untuk membuat jalur PCB secara otomatis.



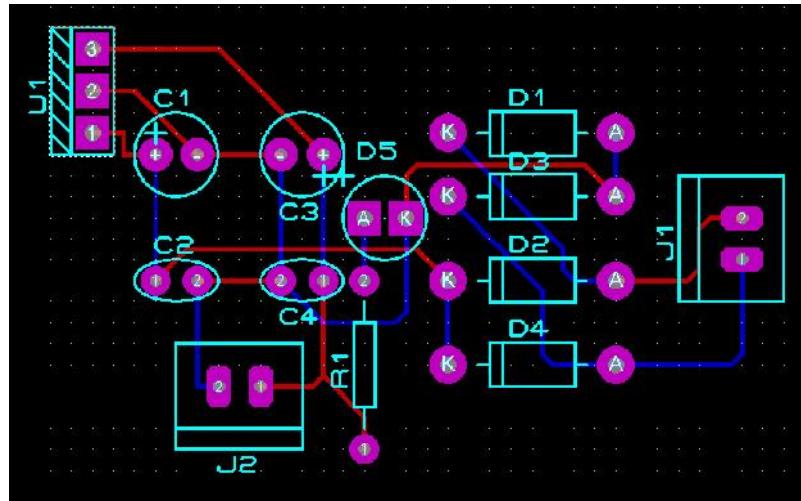
Gambar 10. Layer Board yang belum diatur jalur PCB-nya

Setelah auto routing maka akan keluar jendela lalu kemudian klik “begin Routing”:



Gambar 11. Jendela auto routing

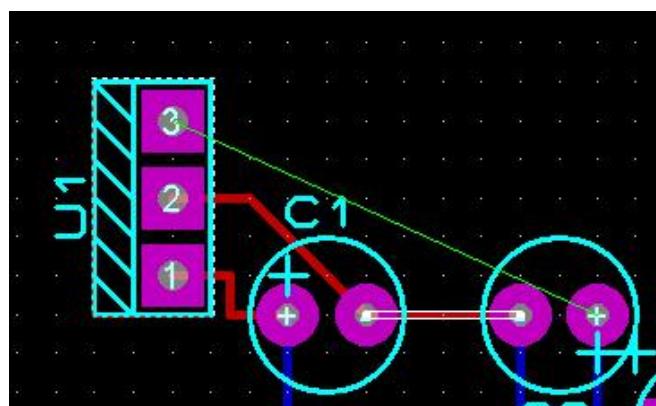
Setelah mengklik “begin routing” maka akan diperoleh jalur PCB sebagai berikut:



Gambar 12. Jalur PCB Auto Routing

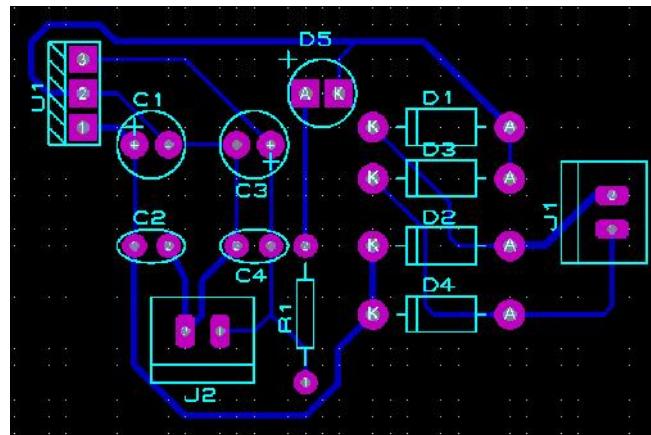
Jalur yang berwarna merah merupakan jalur “jumper” atau jalur yang berada pada bagian atas PCB, sedangkan jalur biru merupakan jalur yang ada pada lapisan tembaga PCB, sebaiknya jalur yang berwarna merah diminimalis, agar seluruh jalur berada pada lapisan tembaga.

Untuk meminimalis dapat dilakukan pembuatan jalur secara manual, dengan cara menghapus jalur berwarna merah. Untuk menghapus klik kanan pada jalur berwarna merah kemudian pilih “delete route”, maka akan hilang, tidak perlu khawatir lupa jalur mana yang hilang karena masih ada arah bantu antar komponen, yaitu ditunjukkan dengan garis hijau.



Gambar 13. Garis bantu jalur

Kemudian hubungkan dengan mengklik ikon , kemudian hubungkan komponen yang terputus tadi, agar menjadi jalur warna biru.



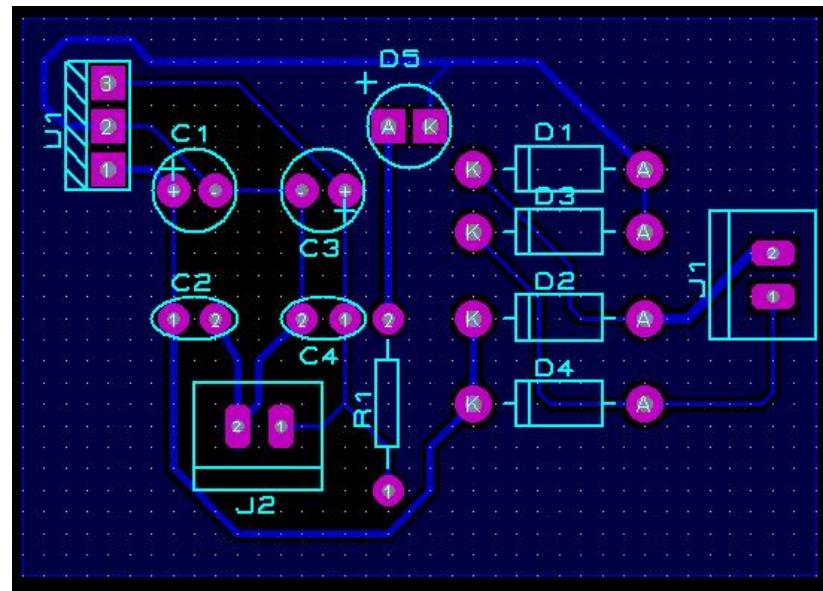
Gambar 14. Jalur PCB yang sudah diatur

Setelah semua jalur berwarna biru, maka pembuatan tata letak PCB hampir selesai. Agar mempercepat dalam pelarutan jalur PCB maka jalur PCB harus diblok. Caranya, klik ikon  atau “Zone Mode”, kemudian blok seluruh wilayah jalur PCB, maka akan keluar kotak dialog:



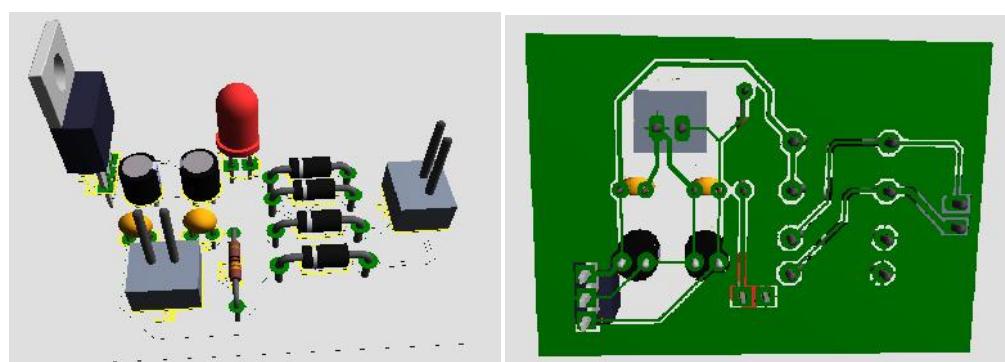
Gambar 15. Kotak dialog zone mode

Ganti opsi “net” dengan “GND=POWER”, berarti zona yang diblok merupakan jalur ground. Lalu ganti opsi “layer/colour” dengan “Bottom Copper”. Maka akan didapatkan gambar yang merupakan hasil akhir dari pembuatan jalur PCB:



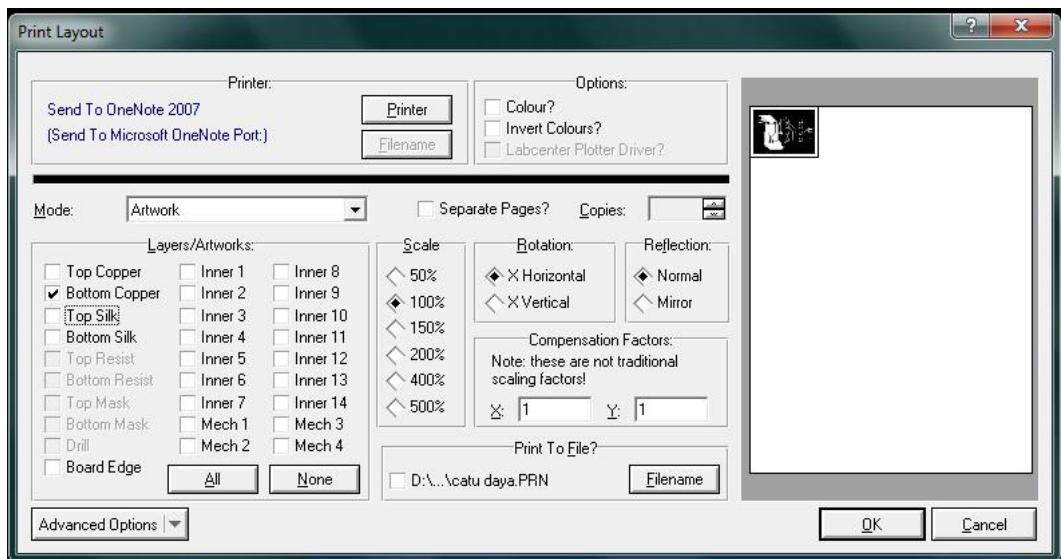
Gambar 16. Jalur PCB yang sudah diblok

- Untuk melihat hasil 3 dimensi dari komponen yang telah memiliki jalur, klik “output” pada **File Output View Edit Library Tools System Help**, kemudian klik “3D Visualization”, maka didapat gambar:



Gambar 17. Gambar 3D tampak atas dan bawah

- Untuk mencetak jalur PCB dan tata letak komponen pilih **Output** → **Print**



Gambar 20. Pengaturan percetakan PCB

Uncheck pada “top copper” dan “top silk”, lalu persiapkan kertas photo pada printer, kemudian klik OK, lalu jalur PCB pun sudah tercetak pada kertas Photo tersebut.