

**KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI  
BERBANTUAN *CIRCUIT SIMULATOR* PADA MATA PELAJARAN  
ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

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



Oleh:  
**ASEP CHANDRA SUKMAWAN**  
**NIM. 10501244034**

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

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI  
BERBANTUAN *CIRCUIT SIMULATOR* PADA MATA PELAJARAN  
ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH**

Disusun oleh:

Asep Chandra Sukmawan

NIM. 10501244034

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

Yogyakarta, November 2014

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pendidikan Teknik Elektro



Moh. Khairudin, Ph.D

NIP. 19790412 200212 1 002

Disetujui

Dosen Pembimbing



Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT

NIP. 19600529 198403 1 003

## HALAMAN PENGESAHAN


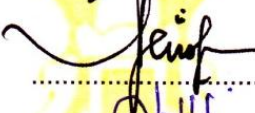

Tugas Akhir Skripsi

### KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI BERBANTUAN *CIRCUIT SIMULATOR* PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH

Disusun oleh:  
Asep Chandra Sukmawan  
NIM 10501244034

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada  
tanggal 5 Desember 2014.

#### TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT</u> Ketua Penguji		4/12/2014
<u>Rustam Asnawi, MT, Ph.D</u> Sekretaris Penguji		19/12/2014
<u>Nurhening Yuniarti, MT</u> Penguji Utama		19/12 - 2014

Yogyakarta, Desember 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



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

## **SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Asep Chandra Sukmawan

NIM : 10501244034

Prodi : Pendidikan Teknik Elektro - S1

Judul TAS : Keefektifan Metode Pembelajaran Berbasis Inkuiri Berbantuan  
*Circuit Simulator* Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Siswa  
Kelas X SMK N 2 Pengasih

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 dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, Desember 2014

Yang menyatakan

Asep Chandra Sukmawan  
NIM. 10501244034



## **MOTTO**

*Dan sungguh, sesudah kesulitan itu pasti ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai dengan suatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk menyelesaikan urusan lainnya.*

*Dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap - QS 94: 6-8*

*A thousand mile journey begins with the first step - Lao Tzu*

*Bermimpilah, karena Tuhan akan memeluk mimpi-mimpimu - Arai*

*Experience is not what happens to you. It is what you do with what happens to you. Don't waste your pain, use it to help others - Rick Warren*

*The future belongs to those who prepare for it today - Malcolm X*

*Jika berani bermimpi, maka harus berani melakukan eksekusi - Penulis*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

*Kupersembahkan karya sederhana ini untuk:*

*Ayahku dan Ibuku yang senantiasa mendoakanku, tak pernah lelah memberiku semangat dan mengajari hidup.*

*Lieya, kakakku atas segala perhatian dan semangatmu.*

*Seluruh keluarga besar S. Harjono dan M. Siradj,  
terima kasih atas segalanya.*

*Singgih, Rahman, Surya, Ndaru, Dimas, Nafis, Topik, dan trio abc  
(Asni, Beber, Chacha) yang telah memberi segala bantuannya.*

*Seluruh sahabat elektro d 2010 (djet), terima kasih atas kebersamaan  
dan keceriaan sederhana namun indah luar biasa.*

*Teman-teman tim Robot dan Karang taruna Ghass2 yang telah  
memberi motivasi dan arti perjuangan.*

*Teman-teman angkatan 2010 jurusan PT Elektro.*

*Teman-teman di UNY yang telah membantu serta memberi semangat  
guna tercapainya skripsi ini.*

*Almamter UNY, tempat berbagi kisah dan menuntut ilmu.*

**KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI  
BERBANTUAN *CIRCUIT SIMULATOR* PADA MATA PELAJARAN  
ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH**

Oleh:  
Asep Chandra Sukmawan  
NIM. 10501244034

**ABSTRAK**

Penelitian bertujuan untuk mengetahui: (1) apakah pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ditinjau dari sisi kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional; (2) apakah terdapat perbedaan pencapaian kompetensi aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran elektronika dasar, jika pengetahuan awal elektronika dasar siswa dikendalikan secara statistik; (3) apakah terdapat perbedaan pencapaian kompetensi aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional; (4) apakah terdapat perbedaan pencapaian kompetensi aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Penelitian dilakukan pada siswa kelas X pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK N 2 Pengasih berjumlah 64 siswa. Kelas X TELIN 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X TELIN 2 sebagai kelas kontrol. Pengumpulan data menggunakan instrumen tes, angket dan lembar observasi. Analisis data dalam penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif, analisis kovarian satu jalur, dan uji-t beda subjek.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ditinjau dari sisi kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional, kenaikan rerata *pretest* ke *posttest* sebesar 30,10; sedangkan yang mengikuti pembelajaran konvensional mengalami kenaikan *pretest* ke *posttest* sebesar 26,64; (2) terdapat perbedaan pencapaian kompetensi antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran elektronika dasar, dengan F hitung pada aspek kognitif sebesar 11,441 dan  $p=0,001$  ( $p<0,05$ ), nilai t hitung aspek afektif sebesar 3,706 dan  $p=0,000$  ( $p<0,05$ ), serta nilai t hitung pada aspek psikomotorik sebesar 2,784 dan  $p=0,007$  ( $p<0,05$ ).

Kata kunci : elektronika dasar, *circuit simulator*, pembelajaran berbasis inkuiri.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemudahan kepada penulis karena berkat, rahmat, hidayah, dan inayah-Nya akhirnya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Keefektifan Pembelajaran Berbasis Inkuiri Berbantuan *Circuit Simulator* Pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Siswa Kelas X SMK N 2 Pengasih”. 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:

1. Dr. Samsul Hadi, M.Pd, MT selaku dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan arahan, bimbingan, dan masukan kepada penulis.
2. Mutaqin, M.Pd.,MT selaku dosen Pembimbing Akademik sekaligus validator instrumen ini sehingga penelitian ini dapat terlaksana sesuai dengan tujuan.
3. Didik Hariyanto, MT selaku validator instrumen dan Sri Indarwati, S.T selaku guru pengampu mata pelajaran pada Program Keahlian Teknik Elektronika Industri sekaligus validator instrumen dalam penelitian ini atas waktu yang telah diberikan.
4. Nurhening Yuniarti, MT selaku Penguji Utama dan Rustam Asnawi, MT, Ph.D selaku Sekretaris Penguji yang telah memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Ketut Ima Ismara, M.Pd., M.Kes. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Yogyakarta.

6. Dr. Moch. Bruri Triyono selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
7. Rachmad Basuki, SH, MT selaku Kepala SMK N 2 Pengasih yang telah memberi ijin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
8. Para guru dan staf SMK N 2 Pengasih yang telah memberikan bantuan dalam pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat seperjuangan Pendidikan Teknik Elektro yang telah banyak memberikan dorongan dan motivasi.
10. 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 semua pihak di atas 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, Desember 2014  
Penulis,

Asep Chandra Sukmawan  
NIM. 10501244034

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
MOTTO .....	v
PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	 <b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	5
C. Batasan masalah .....	6
D. Rumusan masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	8
 <b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	 <b>10</b>
A. Kajian Teori .....	10
1. Kurikulum SMK .....	10
2. Pembelajaran Berbasis Inkuiri .....	13
3. Media Pembelajaran .....	21
4. Keefektifan Pembelajaran .....	25
5. Kompetensi Belajar .....	26
6. Penerapan Macam-Macam Rangkaian Flip-Flop .....	32
B. Hasil Penelitian Yang Relevan .....	33
C. Kerangka Berfikir .....	35
D. Hipotesis Penelitian .....	37
 <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	 <b>38</b>
A. Desain dan Prosedur Penelitian .....	38
B. Tempat dan Waktu Pelaksanaan .....	41
C. Subyek Penelitian .....	41
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian .....	41
E. Variabel Penelitian .....	43

F. Metode Pengumpulan Data .....	44
G. Instrumen Penelitian .....	45
H. Validitas dan Reliabilitas instrumen .....	48
1. Validitas .....	48
2. Reliabilitas .....	49
3. Analisis Butir Soal .....	50
I. Validitas Internal dan Validitas Eksternal .....	51
J. Teknik Analisis Data .....	54
1. Deskripsi Data .....	54
2. Uji Persyaratan Analisis .....	55
3. Uji Hipotesis .....	55
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>57</b>
A. Deskripsi Data .....	57
B. Pengujian Persyaratan Analisis .....	71
C. Pengujian Hipotesis .....	74
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	79
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>86</b>
A. Kesimpulan .....	86
B. Implikasi .....	88
C. Keterbatasan Penelitian .....	88
D. Saran .....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>90</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>93</b>



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Diagram Blok Kerangka Pikir.....	36
Gambar 2. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian .....	40
Gambar 3. Histogram Distribusi Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	58
Gambar 4. Histogram Distribusi Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	60
Gambar 5. Histogram Distribusi Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	61
Gambar 6. Histogram Distribusi Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	63
Gambar 7. Histogram Kompetensi Afektif Kelas Kontrol.....	65
Gambar 8. Histogram Kompetensi Afektif Kelas Eksperimen.....	67
Gambar 9. Histogram Kompetensi Psikomotorik Kelas Kontrol.....	69
Gambar 10. Histogram Kompetensi Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen....	70
Gambar 11. Diagram Batang Perbandingan Rerata Aspek Kognitif.....	80
Gambar 12. Diagram Batang Perbandingan Rerata Aspek Afektif.....	83
Gambar 13. Diagram Batang Perbandingan Rerata Aspek Psikomotorik.....	85

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rancangan Eksperimen .....	39
Tabel 2. Kisi-Kisi Instrumen Tes .....	46
Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Aspek Afektif .....	46
Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Aspek Psikomotorik .....	47
Tabel 5. Kategorisasi Berdasar Distribusi Normal .....	54
Tabel 6. Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	57
Tabel 7. Distribusi Kategori Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol .....	59
Tabel 8. Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....	59
Tabel 9. Distribusi Kategori Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen .....	60
Tabel 10. Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....	61
Tabel 11. Distribusi Kategori Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol .....	62
Tabel 12. Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	62
Tabel 13. Distribusi Kategori Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen .....	64
Tabel 14. Data Nilai Siswa Aspek Afektif Kelas Kontrol .....	64
Tabel 15. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Kontrol .....	66
Tabel 16. Data Nilai Siswa Aspek Afektif Kelas Eksperimen .....	66
Tabel 17. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Eksperimen .....	67
Tabel 18. Data Nilai Siswa Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol .....	68
Tabel 19. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol .....	69
Tabel 20. Data Nilai Siswa Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen .....	70
Tabel 21. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen .....	71
Tabel 22. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Kognitif .....	72
Tabel 23. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Afektif .....	72
Tabel 24. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Psikomotorik .....	73
Tabel 25. Hasil Uji Homogenitas .....	73
Tabel 26. Rangkuman Hasil Uji Anakova Satu Jalur .....	75
Tabel 27. Uji Anakova Satu Jalur dengan Microsoft Excel .....	75
Tabel 28. Uji-t Aspek Afektif Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen .....	77
Tabel 29. Uji-t Aspek Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen .....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Struktur Kurikulum dan Silabus .....	93
Lampiran 2. Data Populasi Penelitian .....	98
Lampiran 3. Analisis Deskriptif .....	100
Lampiran 4. Uji Coba Instrumen .....	104
Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen .....	109
Lampiran 6. Instrumen .....	113
Lampiran 7. Data Hasil Belajar Siswa .....	127
Lampiran 8. Uji Persyaratan Analisis .....	133
Lampiran 9. Uji Hipotesis .....	142
Lampiran 10. RPP dan Labsheet .....	149
Lampiran 11. Expert Judgement .....	202
Lampiran 12. Dokumentasi .....	208
Lampiran 13. Surat Perijinan .....	211

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perubahan kurikulum yang diterapkan secara bertahap merupakan salah satu upaya peningkatan mutu pendidikan. Upaya peningkatan dilakukan dengan menerapkan kurikulum baru yaitu kurikulum 2013. Kurikulum ini merupakan perbaikan dan penyempurnaan kurikulum yang sebelumnya. Menurut Permendikbud Nomor 70 Tahun 2013, kurikulum 2013 bertujuan untuk mempersiapkan manusia Indonesia agar memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Pengembangan kurikulum 2013 merupakan bagian dari strategi meningkatkan capaian pendidikan yang diterapkan pada lembaga pendidikan formal.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan suatu lembaga pendidikan pada tingkat satuan pendidikan menengah atas yang mempersiapkan siswa memiliki keahlian di bidang tertentu untuk memasuki dunia kerja serta memberikan bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi. Pihak sekolah yang berkaitan langsung dengan kegiatan belajar mengajar diharapkan dapat meningkatkan keefektifan proses pembelajarannya, baik dengan sarana, prasarana, maupun sumber daya manusia untuk menambah kualitas proses pembelajaran agar menciptakan lulusan SMK yang mempunyai kompetensi handal.

Proses pembelajaran yang dirancang guru memiliki peran penting terhadap keberhasilan implementasi tujuan kurikulum 2013 di SMK. Namun pada kenyataannya, penerapan kurikulum 2013 masih belum optimal. Menurut Retno Listyarti yang diberitakan *pikiran-rakyat.com* (2013) mengungkapkan banyak guru yang belum siap melaksanakan kurikulum 2013, ketidaksiapan terlihat dari nilai tes akhir instruktur nasional yang rata-rata hanya memperoleh 63,92 poin pada saat pelatihan yang diberikan Kementerian selama lima hari. Lebih lanjut Retno mengemukakan bahwa pada tingkat implementasi, banyak guru yang masih bingung saat menerapkan di kelas. Sebagian guru masih menerapkan metode pembelajaran konvensional. Metode pembelajaran konvensional adalah metode yang diterapkan dimana guru lebih mendominasi aktivitas pengajaran atau pembelajaran.

Pembelajaran konvensional yang dijalankan terus menerus dapat mengakibatkan siswa tampak kurang antusias mengikuti pelajaran serta seringkali menjadi mudah bosan, dikarenakan mereka tidak diberi rangsangan untuk berpartisipasi aktif dengan berbagai variasi pembelajaran yang seharusnya dilakukan seorang guru agar tercipta kondisi belajar yang kondusif, dimana siswa dapat melibatkan diri untuk menemukan prinsip, konsep kerja atau solusi atas permasalahan yang ada. Rusmono (2012: 2) berpendapat bahwa masih banyak guru di berbagai jenjang pendidikan dasar dan menengah (umum maupun kejuruan) dalam mengelola kegiatan pembelajaran dikelasnya dengan pembelajaran satu arah antar guru dengan siswa, sehingga interaksi antara siswa dengan guru maupun siswa dengan siswa tidak berlangsung efektif dan efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran yang ditetapkan.

Kebanyakan guru masih menggunakan pembelajaran konvensional dengan menyajikan materi pembelajaran secara lisan. Penyajian materi yang bersifat verbalistik tanpa penggunaan media membuat guru kesulitan menjelaskan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang bersifat abstrak. Untuk melaksanakan pembelajaran aktif dengan pendekatan ilmiah perlu adanya penggunaan media-media maupun alat peraga yang secara kontekstual menunjang proses pembelajaran. Guru harus lebih dinamis dan kreatif dalam mengembangkan proses pembelajaran siswa. Guru harus menciptakan suasana belajar yang nyaman, kondusif, dan aktif yang dapat didukung dengan penggunaan multimedia atau alat-alat peraga sehingga menimbulkan kegairahan siswa belajar. Daryanto (2010: 52) menyatakan bahwa penggunaan media dapat membuat proses pembelajaran lebih menarik, interaktif, kualitas belajar dan sikap belajar siswa dapat ditingkatkan. Hal ini harus dipahami guru di SMK agar menciptakan pembelajaran interaktif dalam rangka menjalankan kurikulum 2013 dengan pembelajaran yang efektif dan berkualitas.

SMK N 2 Pengasih merupakan salah satu Sekolah Menengah Kejuruan yang menjadi sekolah percontohan dengan kurikulum 2013. Oleh karena itu, pembelajarannya pun harus mengacu pada aturan yang sesuai dengan kurikulum 2013 yaitu menggunakan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah diantaranya adalah pembelajaran berbasis inkuiri, pembelajaran berbasis masalah, pembelajaran berbasis proyek, dan *discovery learning*. Proses pembelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih sudah baik, akan tetapi masih perlu adanya peningkatan kualitas. Pada proses pembelajaran, guru masih mendominasi pembelajaran di kelas sehingga partisipasi aktif siswa berkurang,

hal ini terlihat dari kurangnya interaksi antar siswa dan interaksi siswa dengan guru. Selain itu pemanfaatan media yang digunakan kurang optimal sehingga membuat kesulitan memahami konsep atau prinsip kerja dari suatu materi pembelajaran.

Pembelajaran dengan pendekatan ilmiah diharapkan mampu menciptakan proses pembelajaran yang berfokus pada siswa dan membentuk partisipasi aktif siswa untuk mencari dan menemukan konsep, prinsip kerja, maupun solusi atas permasalahan yang ada. Penelitian ini menerapkan sebuah pendekatan ilmiah yaitu metode pembelajaran berbasis inkuiri. Metode pembelajaran ini dipilih untuk mengetahui keefektifan metode yang digunakan terhadap penguasaan kompetensi siswa pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah yang menekankan kegiatan siswa untuk menyelidiki, mencari, dan menemukan jawaban dari masalah yang ada dengan percaya diri. Pembelajaran ini menekankan untuk memperoleh pengalaman secara nyata berdasarkan penyelidikan, pengamatan, dan penemuan dalam kegiatan sehingga dapat melibatkan siswa aktif dalam kegiatan belajar. Pembelajaran berbasis inkuiri diterapkan pada materi mata pelajaran Elektronika Dasar yaitu menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop. Pemilihan materi disesuaikan dengan metode pembelajaran berbasis inkuiri karena dapat merangsang siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan belajar untuk mencari dan menemukan konsep maupun prinsip kerja rangkaian flip-flop dengan dukungan media pembelajaran.



Media pembelajaran yang digunakan merupakan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi komputer. Rusman (2012: 173) menyatakan teknologi komputer dapat digunakan sebagai sarana belajar multimedia yang memungkinkan siswa membuat desain dan rekayasa suatu konsep dan ilmu pengetahuan. Hal ini yang menjadi salah satu dasar penggunaan media pembelajaran berupa media simulasi yaitu *Circuit Simulator* dalam kegiatan pembelajaran ini. Diharapkan penyajian materi melalui media pembelajaran ini dapat tersampaikan dengan baik sehingga siswa mendapatkan penjelasan yang lebih konkret serta menimbulkan gairah atau minat siswa.

## **B. Identifikasi Masalah**

Permasalahan yang terkait dalam judul penelitian ini dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Keefektifan pembelajaran berbasis inkuiri dengan bantuan media *circuit simulator* belum diketahui.
2. Pembelajaran yang dilaksanakan masih bersifat satu arah dengan menggunakan pembelajaran konvensional.
3. Pemanfaatan dan penggunaan media pembelajaran yang masih belum optimal.
4. Belum adanya hubungan timbal balik dan interaksi yang baik antara siswa dengan siswa yang lain maupun siswa dengan guru.
5. Partisipasi siswa dalam proses pembelajaran masih kurang aktif.

### **C. Batasan Masalah**

Berdasarkan uraian identifikasi masalah yang ada, penelitian ini fokus pada permasalahan dengan batasan masalah sebagai berikut :

1. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih tahun ajaran 2013/2014.
2. Menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri sebagai salah satu metode pembelajaran dengan pendekatan ilmiah.
3. Media pembelajaran yang digunakan berupa media simulasi *circuit simulator* agar siswa memperoleh penjelasan yang lebih konkret sehingga dapat memahami materi dengan mudah dan diharapkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa.
4. Kompetensi yang dipilih dalam pembelajaran ini adalah menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop.
5. Keefektifan dalam penelitian ini hanya ditentukan berdasarkan penguasaan kompetensi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik pada kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan pembatasan masalah di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ditinjau dari sisi kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih?

2. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih, jika pengetahuan awal Elektronika Dasar siswa dikendalikan secara statistik?
3. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih?
4. Apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini untuk:

1. Mengetahui apakah pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ditinjau dari sisi kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih.
2. Mengetahui perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada

mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih, jika pengetahuan awal Elektronika Dasar siswa dikendalikan secara statistik.

3. Mengetahui perbedaan yang signifikan pada aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih.
4. Mengetahui perbedaan yang signifikan pada aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih.

#### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi:

##### **1. Siswa**

- a. Memberikan situasi proses belajar menjadi lebih bergairah sehingga memungkinkan keterlibatan siswa secara aktif dalam memecahkan masalah.
- b. Meningkatkan pemahaman siswa dalam menerapkan macam-macam-rangkaian flip-flop.

##### **2. Guru**

- a. Memberikan pengalaman dan wawasan terhadap guru dalam rangka melaksanakan kurikulum 2013 dengan metode pembelajaran inkuiri.

- b. Memberikan referensi bagi guru dalam penggunaan metode berbantuan media pembelajaran yang tepat sehingga efektif untuk meningkatkan kompetensi siswa pada aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan.

### **3. Sekolah**

- a. Memberikan informasi tentang perkembangan kemampuan siswa kelas X SMK N 2 Pengasih.
- b. Memberikan sumbangan dalam upaya perbaikan pembelajaran di dalam kelas dan peningkatan kualitas sekolah yang diteliti.

### **4. Peneliti**

- a. Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi peneliti dalam menjelaskan, menggunakan keterampilan, mengevaluasi, dan menganalisis masalah yang berkaitan dengan dunia pendidikan dan keteknikan.
- b. Menambah pengetahuan lebih tentang pola pembelajaran yang digunakan di kurikulum 2013 yaitu pembelajaran berbasis inkuiri.
- c. Memberikan pengalaman secara langsung untuk mengetahui efektivitas pembelajaran.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Kurikulum SMK**

###### **a. Pengertian Kurikulum**

Pendidikan merupakan segala upaya yang terencana untuk menimbulkan dan mengembangkan potensi diri untuk mendewasakan manusia melalui proses pembelajaran agar memiliki kepribadian, kecerdasan, akhlak yang mulia, serta keterampilan yang diperlukan oleh dirinya dan orang lain. Untuk melaksanakan pendidikan, lembaga pendidikan membutuhkan kurikulum.

Kurikulum merupakan sesuatu yang direncanakan sebagai pegangan guna mencapai tujuan pendidikan (Nasution, 2003: 8). Sanjaya (2010: 9) mengungkapkan kurikulum merupakan dokumen perencanaan yang berisi tentang tujuan yang harus dicapai, isi materi dan pengalaman belajar yang harus dilakukan siswa, strategi dan cara belajar yang dapat dikembangkan, evaluasi, serta implementasi dari dokumen yang dirancang dalam bentuk nyata. Hamalik (2008: 16) menyatakan bahwa kurikulum adalah program pendidikan yang disediakan sekolah yang diperuntukkan siswa dalam melakukan berbagai kegiatan belajar, sehingga mendorong perkembangan dan pertumbuhannya sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Kurikulum meliputi berbagai macam aspek yang dapat mempengaruhi perkembangan siswa, seperti: alat pelajaran, bangunan sekolah, perpustakaan, dan sebagainya.

Berdasarkan uraian diatas kurikulum merupakan seperangkat rancangan dokumen pedoman yang mengatur seluruh kegiatan pendidikan yang mencakup tujuan, bahan pelajaran, proses belajar mengajar, dan penilaian yang dapat dikembangkan oleh pihak sekolah. Kurikulum merupakan perencanaan yang berisi berbagai macam hal seperti masalah-masalah yang harus dikembangkan pada diri siswa, evaluasi hasil belajar, bahan dan peralatan yang digunakan, ketersediaan sarana dan prasarana disekolah, serta kualitas guru yang diharapkan.

#### **b. Kurikulum SMK 2013**

Kurikulum 2013 merupakan kurikulum penyempurnaan dari kurikulum sebelumnya. Ketidakpuasan dengan kurikulum yang berlaku adalah sesuatu yang biasa dan memberi daya dorong untuk membentuk kurikulum baru (Nasution, 2003: 9). Penggunaan kurikulum 2013 dilakukan secara bertahap baik pada lembaga pendidikan pada tingkat satuan pendidikan dasar, menengah, atau tinggi (kemdikbud, 2013). Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan suatu lembaga pendidikan pada tingkat satuan pendidikan menengah yang mempersiapkan siswa memiliki keahlian dibidang tertentu untuk memasuki dunia kerja serta memberikan bekal untuk melanjutkan pendidikan pada jenjang yang lebih tinggi.

Kurikulum di SMK memiliki mata pelajaran khusus yang dilaksanakan dalam proses pembelajaran yaitu mata pelajaran produktif. Dalam kurikulum 2013 mata pelajaran produktif disebut juga mata pelajaran kelompok kejuruan. Program mata pelajaran kelompok kejuruan merupakan mata pelajaran yang membekali peserta didik agar dapat memiliki kompetensi yang sesuai permintaan



pasar kerja. Program kelompok kejuruan diajarkan secara spesifik sesuai dengan kebutuhan tiap program keahlian.

Dalam kurikulum 2013, perbedaan terlihat jelas dalam metodologi pembelajaran serta penilaian yang digunakan untuk proses pembelajaran. Pengetahuan (kognitif) bukan aspek utama untuk menentukan keberhasilan kompetensi belajar siswa. Aspek afektif dan psikomotorik mempunyai andil untuk menentukan ketercapaian kompetensi siswa dalam kegiatan pembelajaran. Penilaian tidak hanya berdasarkan hasil akhir aspek pengetahuan saja, tetapi juga proses pada aspek sikap dan keterampilan.

Penilaian dalam kurikulum 2013 berupa penilaian berbasis kompetensi dimana pergeseran dari penilaian melalui tes (mengukur kompetensi pengetahuan berdasarkan hasil saja) menuju penilaian otentik (mengukur semua kompetensi meliputi sikap, keterampilan, dan pengetahuan berdasarkan proses dan hasil) Majid (2014: 37). Mimin Haryati (2007: 115) berpendapat bahwa laporan penilaian dan hasil belajar meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik namun penekanan dalam setiap mata ajar selalu berbeda. Proses pembelajaran yang menggunakan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah diharapkan dapat melibatkan siswa memperoleh pengalaman langsung dalam menemukan prinsip, konsep maupun solusi.

### **c. Kurikulum Program Keahlian Teknik Elektronika Industri**

Sejalan dengan perubahan kurikulum yang terjadi, kurikulum yang ada di SMK juga mengalami perubahan sesuai dengan aturan kurikulum yang baru. Struktur kurikulum SMK Bidang Keahlian Teknologi Rekayasa mengalami beberapa perubahan berkenaan dengan mata pelajaran yang diajarkan. Majid

(2014: 43) mengungkapkan bahwa struktur kurikulum mendeskripsikan konseptualisasi isi kurikulum dalam bentuk mata pelajaran, posisi isi/mata pelajaran dalam kurikulum, distribusi isi/mata pelajaran dalam semester atau tahun, beban belajar untuk mata pelajaran dan beban belajar perminggu setiap siswa.

Dalam struktur kurikulum SMK Program Keahlian Teknik Elektronika Industri terbagi menjadi tiga kelompok yaitu, mata pelajaran kelompok A (wajib) yang berisi mata pelajaran umum yang setara dengan sekolah tingkat menengah atas lainnya, kelompok B (wajib) berisi mata pelajaran muatan lokal dan keolahragaan yang setara dengan sekolah tingkat menengah atas lainnya dan kelompok C (kejuruan) berisi mata pelajaran yang sesuai dengan bidang keahlian masing-masing SMK. Mata pelajaran kelompok kejuruan yang terdapat di SMK Program Keahlian Teknik Teknik Elektronika Industri mencakup, Dasar Bidang Kejuruan (C1), Dasar Kompetensi Kejuruan (C2), dan Kompetensi Kejuruan (C3).

## **2. Pembelajaran Berbasis Inkuiri**

### **a. Pengertian Pembelajaran**

Belajar adalah proses usaha yang dilakukan secara sadar oleh seseorang atau sekelompok orang agar memperoleh perubahan tingkah laku baik dengan pengamatan secara langsung maupun tidak langsung sebagai latihan atau pengalaman dengan lingkungan belajar. Daryanto (2010: 51) menyatakan bahwa pembelajaran dapat diartikan sebagai proses penciptaan lingkungan yang memungkinkan terjadinya proses belajar. Pembelajaran mengandung arti segala kegiatan yang dirancang untuk membantu seseorang mempelajari suatu

kemampuan dan atau nilai yang baru. Pembelajaran pada hakikatnya merupakan suatu kegiatan interaksi anak dengan anak, anak dengan sumber belajar, dan anak dengan pendidik (Majid, 2014: 15).

Rusmono (2012: 6) mengungkapkan bahwa pembelajaran merupakan suatu upaya untuk menciptakan suatu kondisi kehiatan belajar yang memungkinkan siswa memperoleh pengalaman belajar yang memadai. Trianto (2012: 17) mengemukakan bahwa pembelajaran adalah usaha sadar dari seorang guru untuk membelajarkan siswanya (mengarahkan interaksi siswa dengan sumber belajar lainnya) dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Proses pembelajaran bukan lagi sekedar menyiapkan pengajaran dan melaksanakan prosedur mengajar dalam pembelajaran tatap muka tetapi dengan pola-pola pembelajaran yang bervariasi (Tim Pengembang MDKP Kurikulum dan Pembelajaran, 2012: 128).

Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan siswa, dimana antara keduanya terjadi komunikasi (penyampaian informasi) yang terarah dan intensif menuju pada target yang telah ditetapkan sebelumnya sehingga menyebabkan perubahan perilaku kearah yang lebih baik dengan pola pembelajaran yang bervariasi. Untuk mencapai suatu tujuan yang telah ditetapkan, peran guru dalam proses belajar mengajar tidak hanya sekedar menyampaikan pesan atau materi saja.

#### **b. Pembelajaran Berbasis Inkuiri**

Penerapan proses pembelajaran yang tepat diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Metode atau strategi pembelajaran yang digunakan menjadi salah satu faktor penentu keberhasilan proses belajar

mengajar. Majid (2013: 193) mengungkapkan metode merupakan cara yang digunakan untuk menerapkan rencana yang sudah disusun dalam kegiatan nyata agar tercapai tujuan pembelajaran yang telah disusun secara optimal. Strategi merupakan cara-cara yang dipilih dan digunakan oleh pengajar untuk menyampaikan pembelajaran sehingga akan memudahkan siswa menguasai tujuan yang dicapai di akhir kegiatan belajar (Hamzah & Nurdin, 2013: 6). Metode dan strategi pembelajaran sering digunakan secara bergantian untuk menjelaskan makna yang sama (Degeng, 1997: 2).

Kegiatan pembelajaran dalam Kurikulum 2013 menekankan poses pembelajaran dengan pendekatan ilmiah agar siswa terlibat secara maksimal dalam proses belajar mengajar. Salah satu metode ilmiah ialah metode inkuiri (*inquiry*). Secara harfiah Inkuiri (*inquiry*) berarti pertanyaan, penyelidikan, atau pemeriksaan. W. Gulo (2004: 84-85) menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri merupakan kegiatan yang melibatkan secara maksimal seluruh kemampuan siswa dalam pencarian dan penyelidikan secara sistematis, kritis, dan analogis sehingga mereka dapat merumuskan sendiri penemuannya dengan percaya diri.

Hamalik (2008: 219) mengutarakan pengajaran inkuiri dibentuk atas dasar diskoveri, untuk itu siswa harus menggunakan kemampuannya berdiskoveri dan menggunakan kemampuan lainnya. Dalam inkuiri, siswa berperan sebagai peneliti sehingga siswa terlibat dalam proses belajar mengajar untuk mencari solusi atau menemukan prinsip-prinsip maupun konsep-konsep dari suatu permasalahan yang ada. Branch dan Oberg (2004: 1) menyatakan:

*"Inquiry-based learning is a process where students are involved in their learning, formulate questions, investigate widely and then build new understandings, meanings and knowledge. That knowledge is new to the*

*students and may be used to answer a question, to develop a solution or to support a position or point of view”.*

Senada dengan hal tersebut, Lane (2008) mengemukakan bahwa *"Inquiry-based learning is a research-based strategy that actively involves students in the exploration of the content, issues, and questions surrounding a curricular area or concept”.*

Pembelajaran inkuiri merupakan proses pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri siswa, sehingga dalam proses pembelajaran ini siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah. Siswa benar-benar ditempatkan sebagai subjek yang belajar, proses ini ditandai dengan kerjasama antara guru dengan siswa, kebebasan siswa untuk mengemukakan pendapat atau mengajukan pertanyaan serta persamaan hak antara guru dan siswa dalam menyatakan pendapat sehingga tidak ada dominasi guru dalam proses pembelajaran inkuiri.

Peranan guru dalam pembelajaran dengan metode inkuiri adalah sebagai pembimbing dan fasilitator. Tugas guru adalah memilih masalah yang perlu disampaikan kepada kelas untuk dipecahkan, bisa juga masalah yang akan dipelajari dipilih oleh siswa. Dalam pemecahan masalah pembelajaran, peran guru mengarahkan siswa kepada kesimpulan yang tepat. Bantuan yang diberikan oleh guru harus berupa pertanyaan-pertanyaan kepada siswa dapat berpikir dan menemukan cara-cara penelitian yang tepat. Misalnya guru mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat membantu siswa mengerti arah pemecahan suatu masalah, bukan kepada menjelaskan tentang apa yang harus dilakukan. Selain itu, Warner dan Myer (2011) juga mengemukakan:

*Teachers play a vital role in adapting the inquiry process to the knowledge and ability level of their students. When using inquiry-based lessons, teachers are responsible for (1) starting the inquiry process, (2) promoting student dialog, (3) transitioning between small groups and classroom discussions, (4) intervening to clear misconceptions or develop student's understanding of content material, (5) modeling scientific procedures and attitudes, and, (6) utilizing student experiences to create new content knowledge.*

Sistem pembelajaran di SMK tidak hanya bersifat teoritis, namun juga pembelajaran aplikatif bersifat praktik yang erat kaitannya dengan dunia industri atau dunia kerja. Pembelajaran inkuiri dapat diterapkan di SMK karena memiliki kesamaan konsep dimana proses pembelajaran tidak hanya dilaksanakan secara teori tetapi juga praktik melalui analisa dan penyelidikan sebagai suatu pengalaman untuk memecahkan masalah yang dihadapkan kepada siswa. Pada hakikatnya, inkuiri merupakan suatu proses. Proses inkuiri dimulai dengan merumuskan masalah, mengembangkan hipotesis, mengumpulkan bukti, menguji hipotesis, dan menarik kesimpulan sementara supaya sampai pada kesimpulan pada taraf tertentu yang diyakini siswa yang bersangkutan.

### **c. Ciri-Ciri Pembelajaran Inkuiri**

Majid (2014: 173) menjelaskan ciri-ciri pembelajaran inkuiri sebagai berikut:

- 1) Pembelajaran inkuiri menekankan aktivitas siswa secara maksimal untuk mencari dan menemukan.
- 2) Seluruh aktivitas siswa diarahkan untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban suatu permasalahan/pertanyaan sehingga memunculkan sikap percaya diri.

- 3) Tujuan penggunaan pembelajaran inkuiri merupakan pengembangan kemampuan berpikir secara kritis, sistematis, dan logis.

#### **d. Prinsip Penggunaan Pembelajaran Inkuiri**

Dalam penggunaan metode pembelajaran inkuiri terdapat beberapa prinsip yang harus diperhatikan oleh guru. Sanjaya (2009: 199) memaparkan prinsip penggunaan pembelajaran inkuiri sebagai berikut:

- 1) Berorientasi pada Pengembangan Intelektual

Tujuan yang diharapkan dalam inkuiri merupakan pengembangan kemampuan berpikir. Pembelajaran ini tidak hanya berorientasi pada hasil belajar tetapi juga proses pembelajaran.

- 2) Prinsip Interaksi

Proses pembelajaran sebagai proses interaksi menempatkan guru bukan sebagai pusat sumber informasi belajar, namun sebagai pengelola interaksi dan lingkungan belajar.

- 3) Prinsip Bertanya

Peran guru dalam pembelajaran ini adalah sebagai penanya, pertanyaan dapat berupa hanya berupa meminta perhatian siswa, bertanya untuk melacak, atau bertanya untuk menguji.

- 4) Prinsip Belajar untuk Berpikir

Belajar bukan hanya untuk mengingat fakta dan data, akan tetapi belajar merupakan proses berpikir untuk mengembangkan potensi siswa.



## 5) Prinsip Keterbukaan

Peran guru dalam pembelajaran ini adalah menyediakan kesempatan bagi siswa dalam mengembangkan jawaban sementara dan secara terbuka membuktikan kebenaran jawaban sementara yang diajukan.

### **e. Langkah-Langkah Pelaksanaan Pembelajaran Inkuiri**

Sanjaya (2009: 202-205) menyatakan bahwa terdapat enam langkah dalam penggunaan strategi pembelajaran inkuiri. Langkah-langkah tersebut dijelaskan sebagai berikut:

#### 1) Orientasi

Merupakan langkah untuk menciptakan suasana atau iklim pembelajaran yang responsif. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran dan mengkondisikan agar siswa siap melaksanakan proses pembelajaran.

#### 2) Merumuskan masalah

Merupakan langkah untuk membawa kepada persoalan yang menantang siswa untuk berpikir memecahkan teka-teki. Teka-teki yang masalah dalam proses inkuiri merupakan teka-teki yang mengandung konsep yang jelas yang harus diketahui dan ditemukan.

#### 3) Mengajukan hipotesis

Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan membuat dugaan jawaban sementara terhadap persoalan yang ada. Guru dapat melakukan pengembangan kemampuan menebak (berhipotesis) kepada siswa dengan cara mengajukan berbagai pertanyaan yang mengarahkan siswa pada jawaban sementara terhadap permasalahan yang dikaji.

#### 4) Mengumpulkan Data

Siswa melakukan aktivitas menjangkau informasi yang dibutuhkan untuk menguji hipotesis yang diajukan. Peran guru dalam tahap ini adalah mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang dapat mendorong siswa untuk berpikir mencari informasi yang dibutuhkan.

#### 5) Menguji Hipotesis

Siswa menentukan jawaban yang dianggap diterima sesuai dengan data atau informasi yang diperoleh berdasarkan pengumpulan data. Kebenaran jawaban yang diberikan bukan hanya berdasarkan argumentasi, akan tetapi didukung oleh data yang ditemukan dan dipertanggungjawabkan.

#### 6) Merumuskan kesimpulan

Siswa melakukan interpretasi terhadap hasil uji hipotesis, dan membuat kesimpulan. Dalam tahap ini, guru harus mampu menunjukkan pada siswa data mana yang relevan terhadap banyaknya data yang diperoleh yang seringkali menyebabkan kesimpulan tidak fokus terhadap masalah yang hendak dipecahkan.

### **f. Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Inkuiri**

Pemilihan strategi pembelajaran inkuiri dalam kurikulum 2013 dikarenakan memiliki beberapa kelebihan. Berikut ini kelebihan pembelajaran inkuiri seperti yang dikemukakan Roestiyah (2001: 76-77), yaitu: (1) membentuk dan mengembangkan "*self-concept*" pada siswa sehingga siswa dapat memahami tentang ide-ide, konsep-konsep maupun prinsip dasar yang lebih baik; (2) memberikan kebebasan siswa dalam proses belajar mandiri; (3) membantu dalam meningkatkan aktivitas, kerja sama atau interaksi antar siswa; (4) meningkatkan pemikiran siswa agar bersikap jujur dan terbuka.

Senada dengan hal tersebut, Majid (2013: 227) menjelaskan bahwa keunggulan pembelajaran inkuiri yaitu, (1) Menekankan pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor secara seimbang sehingga pembelajaran melalui strategi ini lebih bermakna, (2) Memberikan ruang kepada siswa untuk belajar sesuai dengan gaya belajar mereka, (3) Dapat melayani kebutuhan siswa diatas rata-rata. Kelemahan dalam penggunaan pembelajaran inkuiri, yaitu: (1) apabila digunakan sebagai strategi pembelajaran, akan sulit mengontrol kegiatan dan keberhasilan siswa, (2) strategi ini sulit dalam merencanakan pembelajaran karena terbentur dengan kebiasaan siswa dalam belajar, (3) terkadang memerlukan waktu yang panjang dalam penerapannya.

### **3. Media Pembelajaran**

Proses belajar merupakan proses interaksi dan komunikasi. Dalam komunikasi, media menjadi perantara dari pengirim informasi/pesan ke penerima informasi. Menurut Sadiman (2010: 7), media dalam proses belajar mengajar adalah segala sesuatu yang dapat digunakan menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar mengajar terjadi. Senada dengan hal tersebut, Kustandi dan Sutjipto (2011: 8) media pembelajaran adalah alat-alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan.

Danim (2010: 7) mengungkapkan bahwa media pendidikan merupakan alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh guru untuk melakukan komunikasi dengan siswa. Dalam proses belajar mengajar guru sebagai

penyampai informasi (komunikator) dan siswa sebagai penerima informasi (komunikan).

Pengertian media masih seringkali disamakan dengan peralatan. Media atau bahan merupakan perangkat lunak berisi pesan atau informasi yang biasanya disajikan dengan menggunakan peralatan. Sedangkan peralatan atau perangkat keras yang menampilkan pesan yang terkandung dalam media (AECT dalam Sadiman, 2010: 19). Berdasarkan pendapat tersebut media merupakan perangkat bantu yang dapat digunakan untuk mempermudah penyampaian pesan atau materi sehingga untuk mencapai proses pembelajaran yang diinginkan.

Media yang digunakan secara tepat mempunyai pengaruh yang baik interaksi dalam kegiatan pembelajaran. Sudjana dan Rivai (2005: 7) mengemukakan bahwa kedudukan media pengajaran ada dalam komponen metode mengajar sebagai salah satu upaya untuk memepertinggi proses interaksi guru dengan siswa dan interaksi siswa dengan lingkungan belajarnya. Penggunaan media untuk mendukung metode pembelajaran dapat mengatasi perbedaan persepsi, sikap pasif, serta keterbatasan ruang, waktu, dan daya indera pada siswa. Keberhasilan penggunaan media oleh guru tidak terlepas dari ketepatan pemilihan media.

#### **a. Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran**

Ada beberapa kriteria yang perlu diperhatikan dalam memilih media dalam proses pembelajaran agar tujuan akhir sesuai dengan yang diharapkan. Agar pemilihan media tepat, maka ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan, antara lain sebagai berikut:

- 1) Objektivitas, yang mempunyai arti guru tidak boleh memilih atau memakai suatu media pengajaran atas dasar kesenangan pribadi.
- 2) Program Pengajaran, penyampaian program harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku, baik isinya, strukturnya, maupun kedalaman bahasanya
- 3) Sasaran Program, penggunaan media harus melihat kesesuaian dengan tingkat perkembangan anak didik, baik dari segi bahasa, simbol-simbol yang digunakan, cara dan kecepatan penyajian, maupun waktu penggunaan.
- 4) Situasi dan Kondisi, meliputi ruang atau tempat yang akan digunakan dan kondisi anak didik yang akan mengikuti pelajaran mengenai jumlahnya, motivasi, dan kegairahan (Djamarah & Zain, 2013: 128-129).

Sudjana dan Rivai (2005: 4-5) berpendapat beberapa hal yang perlu diperhatikan guru dalam pemilihan media adalah sebagai berikut:

- 1) Media pembelajaran dipilih berdasarkan tujuan pembelajaran atau sesuai dengan kompetensi yang telah ditetapkan.
- 2) Media yang akan digunakan mudah diperoleh dan mudah digunakan.
- 3) Materi pelajaran yang bersifat fakta, konsep, atau prinsip kerja mendukung digunakannya media agar lebih mudah dipahami siswa.
- 4) Tersedia alokasi waktu dalam penggunaannya sehingga dapat bermanfaat bagi siswa selama kegiatan belajar mengajar.
- 5) Media pembelajaran sesuai dengan kemampuan dan taraf berpikir siswa sehingga kandungan isi didalamnya mudah dimengerti siswa.
- 6) Guru terampil menggunakan media. Guru harus menguasai penggunaan media agar kandungan isi di dalamnya dapat tersampaikan secara optimal.

## **b. Media Pembelajaran *Circuit Simulator***

Simulasi berasal dari kata "*simulate*", secara terminologi dapat diartikan sebagai tiruan atau perbuatan yang bersifat pura-pura. Simulasi merupakan penggambaran suatu sistem atau proses dengan peragaan berupa model statistik atau pemeranan. Daryanto (2010: 55) menyatakan bahwa pembelajaran dengan format simulasi merupakan pembelajaran yang mencoba menyamai proses dinamis dan mencoba memberikan pengalaman masalah dunia nyata. Jadi dapat dinyatakan bahwa media pembelajaran simulasi adalah suatu media yang berisi seperangkat komponen tiruan yang menampilkan ciri utama dari alat yang sesungguhnya.

Media pembelajaran simulasi yang digunakan berupa perangkat lunak *circuit simulator* yang dijalankan dengan bantuan komputer. Rusman (2012: 173) mengungkapkan bahwa multimedia pembelajaran berbasis komputer dapat dimanfaatkan sebagai sarana melakukan simulasi untuk melatih suatu keterampilan dan kompetensi. Program *Circuit Simulator* memungkinkan siswa memanipulasi berbagai aspek dari sesuatu yang disimulasikan tanpa harus menanggung resiko yang tidak menyenangkan. Siswa seolah-olah terlibat dan mengalami kejadian sesungguhnya dan umpan balik diberikan sebagai akibat dari keputusan yang diberikannya.

*Circuit Simulator* merupakan aplikasi simulasi yang dapat digunakan untuk mendesain rangkaian elektronik berbasis *java applet*. *Java applet* adalah program kecil yang ditulis menggunakan pemrograman *java*. Aplikasi *circuit simulator* ini adalah aplikasi buatan *fastald*. Dalam aplikasi ini terdapat contoh-contoh rangkaian elektronik yang dapat disimulasikan dan diketahui cara kerjanya.

Ketika sebuah desain rangkaian skematik disimulasikan, akan terdapat animasi pada rangkaian tersebut sehingga dapat memudahkan analisa rangkaian apabila terdapat kesalahan dalam hal pengawatan atau penyambungan komponen. Dengan adanya fasilitas ini mempermudah para perancang rangkaian elektronik pemula untuk belajar merangkai rangkaian elektronik dan mengetahui kerja rangkaian tersebut tanpa harus membuat rangkaian secara nyata.

#### **4. Keefektifan Pembelajaran**

Setiap guru menginginkan setiap proses pembelajaran mempunyai keefektifan yang tinggi. Mulyasa (2010: 173) menyatakan bahwa keefektifan adalah adanya kesesuaian antara orang yang melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju. Rusman (2012: 309) mengungkapkan bahwa pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila mampu memberikan wawasan baru dan membentuk kompetensi siswa serta mengantarkan mereka ke tujuan yang akan dicapai secara optimal.

Pada dasarnya keefektifan ditujukan untuk menjawab pertanyaan seberapa jauh tujuan pembelajaran telah dapat dicapai oleh siswa (Hamzah & Nurdin, 2013: 29). Menurut Soemosasmito dalam Trianto (2012: 20) suatu pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila memenuhi persyaratan keefektifan pengajaran, yaitu; (1) presentasi belajar waktu siswa yang tinggi dicurahkan terhadap proses belajar mengajar, (2) rata-rata sikap pelaksanaan tugas yang tinggi diantara siswa, (3) ketetapan antara kandungan materi ajaran dengan kemampuan siswa, (4) mengembangkan kondisi belajar yang akrab dan positif.

Untuk mencapai ketuntasan belajar siswa, guru perlu mengupayakan keefektifan pembelajaran yang berlangsung. Mulyasa (2010: 174) mengungkapkan bahwa dikatakan efektif apabila dapat memberikan hasil yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan atau mampu mengimplementasikan tujuan pembelajaran sehingga mencapai aspek pembelajaran yang diinginkan.

Aspek-aspek pembelajaran yang efektif seperti yang dinyatakan Daryanto (2010: 57), yaitu; (1) peningkatan pengetahuan; (2) peningkatan keterampilan; (3) adanya perubahan sikap dan perilaku; (4) peningkatan integrasi; (5) peningkatan partisipasi; (6) kemampuan adaptasi; (7) peningkatan interaksi kebudayaan. Dari uraian diatas dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang efektif berkenaan dengan terlaksananya tugas, tercapainya tujuan serta adanya keterlibatan aktif dari siswa.

Keefektifan pembelajaran dalam penelitian eksperimen ini dapat diketahui dengan adanya perbedaan dari perbandingan antara dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kedua kelas yang dibandingkan diberi perlakuan yang berbeda tetapi harus dalam keadaan yang sama. Dengan mengetahui perbedaan pencapaian kompetensi belajar maka dapat diketahui keefektifan perlakuan yang diberikan. Apabila kompetensi belajar kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol maka perlakuan tersebut dikatakan efektif.

## **5. Kompetensi Belajar**

Menurut Yulaelawati (2004: 13), kompetensi merupakan sekumpulan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai sebagai kinerja yang berpengaruh terhadap peran, perbuatan, perbuatan, prestasi, serta pelajaran seseorang



sehingga dapat diukur dengan standar umum dan dapat ditingkatkan melalui pelatihan dan pendidikan. Majid (2014: 21) menyatakan bahwa kompetensi merupakan perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang di refleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak.

Dalam konteks pendidikan, Munthe (2009: 28) mengemukakan bahwa kompetensi adalah kemampuan siswa untuk mengerjakan sesuatu dengan baik sebagai hasil dari proses pembelajaran atau pendidikan yang diikutinya. Senada dengan hal tersebut, *"Competencies are the result of integrative learning experiences in which skills, abilities, and knowledge interact to form bundles that have currency in relation to the task for which they are assembled"* (National Center for Education Statistics, 2002: 7). Sependapat dengan itu Albanese et.al (2008: 250) menyatakan: *"Competencies are a complex set of behaviours built on the components of knowledge, skills, attitudes and competence as personal ability"*.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa kompetensi belajar merupakan kemampuan yang dimiliki atau dikuasai individu yang meliputi pengetahuan, sikap, dan keterampilan melalui suatu proses pengalaman pembelajaran. Di SMK, kompetensi merupakan suatu tujuan yang harus dicapai dalam pembelajaran dan direncanakan dengan seksama agar siswa lulusan SMK mempunyai kemampuan sesuai dengan kebutuhan dunia kerja. Penerapan kurikulum 2013 diharapkan akan menuntun siswa mencari tahu bukan diberi tahu untuk membentuk siswa yang berpikir logis, sistematis, dan kreatif. Untuk itu pemahaman baru pada kurikulum 2013 ini bukan hanya ditujukan pada hasil kerja siswa semata tetapi juga mengukur proses kerja siswa.

Dalam pembelajaran, guru memberikan penilaian pada siswa baik proses maupun hasil kerja siswa untuk mengetahui sejauh mana penguasaan pengetahuan siswa terhadap materi yang dipelajari. Penilaian pengetahuan yang dilakukan oleh guru yang berbasis penilaian otentik (*authentic assesment*) mencakup penilaian pada ranah kompetensi pengetahuan (kognitif), sikap (afektif), dan keterampilan (psikomotorik). Menurut Yamin (2012: 27), setiap ranah kompetensi memiliki tingkat yang lebih khusus yang berbeda-beda. Masing-masing isi ranah tersebut diuraikan sebagai berikut:

**a. Aspek Kognitif**

Aspek kognitif mempunyai tujuan berorientasi pada kemampuan berpikir siswa, melingkupi kemampuan pengetahuan siswa yang lebih sederhana yaitu mengingat atau menghafal sampai pada kemampuan memecahkan masalah dan menciptakan gagasan baru dengan metode atau prosedur yang sudah dipelajari sebelumnya. Kawasan kognitif terbagi menjadi enam tingkatan dengan aspek yang berbeda-beda. Haryati (2008: 22) menyebutkan aspek kognitif berhubungan dengan kemampuan berfikir termasuk didalamnya kemampuan memahami, menghafal, mengaplikasi, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi.

Yamin (2012: 28-30) menjelaskan pada tingkatan pengetahuan menuntut kemampuan siswa agar mampu mengingat informasi yang telah diterimanya sebelumnya, seperti menghafal, konsep-konsep, terminologi, rumus, dan strategi pemecahan permasalahan. Pada tingkatan pemahaman dikaitkan dengan kemampuan untuk menjelaskan informasi, pengetahuan yang telah diketahui dengan kata-kata sendiri. Tingkatan penerapan merupakan kemampuan untuk

menggunakan atau menerapkan informasi yang telah dipelajari serta memecahkan berbagai masalah yang timbul dalam kehidupan sehari-hari. Pada tingkatan analisis menuntut siswa untuk dapat mengidentifikasi, memisahkan dan membedakan komponen, konsep, asumsi, hipotesa atau kesimpulan. Siswa diharapkan menunjukkan hubungan diantara berbagai konsep dengan cara membandingkan konsep tersebut dengan standar atau prosedur yang telah dijalani. Tingkatan sintesis diartikan sebagai kemampuan seorang dalam mengaitkan dan menyatukan unsur pengetahuan yang ada sehingga terbentuk pola baru yang menyeluruh. Evaluasi merupakan tingkatan tertinggi aspek kognitif, yang mengharuskan siswa mampu membuat penilaian dan keputusan tentang suatu gagasan, metode, dan produk.

#### **b. Aspek Afektif**

Aspek afektif mempunyai tujuan yang berhubungan dengan perasaan, sikap, emosi, perhatian dan kesadaran terhadap pengalaman belajar siswa. Sukanti (2011: 75) menyatakan bahwa terdapat lima kategori utama afektif dari yang paling sederhana sampai kompleks, yakni menerima, menanggapi, menghargai, mengorganisasi, dan karakterisasi. Kelima tingkatan ini harus dimiliki atau dipelajari dari tingkatan yang terendah sebelum melanjutkan ke tingkat yang lebih tinggi. Setiap tingkatan mempunyai tujuan yang berbeda dalam membentuk atau mempengaruhi siswa dalam pembelajaran.

Yamin (2012: 33-37) mengungkapkan pada tingkat menerima (*receiving*) diartikan sebagai proses pembentukan sikap dan perilaku dengan cara menumbuhkan kesadaran (stimulus) tertentu yang mengandung estetika. Tingkat tanggapan (*responding*) diartikan sebagai perilaku baru siswa sebagai

manifestasi dari pendapat yang timbul karena adanya perangsang pada saat belajar serta kemampuan untuk beraksi terhadap suatu kejadian. Tingkat menilai (*valuing*) diartikan sebagai sikap atau perilaku positif atau negatif dari kemauan untuk menerima objek atau kenyataan setelah seseorang sadar bahwa objek memiliki suatu kekuatan. Tingkat organisasi (*organizing*) diartikan sebagai mengorganisasi nilai-nilai, menentukan hubungan antar nilai, dan menerima bahwa nilai itu lebih dominan dibanding nilai yang lain. Pada tingkat karakterisasi nilai (*characterization*) berhubungan dengan konsistensi sikap dan perbuatan yang dilakukan oleh seseorang yang sejalan dengan nilai-nilai yang dapat diterima, sehingga sikap dan perbuatan itu seakan-akan menjadi ciri-ciri perilakunya.

### **c. Aspek Psikomotorik**

Ranah Psikomotorik merupakan ranah yang berkaitan dengan keterampilan, koordinasi, dan pergerakan fisik. Daryanto (2009: 321) menyatakan kompetensi siswa dalam aspek psikomotor menyangkut kemampuan gerakan refleks, gerakan dasar, gerakan persepsi, gerakan berkemampuan fisik, gerakan terampil, gerakan indah dan kreatif. Pada umumnya, mata pelajaran yang menuntut kemampuan praktik lebih menitikberatkan pada aspek psikomotorik sedangkan mata pelajaran yang menuntut kemampuan teori lebih menitikberatkan pada ranah kognitif, dan keduanya selalu mengandung aspek afektif.

Harrow dalam Arikunto (2013: 135-138) menjelaskan taksonomi dalam aspek psikomotorik terdiri dari enam kategori yaitu gerakan refleks, dasar gerakan-gerakan, *perceptual abilities*, *physical abilities*, *skilled movements* dan

*nondiscursive communication*. Gerakan refleks berhubungan dengan gerakan-gerakan yang dikoordinasikan oleh otak. Dasar gerakan-gerakan adalah gerakan-gerakan yang menuntun kepada ketrampilan yang sifatnya kompleks. *Perceptual abilities* adalah kombinasi dari kemampuan kognitif dan gerakan. *Physical abilities* adalah kemampuan yang diperlukan untuk mengembangkan gerakan-gerakan keterampilan. *Skilled movements* adalah gerakan yang memerlukan belajar keterampilan. *Nondiscursive communication* adalah kemampuan untuk berkomunikasi dengan menggunakan gerakan.

Penilaian dalam aspek psikomotor dilakukan melalui pengamatan langsung selama kegiatan proses praktek berlangsung. Leighbody dalam Haryati (2008: 26) menjelaskan penilaian psikomotor sebaiknya mencakup: 1) kemampuan siswa menggunakan alat dan sikap kerja, 2) kemampuan siswa menganalisis pekerjaan dan menyusun urutan pekerjaan, 3) kecepatan siswa mengerjakan tugas, 4) kemampuan siswa membaca gambar dan atau simbol, dan 5) keserasian bentuk atau ukuran dengan yang diharapkan atau ditentukan. Penilaian yang dilakukan meliputi lima komponen, yaitu persiapan kerja, sistematika dan cara kerja, hasil kerja, sikap kerja, dan waktu. Format penilaian mengacu pada pedoman penilaian ujian praktik kejuruan SMK tahun ajaran 2013/2014.

Berdasarkan uraian diatas, penilaian kompetensi siswa tidak hanya mengukur kemampuan yang berupa kemampuan kawasan pengetahuan saja tetapi juga kawasan sikap dan keterampilan, terlebih lagi pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) mempunyai tahapan-tahapan dimana siswa terlibat aktif dengan memanfaatkan multi indera

siswa untuk mendapatkan pengalaman nyata. Ketiga ranah aspek hasil belajar yang mencakup domain pengetahuan, sikap, dan keterampilan menjadi obyek penilaian otentik. Dalam suatu proses pembelajaran, penilaian otentik mengukur, memonitor, dan menilai semua aspek hasil belajar baik yang tampak sebagai hasil akhir dari suatu proses pembelajaran, maupun berupa perubahan dan perkembangan aktivitas, dan perolehan belajar selama proses pembelajaran.

## **6. Penerapan Macam-Macam Rangkaian Flip-Flop**

Mata pelajaran elektronika dasar merupakan mata pelajaran kelas X yang terdapat dalam struktur kurikulum SMK 2013 kelompok kejuruan pada Dasar Bidang Keahlian. Mata pelajaran elektronika dasar pada umumnya terdiri dari elektronika analog dan digital. Dalam pokok bahasan elektronika digital siswa dapat memahami aplikasi rangkaian yang dibangun dari rangkaian digital. Sumarna (2006: 1) menyatakan bahwa rangkaian digital menjadi otak dunia teknologi. Rangkaian digital banyak digunakan dalam kontrol proses (otomatisasi), mulai dari proses industri dengan tingkat kompleksitas yang tinggi, robot, peralatan laboratorium, alat rumah tangga, hiburan hingga permainan anak. Kompetensi menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop merupakan pokok bahasan dalam elektronika digital.

Kompetensi menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop perlu dikuasai siswa SMK sebagai dasar ilmu Program Keahlian Teknik Elektronika Industri. Pada kompetensi ini diajarkan tentang cara penerapan macam-macam rangkaian flip-flop yang meliputi, memahami definisi, prinsip rangkaian RS, JK dan D FF.

Indikator kompetensi dasar yang harus dikuasai siswa kelas X dalam Silabus elektronika terdapat beberapa, yaitu:

- a. Memahami definisi dan aplikasi rangkaian flip flop
- b. Memahami prinsip dasar rangkaian JK Flip-flop
- c. Memahami prinsip dasar rangkaian RS Flip-flop
- d. Memahami prinsip dasar rangkaian D Flip-flop
- e. Memahami prinsip dasar rangkaian triggering flip flop

Penilaian pada kompetensi menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop dilakukan pada aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Dalam pembelajaran ini, diharapkan siswa mampu menguasai dan mempunyai kompetensi yang baik di bidang rangkaian elektronika digital.

## **B. Hasil Penelitian yang Relevan**

Penelitian yang relevan dilakukan oleh Dhidik Setiawan, I.G.P.A Buditjahjanto (2012) yang berjudul "Pengaruh Metode Pembelajaran Inkuiri Terhadap Ketuntasan Hasil Belajar Siswa Di SMKN 3 Buduran Sidoarjo". Penelitian eksperimen dengan rancangan *Posttest Only Control Group Design* ini memberikan kesimpulan bahwa berdasarkan lembar aktifitas siswa menunjukkan metode pembelajaran inkuiri mempunyai hasil rata-rata setiap pertemuan sebesar 77% dikategorikan baik dan hasil uji t yang diperoleh  $t_{test} = 4,614$  dan  $t_{tabel} = 2,0$  sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  ( $2,58 > 1,994$ ) maka  $H_a$  diterima, dengan demikian disimpulkan hasil belajar siswa menggunakan metode inkuiri lebih baik dibandingkan dengan hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

Penelitian tesis Qouriati Mushfanah (2011) dengan judul "Keefektifan model inkuiri ditinjau dari sikap sosial siswa dalam pembelajaran IPS siswa SMP di Kabupaten Banjarnegara". Penelitian jenis kuasi eksperimen dengan desain faktorial 2x2 menggunakan teknik analisis data anava dua jalur dan taraf pengujian menggunakan  $\alpha=0,05$ . Penelitian ini memberikan kesimpulan bahwa pembelajaran dengan model inkuiri lebih efektif dibandingkan model konvensional yang ditunjukkan dengan hasil belajar siswa yang menggunakan model inkuiri lebih tinggi dari pada siswa yang belajar dengan model konvensional ( $p=0,000$ ). Pada kelompok siswa yang mempunyai sikap terbuka hasil belajar dengan model inkuiri lebih tinggi dari pada hasil belajar siswa yang belajar dengan model konvensional, ( $p=0,000$ ).

Penelitian eksperimen semu yang dilakukan oleh Mexico (2013) yang berjudul "Efektivitas Penerapan Pendekatan Pembelajaran *Scientific Inquiry* Terhadap Sikap Ilmiah Dan Prestasi Belajar Kimia Peserta Didik kelas X Semester 2 SMA Negeri 1 Minggir Sleman Tahun Ajaran 2012/2013." Sampel diambil dengan teknik *purposive cluster sampling*. Sampel berjumlah 61 peserta didik dibagi menjadi dua kelas yaitu eksperimen dan kontrol. Penelitian yang dilakukan ini menyatakan bahwa analisis akhir menggunakan uji-t beda subjek menghasilkan  $t_{hitung} = 2,339$  dan  $p = 0,023$  ( $p<0,05$ ) yang berarti ada perbedaan yang signifikan pada sikap ilmiah antara peserta didik kelas eksperimen dengan peserta didik kelas kontrol. Hasil analisis kovarian diperoleh  $F=9,757$  dan  $p=0,003$  ( $p<0,05$ ). Hal ini berarti ada perbedaan yang signifikan pada prestasi belajar kimia antara peserta didik kelas eksperimen dengan kelas kontrol, jika pengetahuan awal dikontrol secara statistik.



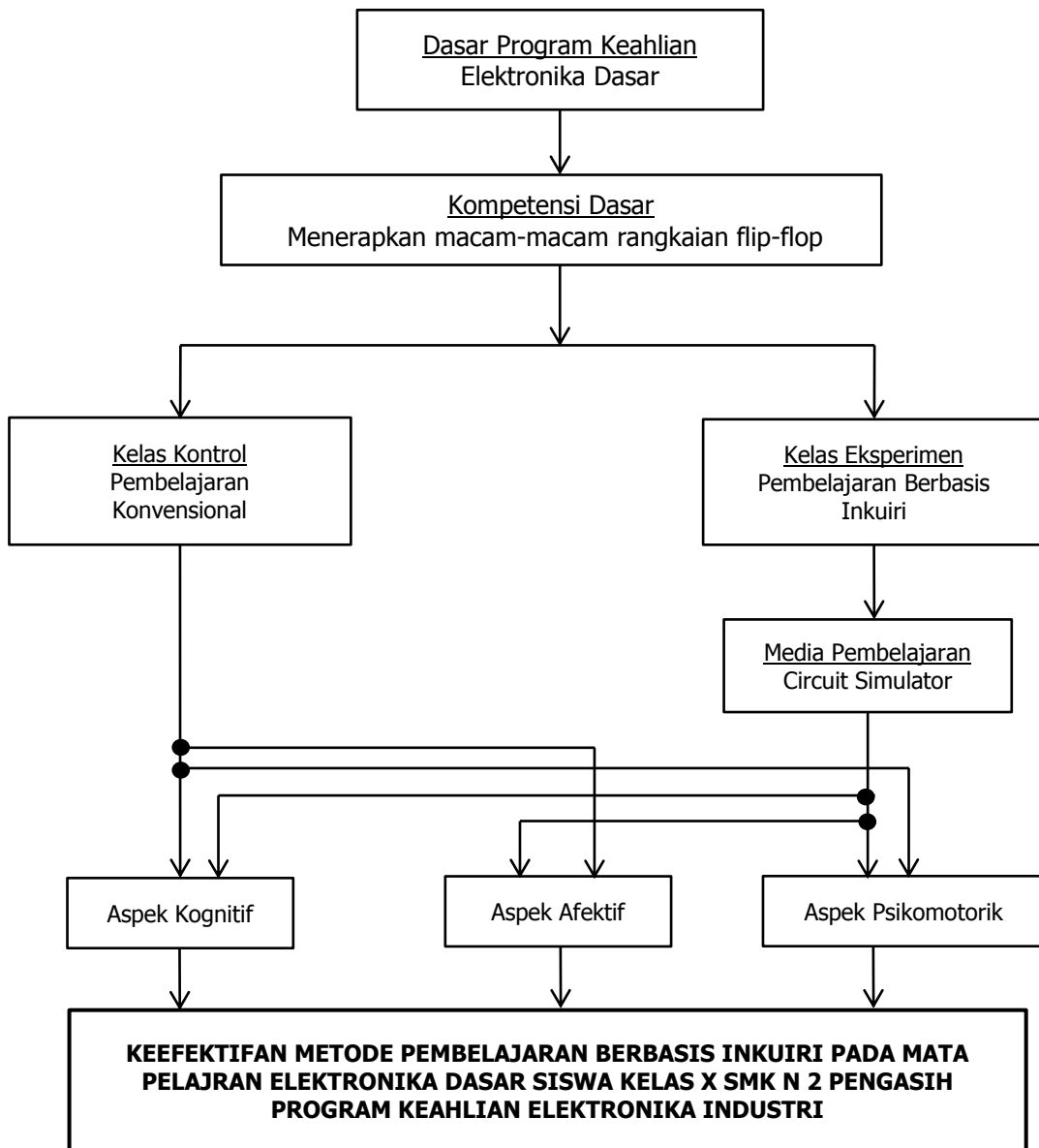
### C. Kerangka Berfikir

Pembelajaran yang dilakukan guru pada mata pelajaran elektronika dasar yang berjalan di SMK N 2 Pengasih masih belum berjalan secara optimal. Hal ini terlihat dari siswa kelas X SMK N 2 Pengasih dalam aktivitas pembelajarannya yang masih pasif, seperti kurang berani mengajukan pertanyaan atau mengemukakan pernyataan dan interaksi antara siswa dengan siswa lainnya maupun dengan guru dalam pembelajaran masih kurang. Hal ini dapat mengakibatkan pada rendahnya ketrampilan dan kurangnya penguasaan kompetensi siswa. Untuk mengatasi kondisi tersebut perlu adanya pembelajaran yang berpusat pada siswa yang dapat meningkatkan kompetensi siswa.

Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan kegiatan pembelajaran yang melibatkan siswa aktif baik secara individu maupun kelompok dalam proses belajarnya untuk menemukan, memahami, dan mendalami konsep atau prinsip suatu pengetahuan yang diatur oleh guru. Aplikasi pembelajaran ini diharapkan dapat meningkatkan aktivitas belajar, interaksi dalam kelas, dan penguasaan kompetensi siswa yang sesuai dengan standar kompetensi lulusan. Penerapan pembelajaran didukung dengan penggunaan media supaya siswa dapat memahami konsep-konsep lebih baik dan merangsang gairah siswa untuk belajar.

Media pembelajaran *Circuit Simulator* dan metode pembelajaran inkuiri digunakan untuk mengetahui sejauhmana kerjasama antar siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan, keaktifan siswa dalam pembelajaran, dan interaksi yang lebih baik dengan guru pengampu program keahlian. Dengan demikian kompetensi pada pada dasar program keahlian Elektronika Dasar dalam

bahasan menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop dapat tercapai. Aliran proses yang menjadi acuan berfikir dalam penelitian ini lebih jelasnya dapat di lihat pada diagram blok sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Blok Kerangka Pikir

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis merupakan jawaban teoritis sementara terhadap rumusan masalah penelitian, belum jawaban empiris dengan data (Sugiyono, 2012: 96). Hipotesis merupakan jawaban yang masih harus dikaji kebenarannya secara empiris. Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah:

1. Pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ditinjau dari sisi kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih, jika pengetahuan awal Elektronika Dasar siswa dikendalikan secara statistik.
3. Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih.
4. Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Desain dan Prosedur Penelitian**

##### **1. Desain Penelitian**

Penelitian yang dilakukan menggunakan jenis penelitian eksperimen semu (*Quasi-Experimental Design*). Dalam penelitian ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi secara penuh mengontrol variabel-variabel luar yang dapat mempengaruhi jalannya proses eksperimen (Sugiyono, 2012: 116). Penelitian eksperimen bertujuan untuk mengetahui akibat dari suatu perbedaan, dengan cara memberi perlakuan pada satu atau lebih kelompok eksperimental dan satu atau lebih kondisi eksperimen.

Desain eksperimen semu (*Quasi-Experimental Design*) terbagi menjadi beberapa jenis desain penelitian, yakni *time series design* (desain rangkaian waktu), *counterbalanced design* (desain berimbang), *factorial design* (desain faktorial), dan *nonequivalent control group design*. Eksperimen semu (*Quasi-Experimental Design*) yang dilaksanakan menggunakan desain *nonequivalent control group design*. Desain penelitian ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara tidak acak, kemudian diberi pretest guna mengetahui keadaan awal apakah terdapat perbedaan antara kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. (Sugiyono, 2012: 113) mengatakan bahwa hasil *pretest* yang baik apabila nilai kelompok kontrol dan kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan.

Dalam penelitian ini kelompok eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan *Circuit Simulator*. Pada

kelompok kontrol tidak diberi perlakuan yang sama dengan kelompok eksperimen, namun menggunakan pembelajaran konvensional. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal kedua kelompok. Perlakuan akan diberikan setelah *pretest* dan sebelum *posttest*. Desain eksperimen *Nonequivalent Control Group Design* dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 1. Desain Eksperimen *Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	Kelas	Pretest	Treatment	Posttest
<b>Eksperimen</b>	X.TELIN1	O1	X	O2
<b>Kontrol</b>	X.TELIN2	O3	-	O4

(Sugiyono, 2012: 116)

Keterangan :

- O1 = Pretest untuk kelas Eksperimen
- O2 = Posttest untuk kelas Eksperimen
- O3 = Pretest untuk kelas Kontrol
- O4 = Posttest untuk kelas Kontrol
- X = Treatment menggunakan Media *Circuit Simulator* dan Pembelajaran Berbasis Inkuiri
- X.L1 = Kelas X L1 Program Keahlian Teknik Elektronika Industri
- X.L2 = Kelas X L1 Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

## 2. Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan dalam langkah-langkah pelaksanaan penelitian antara lain sebagai berikut:

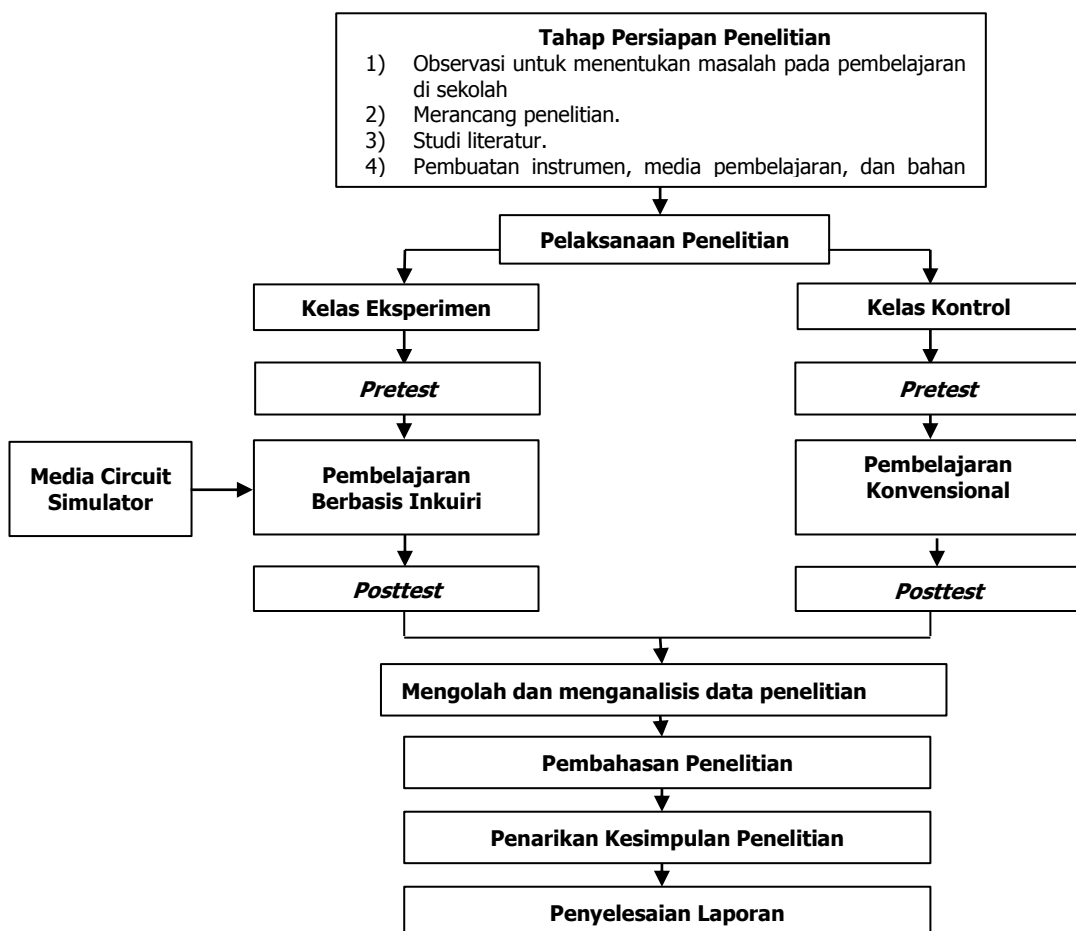
- a. Tahap Persiapan Penelitian
  - 1) Observasi untuk menentukan masalah pada pembelajaran di sekolah
  - 2) Merancang penelitian.
  - 3) Studi literatur.
  - 4) Pembuatan instrumen, media pembelajaran, dan bahan ajar.
  - 5) Proses validasi instrumen.

b. Tahap Pelaksanaan Penelitian

- 1) Menentukan kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- 2) Tes awal (*pretest*) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- 3) *Treatment* (pemberian perlakuan) pada kelompok eksperimen.
- 4) Tes akhir (*posttest*) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Tahap Penyelesaian Penelitian

- 1) Mengolah dan menganalisis data penelitian.
- 2) Pembahasan penelitian
- 3) Penarikan kesimpulan penelitian.
- 4) Penyelesaian laporan penelitian.



Gambar 2. Bagan Alur Pelaksanaan Penelitian

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 2 Pengasih di kelas X yang beralamat di Jl. KRT Kertodiningrat, Margosari, Pengasih, Kulonprogo, DIY. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada 20 Mei 2014 – 7 Juni 2014 pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar untuk Siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Elektronika Industri.

## **C. Subyek Penelitian**

Subyek penelitian ini merupakan siswa kelas X Program Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK N 2 Pengasih yang mengikuti Mata Pelajaran Elektronika Dasar. Subjek penelitian merupakan 64 siswa Program Keahlian Teknik Elektronika tahun ajaran 2013/2014 yang memiliki usia rata-rata 16 tahun. Subyek penelitian dibagi menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen sebanyak 32 siswa dan kelas kontrol sebanyak 32 siswa.

## **D. Definisi Operasional Variabel Penelitian**

Definisi operasional variabel dalam penelitian ini adalah:

### **1. Kompetensi**

Kompetensi merupakan pengetahuan dan keterampilan yang dimiliki oleh seorang siswa untuk mencapai keberhasilan sesuai dengan tujuan yang diharapkan yang meliputi tiga ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik.

- a) Kompetensi belajar siswa aspek kognitif pada mata pelajaran Elektronika Dasar adalah penguasaan pengetahuan siswa terhadap materi menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop.
- b) Kompetensi belajar siswa aspek afektif pada mata materi menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop adalah hasil belajar siswa yang berkaitan dengan sikap dan nilai yang meliputi menerima, tanggapan, menilai, organisasi dan karakterisasi tingkah laku.
- c) Kompetensi belajar siswa aspek psikomotorik pada mata materi menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop adalah pencapaian keterampilan merancang rangkaian flip-flop yang meliputi persiapan kerja, sistematika dan cara kerja, hasil kerja dan waktu pengerjaan.

## **2. Pembelajaran Berbasis Inkuiri**

Pembelajaran berbasis inkuiri adalah pembelajaran yang berupaya menanamkan dasar-dasar berfikir ilmiah pada diri siswa, sehingga dalam proses pembelajaran ini siswa lebih banyak belajar sendiri, mengembangkan kreativitas dalam memecahkan masalah.

## **3. Pembelajaran Konvensional**

Pembelajaran konvensional adalah pembelajaran yang memposisikan guru sebagai pusat pembelajaran. Prosedur pelaksanaan pembelajaran adalah guru menerangkan materi pembelajaran kemudian siswa mencatat apa yang disampaikan guru.

## **4. Keefektifan**

Keefektifan merupakan ketepatan penggunaan metode pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan. Indikator keefektifan ini



diketahui dari perbedaan pencapaian kompetensi belajar yang diberikan pada dua kelas, apabila kompetensi belajar kelas eksperimen lebih baik dibanding kelas kontrol maka perlakuan tersebut dikatakan efektif.

#### **E. Variabel Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu variabel bebas, terikat, dan variabel kontrol. Berikut uraian masing-masing penjelasan variabel:

##### **1. Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran berbasis inkuiri dan model pembelajaran konvensional.

##### **2. Variabel terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kompetensi belajar siswa dalam menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop. Kompetensi ini merupakan suatu kompetensi dasar dalam mata pelajaran Elektronika Dasar yang terdapat dua kegiatan pembelajaran yaitu, praktik dan teori. Kegiatan pembelajaran tersebut membuat peneliti dapat mengamati perubahan pada aspek kompetensi afektif, kognitif dan psikomotorik.

##### **3. Variabel kendali**

Variabel yang dikendalikan pada penelitian ini adalah pengetahuan awal siswa yang dikendalikan secara statistik. Pengetahuan awal siswa berupa hasil pretest siswa baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen siswa kelas X SMK N 2 Pengasih.

## **F. Metode Pengumpulan Data**

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes, dan observasi. Penggunaan teknik pengumpulan data dengan tes dilakukan pada pretest dan posttest untuk mengetahui kompetensi siswa pada aspek kognitif. Untuk mengetahui kemampuan aspek afektif siswa digunakan angket dan untuk mengetahui kemampuan aspek psikomotorik siswa digunakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan observasi.

### **1. Tes**

Digunakan untuk mengukur penguasaan kompetensi ranah kognitif sebelum dan sesudah perlakuan sesuai dengan pembagian kelompok digunakan instrumen tes. Tes disusun oleh peneliti berdasarkan indikator-indikator kompetensi yang sesuai dengan silabus, selanjutnya divalidasi oleh *expert judgement* sebelum diuji coba kepada siswa. Tes yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan berupa tes tertulis dengan bentuk soal pilihan ganda.

### **2. Angket**

Digunakan untuk mengetahui seberapa besar sikap dan perilaku siswa dalam mengikuti pembelajaran di kelas. Angket diberikan dalam bentuk kuesioner sebanyak 24 pertanyaan yang disusun dengan skala likert, dengan kriteria nilai untuk pernyataan positif apabila siswa menjawab sangat setuju = 4, setuju = 3, tidak setuju = 2, dan sangat setuju = 1. Sementara, untuk pernyataan negatif, jika siswa menjawab sangat setuju = 1, setuju = 2, tidak setuju = 3, dan sangat tidak setuju = 4.

### 3. Observasi

Digunakan untuk mengukur penguasaan ranah psikomotorik sesuai dengan pembagian kelompok yang telah dilakukan digunakan lembar observasi. Penilaian menggunakan instrumen lembar observasi berupa skala penilaian. Penilaian yang digunakan adalah skala penilaian 1-4. Penilaian psikomotorik merupakan penilaian yang menekankan pada tindakan yang menggunakan atau menerapkan informasi secara langsung dan nyata. Penilaian psikomotorik mencakup lima komponen, yaitu persiapan kerja, sistematika dan cara kerja, hasil kerja, sikap kerja, dan waktu. Penilaian menggunakan instrumen lembar observasi dengan pembobotan yang berbeda-beda pada tiap komponen penilaian.

## **G. Instrumen Penelitian**

Sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui keefektifan penggunaan metode pembelajaran pada ranah pengetahuan, sikap dan keterampilan maka instrumen dibutuhkan dalam memperoleh data penelitian yang tepat dan sah dari siswa. Instrumen merupakan alat bantu dalam mengumpulkan data yang diperlukan. Instrumen yang digunakan berupa instrumen tes dan non tes. Instrumen tes digunakan pada pretest dan posttest sedangkan instrumen non tes yang digunakan adalah observasi.

### **1. Instrumen Tes**

Instrumen tes dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dengan *pretest* dan akhir dengan *posttest* yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan. Instrumen tes berupa pertanyaan-pertanyaan

pilihan ganda yang dapat digunakan untuk mengukur pengetahuan, kemampuan dan mengevaluasi hasil belajar siswa. Lembar instrumen berupa tes ini berisi soal-soal tes yang terdiri atas butir-butir soal. Kisi-kisi instrumen ini disusun terlebih dahulu dengan menyesuaikan silabus kelas X semester genap mata pelajaran elektronika dasar.

Tabel 2. Rangkuman Kisi-Kisi Instrumen Tes

Komponen	Indikator	Butir	$\Sigma$ Item
Menerapkan macam-macam Rangkaian Flip-flop	Memahami definisi rangkaian flip-flop	2,3,4,18	4
	Memahami prinsip dasar rangkaian RS Flip-flop	5,6,7,8,13,15	6
	Memahami prinsip dasar rangkaian D Flip-flop	9,12,14,16	4
	Memahami prinsip dasar rangkaian JK Flip-flop	10,11,17	3
	Memahami prinsip dasar triggering flip flop	1,19,20	3

## 2. Instrumen Angket Aspek Afektif

Instrumen penelitian ini digunakan sebagai bentuk penilaian sikap dan perilaku siswa dalam proses pembelajaran berlangsung. Instrumen ini dapat digunakan untuk mengamati kompetensi siswa pada ranah afektif. Jenis penilaian yang digunakan berupa skala likert. Kisi-kisi instrumen yang disusun adalah sebagai berikut ini.

Tabel 3. Kisi-kisi Instrumen Aspek Afektif

Variabel	Indikator	Sub Indikator
Ranah Afektif	Penerimaan	Perhatian siswa terhadap pembelajaran
		Mematuhi peraturan dan tata tertib
	Menanggapi	Pengajuan pertanyaan
		Menjawab pertanyaan guru
	Penilaian	Menunjukkan interaksi siswa dengan lingkungan belajar
		Menggambarkan penguasaan materi yang dicapai

<b>Variabel</b>	<b>Indikator</b>	<b>Sub Indikator</b>
	Organisasi	Bekerja sama dalam kelompok
		Mengerjakan tugas yang diberikan
	Karakteristik tingkah laku	Menghargai pendapat teman yang lain
		Kepedulian dengan terhadap kesulitan teman

### 3. Instrumen Observasi Aspek Psikomotorik

Instrumen observasi dalam penelitian ini digunakan untuk penilaian aspek psikomotor. Bentuk instrumen ini menggunakan lembar observasi berupa skala penilaian. Instrumen lembar kerja siswa mengacu pada lembar penilaian ujian praktik kejuruan SMK tahun 2013/2014. Penilaian Instrumen ini dengan skala 1-4. Setiap komponen penilaian mempunyai pembobotan yang berbeda-beda. Komponen persiapan kerja mempunyai bobot 10%, komponen proses sistematika dan cara kerja mempunyai penilaian 40%, komponen hasil kerja mempunyai bobot penilaian 25%, komponen sikap kerja mempunyai penilaian 15%, dan komponen waktu mempunyai bobot 10%.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Aspek Psikomotorik

<b>No.</b>	<b>Komponen</b>	<b>Sub Komponen</b>
1	Persiapan Kerja	Menyiapkan Labsheet
		Memeriksa alat/bahan
2	Sistematika dan Cara Kerja	Mendesain skema rangkaian
		Merangkai rangkaian
3	Hasil Kerja	Fungsi kerja rangkaian
		Mencatat hasil percobaan
		Laporan sementara
4	Sikap Kerja	Penggunaan peralatan
		Keselamatan Kerja
5	Waktu	Waktu penyelesaian pekerjaan

## H. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

Suatu skala atau instrumen pengukur dapat dikatakan mempunyai validitas dan reliabilitas yang tinggi apabila instrumen tersebut menjalankan fungsi ukurnya, atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut serta memiliki konsistensi suatu alat ukur di dalam pengukuran gejala yang sama.

### 1. Uji Validitas

Validitas merupakan standar ukuran yang menunjukkan ketepatan dan kesahihan suatu instrumen. Uji validitas dilakukan untuk memastikan seberapa baik suatu instrumen digunakan untuk mengukur konsep yang seharusnya diukur. Instrumen penelitian ini, pengujian validitas instrumen menggunakan korelasi *Point Biserial*. Uji validitas ini digunakan untuk menguji validitas instrumen kognitif, uji validitas instrumen afektif dan psikomotorik berupa *expert judgement*. Rumus korelasi *point biserial* yaitu:

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{s_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- $r_{pbi}$  = Korelasi *point biserial*
- $M_p$  = Rerata skor subjek yang menjawab benar
- $M_t$  = Rerata skor Total
- $s_t$  = Simpangan baku skor total
- $p$  = proporsi siswa yang menjawab benar  
=  $\frac{\text{jumlah siswa yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$
- $q$  = proporsi siswa yang menjawab salah  
=  $1 - p$

(Suharsimi Arikunto, 2013: 93)

Instrumen tes valid jika  $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$ , sebaliknya jika  $r_{\text{hitung}} < r_{\text{tabel}}$  maka butir tersebut tidak valid. Jumlah sampel yang digunakan untuk uji coba

instrument tes sebanyak 32 siswa, sehingga nilai  $r_{pbi}$  tabel adalah 0,349. Berdasarkan hasil perhitungan yang dilakukan pada 20 butir soal diperoleh sebanyak 1 buah gugur yang tidak digunakan dan sebanyak 19 soal valid yang digunakan.

## 2. Uji Realibilitas

Reliabilitas adalah sejauh mana pengukuran dari suatu tes tetap konsisten setelah dilakukan berulang-ulang terhadap subjek dan dalam kondisi yang sama. Penelitian dianggap dapat diandalkan bila memberikan hasil yang konsisten untuk pengukuran yang sama. Suatu instrumen tidak bisa dipercaya atau diandalkan bila pengukuran yang berulang itu memberikan hasil yang berbeda-beda. Uji realibitas berfungsi untuk menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen. Uji reliabilitas untuk instrumen penilaian aspek kognitif menggunakan metode KR-20. Rumus metode KR-20 adalah:

$$r_{11} = \frac{k}{(k - 1)} \left( \frac{V_t - \sum pq}{V_t} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = realibilitas instrumen

K = jumlah butir pertanyaan

$V_t$  = Varian total

P = proporsi responden yang menjawab "Ya" pada setiap butir pertanyaan

(Sofyan Siregar, 2013: 112)

Apabila nilai perhitungan lebih dari 0,7 artinya reliabel sedangkan apabila nilai  $r_{11}$  dibawah 0,70 maka dapat diartikan tidak reliabel. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh hasil sebesar 0,732 sehingga dapat disimpulkan instrument tes yang digunakan reliabel.

### **3. Analisis Butir Soal**

#### **a. Indeks Kesukaran**

Perhitungan tingkat kesukaran soal adalah pengukuran seberapa besar derajat kesukaran suatu soal. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut baik. Suatu soal tes hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Dengan demikian, soal yang baik ialah soal dengan item yang mempunyai derajat kesukaran tertentu. Rumus menghitung tingkat kesukaran butir tes adalah:

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

Keterangan:

P = indeks kesukaran soal

B = banyak siswa yang menjawab soal itu dengan betul

Js = jumlah seluruh siswa peserta tes

(Suharsimi Arikunto, 2013: 223)

Hasil perhitungan uji coba dari 20 butir soal diperoleh sebanyak 1 butir soal dikategorikan mudah, 14 butir soal dikategorikan sedang, dan 5 butir soal dikategorikan sukar. Pengujian indeks kesukaran yang dilakukan tidak dimaksudkan untuk menggugurkan soal. Pengujian ini hanya dimaksudkan untuk mengetahui kategori soal mudah, sedang, atau sulit.

#### **b. Daya Pembeda**

Daya beda adalah kemampuan suatu butir item tes hasil belajar untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda pada dasarnya dihitung atas dasar pembagian siswa ke dalam dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks



diskriminasi (D). Rentang indeks diskriminasi ini antara 0,00 sampai 1,00.

Adapun cara menentukan daya pembeda adalah:

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

Keterangan:

D = daya pembeda butir

$J_A$  = jumlah peserta kelompok atas

$J_B$  = jumlah peserta kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

$B_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan betul

$P_A$  = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$  = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

(Suharsimi Arikunto, 2013: 228)

Klasifikasi daya pembeda yang digunakan menurut Arikunto (2013: 232)

adalah sebagai berikut:

D = 0,00 - 0,20 (Jelek)

D = 0,21 - 0,40 (Cukup)

D = 0,41 - 0,70 (Baik)

D = 0,71 - 1,00 (Sangat Baik)

Hasil perhitungan uji coba diperoleh sebanyak 1 butir soal dengan kategori jelek, sebanyak 16 butir soal dengan kategori cukup, dan 3 butir soal dengan kategori baik. Pengujian daya pembeda yang dilakukan tidak dimaksudkan untuk menggugurkan soal. Pengujian ini hanya dimaksudkan untuk mengetahui kategori soal jelek, cukup, baik, atau sangat baik.

## **I. Validitas Internal dan Validitas Eksternal**

Validitas adalah suatu indeks yang menunjukkan alat ukur itu benar-benar mengukur apa yang diukur. Validitas atau kesahihan menunjukkan berapa

dekat alat ukur menyatakan apa yang seharusnya diukur. Dalam penelitian eksperimen, dikenal dua macam validitas, yaitu validitas internal dan eksternal.

### **1. Validitas Internal**

Validitas internal berkenaan dengan keakurasian mengidentifikasi variabel eksperimen. Validitas internal dimaksudkan untuk menunjukkan bahwa adanya hubungan yang kuat antara variabel bebas dan terikat. Dalam suatu eksperimen dapat dikatakan memiliki validitas internal apabila faktor-faktor yang dimanipulasi berpengaruh terhadap variabel terikat.

Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi validitas internal adalah:

- a. Sejarah (*history*); faktor ini dikendalikan dengan penggunaan kedua sampel yang memiliki kemampuan awal sama, yaitu pada saat seleksi ujian masuk SMK, semua siswa telah melewati tes fisik yang meliputi, tidak bertato dan bertindik, tidak memiliki catatan tindakan kejahatan, tidak buta warna, serta tidak menggunakan obat-obatan terlarang yang merupakan syarat-syarat untuk dapat mengikuti kegiatan pembelajaran baik teoritis maupun praktik.
- b. Kematangan (*maturation*); faktor ini dikendalikan dengan penggunaan sampel penelitian pada usia siswa yang relatif sama yaitu, usia 15-16 tahun. Dalam pembelajaran ini digunakan media pembelajaran guna menarik perhatian dan minat siswa dalam pembelajaran.
- c. *Testing procedure*; faktor ini dikendalikan dengan penggunaan dua kelompok kontrol dan eksperimen yang diberi pretest dan posttest yang sama.

- d. Regresi statistik (*statistical regression*); faktor ini dikendalikan dengan penggunaan instrumen yang teruji validitas dan reliabilitasnya untuk mendapatkan data yang valid.
- e. Pemilihan subjek (*selection*); faktor ini dikendalikan dengan penggunaan kedua kelompok sampel penelitian yang mempunyai kemampuan dasar kelistrikan relatif sama. Persamaan kemampuan dilihat dari materi pembelajaran yang telah dikuasai sama.
- f. Kehilangan sampel (*mortality*); faktor ini dikendalikan dengan penggunaan kelas yang sama pada kelas kontrol maupun eksperimen. Pemberian perlakuan dilakukan pada kelas dan kondisi yang sama untuk menghindari perubahan jumlah responden (siswa).
- g. Pemilihan kematangan interaksi (*interactions*); faktor ini dikendalikan dengan penggunaan sampel yang belum pernah mendapatkan pembelajaran seperti yang dijalankan oleh peneliti.

## **2. Variabel Eksternal**

Validitas yang berkaitan dengan sejauh mana hasil penelitian dapat digeneralisir dan dianggap representatif. Adapun faktor-faktor yang berpengaruh terhadap validitas eksternal adalah:

- a. Pengaturan Reaktif, mengacu pada faktor-faktor yang diasosiasikan dengan cara bagaimana penelitian dilakukan dan perasaan serta sikap subjek yang dilibatkan, untuk itu faktor ini dikendalikan dengan penggunaan metode pembelajaran yang membuat siswa aktif tetapi tidak bersifat memaksa siswa dalam kegiatan pembelajaran.

- b. Interferensi Perlakuan Ganda, biasanya sering muncul bila subjek yang sama menerima lebih dari satu perlakuan dalam pergantian, untuk itu faktor ini dikendalikan dengan upaya agar sebelum pelaksanaan eksperimen kedua kelompok sampel tidak pernah mendapat perlakuan pembelajaran seperti yang dilakukan oleh peneliti.
- c. Kontaminasi dan Bias Pelaku Eksperimen, sering muncul bila keakraban subjek dan peneliti mempengaruhi hasil penelitian, untuk itu faktor ini dikendalikan dengan cara menjaga jarak antara peneliti dengan siswa sebagai subjek penelitian dalam upaya menghindari bias penelitian.

## J. Teknik Analisis Data

### 1. Deskripsi Data

Deskripsi data merupakan teknik analisis data agar data dapat dipahami dengan mudah. Hasil pengukuran dapat berupa skor atau angka. Diperlukan kategorisasi kecenderungan skor agar hasil pengukuran yang diperoleh mudah diinterpretasikan. Identifikasi kecenderungan skor dapat dikategorisasikan sebagai berikut:

Tabel 5. Kategorisasi Berdasar Distribusi Normal

Rentang Skor	Kriteria
$X \leq M_i - 1,5 S_{Di}$	Sangat Rendah
$M_i - 1,5 S_{Di} < X \leq M_i - 0,5 S_{Di}$	Rendah
$M_i - 0,5 S_{Di} < X \leq M_i + 0,5 S_{Di}$	Sedang
$M_i + 0,5 S_{Di} < X \leq M_i + 1,5 S_{Di}$	Tinggi
$M_i + 0,5 S_{Di} < X$	Sangat Tinggi

Keterangan:

$M_i$  = Rerata/mean ideal =  $\frac{1}{2}$  (Skor maksimum + Skor minimum)

$S_{Di}$  = Standar Deviasi Ideal =  $\frac{1}{6}$  (Skor maksimum - Skor minimum)

(Saifuddin Azwar, 2012: 148)

## **2. Uji Persyaratan Analisis**

Uji persyaratan analisis dalam penelitian ini diperlukan guna mengetahui apakah analisis data untuk pengujian hipotesis dapat dilanjutkan atau tidak.

### **a. Uji Normalitas**

Pengujian normalitas dilakukan untuk mengetahui normal tidaknya suatu distribusi data. Uji normalitas dilakukan pada data nilai kognitif *pretest* dan *posttest*, nilai afektif dan nilai psikomotorik baik untuk kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Uji normalitas data menggunakan metode *Kolmogorov Smirnov* yang dianalisis menggunakan alat bantu program komputer dengan taraf signifikansi 0,05. Pada uji *Kolmogorov Smirnov* apabila signifikansi di bawah 0,05 berarti data dinyatakan tidak berdistribusi normal. Apabila signifikansi lebih besar 0,05 maka data dinyatakan berdistribusi normal.

### **b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas (kesamaan varians) untuk menguji apakah dua atau lebih kelompok data dalam penelitian homogen, yaitu dengan membandingkan variansnya. Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel dari populasi yang sama atau tidak. Dasar pengambilan keputusan pada uji ini apabila nilai signifikansi atau nilai probabilitas  $< 0,05$ , maka dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok populasi data adalah tidak sama. Apabila nilai Signifikansi atau nilai probabilitas  $> 0,05$ , maka dikatakan bahwa varian dari dua atau lebih kelompok populasi data adalah sama.

## **3. Uji Hipotesis**

Berdasarkan uji normalitas dan uji homogenitas data baik dari hasil *pretest* dan *posttest* kelas kontrol maupun kelas eksperimen, apabila hasil

sebaran data skor *pretest* dan *posttest* berdistribusi normal dan homogen maka untuk uji hipotesis dapat dilanjutkan dengan menggunakan statistik uji parametrik. Pengujian hipotesis yang dilakukan dengan menggunakan uji analisis deskriptif, analisis kovarian (anakova) satu jalur, dan uji-t beda subjek.

Analisis kovarian (anakova) digunakan untuk membandingkan antara hasil *posttest* pada kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol, setelah mengontrol pengaruh dari *pretest* (kemampuan awal) secara statistik. Anakova satu jalur digunakan dalam analisis penelitian ini karena hanya melibatkan satu variabel kovariat (X), dan satu variabel bebas kategorik/*treatment* (A). Supardi (2013: 401) menjelaskan bahwa anakova satu jalur adalah anakova dengan dengan satu variabel kovariat (X), satu variabel kategorik/treatment (A), dan satu variabel tergantung/kriteria (Y). Hipotesis nihil ( $H_0$ ) diuji dengan membandingkan  $F_h$  ( $F_{hitung}$ ) dengan nilai  $F_t$  ( $F_{tabel}$ ) pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Kriteria hipotesis diterima apabila harga  $F_{hitung}$  lebih kecil dari  $F_{tabel}$  pada taraf signifikan 0,05 maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima apabila  $F_{hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  pada taraf signifikansi 0,05.

Uji-t beda subjek digunakan dalam penelitian untuk mengetahui perbedaan atau peningkatan penguasaan kompetensi antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol baik pada aspek afektif maupun pada aspek psikomotorik. Dalam pengujian hipotesis, nilai  $t_{hitung}$  dan  $t_{tabel}$  dibandingkan untuk menentukan penerimaan atau penolakan hipotesis dengan kriteria yaitu, tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  dan terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ .

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Deskripsi Data

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperimen*, data hasil penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu data penelitian dari kelas kontrol (kelas X TELIN2) dan data penelitian dari kelas eksperimen (kelas X TELIN1). Data diperoleh dari nilai tes awal (*pretest*), tes akhir (*posttest*) kognitif, nilai afektif dan nilai psikomotorik siswa. Berikut adalah hasil penelitian pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

##### 1. Aspek Kognitif

Nilai kognitif siswa diukur melalui tes pilihan ganda. Tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu melalui tes awal (*pretest*) sebelum perlakuan dan tes akhir (*posttest*) setelah perlakuan. *Pretest* dan *posttest* dilakukan pada kontrol dan eksperimen.

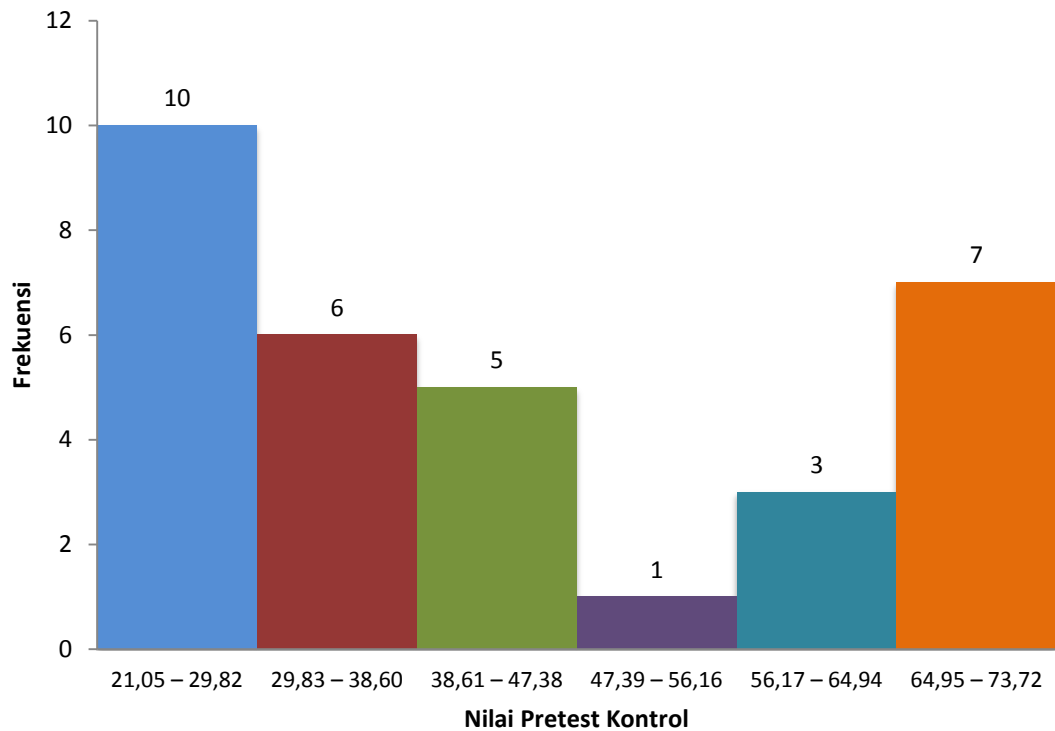
##### a. Data Pretest Siswa Kelas Kontrol

Hasil *pretest* kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa, diperoleh nilai tertinggi sebesar 73,68 dan nilai terendah sebesar 21,05. Rata-rata nilai (*Mean*) *pretest* pada kelas kontrol sebesar 43,42 dan simpangan baku (SD) sebesar 18,91. Hasil *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Data *Pretest* Kelas Kontrol

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Kontrol	43,42	21,05	39,47	18,91	73,68	21,05

Berdasarkan hasil *pretest*, dapat dilakukan perhitungan untuk membuat grafik histogram. Jumlah kelas interval 6 dan panjang interval 8,77. Berikut nilai *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada grafik histogram pada Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Histogram Distribusi Data *Pretest* Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar diatas, frekuensi nilai *pretest* terbanyak pada kelas kontrol berada pada rentang nilai 21,05 sampai 29,82 dengan siswa sebanyak 10 siswa (31,25%). Frekuensi nilai *pretest* terendah kelas kontrol berada pada rentang nilai 47,39 sampai 56,18 sebanyak 1 siswa (3,125%). Berikut ini kategori berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 7.



Tabel 7. Distribusi Kategori Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

<b>Rentang Skor</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Jumlah Siswa</b>	<b>Persentase</b>
$X \leq 25$	Sangat Rendah	6	18,75%
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	10	31,25%
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	7	21,875%
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	9	28,125%
$75 < X$	Sangat Tinggi	0	0%
Jumlah		32	100%

Hasil belajar siswa kelas kontrol dapat diketahui sebanyak 18,75% siswa berada pada kategori sangat rendah, sebanyak 31,25% berada pada kategori rendah, sebanyak 21,875% berada pada kategori sedang, sebanyak 28,125% berada pada kategori tinggi. Dari penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai *pretest* siswa kelas kontrol berada pada kategori rendah.

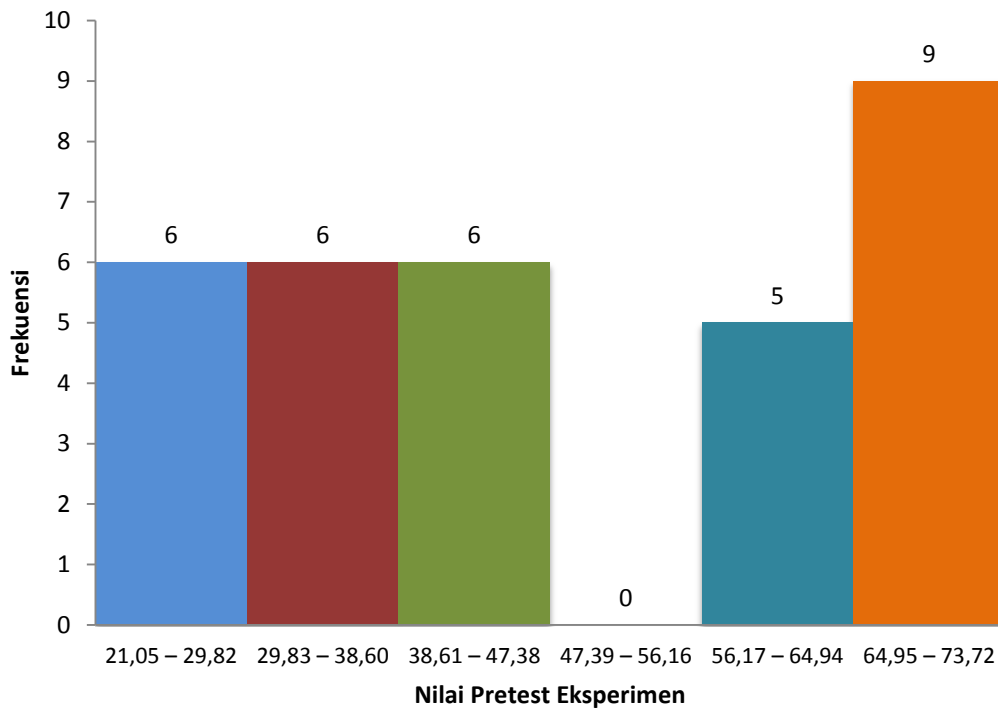
#### **b. Data Pretest Siswa Kelas Eksperimen**

Hasil *pretest* kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi sebesar 73,68 dan nilai terendah sebesar 21,05. Rata-rata nilai (*Mean*) *pretest* pada kelas eksperimen sebesar 48,68 dan simpangan baku (SD) sebesar 18,71. Hasil *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	48,68	73,68	44,73	18,71	73,68	21,05

Berdasarkan hasil *pretest*, dapat dilakukan perhitungan untuk membuat grafik histogram. Jumlah kelas interval 6 dan panjang interval 8,77. Berikut nilai *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada grafik histogram pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Histogram Distribusi Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar diatas, frekuensi nilai *pretest* terbanyak kelas eksperimen berada pada rentang nilai 64,95 sampai 73,72 sebanyak 9 siswa (28,125%). Frekuensi nilai *pretest* terendah kelas eksperimen berada pada rentang nilai 56,17 sampai 64,94 sebanyak 5 siswa (15,625%). Berikut ini kategori berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Distribusi Kategori Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
$X \leq 25$	Sangat Rendah	3	9,375%
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	9	28,125%
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	9	28,125%
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	11	34,375%
$75 < X$	Sangat Tinggi	0	0%
Jumlah		32	100%

Hasil belajar siswa kelas eksperimen dapat diketahui sebanyak 9,375% siswa berada pada kategori sangat rendah, sebanyak 28,125% berada pada kategori rendah, sebanyak 28,125% berada pada kategori sedang dan sebanyak 34,375% berada pada kategori tinggi. Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai *pretest* kelas eksperimen berada pada kategori tinggi.

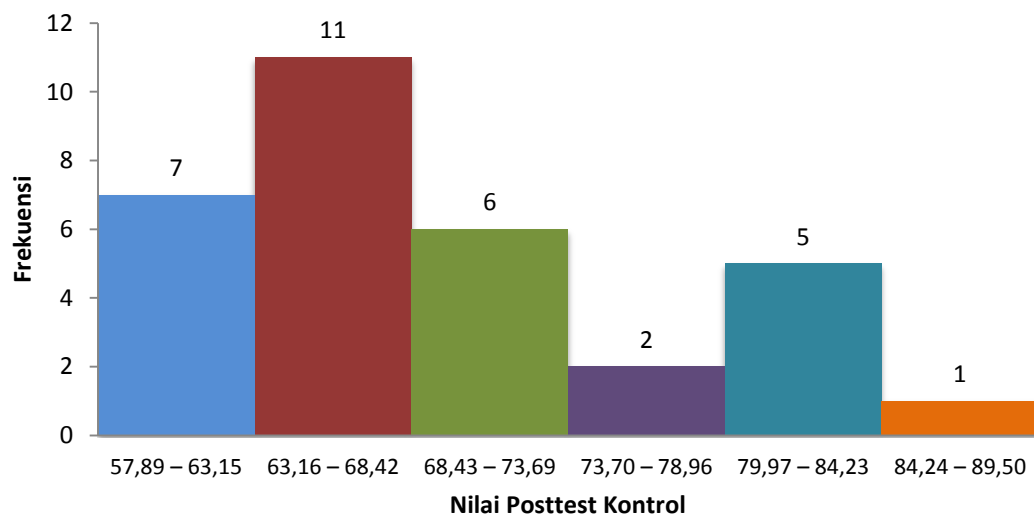
### c. Data *Posttest* Siswa Kelas Kontrol

Hasil *posttest* kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa, diperoleh nilai tertinggi sebesar 89,47 dan nilai terendah sebesar 57,89. Rata-rata (*Mean*) nilai *posttest* pada kelas kontrol sebesar 70,06 dan simpangan baku (SD) sebesar 9,68. Hasil *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Data *Posttest* Kelas Kontrol

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Kontrol	70,06	57,89	68,42	9,68	89,47	57,89

Berdasarkan hasil *posttest*, dapat dilakukan perhitungan untuk membuat grafik histogram. Jumlah kelas interval 6 dan panjang interval 5,26. Berikut nilai *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada grafik histogram pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Histogram Distribusi Data *Posttest* Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar diatas, frekuensi nilai *posttest* terbanyak kelas kontrol berada pada rentang nilai 63,16 sampai 68,42 dengan siswa sebanyak 11 siswa (34,375%). Frekuensi nilai *posttest terendah* berada pada rentang nilai 84,24 sampai 89,50 sebanyak 1 siswa (3,125%). Berikut ini kategori berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Distribusi Kategori Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

<b>Rentang Skor</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Jumlah Siswa</b>	<b>Persentase</b>
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0%
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	0	0%
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	7	21,875%
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	17	53,125%
$75 < X$	Sangat Tinggi	8	25%
Jumlah		32	100%

Hasil belajar siswa kelas kontrol dapat diketahui sebanyak 21,875% siswa berada pada kategori sedang, 53,125% siswa berada pada kategori tinggi dan sebanyak 25% berada pada kategori sangat tinggi. Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai *posttest* siswa kelas kontrol berada pada kategori tinggi.

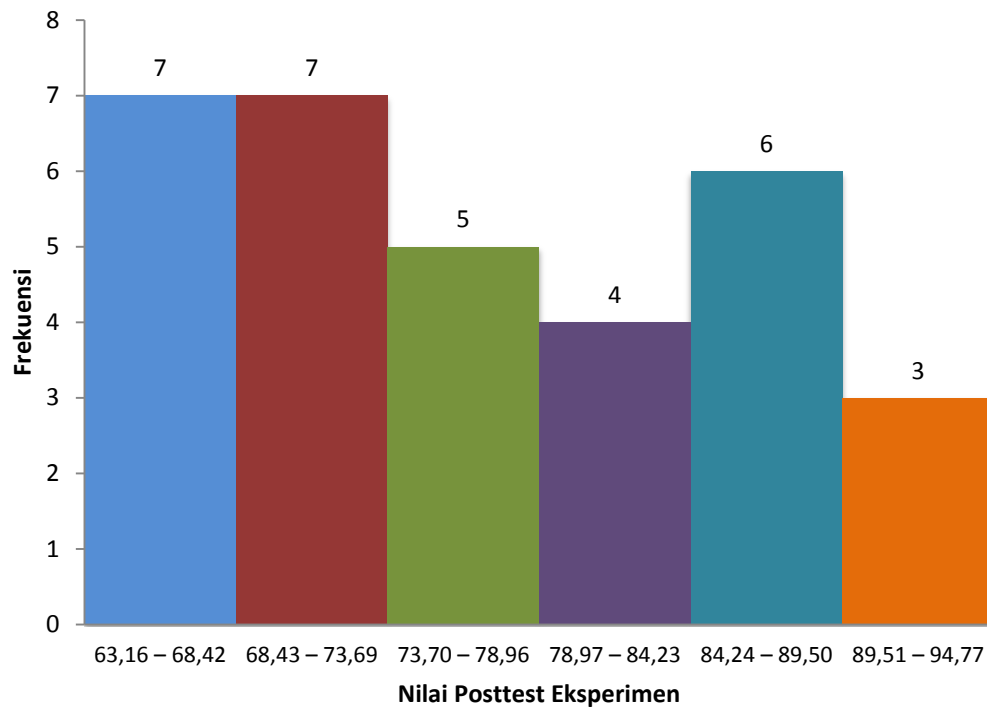
#### **d. Data *Posttest* Siswa Kelas Eksperimen**

Hasil *posttest* kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi sebesar 94,73 dan nilai terendah sebesar 63,16. Rata-rata (*Mean*) nilai *pretest* pada kelas kontrol sebesar 78,78 dan simpangan baku (SD) sebesar 10,13. Hasil *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	78,78	73,68	78,95	10,13	94,74	63,16

Berdasarkan hasil *posttest*, dapat dilakukan perhitungan untuk membuat grafik histogram. Jumlah kelas interval 6 dan panjang interval 5,26. Berikut nilai *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada grafik histogram pada Gambar 6.



Gambar 6. Grafik Histogram Distribusi Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar diatas, frekuensi nilai *posttest* terbanyak kelas eksperimen berada pada rentang nilai 63,16 sampai 68,42 dan 68,43 sampai 73,69 dengan siswa sebanyak 7 siswa (21,875%). Frekuensi nilai *posttest* terendah berada pada rentang nilai 89,51 sampai 94,77 sebanyak 3 siswa (9,375%). Berikut ini kategori berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Distribusi Kategori Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

<b>Rentang Skor</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Jumlah Siswa</b>	<b>Persentase</b>
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0%
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	0	0%
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	0	0%
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	14	43,75%
$75 < X$	Sangat Tinggi	18	56,25%
Jumlah		32	100%

Hasil belajar siswa kelas eksperimen dapat diketahui sebanyak 43,75% siswa berada pada kategori tinggi dan sebanyak 56,25% berada pada kategori sangat tinggi. Berdasarkan data diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai *posttest* siswa kelas eksperimen berada pada kategori sangat tinggi.

## 2. Aspek Afektif

Nilai afektif siswa diukur melalui penilaian sikap dengan penyebaran angket. Uji validitas instrumen afektif berupa *expert judgement*. Penilaian dilakukan dengan menggunakan kuesioner sebanyak 24 butir sub indikator. Nilai maksimum yang dapat dicapai siswa sebesar 96 dan nilai minimum sebesar 24.

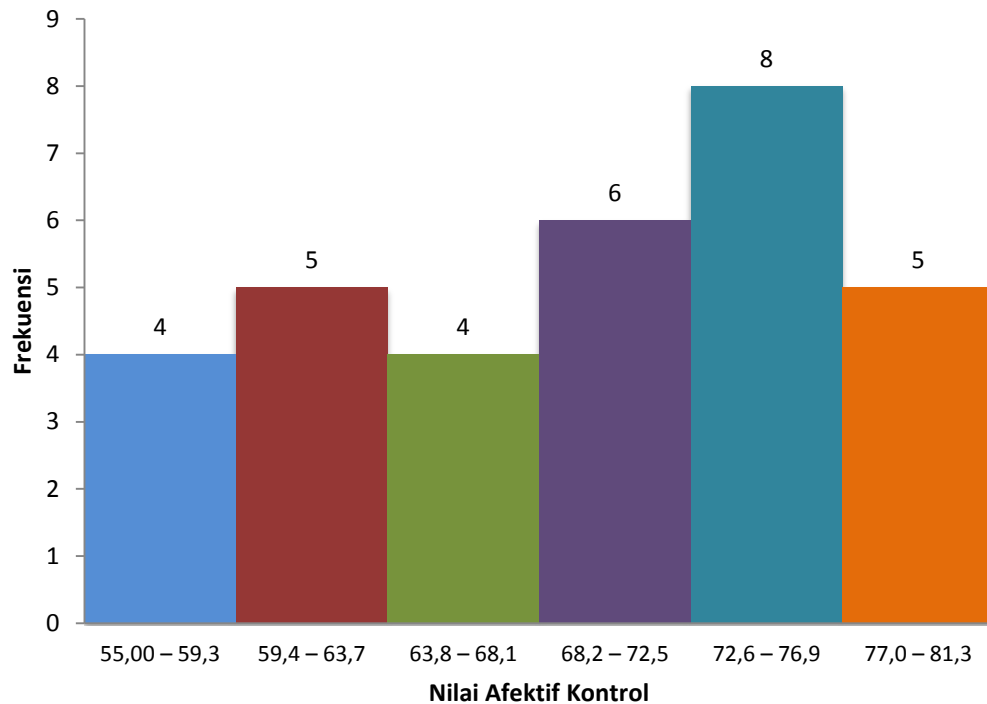
### a. Data Afektif Siswa Kelas Kontrol

Hasil penilaian afektif kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi sebesar 81,00 dan nilai terendah sebesar 55,00. Rata-rata (*Mean*) nilai afektif pada kelas kontrol sebesar 69,13 dan simpangan baku (SD) sebesar 7,39. Hasil data afektif kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Data Nilai Siswa Aspek Afektif Kelas Kontrol

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Kontrol	69,13	74	71,5	7,39	81	55

Berdasarkan hasil data Tabel 14, dapat dilakukan perhitungan untuk membuat grafik histogram. Jumlah kelas interval 6 dan panjang interval 4,33. Berikut nilai afektif kelas eksperimen dapat dilihat pada grafik histogram pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Afektif Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar diatas, frekuensi nilai afektif terbanyak kelas kontrol pada rentang nilai 72,6 sampai 72,9 dengan siswa sebanyak 8 siswa (25%). Frekuensi nilai afektif terendah kelas kontrol berada pada rentang nilai 55,0 sampai 59,3 dan 63,8 sampai 68,1 sebanyak 4 siswa (12,5%). Berikut ini kategorisasi nilai berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Kontrol

<b>Rentang Skor</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Jumlah Siswa</b>	<b>Persentase</b>
$X \leq 42$	Sangat Rendah	0	0%
$42 < X \leq 54$	Rendah	0	0%
$54 < X \leq 66$	Sedang	11	34,375%
$66 < X \leq 78$	Tinggi	18	56,25%
$78 < X$	Sangat Tinggi	3	9,375%
Jumlah		32	100%

Hasil penilaian afektif kelas kontrol diketahui sebanyak 34,375% siswa berada pada kategori sedang, sebanyak 56,25% berada pada kategori tinggi, dan sebanyak 9,375% berada pada kategori sangat tinggi. Dari penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai afektif siswa kelas eksperimen berada pada kategori tinggi.

#### **b. Data Afektif Siswa Kelas Eksperimen**

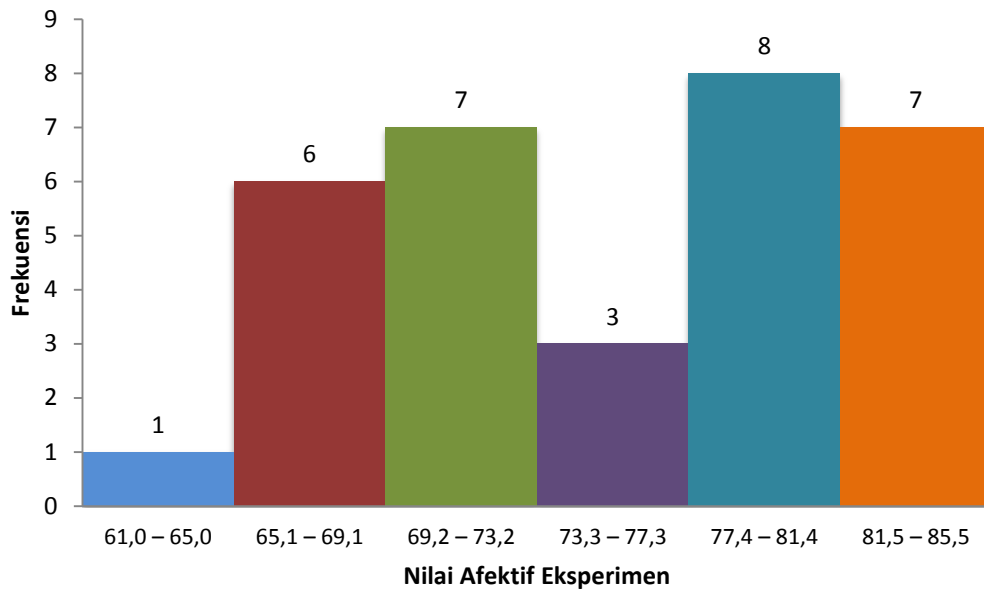
Hasil penilaian afektif kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi sebesar 85,00 dan nilai terendah sebesar 61,00. Rata-rata (*Mean*) nilai *pretest* pada kelas kontrol sebesar 75,53 dan simpangan baku (SD) sebesar 6,41. Hasil afektif kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Data Nilai Siswa Aspek Afektif Kelas Eksperimen

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	75,53	79	76,5	6,41	85	61

Berdasarkan hasil data Tabel 16, dapat dilakukan perhitungan untuk membuat grafik histogram. Jumlah kelas interval 6 dan panjang interval 1,5. Berikut nilai afektif kelas eksperimen dapat dilihat pada grafik histogram pada Gambar 8.





Gambar 8. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Afektif Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar diatas, frekuensi nilai afektif terbanyak kelas eksperimen pada rentang nilai 77,40 sampai 81,40 dengan siswa sebanyak 8 siswa (25%). Frekuensi nilai afektif terendah kelas eksperimen berada pada rentang nilai 61,0 sampai 65,0 sebanyak 1 siswa (3,125%). Berikut ini kategorisasi nilai berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Distribusi Kategori Nilai Afektif Kelas Eksperimen

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
$X \leq 42$	Sangat Rendah	0	0%
$42 < X \leq 54$	Rendah	0	0%
$54 < X \leq 66$	Sedang	1	3,125%
$66 < X \leq 78$	Tinggi	16	50%
$78 < X$	Sangat Tinggi	15	46,875%
Jumlah		32	100%

Hasil penilaian afektif kelas eksperimen diketahui sebanyak 3,125% siswa berada pada kategori sedang, sebanyak 50% berada pada kategori tinggi, dan

sebanyak 46,875% berada pada kategori sangat tinggi. Dari penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai afektif siswa kelas eksperimen berada pada kategori tinggi.

### 3. Aspek Psikomotorik

Nilai psikomotorik siswa diukur melalui penilaian menggunakan lembar observasi yang dilakukan oleh pengamat. Uji validitas instrumen psikomotorik berupa *expert judgement*.

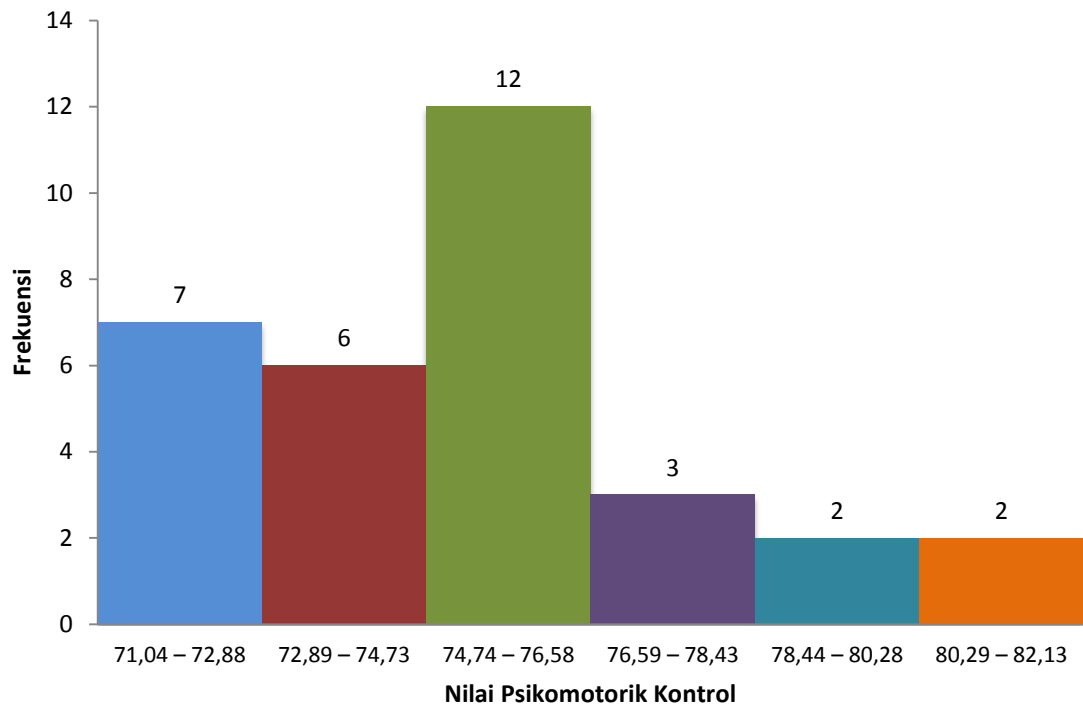
#### a. Data Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol

Hasil penilaian psikomotorik kelas kontrol yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi sebesar 82,08 dan nilai terendah sebesar 71,04. Rata-rata (*Mean*) nilai psikomotorik pada kelas kontrol sebesar 75,25 dan simpangan baku (*SD*) sebesar 2,89. Hasil perhitungan kompetensi psikomotorik kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Data Nilai Siswa Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Kontrol	75,25	76,46	75,42	2,89	82,08	71,04

Berdasarkan hasil data Tabel 18, dapat dilakukan perhitungan untuk membuat grafik histogram. Jumlah kelas interval 6 dan panjang interval 1,84. Berikut nilai afektif kelas eksperimen dapat dilihat pada grafik histogram pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol

Berdasarkan gambar diatas, frekuensi nilai psikomotorik terbanyak kelas kontrol berada pada rentang nilai 74,74 sampai 76,58 dengan siswa sebanyak 12 siswa (37,5%). Frekuensi nilai psikomotorik terendah berada pada rentang nilai 78,44 sampai 80,28 dan 80,29 sampai 82,13 sebanyak 2 siswa (6,25%).

Tabel 19. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Kontrol

Rentang Skor	Kriteria	Jumlah Siswa	Persentase
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0%
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	0	0%
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	0	0%
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	15	46,875%
$75 < X$	Sangat Tinggi	17	53,125%
Jumlah		32	100%

Hasil penilaian psikomotorik kelas kontrol diketahui sebanyak 46,875% siswa berada pada kategori tinggi, dan sebanyak 53,125% berada pada kategori

sangat tinggi. Dari penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai psikomotorik siswa kelas kontrol berada pada kategori tinggi.

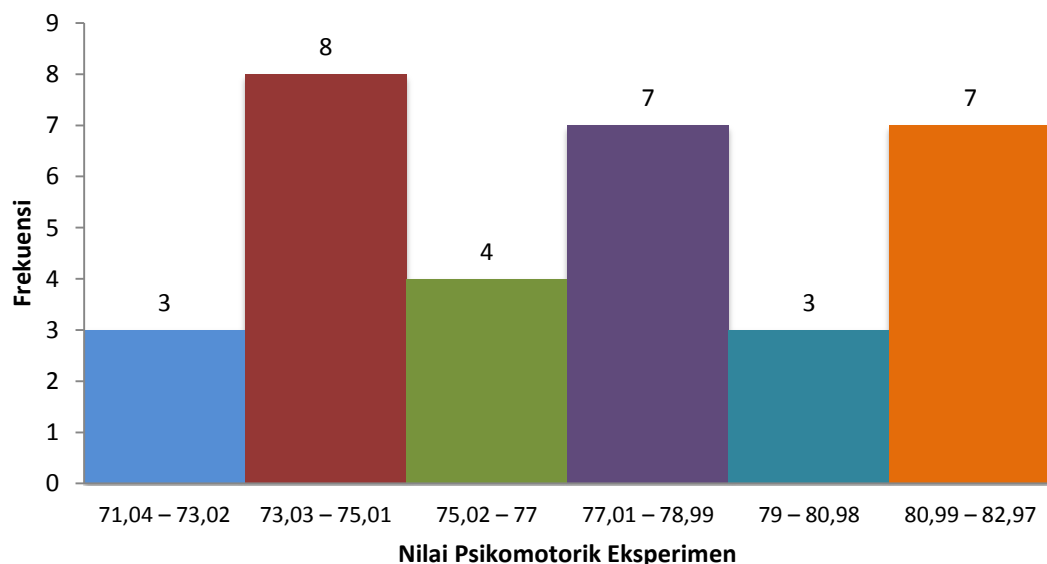
#### b. Data Psikomotorik Siswa Kelas Eksperimen

Hasil penilaian psikomotorik kelas eksperimen yang berjumlah 32 siswa diperoleh nilai tertinggi sebesar 82,92 dan nilai terendah sebesar 71,04. Rata-rata (*Mean*) nilai psikomotorik pada kelas psikomotorik sebesar 77,46 dan simpangan baku (SD) sebesar 3,42. Hasil perhitungan kompetensi psikomotorik kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Data Nilai Siswa Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen

Kelas	Mean	Modus	Median	Standar Deviasi	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
Eksperimen	77,46	78,54	77,08	3,42	82,92	71,04

Berdasarkan hasil data Tabel 19, dapat dilakukan perhitungan untuk membuat grafik histogram. Jumlah kelas interval 6 dan panjang interval 1,98. Berikut nilai afektif kelas eksperimen dapat dilihat pada grafik histogram pada Gambar 10.



Gambar 10. Grafik Histogram Frekuensi Kompetensi Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen

Berdasarkan gambar diatas, frekuensi nilai psikomotorik terbanyak kelas eksperimen berada pada rentang nilai 73,03 sampai 75,01 dengan siswa sebanyak 8 siswa (25,00%). Frekuensi nilai psikomotorik terendah kelas eksperimen berada pada rentang nilai 71,04 sampai 73,02 dan 79,00 sampai 80,98 sebanyak 3 siswa (9,375%). Berikut ini kategorisasi nilai berdasarkan pada nilai rata-rata (mean) dan standar deviasi dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Distribusi Kategori Nilai Psikomotorik Kelas Eksperimen

<b>Rentang Skor</b>	<b>Kriteria</b>	<b>Jumlah Siswa</b>	<b>Persentase</b>
$X \leq 25$	Sangat Rendah	0	0%
$25 < X \leq 41,67$	Rendah	0	0%
$41,67 < X \leq 58,33$	Sedang	0	0%
$58,33 < X \leq 75$	Tinggi	11	34,375%
$75 < X$	Sangat Tinggi	21	65,625%
Jumlah		32	100%

Hasil penilaian psikomotorik kelas eksperimen diketahui sebanyak 34,375% siswa berada pada kategori tinggi, dan sebanyak 65,625% berada pada kategori sangat tinggi. Dari penjelasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa nilai psikomotorik siswa kelas eksperimen berada pada kategori sangat tinggi.

## **B. Pengujian Persyaratan Analisis**

Sebelum melakukan pengujian hipotesis dilakukan uji persyaratan yang terdiri dari uji normalitas sebaran dan uji homogenitas varian. Uji normalitas harus terpenuhi apabila analisis yang digunakan menggunakan statistik parametrik. Dalam penelitian ini analisis menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan alat bantu program *komputer*. Uji normalitas bertujuan untuk uji signifikansi, sedangkan uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui data

memiliki varians yang sama atau tidak. Berikut ini adalah hasil uji normalitas dan uji homogenitas variansi.

## 1. Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui distribusi data normal atau tidak. Sebaran data terdistribusi normal apabila nilai  $D_{hitung}$  lebih kecil daripada  $D_{tabel}$  dan nilai signifikansi lebih besar 0,05. Uji normalitas ini dilakukan terhadap data aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa.

### a. Kompetensi Belajar Siswa Aspek kognitif

Uji normalitas dilakukan pada data kognitif siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen baik berupa *pretest* maupun *posttest*. Hasil perhitungan uji normalitas data kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Kognitif

Kognitif siswa	Dhitung	Sig.	Dtabel	$\alpha$	Keterangan
Pretest Kelas Kontrol	0,141	0,108	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Posttest Kelas Kontrol	0,135	0,149	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Pretest Kelas eksperimen	0,137	0,130	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Posttest Kelas Eksperimen	0,139	0,143	0,242	0,05	Berdistribusi Normal

### b. Kompetensi Belajar Siswa Aspek Afektif

Uji normalitas dilakukan pada data afektif siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil perhitungan uji normalitas data kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Afektif

Kognitif siswa	Dhitung	Probabilitas	Dtabel	$\alpha$	Keterangan
Kontrol	0,151	0,060	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Eksperimen	0,143	0,093	0,242	0,05	Berdistribusi Normal

c. Kompetensi Belajar Siswa Aspek Psikomotorik

Uji normalitas dilakukan pada data psikomotorik siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil perhitungan uji normalitas data kognitif siswa dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Rangkuman Hasil Uji Normalitas Data Psikomotorik

Kognitif siswa	Dhitung	Probabilitas	Dtabel	$\alpha$	Keterangan
Kontrol	0,120	0,200	0,242	0,05	Berdistribusi Normal
Eksperimen	0,126	0,200	0,242	0,05	Berdistribusi Normal

## 2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui data tersebut homogen atau tidak dengan membandingkan kedua variannya. Analisis statistik yang digunakan adalah uji *levane* menggunakan bantuan program komputer. Sampel penelitian dikatakan homogen apabila harga probabilitas ( $p$ ) perhitungan lebih besar dari 0,05. Pengujian homogenitas dilakukan terhadap data kognitif, afektif, dan psikomotorik siswa. Hasil uji homogenitas dapat dilihat sebagai berikut pada Tabel 25.

Tabel 25. Hasil Uji Homogenitas

Kognitif siswa	Sig. ( $p$ )	$\alpha$	Keterangan
Pretest	0,909	0,05	Varians homogen
Posttest	0,712	0,05	Varians homogen
Afektif	0,315	0,05	Varians homogen
Psikomotorik	0,166	0,05	Varians homogen

Berdasarkan Tabel 25, probabilitas dari uji homogenitas data *pretest* kognitif, *posttest* kognitif, afektif, dan psikomotorik lebih besar dari 0,05. Jadi dapat disimpulkan data *pretes* kognitif, *posttest* kognitif, afektif, dan psikomotorik memiliki varians yang homogen.

### C. Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan setelah mengetahui bahwa data penilaian kognitif, afektif, dan psikomotorik berdistribusi normal dan homogen. Hipotesis pada penelitian ini menggunakan analisis komparatif (analisis perbedaan). Pengujian hipotesis penelitian ini dapat dilakukan setelah mengetahui bahwa keadaan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sama.

#### 1. Hipotesis Pertama

Hipotesis yang akan diuji adalah "terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, jika pengetahuan awal Elektronika Dasar siswa dikendalikan secara statistik". Pengujian hipotesis ini merupakan pengujian dari *pretest-posttest* hasil belajar siswa. Data-data tersebut telah memiliki terdistribusi normal dan memiliki varian yang sama, sehingga pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji statistik parametrik.

Pengujian yang dilakukan pada hipotesis ini menggunakan Anakova (Analisis Kovariansi) satu jalur. Anakova satu jalur digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan hasil belajar siswa aspek kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan variabel kendalinya adalah pengetahuan awal elektronika dasar siswa. Hipotesis yang akan diuji yaitu;  
 $H_0 : \mu_A = \mu_B$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, jika pengetahuan awal elektronika dasar siswa dikendalikan secara statistik.



Ha :  $\mu_A \neq \mu_B$  : Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, jika pengetahuan awal elektronika dasar siswa dikendalikan secara statistik.

Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan bantuan program komputer SPSS 17. Ringkasan hasil anakova dapat dilihat pada tabel 26.

Tabel 26. Rangkuman Hasil Uji Anakova Satu Jalur

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Posttest

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	80.355 <sup>a</sup>	2	40.178	13.419	.000
Intercept	1345.294	1	1345.294	449.304	.000
Kelompok	34.255	1	34.255	11.441	.001
Pretest	34.793	1	34.793	11.620	.001
Error	182.645	61	2.994		
Total	13032.000	64			
Corrected Total	263.000	63			

a. R Squared = ,306 (Adjusted R Squared = ,283)

Uji analisis kovarian juga dilakukan menggunakan perhitungan manual, hasil perhitungan yang diperoleh sesuai dengan perhitungan yang sebelumnya. Hasil perhitungan uji anakova dapat dilihat pada Tabel 27 berikut.

Tabel 27. Hasil Uji Anakova Satu Jalur dengan Microsoft Excel

Sumber Varian	JKyres	db	RJK	Fh	F <sub>tabel</sub>
Total (t)	216.8997525	62			4.00
Antar Klp (A)	34.25518177	1	34.25518	11.441	
Dalam Klp (D)	182.6445707	61	2.994173		

Berdasarkan hasil uji analisis kovarian (anakova) satu jalur, pada tabel tampak harga F sama dengan hasil perhitungan manual yaitu 11,441 dan  $p = 0,001$ . Harga  $F_{\text{tabel}}$  dengan taraf signikansi 5%, db pembilang 1 dan db penyebut 61 yaitu 4,00 dengan  $F_{\text{hitung}}$  sebesar 11,441 berarti harga  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ . Hal ini berarti  $H_0$  ditolak ( $p < 0,05$ ), hal ini menyatakan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, jika pengetahuan awal elektronika dasar siswa dikendalikan secara statistik. Hasil analisis kovarian satu jalur dapat dilihat pada lampiran 9.

## **2. Hipotesis Kedua**

Hipotesis yang akan diuji adalah “terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran metode konvensional.” Pengujian hipotesis ini merupakan pengujian hasil belajar dari nilai afektif subjek penelitian.

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang signifikan antara afektif kelas kontrol dan eksperimen. Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_A = \mu_B$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

$H_a : \mu_A \neq \mu_B$  : Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t yang dilakukan pada dua kelompok independen. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan bantuan program komputer.

Tabel 28. Hasil Pengujian Afektif Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas	Mean	t hitung	t tabel	Sig. (2-tailed) hitung
Eksperimen	75,53	3,706	2,000	0,000
Kontrol	69,13			

Berdasarkan tabel diatas, nilai  $t_{hitung}$  diketahui sebesar 3,706 sedangkan nilai tabel adalah 2,000.  $H_0$  diterima apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  dan signifikansi lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan perbandingan nilai  $t_{hitung}$  dan nilai  $t_{tabel}$  diketahui bahwa nilai  $t_{hitung}$  berada diluar daerah penerimaan  $H_0$  dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa aspek afektif siswa kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen dengan pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan *circuit simulator* memiliki perbedaan yang signifikan ( $H_0$  ditolak). Hasil uji hipotesis aspek afektif dapat dilihat pada lampiran 9.

### 3. Hipotesis Ketiga

Hipotesis yang akan diuji adalah "terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional". Pengujian hipotesis ini merupakan pengujian hasil belajar dari subjek penelitian untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan yang

signifikan antara psikomotor siswa kelas kontrol dan eksperimen. Hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0 : \mu_A = \mu_B$  : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

$H_a : \mu_A \neq \mu_B$  : Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

Pengujian hipotesis ini menggunakan uji-t yang dilakukan pada dua kelompok independen. Pengujian hipotesis dalam penelitian ini menggunakan bantuan program komputer.

Tabel 29. Hasil Pengujian Psikomotorik Siswa Kelas Kontrol dan Eksperimen

Kelas	Mean	t hitung	t tabel	Sig. (2-tailed) hitung
Eksperimen	77,46	2,784	2,000	0,007
Kontrol	75,25			

Berdasarkan tabel diatas, nilai  $t_{hitung}$  diketahui sebesar 2,784 sedangkan nilai  $t_{tabel}$  adalah 2,000.  $H_0$  diterima apabila  $t_{hitung} \leq t_{tabel}$  dan signifikansi lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan perbandingan nilai  $t_{hitung}$  dan nilai  $t_{tabel}$  diketahui bahwa nilai  $t_{hitung}$  berada diluar daerah penerimaan  $H_0$  dan nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa aspek afektif siswa kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional dan kelas eksperimen dengan pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan *circuit simulator* memiliki perbedaan yang signifikan ( $H_0$  ditolak). Hasil uji hipotesis aspek psikomotorik dapat dilihat pada lampiran 9.

#### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

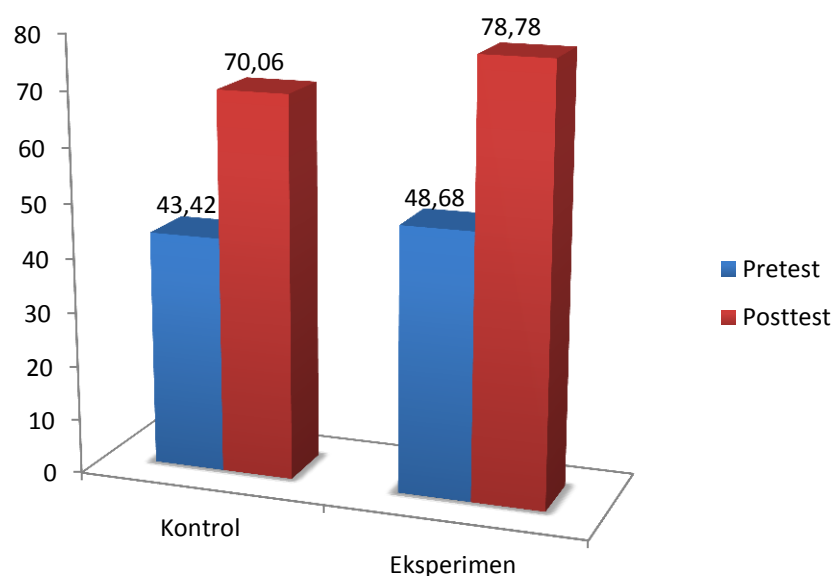
Penelitian ini merupakan penelitian dengan tujuan mengetahui ada tidaknya perbedaan kompetensi belajar dalam pokok bahasan menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop melalui pembelajaran berbasis inkuiri pada mata pelajaran elektronika dasar yang dilaksanakan di SMK N 2 Pengasih. Penelitian ini menggunakan dua kelas sebagai sampel. Kelas X TELIN 1 sebagai kelas eksperimen yaitu kelas yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri dan kelas X TELIN 2 sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang mengikuti pembelajaran konvensional. Pembahasan lebih rinci mengenai penelitian ini diuraikan sebagai berikut.

##### **1. Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis Inkuiri pada Aspek Kognitif**

Penilaian kognitif siswa pada kelas kontrol dilakukan sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Berdasarkan data yang diperoleh melalui *pretest* pada siswa kelas kontrol, diketahui nilai rerata *pretest* siswa adalah 43,42 dengan nilai tertinggi sebesar 73,68 dan nilai terendah sebesar 21,05. Sedangkan hasil *pretest* kelas eksperimen, diketahui nilai rerata *pretest* siswa adalah 48,68 dengan nilai tertinggi sebesar 73,68 dan nilai terendah sebesar 21,05.

Hasil *posttest* kelas kontrol menunjukkan bahwa nilai rerata *posttest* adalah 70,06 dengan nilai tertinggi sebesar 89,47 dan nilai terendah sebesar 57,89. Sedangkan hasil *posttest* kelas eksperimen, diketahui nilai rerata *posttest* siswa adalah 78,78 dengan nilai tertinggi sebesar 94,74 dan nilai terendah sebesar 63,16. Berdasarkan data tersebut, terdapat perbedaan nilai *pretest* dan

*posttest* yang diperoleh dari dua kelas. Kelas kontrol mengalami kenaikan rerata antara *pretest* dan *posttest* sebesar 26,64, sedangkan kelas eksperimen mengalami kenaikan rerata sebesar 30,10. Perbedaan rerata tersebut dapat dilihat dari Gambar 11.



Gambar 11. Diagram Batang Perbandingan Rata-Rata Hasil Belajar Siswa Aspek Kognitif

Diagram batang tersebut menggambarkan adanya kenaikan nilai kognitif yang ditunjukkan melalui *pretest* dan *posttest* baik pada kelas kontrol maupun eksperimen. Perbedaan hasil belajar aspek kognitif siswa yang pembelajaran berbasis inkuiri dengan pembelajaran konvensional juga dapat dilihat dari hasil analisis data dengan menggunakan anakova (analisis kovarian) satu jalur. Uji prasyarat terhadap data *pretest* dan *posttest* siswa kelas eksperimen dan kontrol dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan uji anakova satu jalur. Uji prasyarat yang digunakan adalah normalitas, homogenitas, analisis korelasi dan tidak ada interaksi antara kelompok penelitian dengan pretest yang diberikan.

Berdasarkan hasil uji normalitas *pretest* diperoleh nilai  $p > 0,05$  yaitu sebesar 0,108 (kelas kontrol) dan 0,130 (kelas eksperimen). Hasil uji normalitas *posttest* diperoleh nilai  $p > 0,05$  yaitu sebesar 0,149 (kelas kontrol) dan 0,143 (kelas eksperimen). Hal ini menyatakan bahwa data *pretest* dan *posttest* baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen berdistribusi normal. Hasil uji homogenitas varian *pretest* siswa diperoleh harga  $p = 0,909$ , sedangkan hasil uji homogenitas *posttest* diperoleh harga  $p = 0,712$ . Hasil uji ini menyatakan bahwa data *pretest* dan *posttest* baik kelas kontrol maupun kelas eksperimen memiliki varians yang sama dengan harga  $p > 0,05$ . Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa hasil *pretest* sebagai kovariat memiliki korelasi yang signifikan dengan hasil *posttest* ( $r = 0,419$ ;  $p < 0,05$ ). Hasil uji prasyarat lain menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara kelompok penelitian dengan *pretest* yang diberikan dengan nilai signifikansi diatas 0,05 ( $p = 0,418$ ). Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan maka bisa dilakukan uji anakova. Hasil uji prasyarat selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

Hasil uji anakova satu jalur diperoleh harga  $F = 11,441$  dan  $p = 0,001$ . Harga  $F_{\text{tabel}}$  pada taraf signikansi 0,05 dengan db pembilang 1 dan db penyebut 61 yaitu 4,00 ( $F_{\text{hitung}} = 11,441$ ) berarti  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$ . Berdasarkan hasil analisis ini berarti  $H_0$  ditolak ( $p < 0,05$ ) sehingga dapat disimpulkan terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, jika pengetahuan awal elektronika dasar siswa dikendalikan secara statistik. Hasil uji anakova satu jalur yang diperoleh dengan nilai  $F$  *pretest* sebesar 11,620 berarti bahwa terdapat hubungan *pretest* yang diberikan

terhadap hasil *posstest*. Hal ini menunjukkan bahwa *pretest* yang diberikan memberikan pengaruh perbedaan hasil belajar akhir siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

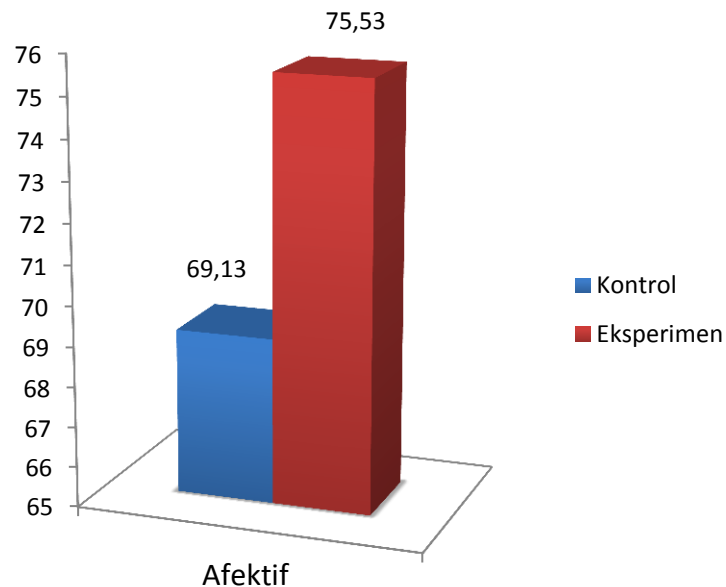
Berdasarkan hasil rata-rata dan analisis kovarian satu jalur yang diperoleh disimpulkan bahwa penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan *circuit simulator* lebih efektif diterapkan pada proses pembelajaran elektronika dasar siswa kelas X di SMK N 2 Pengasih Program Keahlian Teknik Elektronika Industri untuk materi pokok menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop. Hal ini disebabkan penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* lebih banyak memberikan variasi strategi pembelajaran daripada menggunakan pembelajaran konvensional sehingga membuat siswa antusias dan berpartisipasi aktif dalam pembelajaran serta mudah dalam memahami prinsip-prinsip kerja rangkaian flip-flop karena siswa memperoleh pengalaman secara nyata dengan melakukan percobaan.

## **2. Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis Inkuiri pada Aspek Afektif**

Penilaian afektif siswa dilakukan pada dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen siswa dengan observasi. Berdasarkan data yang diperoleh penilaian afektif siswa pada kelas kontrol, nilai tertinggi sebesar 81,00, nilai terendah sebesar 55,00 dan rata-rata-nya sebesar 69,13. Hasil penilaian hasil belajar siswa aspek afektif juga diperoleh dari kelas eksperimen. Berdasarkan data yang diperoleh nilai afektif siswa pada kelas eksperimen, nilai tertinggi sebesar 85,00; nilai terendah sebesar 61,00 dan rata-ratanya sebesar 75,53. Perbedaan terlihat pada hasil rata-rata kedua kelas. Nilai rerata kelas



eksperimen lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol ( $75,53 > 69,13$ ) dengan selisih rata-rata nilai akhir 6,40. Perbedaan rata-rata tersebut dapat dilihat dari Gambar 12.



Gambar 12. Diagram Batang Perbandingan Rata-Rata Hasil Belajar Siswa Aspek Afektif

Diagram batang tersebut menggambarkan rata-rata hasil belajar siswa aspek afektif kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan signifikansi yang cukup tinggi. Hal tersebut didukung dengan hasil uji-t yang memperoleh  $t_{hitung}$  lebih tinggi dari  $t_{tabel}$  ( $3,706 > 2,000$ ) dan nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi ( $0,000 < 0,05$ ), dengan demikian membuktikan bahwa pada aspek afektif penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri lebih efektif daripada pembelajaran konvensional pada mata pelajaran elektronika dasar.

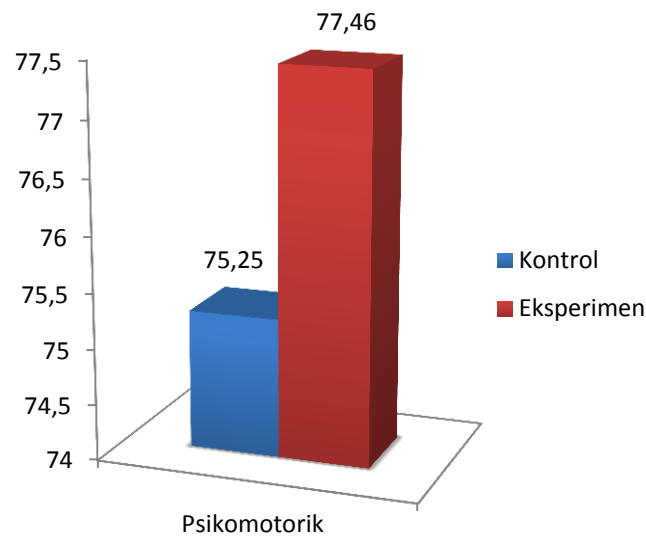
Penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri lebih baik karena pembelajaran ini merangsang siswa untuk dapat berpartisipasi secara aktif dalam proses pembelajaran dalam memecahkan solusi permasalahan yang ada. Hal ini dapat menciptakan interaksi yang baik antara siswa dengan guru dan antar sesama

siswa. Media pembelajaran yang digunakan pada pembelajaran berbasis inkuiri dapat merangsang siswa memberikan minat dan perhatian saat proses pembelajaran berlangsung.

### **3. Efektivitas Penerapan Pembelajaran Berbasis Inkuiri pada Aspek Psikomotorik**

Penilaian psikomotorik siswa ditunjukkan melalui penilaian praktik dengan menggunakan lembar observasi penelitian. Data yang diperoleh dari penilaian psikomotorik siswa pada kelas kontrol, diketahui nilai tertinggi sebesar 82,08 nilai terendah sebesar 71,04 dan rata-rata-nya sebesar 75,25.

Hasil penilaian hasil belajar siswa aspek psikomotorik juga diperoleh dari kelas eksperimen. Berdasarkan data yang diperoleh nilai psikomotorik siswa pada kelas eksperimen, nilai tertinggi sebesar 82,92; nilai terendah sebesar 71,04 dan rata-ratanya sebesar 77,46. Berdasarkan data tersebut, terdapat perbedaan hasil belajar siswa pada aspek psikomotorik yang terlihat dari penilaian kedua kelas. Perbedaan juga terlihat pada hasil rata-rata kedua kelas. Nilai hasil belajar pada aspek psikomotorik siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan siswa kelas kontrol ( $77,46 > 75,25$ ) dengan selisih rata-rata nilai akhir 2,21. Perbedaan rata-rata tersebut dapat dilihat dari Gambar 13.



Gambar 13. Diagram Batang Perbandingan Rata-Rata Hasil Belajar Siswa Aspek Psikomotorik

Diagram batang tersebut menggambarkan rata-rata hasil belajar siswa aspek psikomotorik kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki perbedaan signifikansi yang cukup tinggi. Hal tersebut didukung dengan hasil uji-t yang memperoleh  $t_{hitung}$  lebih tinggi dari  $t_{tabel}$  ( $2,784 > 2,000$ ) dan nilai signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi ( $0,007 < 0,05$ ), dengan demikian kesimpulan yang didapat bahwa pada aspek psikomotorik penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri lebih efektif daripada pembelajaran konvensional pada mata pelajaran elektronika dasar. Penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri lebih baik karena pembelajaran ini mengajarkan siswa untuk melakukan percobaan (eksperimen) secara langsung untuk mengetahui terbukti atau tidaknya dugaan (hipotesis) yang telah dirumuskan sehingga siswa dapat meyakini prinsip kerja rangkaian elektronika yang akan dipraktikkan.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan data dan analisis tersebut peneliti mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ditinjau dari sisi kognitif dibandingkan pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih. Hal ini ditunjukkan dengan perolehan nilai *pretest* hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* memiliki rerata sebesar 48,68. Nilai *posttest* hasil belajar siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* memiliki rerata sebesar 78,78. Hasil belajar ini mengalami kenaikan sebesar 30,10. Sedangkan nilai *pretest* hasil belajar siswa yang mengikuti metode pembelajaran konvensional memiliki rerata sebesar 43,42. Nilai *posttest* hasil belajar siswa yang mengikuti metode pembelajaran konvensional memiliki rerata sebesar 70,06. Hasil belajar ini mengalami kenaikan sebesar 26,64.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek kognitif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih, jika pengetahuan awal Elektronika Dasar siswa dikendalikan secara statistik. Perbedaan hasil belajar

dari dua kelas memperlihatkan kelas kontrol memiliki rerata *posttest* sebesar 70,07 sedangkan kelas eksperimen sebesar 78,78. Secara analisis, efektivitas dapat dilihat melalui uji analisis kovarian satu jalur. Perhitungan anakova satu jalur memperoleh harga  $F_{hitung}$  sebesar 11,441 dan  $F_{tabel} = 4,00$  dengan demikian harga  $F_{hitung} > F_{tabel}$ .

3. Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek afektif antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih. Skor aspek afektif pada kelompok eksperimen memiliki nilai rerata sebesar 75,53 sedangkan nilai aspek afektif pada kelompok kontrol memiliki nilai rerata sebesar 69,13. Perhitungan uji-t beda subjek memperoleh harga  $t_{hitung}$  sebesar 3,706 dan  $t_{tabel} = 2,00$  dengan demikian harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .
4. Terdapat perbedaan yang signifikan pada aspek psikomotorik antara siswa yang mengikuti pembelajaran berbasis inkuiri berbantuan media *circuit simulator* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Elektronika Dasar di SMK N 2 Pengasih. Nilai aspek psikomotorik pada kelompok eksperimen memiliki rerata sebesar 77,46 sedangkan nilai aspek psikomotorik pada kelompok kontrol memiliki rerata sebesar 75,25. Perhitungan uji-t beda subjek memperoleh harga  $t_{hitung}$  sebesar 2,784 dan  $F_{tabel} = 2,00$  dengan demikian harga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ .

## **B. Implikasi**

Penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri yang merupakan salah satu bentuk pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum 2013 diterapkan dengan dukungan media *Circuit Simulator* memberikan dampak positif bagi siswa dan guru. Pembelajaran yang dilaksanakan berbantuan media yang digunakan dapat membantu siswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang abstrak dan materi pelajaran yang diberikan. Siswa menjadi aktif dan bersemangat mengikuti proses pembelajaran.

## **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini mempunyai keterbatasan yang dapat mempengaruhi penelitian, yaitu:

1. Susunan kelas sudah merupakan ketentuan dari pihak sekolah sehingga penelitian ini tidak dapat mengubah susunan kelas yang ada.
2. Masih terdapat adanya kemungkinan bias dalam penelitian dikarenakan kelas kontrol dan kelas eksperimen masih berada dalam satu sekolah yang sama yaitu kelas X Program Keahlian Teknik Elektronika Industri SMK N 2 Pengasih.
3. Penilaian hasil belajar siswa aspek psikomotor masih dalam kelompok, sehingga masih terdapat kemungkinan adanya bias dikarenakan keterbatasan alat, bahan dan waktu yang ada.
4. Penelitian ini hanya dilakukan pada siswa kelas X TELIN 1 dan X TELIN 2 di SMK N 2 Pengasih, sehingga tidak dapat digeneralisasikan untuk seluruh Sekolah Menengah Kejuruan.

#### **D. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan. Saran tersebut adalah sebagai berikut:

##### **1. Bagi Guru**

- a. Pembelajaran berbasis inkuiri diharapkan untuk terus diterapkan pada mata pelajaran Elektronika Dasar oleh guru. Penggunaan media pembelajaran *circuit simulator* dapat meningkatkan partisipasi aktif siswa, sehingga dapat digunakan sebagai sarana pendukung dalam proses pembelajaran.
- b. Peran guru dalam penyampaian materi harus lebih bervariasi dan penguasaan materi sebaik mungkin agar dapat diterima dengan baik oleh siswa untuk meningkatkan aspek kognitif siswa.
- c. Peran guru berupa pemberian motivasi, sanjungan, penghargaan serta kritik dan saran dapat dilakukan untuk meningkatkan aspek afektif siswa.
- d. Peran guru dalam memberikan bimbingan penggunaan fasilitas belajar dan memonitoring kegiatan belajar siswa lebih diintensifkan agar lingkungan kelas terkendali dengan baik dapat dilakukan untuk meningkatkan aspek psikomotorik.

##### **2. Bagi Peneliti**

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan pembelajaran berbasis inkuiri dengan subjek yang berbeda dan bervariasi khususnya pada jumlah populasi yang lebih luas sehingga hasil penelitian dapat digeneralisasikan secara luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid. (2013). *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Abdul Majid. (2014). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Albanese, Mark A. et.al. (2008). *Defining Characteristics of Education*. Blackwell Publishing. Diakses dari [http://www.aacp.org/resources/education/cape/Documents/Canadian%20Competencies%20\(CanMEDS\)/2008%20Competencies%20Article%20on%20CanMEDs.pdf](http://www.aacp.org/resources/education/cape/Documents/Canadian%20Competencies%20(CanMEDS)/2008%20Competencies%20Article%20on%20CanMEDs.pdf) pada tanggal 11 April, pukul 08:00 WIB.
- Arief S Sadiman, dkk. (2010). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Bermawi Munthe. (2009). *Desain Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Branch, Jennifer & Oberg, Dianne. (2004). *Focus on Inquiry: A teacher's Guide to Implementing Inquiry-Based Learning*. Diakses dari <http://education.alberta.ca/media/313361/focusoninquiry.pdf> pada tanggal 02 April 2014, pukul 09:53 WIB
- Cecep Kustandi & Bambang Sutjipto. (2013). *Media Pembelajaran: manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Daryanto. (2009). *Panduan Proses Pembelajaran Kreatif & Inovatif*. Jakarta: AV Publisher.
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- E. Mulyasa. (2010). *Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. rev.ed. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ella Yulaelawati. (2004). *Kurikulum dan Pembelajaran: Filosofi Teori dan Aplikasi*. Bandung: Pakar Raya.
- Hamzah B. Uno & Nurdin Mohamad. (2013). *Belajar Dengan Pendekatan PAILKEM*. Jakarta: Bumi Aksara.
- I Nyoman Sudana Degeng. (1997). *Strategi Pembelajaran*. Malang: IKIP Malang.
- Istanto Wahyu Djatmiko. (2013). *Pedoman Penyusunan Tugas Akhir Skripsi*. FT UNY



- Kemdikbud. (2013). *Kurikulum 2013 Membangun Karakter Insan yang Jujur*. Diakses dari <http://kemdikbud.go.id/kemdikbud/node/1672> pada tanggal 23 April 2014, pukul 0:53 WIB
- Lane, Jill L. (2007). *Inquiry Based Learning*. Diakses dari <http://www.schreyerstitute.psu.edu/pdf/ibl.pdf> pada tanggal 01 April 2014, pukul 21:22 WIB
- Martinis Yamin. (2012). *Strategi Pembelajaran Berbasis Kompetensi*. rev.ed. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Mimin Haryati. (2008). *Model & Teknik Penilaian Pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2005). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- National Center for Education Statistics. (2002). *Defining and Assesing Learning: Exploring Competency-Based Initiatives*. Washington DC: U.S Department of Education. Diakses dari <http://nces.ed.gov/pubs2002/2002159.pdf> pada tanggal 7 April 2014, pukul 23:36.
- Oemar Hamalik. (2008). *Proses Belajar Mengajar*. rev.ed. Jakarta: Bumi Aksara.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 70. 2013. Kerangka Dasar dan Struktur Kurikulum Sekolah Menengah Kejuruan/Madrasah Aliyah Kejuruan. Jakarta: Permendikbud.
- Pikiran Rakyat. (2013). *Banyak Guru yang Belum Siap Laksanakan Kurikulum 2013*. Diakses dari <http://www.pikiran-rakyat.com/node/243377> pada tanggal 22 April 2014, Pukul 23:07 WIB
- Qouriati Mushfanah. (2011). Keefektifan Model Inkuiri Ditinjau Dari Sikap Sosial Siswa Dalam Pembelajaran IPS Siswa SMP Di Kabupaten Banjarnegara. *Tesis*. PPs-UNY.
- Roestiyah N.K. (2001). *Strategi Belajar Mengajar*. rev.ed. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Rusman. (2012). *Manajemen Kurikulum*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Rusmono. (2012). *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning Itu Perlu*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- S Nasution. (2003). *Asas-Asas Kurikulum*. Jakarta: Bumi Aksara.

- Saifuddin Azwar. (2012). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Sofyan Siregar. (2013). *Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sudarwan Danim. (2010). *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukanti. (2011). *Penilaian Afektif Dalam Pembelajaran Akuntansi*. Diakses dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jpakun/article/download/960/770> pada tanggal 13 April 2014, pukul 00:49 WIB
- Sumarna. (2006). *Elektronika Digital: Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Supardi. (2013). *Aplikasi Statistika Dalam Penelitian*. Jakarta: Change Publication.
- Syaiful Bahri Djamarah & Aswan Zain. (2013). *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Tim Pengembang MDKP Kurikulum dan Pembelajaran. (2012). *Kurikulum & Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Trianto. (2012). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Regresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- W. Gulo. (2004). *Strategi Belajar-Mengajar*. Jakarta: PT Grasindo
- Warner, Anna J. dan Myer, Brian E. (2011). What Is Inquiry-Based Instruction?. Diakses dari <http://edis.ifas.ufl.edu/pdf/WC/WC07600.pdf> pada tanggal 02 April 2014, pukul 09:34 WIB.
- Wina Sanjaya. (2009). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wina Sanjaya. (2010). *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

# **LAMPIRAN**

## **LAMPIRAN 1**

STRUKTUR KURIKULUM, SILABUS

## Lampiran 1. Struktur Kurikulum

Struktur Kurikulum 2013

Program Studi Keahlian Teknik Elektronika

Paket Keahlian: Teknik Elektronika Industri

MATA PELAJARAN		KELAS					
		X		XI		XII	
		1	2	1	2	1	2
<b>KELOMPOK A (WAJIB)</b>							
1	Pendidikan Agama dan Budi Pekerti	3	3	3	3	3	3
2	Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan	2	2	2	2	2	2
3	Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4	4
4	Matematika	4	4	4	4	4	4
5	Sejarah Indonesia	2	2	2	2	2	2
6	Bahasa Inggris	2	2	2	2	2	2
<b>Jumlah Jam Kelompok A</b>		<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>
<b>KELOMPOK B (WAJIB)</b>							
7	Seni Budaya (termasuk muatan lokal)	2	2	2	2	2	2
8	Prakarya dan Kewirausahaan	2	2	2	2	2	2
9	Pendidikan Jasmani, Olah Raga dan Kesehatan	3	3	3	3	3	3
<b>Jumlah Jam Kelompok B</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>7</b>
<b>KELOMPOK C (Kejuruan)</b>							
<b>C1. Dasar Bidang Kejuruan</b>							
10	Fisika	2	2	2	2		
11	Kimia	2	2	2	2		
12	Gambar Teknik	2	2	2	2		
<b>Jumlah Jam Kelompok C1</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
<b>C2. Dasar Kompetensi Kejuruan</b>							
13	Teknik Kerja Bengkel	4	4				
14	Teknik Listrik	4	3				
15	Elektronika Dasar	3	4				
16	Teknik Mikroprosesor	2	2				
17	Teknik Pemrograman	2	2				
18	Simulasi Digital	3	3				
<b>Jumlah Jam Kelompok C2</b>		<b>18</b>	<b>18</b>				
<b>C3. Kompetensi Kejuruan</b>							

<b>PK-2: Teknik Elektronika Industri</b>							
19	Rangkaian Elektronika			8	8		
20	Komunikasi Data dan Interface			4	4		
21	Sensor dan Aktuator			2	2	4	4
22	Perekayasaan Sistem Kontrol			4	4	8	8
23	Perekayasaan Sistem Robotik					4	4
24	Pembuatan dan Pemeliharaan Peralatan elektronik					8	8
<b>Jumlah Jam Kelompok C3 Paket 2</b>				<b>18</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>24</b>
<b>TOTAL</b>		<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>48</b>

## Lampiran 1. Silabus

**Satuan Pendidikan : SMK**

**Mata Pelajaran : TEKNIK ELEKTRONIKA DASAR**

**Kelas : X**

**Kompetensi Inti :**

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2: Menghayati dan Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, 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 menganalisa pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja 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 dibawah pengawasan langsung

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Pembelajaran</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Sumber Belajar</b>
Menerapkan macam-macam rangkaian Flip-Flop	1. Memahami definisi dan aplikasi rangkaian flip-flop 2. Memahami prinsip dasar rangkaian RS Flip-flop	Prinsip dasar rangkaian Clocked S-R Flip-Flop.  Prinsip dasar rangkaian Clocked D	Pembelajaran Berbasis Inkuiri	A. Aspek penilaian siswa meliputi: Kognitif (pengetahuan) Psikomorik	1. Teknik Digital (F. Suyatmo) 2. Elektronika Digital: Konsep Dasar dan Aplikasinya (Sumarna)

Kompetensi Dasar	Indikator	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Sumber Belajar
	3. Memahami prinsip dasar rangkaian D Flip-flop 4. Memahami prinsip dasar rangkaian JK Flip-flop 5. Memahami prinsip dasar rangkaian Triggering Flip-Flop.	Flip-Flop.  Prinsip dasar rangkaian J-K Flip-Flop.  Prinsip dasar rangkaian <i>Triggering</i> Flip-Flop.		(keterampilan) Afektif (Sikap)  B. Jenis Penilaian Tulis Praktek	3. Labsheet 4. Internet
Menguji macam-macam rangkaian Flip-Flop	1. Melakukan eksperimen rangkaian Clocked S-R Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.  2. Melakukan eksperimen rangkaian Clocked D Flip-Flop		Pembelajaran Berbasis Inkuiri		1. Teknik Digital (F. Suyatmo) 2. Elektronika Digital: Konsep Dasar dan Aplikasinya (Sumarna) 3. Labsheet 4. Internet



<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator</b>	<b>Materi Pokok</b>	<b>Pembelajaran</b>	<b>Penilaian</b>	<b>Sumber Belajar</b>
	<p>menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran</p> <p>3. Melakukan eksperimen rangkaian JK Flip-Flop menggunakan perangkat lunak dan melakukan pengukuran perangkat keras serta interpretasi data hasil pengukuran.</p>				

## **LAMPIRAN 2**

### DATA POPULASI PENELITIAN

## Lampiran 2. Data Populasi Penelitian Kelas Kontrol

Data Siswa Kelas X TELIN 2 Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

NO	NIS	NAMA	Pembelajaran
1	15965	Abdul Azis Tohir	Pembelajaran Konvensional
2	15966	Aditya Fajar Kristanto	
3	15967	Afif Nursyamsudin	
4	15968	Ahmad Fakhihan	
5	15969	Alifah Hidayati	
6	15970	Devy Wulandari	
7	15971	Dimas Budi P	
8	15972	Doni Pramana	
9	15973	Dwi Ardiyanto	
10	15974	Eva Dwi Anggraini	
11	15975	Fajar Perdana N	
12	15976	Febria Nur Azis	
13	15977	Gilang Ramadhan	
14	15978	Jahid Nur Wahidin	
15	15979	Kurnia Adi Putratama	
16	15980	Marwanto	
17	15981	Maulana Mahmud	
18	15982	Muhammad Nafiudin	
19	15983	Na'imun Unsy	
20	15984	Nanang Yulianto	
21	15985	Nofita Sari	
22	15986	Novia Indriyani	
23	15987	Petrus Angga Juniyanta	
24	15988	Ragil Auriyan	
25	15989	Rifqi Fauzi P	
26	15990	Robby Kristanto	
27	15991	Shahna Marul Latifah	
28	15992	Siti Fatimathu Zahra	
29	15993	Sugiyanto	
30	15994	Syarif Hidayat	
31	15995	Wedar Kuntoro	
32	15996	Yusron F. Fauzi	

## Lampiran 2. Data Populasi Penelitian Kelas Eksperimen

Data Siswa Kelas X TELIN 2 Program Keahlian Teknik Elektronika Industri

NO	NIS	NAMA	Pembelajaran
1	15933	Aji Saputro	Pembelajaran Berbasis Inkuiri
2	15934	Aldy Herjantono	
3	15935	Anny Masito	
4	15936	Aris Krismanto	
5	15937	Chairul Sabiq Al Ghifari	
6	15938	Daryanto	
7	15939	Devan Abdul Majid	
8	15940	Dony Arfiyanta	
9	15941	Edi Santoso	
10	15942	Endya Nensi Riski M	
11	15943	Fitri Ariyani	
12	15944	Frengky Setia Irawan	
13	15945	Hariyanto W	
14	15946	Hendra Septa Wijaya	
15	15947	Irfan Nuryanta	
16	15948	Krishna Huda Akbari	
17	15949	Nadila Anisa Bkti	
18	15950	Noviyanti Widiastuti	
19	15951	Nu Arman	
20	15952	Okky Ananta	
21	15953	Pegi Parasyani	
22	15954	Prihatin Hasanah	
23	15955	Riska Arum Endahsari	
24	15956	Risky Fitriyani	
25	15957	Riyani Ditiari	
26	15958	Rizky Puspitasari	
27	15959	Sarfiyanto Nur C	
28	15960	Satria Fendy	
29	15961	Yudhan Octananda Manus	
30	15962	Zainal Mustofa	
31	15963	Zakharia Kornea P	
32	15964	Zamawi	

### **LAMPIRAN 3**

#### **ANALISIS DATA DESKRIPTIF**

### Lampiran 3. Analisis Deskriptif

#### Analisis Deskriptif *Pretest* Kelas Kontrol

##### Statistics

###### Pretest Kontrol

N	Valid	32
	Missing	0
Mean		43.4209
Median		39.4750
Mode		21.05
Std. Deviation		18.90510
Variance		357.403
Minimum		21.05
Maximum		73.68
Sum		1389.47

#### Analisis Deskriptif *Posttest* Kelas Kontrol

##### Statistics

###### Posttest Kontrol

N	Valid	32
	Missing	0
Mean		70.0641
Median		68.4200
Mode		57.89
Std. Deviation		9.68121
Variance		93.726
Minimum		57.89
Maximum		89.47
Sum		2242.05

### Lampiran 3. Analisis Deskriptif

#### Analisis Deskriptif *Pretest* Kelas Eksperimen

##### Statistics

Pretest Eksperimen

N	Valid	32
	Missing	0
Mean		48.6838
Median		44.7400
Mode		73.68
Std. Deviation		18.71419
Variance		350.221
Minimum		21.05
Maximum		73.68
Sum		1557.88

#### Analisis Deskriptif *Posttest* Kelas Eksperimen

##### Statistics

N	Valid	32
	Missing	0
Mean		78.7822
Median		78.9500
Mode		73.68
Std. Deviation		10.13546
Variance		102.728
Minimum		63.16
Maximum		94.74
Sum		2521.03

### Lampiran 3. Analisis Deskriptif

#### Analisis Deskriptif Aspek Afektif Kelas Kontrol

##### Statistics

Afektif Kontrol

N	Valid	32
	Missing	32
Mean		69.1250
Median		71.5000
Mode		74.00
Std. Deviation		7.38678
Variance		54.565
Minimum		55.00
Maximum		81.00
Sum		2212.00

#### Analisis Deskriptif Aspek Afektif Kelas Eksperimen

##### Statistics

Afektif Eksperimen

N	Valid	32
	Missing	32
Mean		75.5313
Median		76.5000
Mode		79.00
Std. Deviation		6.40556
Variance		41.031
Minimum		61.00
Maximum		85.00
Sum		2417.00



### Lampiran 3. Analisis Deskriptif

#### Analisis Deskriptif Aspek Psikomotorik Kelas Kontrol

##### Statistics

###### Psikomotorik Kontrol

N	Valid	32
	Missing	0
Mean		75.2547
Median		75.4200
Mode		76.46
Std. Deviation		2.89508
Variance		8.382
Minimum		71.04
Maximum		82.08
Sum		2408.15

#### Analisis Deskriptif Aspek Psikomotorik Kelas Eksperimen

##### Statistics

###### Psikomotorik Eksperimen

N	Valid	32
	Missing	0
Mean		77.4616
Median		77.0800
Mode		78.54
Std. Deviation		3.42346
Variance		11.720
Minimum		71.04
Maximum		82.92
Sum		2478.77

## **LAMPIRAN 4**

### **UJI COBA INSTRUMEN**

#### Lampiran 4. Data Mentah Uji Coba Instrumen

No. Responden	NIS	Nomor Butir Soal																				Skor (X)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	15965	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	8
2	15966	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	13
3	15967	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	5
4	15968	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5
5	15969	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	15
6	15970	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	13
7	15971	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	12
8	15972	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	15
9	15973	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
10	15974	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	15
11	15975	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	14
12	15976	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	7
13	15977	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8
14	15978	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	9
15	15979	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4
16	15980	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	5
17	15981	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	10
18	15982	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7
19	15983	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	9
20	15984	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9
21	15985	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	5

No. Responden	NIS	Nomor Butir Soal																				Skor (X)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
22	15986	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	4
23	15987	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	14
24	15988	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	6
25	15989	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	6
26	15990	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
27	15991	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	9
28	15992	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	8
29	15993	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	12
30	15994	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	13
31	15995	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	6
32	15996	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	5

#### Lampiran 4. Uji Validasi Instrumen Tes

VALIDITAS											
No. Soal	Mp	Mt	Mp-Mt	SD	p	q	$\sqrt{p/q}$	r pbis	r tabel	Kesimpulan	Keterangan
1	9,762	8,781	0,981	3,646	0,656	0,344	1,382	0,372	0,349	Valid	Digunakan
2	9,950	8,781	1,169	3,646	0,625	0,375	1,291	0,414	0,349	Valid	Digunakan
3	10,176	8,781	1,395	3,646	0,531	0,469	1,065	0,407	0,349	Valid	Digunakan
4	9,708	8,781	0,927	3,646	0,750	0,250	1,732	0,440	0,349	Valid	Digunakan
5	11,182	8,781	2,401	3,646	0,344	0,656	0,724	0,476	0,349	Valid	Digunakan
6	10,385	8,781	1,603	3,646	0,406	0,594	0,827	0,364	0,349	Valid	Digunakan
7	11,333	8,781	2,552	3,646	0,281	0,719	0,626	0,438	0,349	Valid	Digunakan
8	10,583	8,781	1,802	3,646	0,375	0,625	0,775	0,383	0,349	Valid	Digunakan
9	10,125	8,781	1,344	3,646	0,500	0,500	1,000	0,369	0,349	Valid	Digunakan
10	10,727	8,781	1,946	3,646	0,344	0,656	0,724	0,386	0,349	Valid	Digunakan
11	9,765	8,781	0,983	3,646	0,531	0,469	1,065	0,287	0,349	<b>Tidak Valid</b>	<b>Tidak Digunakan</b>
12	12,000	8,781	3,219	3,646	0,156	0,844	0,430	0,380	0,349	Valid	Digunakan
13	11,375	8,781	2,594	3,646	0,250	0,750	0,577	0,411	0,349	Valid	Digunakan
14	10,056	8,781	1,274	3,646	0,563	0,438	1,134	0,396	0,349	Valid	Digunakan
15	11,250	8,781	2,469	3,646	0,250	0,750	0,577	0,391	0,349	Valid	Digunakan
16	9,950	8,781	1,169	3,646	0,625	0,375	1,291	0,414	0,349	Valid	Digunakan
17	11,125	8,781	2,344	3,646	0,250	0,750	0,577	0,371	0,349	Valid	Digunakan
18	10,583	8,781	1,802	3,646	0,375	0,625	0,775	0,383	0,349	Valid	Digunakan
19	10,800	8,781	2,019	3,646	0,313	0,688	0,674	0,373	0,349	Valid	Digunakan
20	9,762	8,781	0,981	3,646	0,656	0,344	1,382	0,372	0,349	Valid	Digunakan

#### Lampiran 4. Uji Reliabilitas Instrumen Tes

NIS	Skor (Xt)	Xt <sup>2</sup>	p	q	pq	X	(Xt-Xi) <sup>2</sup>	
15965	8	64	0,4	0,6	0,24	8,781	0,61	
15966	13	169	0,65	0,35	0,228	8,781	17,8	
15967	5	25	0,25	0,75	0,188	8,781	14,3	
15968	5	25	0,25	0,75	0,188	8,781	14,3	
15969	15	225	0,75	0,25	0,188	8,781	38,67	
15970	13	169	0,65	0,35	0,228	8,781	17,8	
15971	12	144	0,6	0,4	0,24	8,781	10,36	
15972	15	225	0,75	0,25	0,188	8,781	38,67	
15973	6	36	0,3	0,7	0,21	8,781	7,735	
15974	15	225	0,75	0,25	0,188	8,781	38,67	
15975	14	196	0,7	0,3	0,21	8,781	27,24	
15976	7	49	0,35	0,65	0,228	8,781	3,173	
15977	8	64	0,4	0,6	0,24	8,781	0,61	
15978	9	81	0,45	0,55	0,248	8,781	0,048	
15979	4	16	0,2	0,8	0,16	8,781	22,86	
15980	5	25	0,25	0,75	0,188	8,781	14,3	
15981	10	100	0,5	0,5	0,25	8,781	1,485	
15982	7	49	0,35	0,65	0,228	8,781	3,173	
15983	9	81	0,45	0,55	0,248	8,781	0,048	
15984	9	81	0,45	0,55	0,248	8,781	0,048	
15985	5	25	0,25	0,75	0,188	8,781	14,3	
15986	4	16	0,2	0,8	0,16	8,781	22,86	
15987	14	196	0,7	0,3	0,21	8,781	27,24	
15988	6	36	0,3	0,7	0,21	8,781	7,735	
15989	6	36	0,3	0,7	0,21	8,781	7,735	
15990	4	16	0,2	0,8	0,16	8,781	22,86	
15991	9	81	0,45	0,55	0,248	8,781	0,048	
15992	8	64	0,4	0,6	0,24	8,781	0,61	
15993	12	144	0,6	0,4	0,24	8,781	10,36	
15994	13	169	0,65	0,35	0,228	8,781	17,8	
15995	6	36	0,3	0,7	0,21	8,781	7,735	
15996	5	25	0,25	0,75	0,188	8,781	14,3	
Jumlah	281	2893				6,818		425,5
				Vt				22,4
				Realibilitas Instrumen				0,732

#### Lampiran 4. Uji Instrumen

##### Analisis Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda

No Butir	Daya Beda		Tingkat Kesukaran	
	Koefisien	Keterangan	Koefisien	Keterangan
1	0,4375	Baik	0,65625	Sedang
2	0,5	Baik	0,625	Sedang
3	0,3125	Cukup	0,53125	Sedang
4	0,25	Cukup	0,75	Mudah
5	0,3125	Cukup	0,34375	Sedang
6	0,4375	Baik	0,40625	Sedang
7	0,3125	Cukup	0,28125	Sukar
8	0,25	Cukup	0,375	Sedang
9	0,375	Cukup	0,5	Sedang
10	0,3125	Cukup	0,34375	Sedang
11	0,1875	Jelek	0,5	Sedang
12	0,3125	Cukup	0,15625	Sukar
13	0,25	Cukup	0,25	Sukar
14	0,25	Cukup	0,5625	Sedang
15	0,25	Cukup	0,25	Sukar
16	0,25	Cukup	0,625	Sedang
17	0,25	Cukup	0,25	Sukar
18	0,375	Cukup	0,375	Sedang
19	0,25	Cukup	0,3125	Sedang
20	0,3125	Cukup	0,65625	Sedang

## **LAMPIRAN 5**

### KISI-KISI INSTRUMEN



### Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen

Kompetensi Dasar	Dimensi	Indikator Soal	Deskripsi	Nomor Soal	$\Sigma$ Item
Menerapkan macam-macam Rangkaian Flip-flop	Definisi dan aplikasi rangkaian flip flop	Mampu menyebutkan nama lain rangkaian flip-flop	Menjawab nama lain rangkaian flip-flop	3	1
		Mampu menyebutkan penerapan fungsi flip-flop	Menjawab fungsi flip-flop	2	1
		Mampu membedakan jenis-jenis flip-flop berdasarkan ada tidaknya clock	Menjawab jenis-jenis flip-flop berdasarkan ada tidaknya clock	4,18	2
	Rangkaian RS Flip-flop	Mampu menyebutkan susunan gerbang logika	Menjawab susunan gerbang logika yang membentuk rangkaian RS flip-flop	5	1
		Mampu mengenali kondisi nilai keluaran flip-flop RS	Menjawab kondisi mengest/mereset flip-flop berdasarkan nilai keluaran	6,7,13	3
		Mampu menganalisa diagram waktu input-output RS FF	Menjawab tabel kebenaran berdasarkan diagram waktu	8	1
		Mampu mengenali gambar rangkaian RS flip-flop berdetak (CRS FF)	Menjawab gambar rangkaian CRS FF	15	1
	Rangkaian D Flip-flop	Mampu menganalisa diagram waktu input-output D FF	Menjawab tabel kebenaran yang tepat input-output D-FF	9	4
		Mampu mengidentifikasi komponen D-FF	Menjawab seri komponen D-FF	12	1

Kompetensi Dasar	Dimensi	Indikator Soal	Deskripsi	Nomor Soal	$\Sigma$ Item
		Mampu menyebutkan susunan rangkaian D flip-flop	Menjawab susunan rangkaian D flip-flop yang disusun menggunakan gerbang logika	14,16	2
	Rangkaian JK Flip-flop	Mampu menyimpulkan cara kerja JK-FF berdasarkan diagram waktu	Menjawab cara kerja JK-FF berdasarkan diagram waktu	10	1
		Mampu menyebutkan komponen JK-FF	Menjawab komponen JK FF berdasarkan seri IC	11	1
		Mampu menyebutkan kelemahan JK-FF	Menjawab kelemahan JK-FF	17	1
	Rangkaian triggering flip flop	Mampu mengenali jenis rangkaian <i>active low/high</i>	Menjawab jenis rangkaian <i>active low</i>	1	3
		Mampu mengenali salah satu kondisi pemicuan clock	Menjawab kondisi perubahan pemicuan clock tepi turun	19	1
		Mampu menyebutkan pengertian salah satu kondisi clock untuk penyerempakan kerja flip-flop	Menjawab pengertian dari <i>rising edge</i>	20	1

## Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen

### Kisi-kisi Instrumen Aspek Afektif

No.	Indikator	Nomor Item		Total
		Positif	Negatif	
1	Penerimaan ( <i>receiving</i> )	1,2,4,5	3	5
2	Menanggapi ( <i>responding</i> )	6,7,8,9	10	5
3	Penilaian ( <i>valuing</i> )	12,13,14,15	11	5
4	Organisasi ( <i>organization</i> )	16,17,18,20	19	5
5	Karakteristik tingkah laku ( <i>characterization</i> )	22,23,24	21	4

Variabel	Indikator	Sub Indikator
Ranah Afektif	Penerimaan	Perhatian siswa terhadap pembelajaran
		Mematuhi peraturan dan tata tertib
	Menanggapi	Pengajuan pertanyaan
		Menjawab pertanyaan guru
	Penilaian	Menunjukkan interaksi siswa dengan lingkungan belajar
		Menggambarkan penguasaan materi yang dicapai
	Organisasi	Bekerja sama dalam kelompok
		Mengerjakan tugas yang diberikan
	Karakteristik tingkah laku	Menghargai pendapat teman yang lain
		Kepedulian dengan terhadap kesulitan teman

## Lampiran 5. Kisi-Kisi Instrumen

### Instrumen Observasi Aspek Psikomotorik

No.	Komponen	Sub Komponen
1	Persiapan Kerja	Menyiapkan Labsheet
		Memeriksa alat/bahan
2	Sistematika dan Cara Kerja	Mendesain skema rangkaian
		Merangkai rangkaian
3	Hasil Kerja	Fungsi kerja rangkaian
		Mencatat hasil percobaan
		Laporan sementara
4	Sikap Kerja	Penggunaan peralatan
		Keselamatan Kerja
5	Waktu	Waktu penyelesaian pekerjaan

**LAMPIRAN 6**  
INSTRUMEN PENELITIAN

## **Lampiran 6. Instrumen Penelitian**

### **Soal Test**

#### **Menerapkan Macam-Macam Rangkaian Flip - Flop**

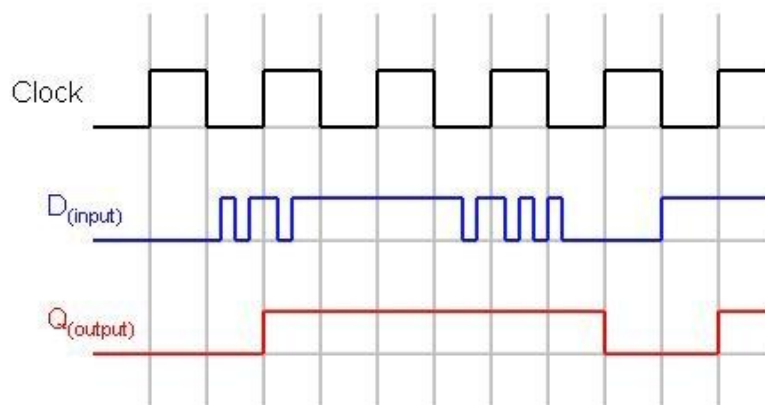
##### ***PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR JAWABAN***

1. Tuliskan nama, no absen dan kelas ditempat yang telah disediakan.
2. Periksa dan bacalah dengan cermat setiap soal sebelum menjawab.
3. Laporkan kepada guru bila ada tulisan yang kurang jelas.
4. Jumlah soal 20 (dua puluh) butir pilihan ganda dan semua harus dijawab.
5. Jawaban setiap butir pertanyaan dilakukan dengan cara membubuhkan tanda silang (X) pada salah satu jawaban dari 5 jawaban yang disediakan.
6. Siswa hanya diperbolehkan memilih satu jawaban dari 5 butir pilihan jawaban yang telah disediakan. Apabila ternyata salah pilih, siswa dapat mengoreksinya dengan memberi tanda = pada tanda silang X (menjadi ~~X~~ )
7. Dahulukan menjawab soal yang kamu anggap mudah.
8. Periksalah dahulu pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

**~~~~~ SELAMAT MENGERJAKAN ~~~~~**

1. Suatu rangkaian elektronik yang berfungsi jika mendapatkan masukan logika 0 adalah jenis rangkaian....
  - a. Falling Edge
  - b. Steady State
  - c. Passive Edge
  - d. Active Low**
  - e. Active High
2. Rangkaian Flip-Flop dapat diaplikasikan untuk membentuk rangkaian...
  - a. Counter dan Register**
  - b. Counter dan Encoder
  - c. Multiplexer dan Register
  - d. Multiplexer dan Decoder
  - e. Register dan Decoder
3. Rangkaian flip-flop merupakan rangkaian yang keadaan keluarannya pada suatu saat selain ditentukan oleh keadaan masukannya tetapi juga tergantung pada masukan dan/atau juga keluaran. Rangkaian ini disebut juga...
  - a. Adder
  - b. Subtractor
  - c. Comparator
  - d. Kombinasional
  - e. Sekuensial**
4. Jenis rangkaian flip-flop yang tidak mempunyai input sinyal *clock* dan nilai output akan bereaksi seiring dengan perubahan input adalah...
  - a. Multiplexer
  - b. Latch**
  - c. Level-sensitive flip-flop
  - d. Edge-triggered flip-flop
  - e. Demultiplexer

5. Rangkaian RS flip-flop dapat dibentuk dengan menggunakan gerbang logika. Gerbang logika tersebut adalah....
  - a. Gerbang AND dan NOR
  - b. Gerbang OR dan NOT
  - c. Gerbang NAND dan NOR**
  - d. Gerbang XOR dan OR
  - e. Gerbang XNOR dan NOT
6. Yang disebut dengan melakukan Reset pada sebuah RS FF adalah dengan membuat keluaran....
  - a.  $Q=1, \bar{Q} = 0$
  - b.  $Q=1, \bar{Q} = 1$
  - c.  $Q=0, \bar{Q} = 1$**
  - d.  $Q=0, \bar{Q} = 0$
  - e.  $Q \neq \bar{Q}$
7. Kondisi terlarang pada RS flip-flop yang disusun dari gerbang NOR ketika nilai inputnya adalah....
  - a.  $S=0, R=0$
  - b.  $S=1, R=1$**
  - c.  $S=0, R=1$
  - d.  $S=1, R=0$
  - e.  $S=R$
8. Perhatikan gambar berikut ini!



Nilai tabel kebenaran dari *timing diagram* rangkaian flip-flop diatas yang tepat adalah...



a.

Detak (Clk)	D	$Q_{(n+1)}$
0	1 atau 0	0
1	0	0
1	1	1

b.

Detak (Clk)	D	$Q_{(n+1)}$
0	1 atau 0	tidak berubah
1	0	1
1	1	0

c.

Detak (Clk)	D	$Q_{(n+1)}$
0	1 atau 0	tidak berubah
1	0	0
1	1	1

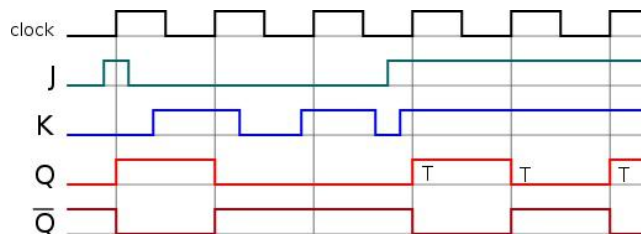
d.

Detak (Clk)	D	$Q_{(n+1)}$
0	1 atau 0	tidak berubah
1	0	0
1	1	0

e.

Detak (Clk)	D	$Q_{(n+1)}$
0	1 atau 0	tidak berubah
1	0	1
1	1	1

9. Perhatikan gambar berikut ini!

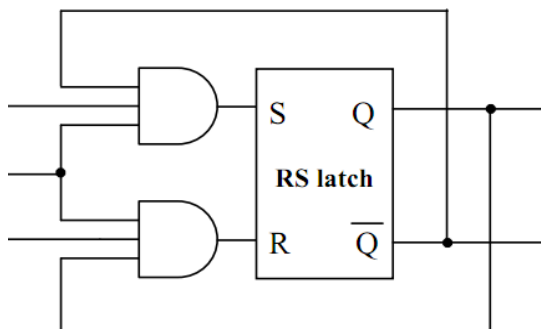


Pernyataan berikut berdasarkan dari *timing diagram* diatas yang *tidak* tepat adalah...

- a. Nilai output Q berubah pada saat Clock bernilai 1
  - b. Output Q akan berubah bernilai 1 jika nilai  $J=1$ ,  $K=0$ , dan  $\text{Clock}=1$
  - c. Output Q akan berubah bernilai 0 jika nilai  $J=0$ ,  $K=1$ , dan  $\text{Clock}=1$
  - d. Nilai output akan berubah-ubah tak menentu apabila semua input bernilai sama**
  - e. Nilai output tidak akan berubah apabila nilai  $J=0$  dan  $K=0$
10. Jenis IC yang didalamnya mengandung 2 buah JK Flip-Flop adalah...
- a. **7402**
  - b. 7400
  - c. 7447
  - d. 7470
  - e. 7473**
11. Jenis IC Flip-flop pada gambar di bawah ini adalah...
- a. RS FF
  - b. JK FF
  - c. D FF**
  - d. T FF
  - e. RST FF



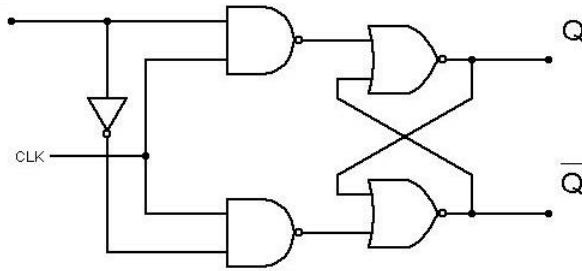
12. Perhatikan gambar berikut ini!



Rangkaian di atas ini merupakan rangkaian dari....

- a. **CRS FF**
- b. RS FF
- c. D FF
- d. JK FF
- e. T FF

13. Rangkaian di bawah ini merupakan rangkaian dari....



- a. RS FF
  - b. JK FF
  - c. D FF**
  - d. CRS FF
  - e. T FF
14. Nilai keluaran untuk melakukan *Set* pada sebuah rangkaian flip-flop RS adalah....
- a.  $Q=1, \bar{Q} = 0$**
  - b.  $Q=1, \bar{Q} = 1$
  - c.  $Q=0, \bar{Q} = 1$
  - d.  $Q=0, \bar{Q} = 0$
  - e.  $Q \neq \bar{Q}$
15. Rangkaian flip-flop D dapat disusun dari flip-flop RS yang mempunyai Clock dengan menambahkan satu gerbang logika yaitu....
- a. Gerbang AND
  - b. Gerbang NOT**
  - c. Gerbang NAND
  - d. Gerbang OR
  - e. Gerbang NOR
16. Rangkaian JK FF mempunyai kelemahan yang apabila lebar pulsa Clock lebih besar dari waktu pensaklaran pada input flip-flop. Dalam keadaan ini output yang diumpan balikkan ke masukan akan mengubah masukan sehingga menyebabkan perubahan pada keluaran tidak jelas hingga akhir pulsa lonceng. Kondisi ini disebut juga dengan istilah...
- a. Osilasi**
  - b. Asinkron

- c. Sinkron
  - d. Rising edge
  - e. Steady state
17. Jenis flip-flop yang cara kerjanya *tidak* diatur dengan clock adalah...
- a. JK-FF
  - b. D-FF
  - c. CRS-FF
  - d. RS-FF**
  - e. T-FF
18. Suatu kondisi pada saat perubahan sinyal clock dari logika *high* ke logika *low* disebut...
- a. Logika tinggi
  - b. Logika rendah
  - c. Tepi kiri
  - d. Tepi naik
  - e. Tepi turun**
19. Yang dimaksud dengan *rising edge* adalah...
- a. perubahan sinyal clock dari 0 ke 0
  - b. perubahan sinyal clock dari 0 ke 1**
  - c. perubahan sinyal clock dari 1 ke 0
  - d. perubahan sinyal clock dari 1 ke 1
  - e. perubahan sinyal clock dari 1 ke 0 atau 0 ke 1

~~~~~ SELAMAT MENGERJAKAN ~~~~~

## Lampiran 6. Instrumen Penelitian

### ANGKET AFEKTIF SISWA TERHADAP PEMBELAJARAN MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR KELAS X TEKNIK ELEKTRONIKA INDUSTRI SMK NEGERI 2 PENGASIH

Identitas responden

Nama : .....  
No. Absen/Induk : ...../.....  
Kelas : .....

Isilah dengan memberi tanda centang (√) sesuai dengan keadaan Anda!

Keterangan jawaban :

- 4 = Sangat Setuju/ Selalu
- 3 = Setuju/ Sering
- 2 = Tidak Setuju/ Kadang-Kadang
- 1 = Sangat Tidak Setuju/ Tidak Pernah

**Contoh:**

| No | Pernyataan                                                                     | Respon/Pendapat |   |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|    |                                                                                | 1               | 2 | 3 | 4 |
| 1  | Saya mendengarkan penjelasan guru saat pelajaran Elektronika Dasar berlangsung |                 |   |   | √ |
| 2  | Saya tidak tertarik menanggapi pernyataan teman yang mengajukan pendapat       | √               |   |   |   |

| No | Pernyataan                                                                                                                          | Respon/Pendapat |   |   |   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---|---|---|
|    |                                                                                                                                     | 1               | 2 | 3 | 4 |
| 1  | Saya mendengarkan penjelasan guru saat elektronika dasar berlangsung                                                                |                 |   |   |   |
| 2  | Saya memperhatikan penjelasan guru saat pelajaran elektronika dasar berlangsung                                                     |                 |   |   |   |
| 3  | Saya datang terlambat saat pelajaran elektronika dasar                                                                              |                 |   |   |   |
| 4  | Saya menaati peraturan keselamatan kerja pada saat praktek macam-macam rangkaian flip-flop                                          |                 |   |   |   |
| 5  | Saya mematuhi aturan dari guru untuk menempatkan diri dalam kelompok di kelas/laboratorium/bengkel                                  |                 |   |   |   |
| 6  | Saya bertanya kepada guru apabila kurang paham mengenai materi yang diajarkan                                                       |                 |   |   |   |
| 7  | Saya berusaha bertanya kepada teman yang telah paham apabila mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugas                            |                 |   |   |   |
| 8  | Saya sering mendukung pernyataan teman saya                                                                                         |                 |   |   |   |
| 9  | Guru memberikan kesempatan untuk mengemukakan pendapat saat proses pembelajaran pada para siswa                                     |                 |   |   |   |
| 10 | Saya merasa tidak senang mendapat kesempatan menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru                                           |                 |   |   |   |
| 11 | Saya merasa jenuh mengikuti pelajaran elektronika dasar                                                                             |                 |   |   |   |
| 12 | Saya memanfaatkan fasilitas belajar disekolah dengan sebaik-baiknya                                                                 |                 |   |   |   |
| 13 | Saya lebih memahami materi menerangkan macam-macam rangkaian flip-flop dengan cara guru menyampaikan materi yang digunakan saat ini |                 |   |   |   |
| 14 | Melalui tugas yang diberikan oleh guru saya dapat meningkatkan kemampuan dalam merangkai macam-macam rangkaian flip-flop            |                 |   |   |   |
| 15 | Saya merasa puas terhadap hasil tugas-tugas yang saya selesaikan                                                                    |                 |   |   |   |

|    |                                                                                                                      |  |  |  |  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|
| 16 | Saya merasa bersemangat apabila pembelajaran dilakukan secara berkelompok                                            |  |  |  |  |
| 17 | Saya dapat membangun kerja tim yang baik saat melakukan kerja kelompok                                               |  |  |  |  |
| 18 | Saya mendiskusikan tugas kepada teman satu tim dalam menyelesaikan pekerjaan yang diberikan oleh guru                |  |  |  |  |
| 19 | Saya lebih suka mengerjakan tugas kelompok sendiri tanpa bantuan teman                                               |  |  |  |  |
| 20 | Saya selalu melaporkan hasil pekerjaan kelompok                                                                      |  |  |  |  |
| 21 | Saya suka memotong pembicaraan teman karena pendapatnya tidak sesuai dengan pendapat saya                            |  |  |  |  |
| 22 | Saya akan berusaha membantu menjelaskan kembali, apabila ada teman saya yang belum paham materi yang dijelaskan guru |  |  |  |  |
| 23 | Saya mencoba memecahkan masalah dalam pembelajaran dengan bantuan teman                                              |  |  |  |  |
| 24 | Saya akan memberikan penjelasan yang benar apabila teman saya salah dalam mengerjakan                                |  |  |  |  |

## Lampiran 6. Instrumen Penelitian

### Instrumen Psikomotorik

Tujuan : Mendapatkan Informasi siswa pada aspek psikomotor kompetensi menerapkan macam-macam rangkaian Flip-Flop

Petunjuk : 1. Amati komponen penilaian aspek psikomotor yang tampak dalam proses pembelajaran  
2. Ambilah posisi tidak jauh dari kelompok/siswa yang diamati saat melakukan penilaian  
3. Catat angka sesuai dengan indikator ketercapaian yang disesuaikan dengan hasil pengamatan

|                     | Prosentase Bobot Komponen Penilaian |        |             |       |       | Nilai Praktik (NPK) |
|---------------------|-------------------------------------|--------|-------------|-------|-------|---------------------|
|                     | Persiapan                           | Proses | Sikap Kerja | Hasil | Waktu | Σ NK                |
|                     | 1                                   | 2      | 3           | 4     | 5     | 6                   |
| Bobot (%)           | 10%                                 | 40%    | 15%         | 25%   | 10%   |                     |
| Skor Komponen (SK)  |                                     |        |             |       |       |                     |
| Nilai Komponen (NK) |                                     |        |             |       |       |                     |

Keterangan:

Bobot ditentukan sesuai karakteristik komponen keahlian, jumlah bobot 100

NK = Nilai Komponen,

SK = Skor Komponen,

SM = Skor Maksimum,

$$\text{NK} = (\text{SK}/\text{SM}) \times \text{Bobot}$$

**NPK = Nilai Praktek Kejuruan**, penjumlahan dari hasil perhitungan Nilai Komponen



### Rubrik Penilaian Observasi Aspek Psikomotorik Siswa

| Komponen                   | Sub Komponen              | Skor | Indikator Ketercapaian                                                                                                       |
|----------------------------|---------------------------|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Persiapan Kerja            | Menyiapkan Labsheet       | 4    | Labsheet disiapkan, diperiksa kesesuaiannya dengan isi praktikum dan digunakan sebagai panduan proses praktikum              |
|                            |                           | 3    | Labsheet disiapkan, dan diperiksa kesesuaiannya dengan isi praktikum                                                         |
|                            |                           | 2    | Labsheet disiapkan                                                                                                           |
|                            |                           | 1    | Tidak menyiapkan dan menggunakan labsheet                                                                                    |
|                            | Memeriksa alat/bahan      | 4    | Memeriksa spesifikasi, kelayakan dan mencatat jumlah dan jenis alat/bahan                                                    |
|                            |                           | 3    | Memeriksa spesifikasi dan kelayakan alat/bahan                                                                               |
|                            |                           | 2    | Mencatat jumlah dan jenis alat/bahan                                                                                         |
|                            |                           | 1    | Tidak memeriksa alat/bahan                                                                                                   |
| Sistematika dan Cara Kerja | Mendesain skema rangkaian | 4    | Skema rangkaian benar, sangat rapi, mudah dianalisis dan mendesain seluruh skema sesuai Labsheet                             |
|                            |                           | 3    | Skema rangkaian benar, rapi dan mendesain seluruh skema sesuai Labsheet                                                      |
|                            |                           | 2    | Skema rangkaian benar dan mendesain seluruh skema sesuai Labsheet                                                            |
|                            |                           | 1    | Tidak selesai mendesain skema                                                                                                |
|                            | Merangkai rangkaian       | 4    | Benar, sangat rapi, fungsi kaki komponen dipasang dengan tepat, dan merangkai semua rangkaian flip-flop sesuai Labsheet      |
|                            |                           | 3    | Benar, rapi dan fungsi kaki komponen dipasang dengan tepat dan merangkai semua rangkaian flip-flop sesuai Labsheet           |
|                            |                           | 2    | Benar, kurang rapi dan fungsi kaki komponen dipasang kurang tepat dan merangkai sebagian rangkaian flip-flop sesuai Labsheet |
|                            |                           | 1    | Tidak selesai merangkai sampai habis waktu                                                                                   |
| Hasil Kerja                | Fungsi kerja rangkaian    | 4    | Rangkaian berfungsi seluruh bagian                                                                                           |
|                            |                           | 3    | Rangkaian berfungsi setelah dilakukan revisi ringan                                                                          |
|                            |                           | 2    | Rangkaian berfungsi sebagian                                                                                                 |
|                            |                           | 1    | Rangkaian tidak dapat berfungsi                                                                                              |
|                            | Mencatat hasil percobaan  | 4    | Mencatat, menuliskan seluruh hasil percobaan pada tabel dan memeriksakan kepada guru                                         |
|                            |                           | 3    | Mencatat, menuliskan seluruh hasil percobaan pada tabel                                                                      |

| Komponen    | Sub Komponen                 | Skor | Indikator Ketercapaian                                                                                                               |
|-------------|------------------------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|             |                              | 2    | Mencatat, menuliskan sebagian hasil percobaan pada tabel                                                                             |
|             |                              | 1    | Tidak mencatat, menuliskan seluruh hasil percobaan pada tabel                                                                        |
|             | Laporan sementara            | 4    | Laporan sementara dikerjakan sesuai dengan hasil praktik dan menjawab pertanyaan di Labsheet dan dikumpulkan setelah praktik selesai |
|             |                              | 3    | laporan sementara dikerjakan sesuai dengan hasil praktik dan menjawab pertanyaan di Labsheet                                         |
|             |                              | 2    | laporan sementara dikerjakan sesuai dengan hasil praktik                                                                             |
|             |                              | 1    | Tidak mengerjakan laporan sementara                                                                                                  |
| Sikap Kerja | Penggunaan peralatan praktik | 4    | Menggunakan peralatan dengan baik dan benar                                                                                          |
|             |                              | 3    | Menggunakan peralatan dengan kurang baik                                                                                             |
|             |                              | 2    | Menggunakan peralatan dengan cukup baik                                                                                              |
|             |                              | 1    | Menggunakan peralatan dengan sembarangan                                                                                             |
|             | Keselamatan kerja            | 4    | Tepat dan mampu menerapkan K3 dalam semua pekerjaan dan memakai alat keselamatan kerja.                                              |
|             |                              | 3    | Mampu menerapkan K3 dalam semua pekerjaan dan memakai alat keselamatan kerja.                                                        |
|             |                              | 2    | Mampu menerapkan K3 dalam beberapa pekerjaan dan memakai alat keselamatan kerja.                                                     |
|             |                              | 1    | Tidak mengindahkan keselamatan kerja.                                                                                                |
| Waktu       | Waktu penyelesaian pekerjaan | 4    | Kurang dari 50 menit                                                                                                                 |
|             |                              | 3    | 50-70 menit                                                                                                                          |
|             |                              | 2    | 70-90 menit                                                                                                                          |
|             |                              | 1    | > 90 menit                                                                                                                           |

### Rubrik Penilaian Observasi Aspek Psikomotorik Siswa

| No | Item yang diamati            | Skor | Siswa |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|----|------------------------------|------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|
|    |                              |      | 1     | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1  | Menyiapkan Labsheet          | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 2  | Memeriksa alat/bahan         | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 3  | Mendesain Skema Rangkaian    | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 4  | Merangkai rangkaian          | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 5  | Fungsi Kerja rangkaian       | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 6  | Mencatat hasil percobaan     | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 7  | Laporan sementara            | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 8  | Penggunaan Peralatan praktik | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 9  | Keselamatan kerja            | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
| 10 | Waktu penyelesaian pekerjaan | 4    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 3    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 2    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |
|    |                              | 1    |       |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |

## **LAMPIRAN 7**

DATA HASIL BELAJAR SISWA

**Lampiran 7. Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelompok Kelas Kontrol**

**Data Nilai Siswa Kelas X TELIN 2 (Kelas Kontrol)**

| <b>NO</b>        | <b>NIS</b> | <b>SKOR<br/>PRETEST</b> | <b>SKOR<br/>POSTEST</b> |
|------------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 1                | 15965      | 36,84                   | 63,16                   |
| 2                | 15966      | 68,42                   | 78,95                   |
| 3                | 15967      | 21,05                   | 63,16                   |
| 4                | 15968      | 21,05                   | 68,42                   |
| 5                | 15969      | 73,68                   | 84,21                   |
| 6                | 15970      | 68,42                   | 78,95                   |
| 7                | 15971      | 57,89                   | 84,21                   |
| 8                | 15972      | 73,68                   | 84,21                   |
| 9                | 15973      | 31,58                   | 68,42                   |
| 10               | 15974      | 73,68                   | 84,21                   |
| 11               | 15975      | 68,42                   | 73,68                   |
| 12               | 15976      | 31,58                   | 57,89                   |
| 13               | 15977      | 36,84                   | 73,68                   |
| 14               | 15978      | 42,11                   | 57,89                   |
| 15               | 15979      | 21,05                   | 89,47                   |
| 16               | 15980      | 21,05                   | 63,16                   |
| 17               | 15981      | 52,63                   | 73,68                   |
| 18               | 15982      | 36,84                   | 68,42                   |
| 19               | 15983      | 47,37                   | 73,68                   |
| 20               | 15984      | 42,11                   | 73,68                   |
| 21               | 15985      | 26,32                   | 57,89                   |
| 22               | 15986      | 21,05                   | 57,89                   |
| 23               | 15987      | 68,42                   | 84,21                   |
| 24               | 15988      | 26,32                   | 57,89                   |
| 25               | 15989      | 31,58                   | 57,89                   |
| 26               | 15990      | 21,05                   | 57,89                   |
| 27               | 15991      | 47,37                   | 68,42                   |
| 28               | 15992      | 42,11                   | 63,16                   |
| 29               | 15993      | 63,16                   | 68,42                   |
| 30               | 15994      | 63,16                   | 73,68                   |
| 31               | 15995      | 26,32                   | 68,42                   |
| 32               | 15996      | 26,32                   | 63,16                   |
| <b>Jumlah</b>    |            | <b>1389,47</b>          | <b>2242,11</b>          |
| <b>Rata-rata</b> |            | <b>43,42</b>            | <b>70,07</b>            |

**Lampiran 7. Data Nilai *Pretest* dan *Posttest* Kelompok Kelas Eksperimen**

**Data Nilai Siswa Kelas X TELIN 1 (Kelas Ekperimen)**

| <b>NO</b>        | <b>NIS</b> | <b>SKOR<br/>PRETEST</b> | <b>SKOR<br/>POSTEST</b> |
|------------------|------------|-------------------------|-------------------------|
| 1                | 15933      | 42,11                   | 89,47                   |
| 2                | 15934      | 42,11                   | 63,16                   |
| 3                | 15935      | 21,05                   | 73,68                   |
| 4                | 15936      | 63,16                   | 73,68                   |
| 5                | 15937      | 21,05                   | 73,68                   |
| 6                | 15938      | 68,42                   | 73,68                   |
| 7                | 15939      | 73,68                   | 89,47                   |
| 8                | 15940      | 31,58                   | 63,16                   |
| 9                | 15941      | 26,32                   | 89,47                   |
| 10               | 15942      | 57,89                   | 63,16                   |
| 11               | 15943      | 47,37                   | 84,21                   |
| 12               | 15944      | 42,11                   | 84,21                   |
| 13               | 15945      | 36,84                   | 63,16                   |
| 14               | 15946      | 73,68                   | 73,68                   |
| 15               | 15947      | 36,84                   | 94,74                   |
| 16               | 15948      | 36,84                   | 78,95                   |
| 17               | 15949      | 26,32                   | 78,95                   |
| 18               | 15950      | 57,89                   | 78,95                   |
| 19               | 15951      | 42,11                   | 89,47                   |
| 20               | 15952      | 73,68                   | 78,95                   |
| 21               | 15953      | 68,42                   | 73,68                   |
| 22               | 15954      | 21,05                   | 63,16                   |
| 23               | 15955      | 26,32                   | 68,42                   |
| 24               | 15956      | 31,58                   | 89,47                   |
| 25               | 15957      | 31,58                   | 68,42                   |
| 26               | 15958      | 47,37                   | 78,95                   |
| 27               | 15959      | 68,42                   | 89,47                   |
| 28               | 15960      | 63,16                   | 73,68                   |
| 29               | 15961      | 57,89                   | 84,21                   |
| 30               | 15962      | 73,68                   | 84,21                   |
| 31               | 15963      | 73,68                   | 94,74                   |
| 32               | 15964      | 73,68                   | 94,74                   |
| <b>Jumlah</b>    |            | 1557,89                 | 2521,05                 |
| <b>Rata-rata</b> |            | 48,68                   | 78,78                   |

### Lampiran 7. Data Nilai Afektif Kelompok Kelas Kontrol

#### Data Nilai Siswa Kelas X TELIN 2 (Kelas Kontrol)

| NO             | NIS   | Menerima | Tanggapan | Menilai | Organisasi | Karakteristik<br>Tingkah Laku | Poin<br>Afektif |
|----------------|-------|----------|-----------|---------|------------|-------------------------------|-----------------|
| 1              | 15965 | 15       | 16        | 16      | 16         | 12                            | 75              |
| 2              | 15966 | 16       | 17        | 16      | 18         | 10                            | 77              |
| 3              | 15967 | 16       | 16        | 16      | 12         | 10                            | 70              |
| 4              | 15968 | 15       | 17        | 14      | 14         | 11                            | 71              |
| 5              | 15969 | 12       | 13        | 14      | 12         | 8                             | 59              |
| 6              | 15970 | 13       | 14        | 13      | 14         | 10                            | 64              |
| 7              | 15971 | 15       | 16        | 17      | 14         | 10                            | 72              |
| 8              | 15972 | 8        | 5         | 15      | 16         | 13                            | 57              |
| 9              | 15973 | 13       | 13        | 13      | 13         | 9                             | 61              |
| 10             | 15974 | 12       | 13        | 12      | 15         | 10                            | 62              |
| 11             | 15975 | 15       | 10        | 15      | 14         | 9                             | 63              |
| 12             | 15976 | 16       | 17        | 13      | 14         | 12                            | 72              |
| 13             | 15977 | 12       | 13        | 13      | 14         | 9                             | 61              |
| 14             | 15978 | 19       | 19        | 15      | 16         | 12                            | 81              |
| 15             | 15979 | 18       | 15        | 15      | 15         | 11                            | 74              |
| 16             | 15980 | 15       | 15        | 15      | 17         | 12                            | 74              |
| 17             | 15981 | 18       | 15        | 14      | 16         | 11                            | 74              |
| 18             | 15982 | 14       | 16        | 15      | 17         | 10                            | 72              |
| 19             | 15983 | 17       | 15        | 18      | 13         | 11                            | 74              |
| 20             | 15984 | 17       | 13        | 16      | 16         | 11                            | 73              |
| 21             | 15985 | 14       | 13        | 12      | 15         | 10                            | 64              |
| 22             | 15986 | 13       | 9         | 13      | 12         | 8                             | 55              |
| 23             | 15987 | 10       | 13        | 10      | 12         | 10                            | 55              |
| 24             | 15988 | 17       | 12        | 15      | 16         | 10                            | 70              |
| 25             | 15989 | 18       | 16        | 15      | 16         | 12                            | 77              |
| 26             | 15990 | 17       | 16        | 15      | 15         | 13                            | 76              |
| 27             | 15991 | 15       | 13        | 13      | 15         | 10                            | 66              |
| 28             | 15992 | 14       | 12        | 15      | 13         | 9                             | 63              |
| 29             | 15993 | 19       | 16        | 17      | 13         | 13                            | 78              |
| 30             | 15994 | 14       | 14        | 13      | 16         | 10                            | 67              |
| 31             | 15995 | 18       | 18        | 16      | 15         | 13                            | 80              |
| 32             | 15996 | 19       | 16        | 15      | 12         | 13                            | 75              |
| JUMLAH         |       |          |           |         |            |                               | <b>2212</b>     |
| RATA-RATA      |       |          |           |         |            |                               | 69.13           |
| Nilai Maksimum |       |          |           |         |            |                               | 81              |
| Nilai Minimum  |       |          |           |         |            |                               | 55              |

**Lampiran 7. Data Nilai Afektif Kelompok Kelas Eksperimen**

**Data Nilai Siswa Kelas X TELIN 1 (Kelas Eksperimen)**

| NO                    | NIS   | Menerima | Tanggapan | Menilai | Organisasi | Karakteristik<br>Tingkah Laku | Poin<br>Afektif |
|-----------------------|-------|----------|-----------|---------|------------|-------------------------------|-----------------|
| 1                     | 15933 | 15       | 15        | 15      | 16         | 12                            | 73              |
| 2                     | 15934 | 15       | 17        | 17      | 16         | 14                            | 79              |
| 3                     | 15935 | 18       | 18        | 15      | 18         | 15                            | 84              |
| 4                     | 15936 | 17       | 17        | 16      | 17         | 13                            | 80              |
| 5                     | 15937 | 15       | 14        | 15      | 15         | 11                            | 70              |
| 6                     | 15938 | 16       | 17        | 17      | 18         | 14                            | 82              |
| 7                     | 15939 | 19       | 16        | 17      | 19         | 14                            | 85              |
| 8                     | 15940 | 15       | 15        | 15      | 16         | 12                            | 73              |
| 9                     | 15941 | 16       | 19        | 15      | 15         | 14                            | 79              |
| 10                    | 15942 | 13       | 15        | 12      | 18         | 11                            | 69              |
| 11                    | 15943 | 18       | 17        | 17      | 15         | 12                            | 79              |
| 12                    | 15944 | 18       | 20        | 16      | 18         | 12                            | 84              |
| 13                    | 15945 | 13       | 15        | 14      | 14         | 10                            | 66              |
| 14                    | 15946 | 14       | 17        | 15      | 16         | 12                            | 74              |
| 15                    | 15947 | 18       | 16        | 15      | 18         | 12                            | 79              |
| 16                    | 15948 | 18       | 18        | 17      | 18         | 13                            | 84              |
| 17                    | 15949 | 20       | 17        | 15      | 17         | 8                             | 77              |
| 18                    | 15950 | 16       | 16        | 17      | 17         | 13                            | 79              |
| 19                    | 15951 | 19       | 17        | 17      | 16         | 15                            | 84              |
| 20                    | 15952 | 16       | 15        | 16      | 15         | 11                            | 73              |
| 21                    | 15953 | 14       | 12        | 15      | 16         | 11                            | 68              |
| 22                    | 15954 | 20       | 18        | 15      | 14         | 14                            | 81              |
| 23                    | 15955 | 19       | 15        | 15      | 15         | 14                            | 78              |
| 24                    | 15956 | 15       | 13        | 13      | 14         | 11                            | 66              |
| 25                    | 15957 | 16       | 12        | 16      | 15         | 11                            | 70              |
| 26                    | 15958 | 18       | 13        | 13      | 14         | 10                            | 68              |
| 27                    | 15959 | 16       | 12        | 15      | 17         | 9                             | 69              |
| 28                    | 15960 | 17       | 14        | 16      | 16         | 13                            | 76              |
| 29                    | 15961 | 17       | 17        | 16      | 19         | 13                            | 82              |
| 30                    | 15962 | 15       | 15        | 16      | 14         | 12                            | 72              |
| 31                    | 15963 | 8        | 14        | 16      | 15         | 8                             | 61              |
| 32                    | 15964 | 16       | 16        | 16      | 14         | 11                            | 73              |
| <b>JUMLAH</b>         |       |          |           |         |            |                               | <b>2417</b>     |
| <b>RATA-RATA</b>      |       |          |           |         |            |                               | <b>75.53</b>    |
| <b>Nilai Maksimum</b> |       |          |           |         |            |                               | <b>85</b>       |
| <b>Nilai Minimum</b>  |       |          |           |         |            |                               | <b>61</b>       |



**Lampiran 7. Data Nilai Psikomotorik Kelompok Kelas Kontrol**

**Data Nilai Siswa Kelas X TELIN 2 (Kelas Kontrol)**

| NO         | NIS   | Persiapan | Sistematika<br>Cara Kerja | Hasil<br>Kerja | Sikap<br>Kerja | Waktu | Total   |
|------------|-------|-----------|---------------------------|----------------|----------------|-------|---------|
| 1          | 15965 | 8,8       | 30,0                      | 12,5           | 15,6           | 7,5   | 74,38   |
| 2          | 15966 | 7,9       | 30,0                      | 11,3           | 16,7           | 8,3   | 74,17   |
| 3          | 15967 | 7,9       | 30,0                      | 12,1           | 18,8           | 7,5   | 76,25   |
| 4          | 15968 | 7,9       | 28,3                      | 11,7           | 20,8           | 8,3   | 77,08   |
| 5          | 15969 | 7,5       | 31,7                      | 11,3           | 19,8           | 8,3   | 78,54   |
| 6          | 15970 | 7,9       | 30,0                      | 11,3           | 16,7           | 8,3   | 74,17   |
| 7          | 15971 | 8,8       | 30,0                      | 12,9           | 15,6           | 7,5   | 74,79   |
| 8          | 15972 | 7,9       | 33,3                      | 12,1           | 18,8           | 8,3   | 80,42   |
| 9          | 15973 | 7,9       | 30,0                      | 10,4           | 17,7           | 8,3   | 74,38   |
| 10         | 15974 | 7,1       | 26,7                      | 10,0           | 19,8           | 7,5   | 71,04   |
| 11         | 15975 | 8,3       | 35,0                      | 12,1           | 18,8           | 8,3   | 82,50   |
| 12         | 15976 | 7,5       | 31,7                      | 11,3           | 19,8           | 8,3   | 78,54   |
| 13         | 15977 | 7,9       | 30,0                      | 11,7           | 16,7           | 8,3   | 74,58   |
| 14         | 15978 | 7,5       | 31,7                      | 11,3           | 19,8           | 8,3   | 78,54   |
| 15         | 15979 | 7,9       | 28,3                      | 11,7           | 20,8           | 8,3   | 77,08   |
| 16         | 15980 | 7,5       | 30,0                      | 10,8           | 17,7           | 8,3   | 74,38   |
| 17         | 15981 | 8,8       | 30,0                      | 12,5           | 21,9           | 8,3   | 81,46   |
| 18         | 15982 | 6,7       | 26,7                      | 11,3           | 18,8           | 8,3   | 71,67   |
| 19         | 15983 | 8,3       | 35,0                      | 12,1           | 18,8           | 8,3   | 82,50   |
| 20         | 15984 | 8,8       | 30,0                      | 13,3           | 16,7           | 7,5   | 76,25   |
| 21         | 15985 | 7,9       | 28,3                      | 12,1           | 18,8           | 7,5   | 74,58   |
| 22         | 15986 | 7,5       | 35,0                      | 11,7           | 18,8           | 7,5   | 80,42   |
| 23         | 15987 | 8,8       | 31,7                      | 11,7           | 20,8           | 8,3   | 81,25   |
| 24         | 15988 | 7,9       | 30,0                      | 12,1           | 18,8           | 7,5   | 76,25   |
| 25         | 15989 | 8,8       | 30,0                      | 12,5           | 21,9           | 8,3   | 81,46   |
| 26         | 15990 | 7,9       | 35,0                      | 11,3           | 18,8           | 6,7   | 79,58   |
| 27         | 15991 | 7,5       | 31,7                      | 11,3           | 19,8           | 8,3   | 78,54   |
| 28         | 15992 | 7,5       | 33,3                      | 12,9           | 20,8           | 8,3   | 82,92   |
| 29         | 15993 | 7,9       | 30,0                      | 11,7           | 20,8           | 8,3   | 78,75   |
| 30         | 15994 | 7,9       | 28,3                      | 11,3           | 16,7           | 8,3   | 72,50   |
| 31         | 15995 | 7,5       | 33,3                      | 12,9           | 20,8           | 8,3   | 82,92   |
| 32         | 15996 | 8,8       | 30,0                      | 12,9           | 17,7           | 7,5   | 76,88   |
| Jumlah     |       |           |                           |                |                |       | 2478,75 |
| Rata-rata  |       |           |                           |                |                |       | 77,46   |
| Nilai Maks |       |           |                           |                |                |       | 82,91   |
| Nilai Min  |       |           |                           |                |                |       | 71,04   |

**Lampiran 7. Data Nilai Psikomotorik Kelompok Kelas Eksperimen**

**Data Nilai Siswa Kelas X TELIN 1 (Kelas Eksperimen)**

| NO             | NIS   | Persiapan | Sistematika<br>cara kerja | Hasil<br>kerja | Sikap<br>kerja | Waktu | Total   |
|----------------|-------|-----------|---------------------------|----------------|----------------|-------|---------|
| 1              | 15933 | 9,2       | 28,3                      | 12,5           | 17,7           | 8,3   | 76,0    |
| 2              | 15934 | 7,5       | 28,3                      | 10,8           | 19,8           | 8,3   | 74,8    |
| 3              | 15935 | 7,5       | 26,7                      | 11,7           | 18,8           | 8,3   | 72,9    |
| 4              | 15936 | 8,3       | 28,3                      | 11,7           | 19,8           | 8,3   | 76,5    |
| 5              | 15937 | 7,5       | 31,7                      | 11,3           | 18,8           | 8,3   | 77,5    |
| 6              | 15938 | 7,5       | 28,3                      | 11,3           | 18,8           | 8,3   | 74,2    |
| 7              | 15939 | 7,5       | 31,7                      | 11,3           | 17,7           | 8,3   | 76,5    |
| 8              | 15940 | 7,9       | 35,0                      | 12,1           | 18,8           | 8,3   | 82,1    |
| 9              | 15941 | 7,5       | 28,3                      | 10,4           | 17,7           | 8,3   | 72,3    |
| 10             | 15942 | 7,5       | 30,0                      | 10,4           | 17,7           | 8,3   | 74,0    |
| 11             | 15943 | 8,3       | 35,0                      | 11,7           | 18,8           | 8,3   | 82,1    |
| 12             | 15944 | 7,5       | 33,3                      | 10,8           | 18,8           | 8,3   | 78,8    |
| 13             | 15945 | 7,5       | 28,3                      | 11,3           | 17,7           | 8,3   | 73,1    |
| 14             | 15946 | 7,5       | 30,0                      | 11,3           | 17,7           | 6,7   | 73,1    |
| 15             | 15947 | 8,3       | 30,0                      | 11,7           | 17,7           | 8,3   | 76,0    |
| 16             | 15948 | 7,5       | 30,0                      | 10,8           | 15,6           | 8,3   | 72,3    |
| 17             | 15949 | 8,3       | 26,7                      | 10,8           | 17,7           | 8,3   | 71,9    |
| 18             | 15950 | 7,5       | 26,7                      | 10,8           | 17,7           | 8,3   | 71,0    |
| 19             | 15951 | 8,3       | 33,3                      | 11,3           | 16,7           | 8,3   | 77,9    |
| 20             | 15952 | 9,2       | 26,7                      | 11,7           | 15,6           | 8,3   | 71,5    |
| 21             | 15953 | 7,5       | 28,3                      | 11,3           | 15,6           | 8,3   | 71,0    |
| 22             | 15954 | 7,5       | 31,7                      | 11,3           | 17,7           | 8,3   | 76,5    |
| 23             | 15955 | 8,3       | 30,0                      | 11,3           | 17,7           | 8,3   | 75,6    |
| 24             | 15956 | 7,5       | 28,3                      | 11,3           | 16,7           | 8,3   | 72,1    |
| 25             | 15957 | 8,8       | 28,3                      | 11,3           | 18,8           | 8,3   | 75,4    |
| 26             | 15958 | 7,9       | 31,7                      | 10,8           | 16,7           | 8,3   | 75,4    |
| 27             | 15959 | 7,9       | 31,7                      | 10,8           | 17,7           | 8,3   | 76,5    |
| 28             | 15960 | 7,9       | 31,7                      | 11,3           | 19,8           | 8,3   | 79,0    |
| 29             | 15961 | 8,8       | 28,3                      | 11,7           | 17,7           | 8,3   | 74,8    |
| 30             | 15962 | 7,9       | 28,3                      | 10,8           | 17,7           | 8,3   | 73,1    |
| 31             | 15963 | 7,9       | 31,7                      | 11,7           | 18,8           | 8,3   | 78,3    |
| 32             | 15964 | 9,2       | 28,3                      | 12,5           | 17,7           | 8,3   | 76,0    |
| Jumlah         |       |           |                           |                |                |       | 2408,13 |
| Rata-rata      |       |           |                           |                |                |       | 75,25   |
| Nilai Maksimum |       |           |                           |                |                |       | 82,08   |
| Nilai Minimum  |       |           |                           |                |                |       | 71,04   |

## **LAMPIRAN 8**

### UJI PERSYARATAN ANALISIS

## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Kognitif

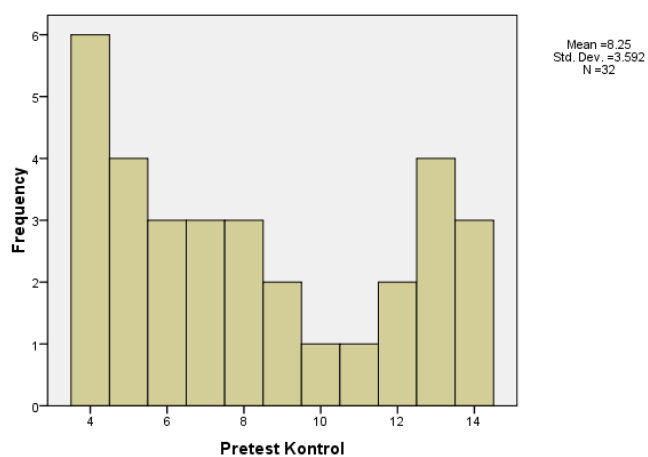
Tests of Normality

|                     | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|---------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                     | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Pretest Kontrol     | .141                            | 32 | .108 | .884         | 32 | .003 |
| Posttest Kontrol    | .135                            | 32 | .149 | .910         | 32 | .011 |
| Pretest Eksperimen  | .137                            | 32 | .130 | .900         | 32 | .006 |
| Posttest Eksperimen | .135                            | 32 | .143 | .927         | 32 | .032 |

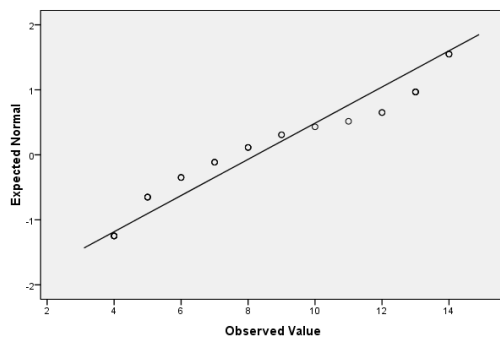
a. Lilliefors Significance Correction

a. Lilliefors Significance Correction

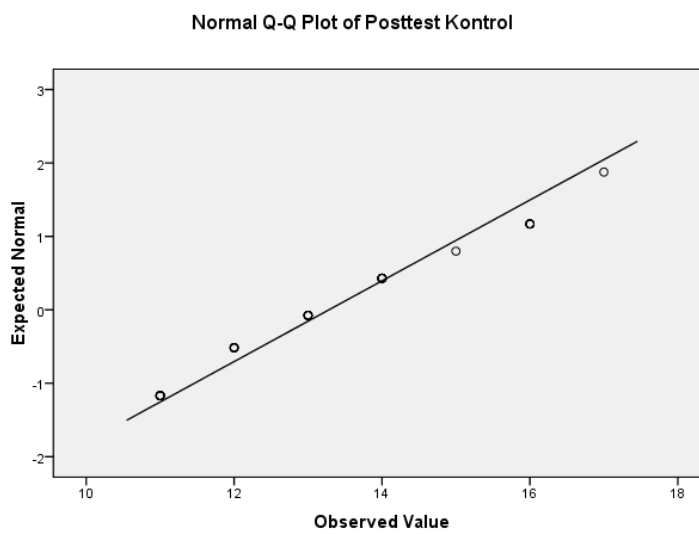
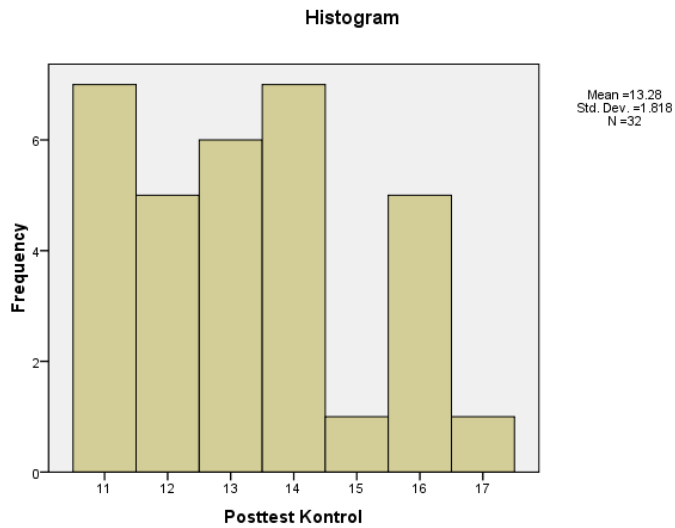
Histogram



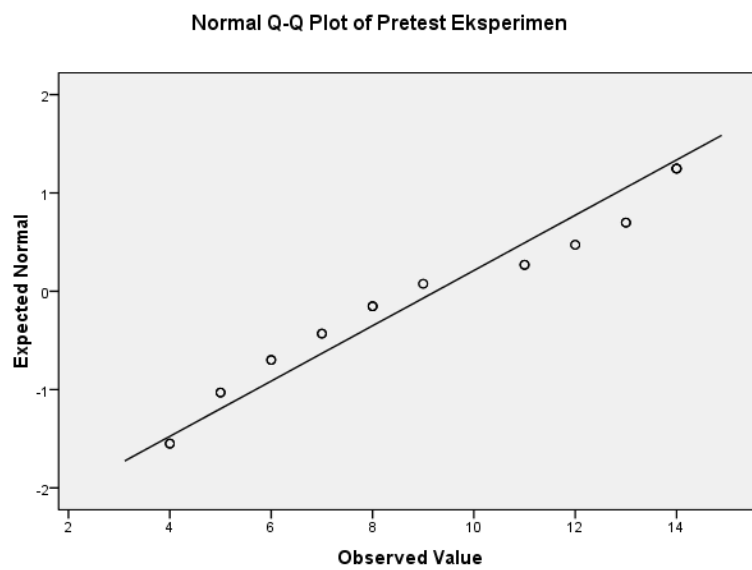
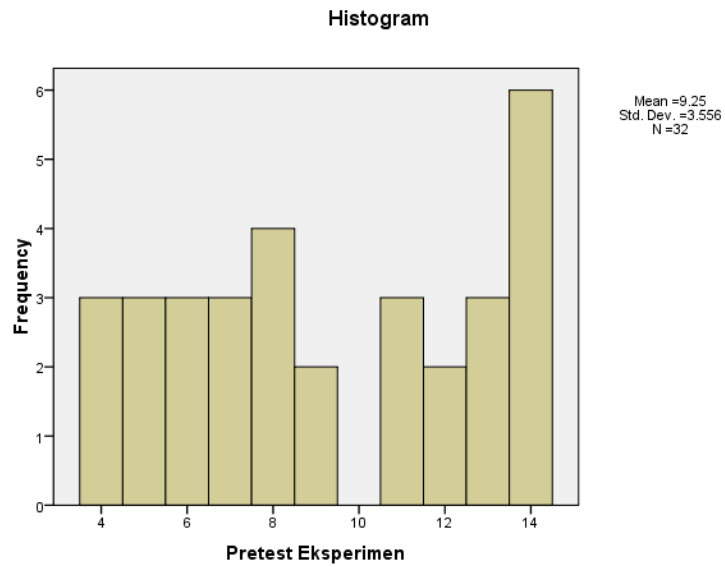
Normal Q-Q Plot of Pretest Kontrol



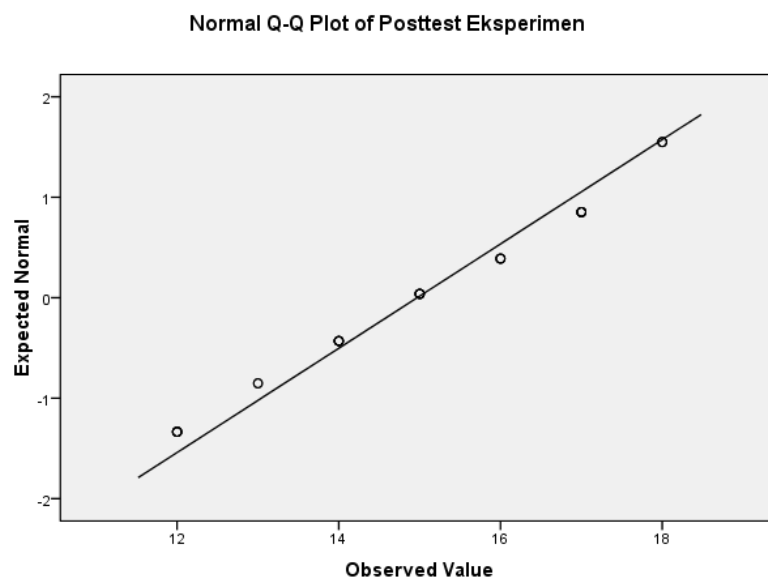
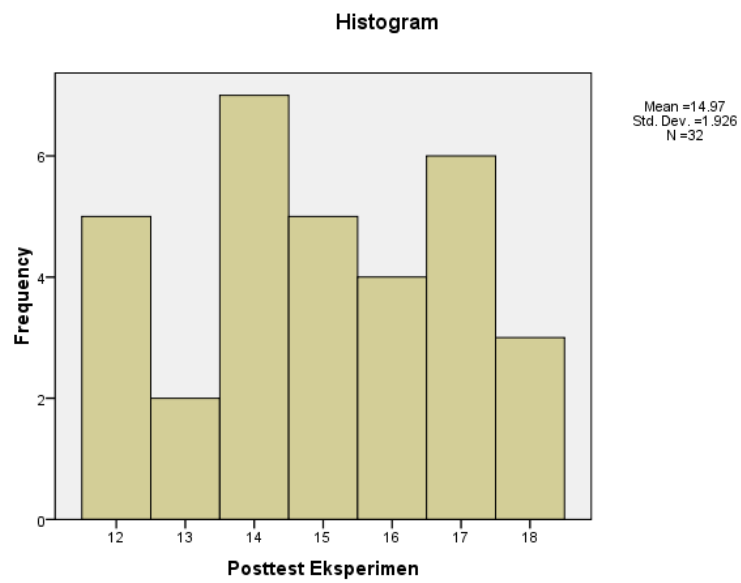
## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Kognitif



## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Kognitif



## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Kognitif



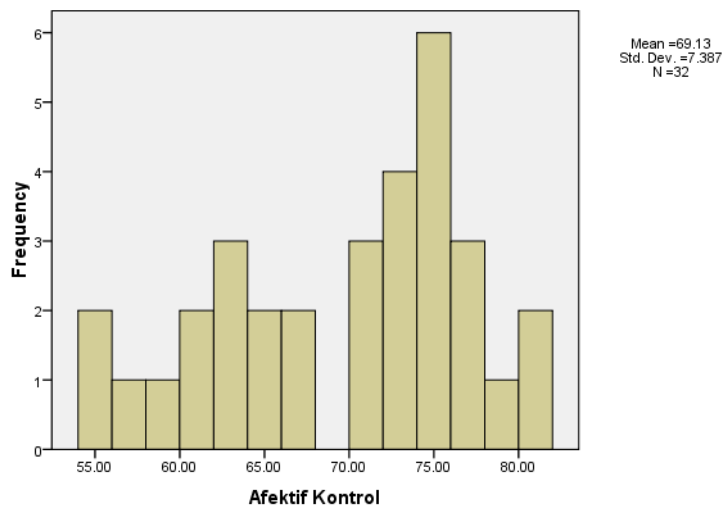
## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Afektif

Tests of Normality

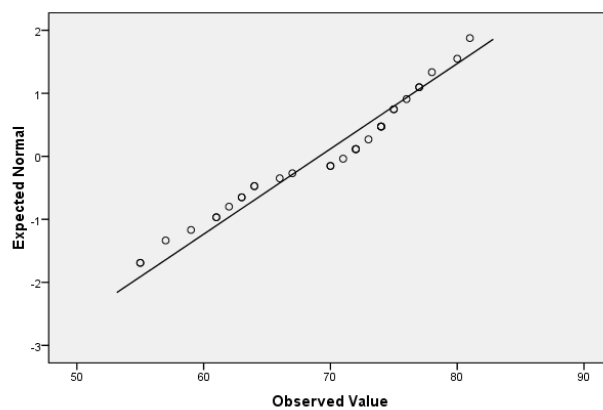
|                    | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |      | Shapiro-Wilk |    |      |
|--------------------|---------------------------------|----|------|--------------|----|------|
|                    | Statistic                       | df | Sig. | Statistic    | df | Sig. |
| Afektif Kontrol    | .151                            | 32 | .060 | .945         | 32 | .103 |
| Afektif Eksperimen | .143                            | 32 | .093 | .952         | 32 | .161 |

a. Lilliefors Significance Correction

Histogram

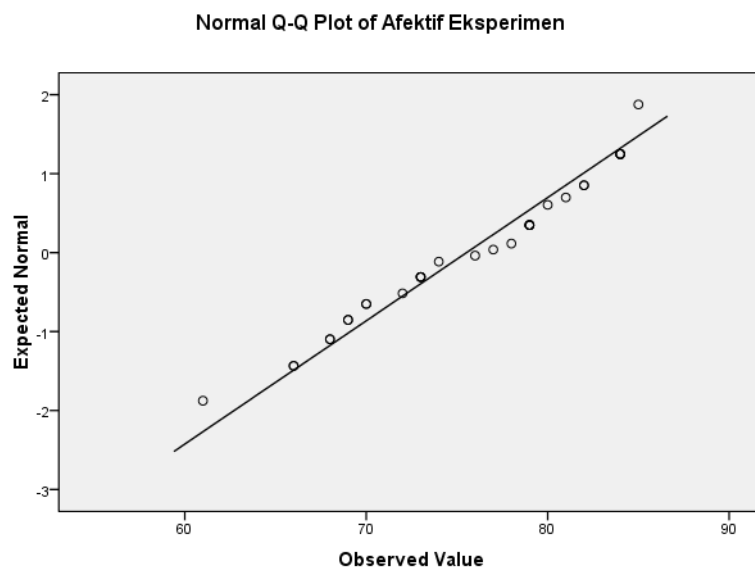
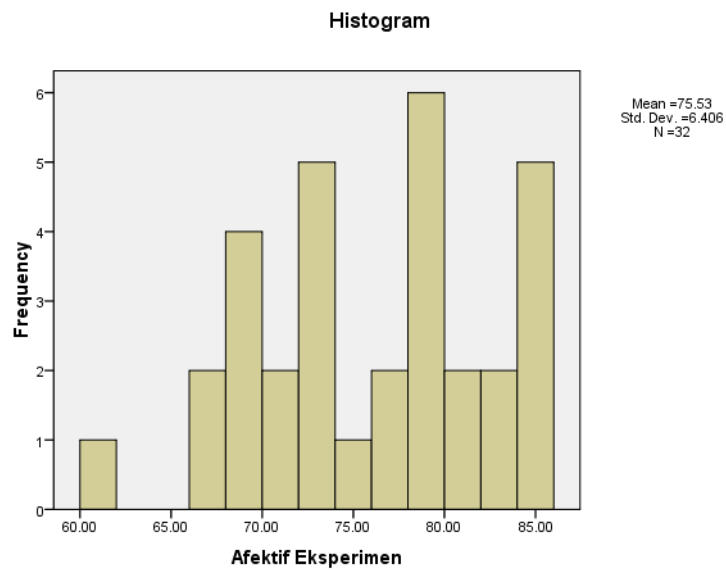


Normal Q-Q Plot of Afektif Kontrol





## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Afektif



## Lampiran 8. Uji Normalitas Aspek Psikomotorik

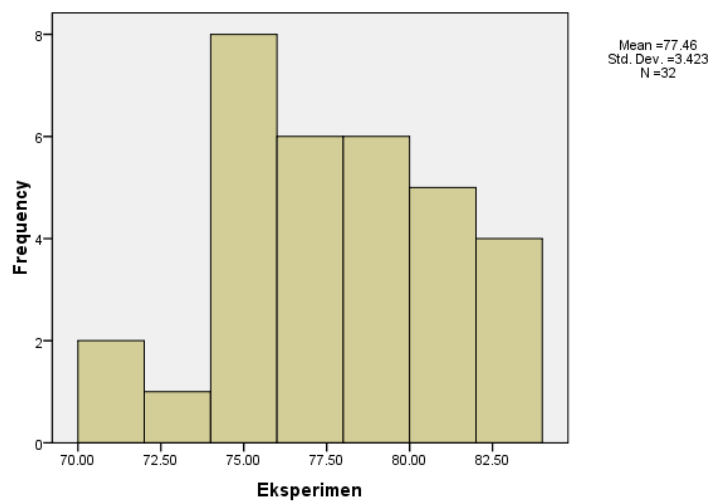
Tests of Normality

|            | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |                   | Shapiro-Wilk |    |      |
|------------|---------------------------------|----|-------------------|--------------|----|------|
|            | Statistic                       | df | Sig.              | Statistic    | df | Sig. |
| Eksperimen | .126                            | 32 | .200 <sup>*</sup> | .954         | 32 | .182 |
| Kontrol    | .120                            | 32 | .200 <sup>*</sup> | .948         | 32 | .129 |

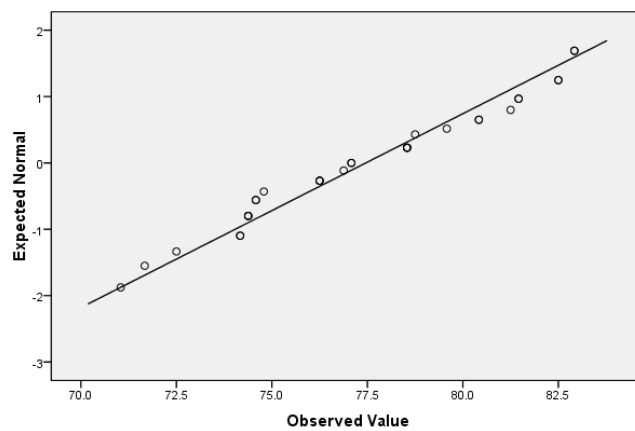
a. Lilliefors Significance Correction

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

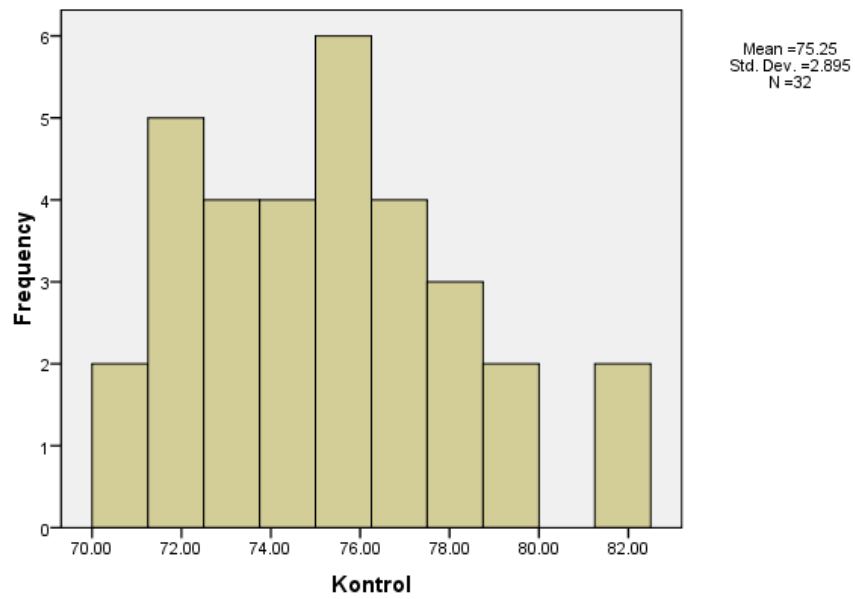
Histogram



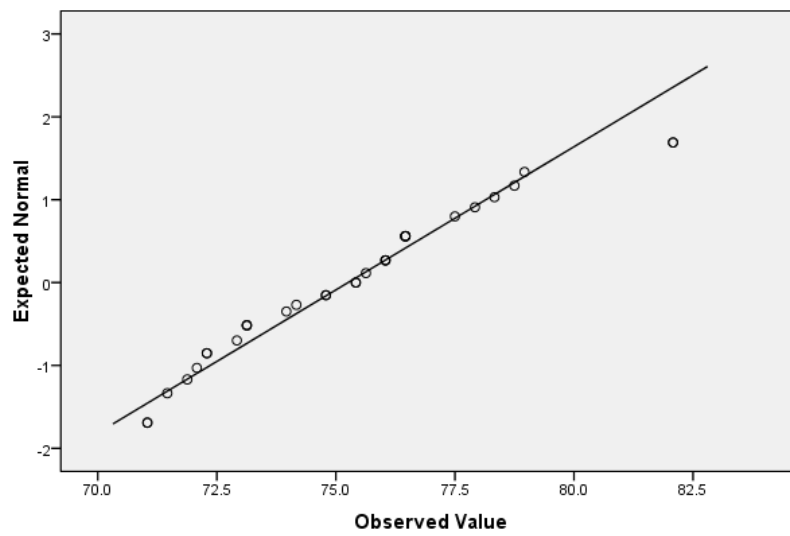
Normal Q-Q Plot of Eksperimen



Histogram



Normal Q-Q Plot of Kontrol



## Lampiran 8. Uji Homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

|          | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|----------|------------------|-----|-----|------|
| Pretest  | .013             | 1   | 62  | .909 |
| Posttest | .138             | 1   | 62  | .712 |

**Test of Homogeneity of Variances**

Afektif

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.025            | 1   | 62  | .315 |

**Test of Homogeneity of Variances**

Psikomotorik

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.966            | 1   | 62  | .166 |

## **LAMPIRAN 9**

### UJI HIPOTESIS

## Lampiran 9. Uji-t Pretest

**Group Statistics**

| Kelas   |            | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------|------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Pretest | Eksperimen | 32 | 48.6838 | 18.71419       | 3.30823         |
|         | Kontrol    | 32 | 43.4209 | 18.90510       | 3.34198         |

**Independent Samples Test**

|                                         |                                           |       | Pretest                 |                             |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-------|-------------------------|-----------------------------|
|                                         |                                           |       | Equal variances assumed | Equal variances not assumed |
| Levene's Test for Equality of Variances | F                                         |       | .013                    |                             |
|                                         | Sig.                                      |       | .909                    |                             |
| t-test for Equality of Means            | t                                         |       | 1.119                   | 1.119                       |
|                                         | df                                        |       | 62                      | 61.994                      |
|                                         | Sig. (2-tailed)                           |       | .267                    | .267                        |
|                                         | Mean Difference                           |       | 5.26281                 | 5.26281                     |
|                                         | Std. Error Difference                     |       | 4.70247                 | 4.70247                     |
|                                         | 95% Confidence Interval of the Difference | Lower | -4.13730                | -4.13731                    |
|                                         |                                           | Upper | 14.66292                | 14.66294                    |

## Lampiran 9. Uji Prasyarat Anakova Satu Jalur

**Correlations**

|          |                     | Pretest | Posttest |
|----------|---------------------|---------|----------|
| Pretest  | Pearson Correlation | 1       | .419**   |
|          | Sig. (2-tailed)     |         | .001     |
|          | N                   | 64      | 64       |
| Posttest | Pearson Correlation | .419**  | 1        |
|          | Sig. (2-tailed)     | .001    |          |
|          | N                   | 64      | 64       |

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Tests of Between-Subjects Effects**

Dependent Variable: Posttest

| Source             | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|--------------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model    | 82.358 <sup>a</sup>     | 3  | 27.453      | 9.118   | .000 |
| Intercept          | 1346.537                | 1  | 1346.537    | 447.250 | .000 |
| Kelompok           | 12.335                  | 1  | 12.335      | 4.097   | .047 |
| Pretest            | 34.621                  | 1  | 34.621      | 11.499  | .001 |
| Kelompok * Pretest | 2.003                   | 1  | 2.003       | .665    | .418 |
| Error              | 180.642                 | 60 | 3.011       |         |      |
| Total              | 13032.000               | 64 |             |         |      |
| Corrected Total    | 263.000                 | 63 |             |         |      |

a. R Squared = ,313 (Adjusted R Squared = ,279)

## Lampiran 9. Uji Anakova Satu Jalur

### Descriptive Statistics

Dependent Variable:post

| Kelas      | Mean    | Std. Deviation | N  |
|------------|---------|----------------|----|
| Kontrol    | 70.0641 | 9.68121        | 32 |
| Eksperimen | 78.7822 | 10.13546       | 32 |
| Total      | 74.4231 | 10.76897       | 64 |

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable:Posttest

| Source          | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 80.355 <sup>a</sup>     | 2  | 40.178      | 13.419  | .000 |
| Intercept       | 1345.294                | 1  | 1345.294    | 449.304 | .000 |
| Kelompok        | 34.255                  | 1  | 34.255      | 11.441  | .001 |
| Pretest         | 34.793                  | 1  | 34.793      | 11.620  | .001 |
| Error           | 182.645                 | 61 | 2.994       |         |      |
| Total           | 13032.000               | 64 |             |         |      |
| Corrected Total | 263.000                 | 63 |             |         |      |

a. R Squared = ,306 (Adjusted R Squared = ,283)



### Lampiran 9. Uji Anakova Satu Jalur Menggunakan Microsoft Excel

| No Responden                           | Eksperimen |           | Kontrol  |           | Σ Total |        |
|----------------------------------------|------------|-----------|----------|-----------|---------|--------|
|                                        | X1 (Pre)   | Y1 (Post) | X2 (Pre) | Y2 (Post) | Σ X     | Σ Y    |
| 1                                      | 8          | 17        | 7        | 12        |         |        |
| 2                                      | 8          | 12        | 13       | 15        |         |        |
| 3                                      | 4          | 14        | 4        | 12        |         |        |
| 4                                      | 12         | 14        | 4        | 16        |         |        |
| 5                                      | 4          | 14        | 14       | 16        |         |        |
| 6                                      | 13         | 14        | 13       | 14        |         |        |
| 7                                      | 14         | 17        | 11       | 16        |         |        |
| 8                                      | 6          | 12        | 14       | 16        |         |        |
| 9                                      | 5          | 17        | 6        | 13        |         |        |
| 10                                     | 11         | 12        | 14       | 13        |         |        |
| 11                                     | 9          | 16        | 13       | 14        |         |        |
| 12                                     | 8          | 16        | 6        | 11        |         |        |
| 13                                     | 7          | 12        | 7        | 14        |         |        |
| 14                                     | 14         | 14        | 8        | 11        |         |        |
| 15                                     | 7          | 18        | 4        | 17        |         |        |
| 16                                     | 7          | 15        | 4        | 12        |         |        |
| 17                                     | 5          | 15        | 10       | 14        |         |        |
| 18                                     | 11         | 15        | 7        | 13        |         |        |
| 19                                     | 8          | 17        | 9        | 14        |         |        |
| 20                                     | 14         | 15        | 8        | 14        |         |        |
| 21                                     | 13         | 14        | 5        | 11        |         |        |
| 22                                     | 4          | 12        | 4        | 11        |         |        |
| 23                                     | 5          | 13        | 13       | 16        |         |        |
| 24                                     | 6          | 17        | 5        | 11        |         |        |
| 25                                     | 6          | 13        | 6        | 11        |         |        |
| 26                                     | 9          | 15        | 4        | 11        |         |        |
| 27                                     | 13         | 17        | 9        | 13        |         |        |
| 28                                     | 12         | 14        | 8        | 12        |         |        |
| 29                                     | 11         | 16        | 12       | 13        |         |        |
| 30                                     | 14         | 16        | 12       | 14        |         |        |
| 31                                     | 14         | 18        | 5        | 13        |         |        |
| 32                                     | 14         | 18        | 5        | 12        |         |        |
| <b>N</b>                               | 32         |           | 32       |           | 64      |        |
| <b>ΣX   ΣY</b>                         | 296        | 479       | 264      | 425       | 560     | 904    |
| <b>ΣX<sup>2</sup>   ΣY<sup>2</sup></b> | 3130       | 7285      | 2578     | 5747      | 5708    | 13032  |
| <b>Σx<sup>2</sup>   Σy<sup>2</sup></b> | 392        | 114.9688  | 400      | 102.46875 | 808     | 263    |
| <b>ΣXY</b>                             | 4493       |           | 3610     |           | 8103    |        |
| <b>rerata X   Y</b>                    | 9.25       | 14.96875  | 8.25     | 13.28125  | 8.75    | 14.125 |

### Lampiran 9. Uji Anakova Satu Jalur Menggunakan Microsoft Excel

| Sumber Varian | JKx | JKy     | JPxy | JKyres  | db | RJK    | Fh      | Ft |
|---------------|-----|---------|------|---------|----|--------|---------|----|
| Total (t)     | 808 | 263     | 193  | 216,899 | 62 |        |         |    |
| Antar Klp (A) | 16  | 45,562  | 27   | 34,255  | 1  | 34,255 | 11,4406 | 4  |
| Dalam Klp (D) | 792 | 217,437 | 166  | 182,644 | 61 | 2,994  |         |    |

### Lampiran 9. Uji-t Afektif

**Group Statistics**

| Kelas   |            | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|---------|------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Afektif | Eksperimen | 32 | 75.5313 | 6.40556        | 1.13235         |
|         | Kontrol    | 32 | 69.1250 | 7.38678        | 1.30581         |

**Independent Samples Test**

|                                         |                                           |       | Afektif                 |                             |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|-------|-------------------------|-----------------------------|
|                                         |                                           |       | Equal variances assumed | Equal variances not assumed |
| Levene's Test for Equality of Variances | F                                         |       | 1.025                   |                             |
|                                         | Sig.                                      |       | .315                    |                             |
| t-test for Equality of Means            | t                                         |       | 3.706                   | 3.706                       |
|                                         | df                                        |       | 62                      | 60.782                      |
|                                         | Sig. (2-tailed)                           |       | .000                    | .000                        |
|                                         | Mean Difference                           |       | 6.40625                 | 6.40625                     |
|                                         | Std. Error Difference                     |       | 1.72840                 | 1.72840                     |
|                                         | 95% Confidence Interval of the Difference | Lower | 2.95123                 | 2.94985                     |
|                                         |                                           | Upper | 9.86127                 | 9.86265                     |
|                                         |                                           |       |                         |                             |

## Lampiran 9. Uji-t Psikomotorik

**Group Statistics**

| Kelas        |            | N  | Mean    | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|--------------|------------|----|---------|----------------|-----------------|
| Psikomotorik | Eksperimen | 32 | 77.4616 | 3.42346        | .60519          |
|              | Kontrol    | 32 | 75.2547 | 2.89508        | .51178          |

**Independent Samples Test**

|                                         |                       | Psikomotorik            |                             |
|-----------------------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------------|
|                                         |                       | Equal variances assumed | Equal variances not assumed |
| Levene's Test for Equality of Variances | F                     | 1.966                   |                             |
|                                         | Sig.                  | .166                    |                             |
| t-test for Equality of Means            | t                     | 2.784                   | 2.784                       |
|                                         | df                    | 62                      | 60.336                      |
|                                         | Sig. (2-tailed)       | .007                    | .007                        |
|                                         | Mean Difference       | 2.20687                 | 2.20687                     |
|                                         | Std. Error Difference | .79257                  | .79257                      |
|                                         | 95% Confidence Lower  | .62254                  | .62167                      |
|                                         | Interval of the Upper | 3.79121                 | 3.79208                     |
|                                         | Difference            |                         |                             |

## **LAMPIRAN 10**

RPP, LABSHEET

## **Lampiran 10. RPP Kelas Kontrol**

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

|                |   |                                            |
|----------------|---|--------------------------------------------|
| Nama Sekolah   | : | SMKN 2 Pengasih                            |
| Kelas/Semester | : | X/2                                        |
| Mata Pelajaran | : | Elektronika Dasar                          |
| Materi Pokok   | : | Menerapkan Macam-Macam Rangkaian Flip-Flop |
| Alokasi Waktu  | : | 4 x 45 menit (180 menit)                   |

#### **A. Kompetensi Inti SMK Kelas X:**

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

#### **B. Kompetensi Dasar**

1. Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi

berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.

2. Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.
3. Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar alat ukur.
4. Memahami konsep dasar dan cara kerja rangkaian flip-flop.
5. Membangun rangkaian flip-flop kombinasi dari beberapa gerbang logika, Membuat tabel kebenaran dari suatu rangkaian flip-flop, melakukan eksperimen.

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop.
2. Bekerja sama dalam kegiatan kelompok dan toleran terhadap proses pemecahan masalah yang kreatif.
3. Siswa memahami prinsip dasar dan cara kerja input/output rangkaian flip-flop RS.
4. Siswa memahami prinsip dasar dan cara kerja input/output flip-flop RS dalam suatu rangkaian terintegrasi (IC).
5. Siswa menjelaskan tabel kebenaran rangkaian flip-flop.

### **D. Tujuan Pembelajaran**

Setelah proses belajar mengajar siswa diharapkan dapat :

1. Memahami input/output rangkaian flip-flop.
2. Menggambar rangkaian RS FF, D FF, dan JK FF.
3. Membuat tabel kebenaran rangkaian flip-flop RS FF, D FF, dan JK FF..
4. Memahami cara kerja rangkaian flip-flop.
5. Memahami prinsip triggering Flip-Flop.
6. Memiliki sikap teliti, disiplin, dan tanggung jawab.

### E. Metode Pembelajaran

1. Ceramah
2. Peragaan
3. Diskusi
4. Penugasan

### F. Media Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : Bread Board dan Trainer Digital
2. Sumber belajar
  - a. Lembar Kerja Siswa
  - b. Teknik Digital (F. Suyatmo)
  - c. Elektronika Digital: Konsep Dasar dan Aplikasinya (Sumarna)
  - d. Internet

### G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama

| KEGIATAN           | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ALOKASI WAKTU |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li><li>• Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.</li><li>• <u>Pretest</u></li><li>• Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar</li><li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai termasuk penilaian yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran.</li><li>• Menjelaskan pengertian flip-flop</li></ul> | 35 menit      |
| <b>Inti</b>        | <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru menjelaskan perbedaan rangkaian kombinasional dan rangkaian sekuensial.</li><li>• Guru menjelaskan fungsi flip-flop.</li><li>• Guru menjelaskan jenis- jenis flip-flop.</li><li>• Guru menjelaskan cara kerja RS flip-flop.</li><li>• Guru menjelaskan tabel kebenaran RS flip-flop Gerbang NOR.</li></ul>                                                                                                               | 130 menit     |



| KEGIATAN       | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ALOKASI WAKTU |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan tabel kebenaran RS flip-flop Gerbang NAND.</li> <li>Guru menjelaskan tabel kebenaran CRS flip-flop.</li> <li>Guru membagikan LKS kepada siswa.</li> <li>Siswa diminta mengecek LKS</li> <li>Siswa menggambar ulang rangkaian RS.</li> <li>Siswa merangkai rangkaian flip-flop</li> <li>Guru memonitoring siswa agar siswa tidak melakukan kesalahan dalam merangkai rangkaian.</li> <li>Guru menyuruh siswa untuk melaporkan pekerjaan siswa.</li> </ul> |               |
| <b>Penutup</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan bimbingan guru, siswa membuat kesimpulan tentang percobaan merangkai rangkaian flip-flop.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 15 menit      |

#### Pertemuan Kedua

| KEGIATAN           | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | ALOKASI WAKTU |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.</li> <li>Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai termasuk penilaian yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran.</li> <li>Menjelaskan pengertian D Flip-Flop</li> </ul>                          | 30 menit      |
| <b>Inti</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan perbedaan rangkaian D Flip-Flop dengan rangkaian RS Flip-Flop.</li> <li>Guru menjelaskan simbol-simbol flip-flop.</li> <li>Guru menjelaskan macam-macam triggering Flip-Flop.</li> <li>Guru menjelaskan cara kerja D flip-flop.</li> <li>Guru menjelaskan D Flip-Flop dengan menggunakan IC 7474</li> <li>Guru menjelaskan tabel kebenaran D flip-flop</li> <li>Guru membagikan LKS kepada siswa</li> </ul> | 130 menit     |

| KEGIATAN       | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | ALOKASI WAKTU |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa diminta mengecek LKS</li> <li>Siswa menggambar ulang rangkaian D.</li> <li>Siswa merangkai rangkaian flip-flop.</li> <li>Guru memonitoring siswa agar siswa tidak melakukan kesalahan dalam merangkai rangkaian.</li> <li>Guru menyuruh siswa untuk melaporkan pekerjaan siswa.</li> </ul> |               |
| <b>Penutup</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan bimbingan guru, siswa membuat kesimpulan tentang percobaan merangkai rangkaian flip-flop D.</li> </ul>                                                                                                                                                                                    | 20 menit      |

### Pertemuan Ketiga

| KEGIATAN           | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | ALOKASI WAKTU |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>Pendahuluan</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran.</li> <li>Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin.</li> <li>Guru mengkondisikan siswa untuk siap belajar</li> <li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan di capai termasuk penilaian yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran.</li> <li>Menjelaskan pengertian JK Flip-Flop</li> </ul>                                                                                                                                                                                                     | 20 menit      |
| <b>Inti</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menjelaskan JK Flip-Flop dan aplikasinya.</li> <li>Guru menjelaskan cara kerja JK flip-flop dengan menggunakan gerbang NOR.</li> <li>Guru menjelaskan JK Flip-Flop dengan menggunakan IC 7473</li> <li>Guru menjelaskan tabel kebenaran JK flip-flop</li> <li>Guru menjelaskan kelebihan dan kekurangan JK FF</li> <li>Guru membagikan LKS kepada siswa</li> <li>Siswa diminta mengecek LKS</li> <li>Siswa menggambar ulang rangkaian JK.</li> <li>Siswa merangkai rangkaian flip-flop.</li> <li>Guru memonitoring siswa agar siswa tidak melakukan kesalahan dalam merangkai rangkaian.</li> </ul> | 130 menit     |

| KEGIATAN       | DESKRIPSI KEGIATAN                                                                                                                                                             | ALOKASI WAKTU |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                | <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyuruh siswa untuk melaporkan pekerjaan siswa.</li> </ul>                                                                        |               |
| <b>Penutup</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Dengan bimbingan guru, siswa membuat kesimpulan tentang percobaan merangkai rangkaian flip-flop JK.</li> <li><u>Posttest</u></li> </ul> | 40 menit      |

#### H. Labsheet

~ *Terlampir*

#### I. Penilaian (Evaluasi)

1. Penilaian Sikap : Teknik Non Tes Bentuk Pengamatan sikap dalam pembelajaran
2. Penilaian Pengetahuan : Teknik Tes Bentuk Pilihan Ganda
3. Penilaian Keterampilan : Teknik Non Tes Lembar Kerja Siswa

Kulonprogo, Mei 2014

Mengesahkan,

Mahasiswa,

Guru Pengampu

Sri Indarwati, ST

Asep Chandra Sukmawan

NIP. 19690411 199303 2 005

NIM. 10501244034

## Lampiran 10. RPP Kelas Eksperimen

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

|                |   |                                            |
|----------------|---|--------------------------------------------|
| Nama Sekolah   | : | SMKN 2 Pengasih                            |
| Kelas/Semester | : | X/2                                        |
| Mata Pelajaran | : | Elektronika Dasar                          |
| Materi Pokok   | : | Menerapkan Macam-Macam Rangkaian Flip-Flop |
| Alokasi Waktu  | : | 4 x 45 menit (180 menit)                   |

#### A. Kompetensi Inti SMK Kelas X:

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

#### B. Kompetensi Dasar

1. Memiliki motivasi internal, kemampuan bekerjasama, konsisten, sikap disiplin, rasa percaya diri, dan sikap toleransi dalam perbedaan strategi berpikir dalam memilih dan menerapkan strategi menyelesaikan masalah.

2. Menunjukkan sikap bertanggung jawab, rasa ingin tahu, jujur dan perilaku peduli lingkungan.
3. Mampu mentransformasi diri dalam berperilaku jujur, tangguh menghadapi masalah, kritis dan disiplin dalam melakukan tugas belajar alat ukur.
4. Memahami konsep dasar dan cara kerja rangkaian flip-flop.
5. Membangun rangkaian flip-flop kombinasi dari beberapa gerbang logika, Membuat tabel kebenaran dari suatu rangkaian flip-flop, melakukan eksperimen.

### **C. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran menerapkan macam-macam rangkaian flip-flop.
2. Bekerja sama dalam kegiatan kelompok dan toleran terhadap proses pemecahan masalah yang kreatif.
3. Siswa memahami prinsip dasar dan cara kerja input/output rangkaian flip-flop RS.
4. Siswa memahami prinsip dasar dan cara kerja input/output flip-flop RS dalam suatu rangkaian terintegrasi (IC).
5. Siswa menjelaskan tabel kebenaran rangkaian flip-flop.

### **D. Tujuan Pembelajaran**

Setelah proses belajar mengajar siswa diharapkan dapat :

1. Memahami input/output rangkaian flip-flop dan fungsi flip-flop.
2. Menggambar rangkaian RS FF, D FF, dan JK FF.
3. Membuat tabel kebenaran rangkaian flip-flop RS FF, D FF, dan JK FF..
4. Memahami cara kerja rangkaian flip-flop.
5. Memahami prinsip triggering Flip-Flop.
6. Memiliki sikap teliti, disiplin, dan tanggung jawab.

### **E. Materi Pembelajaran**

1. Pembelajaran pertama meliputi:

- Definisi, fungsi, dan aplikasi rangkaian flip-flop
  - Prinsip kerja rangkaian RS Flip-Flop dan rangkaian CRS Flip-Flop
2. Pembelajaran kedua meliputi:
- Macam-macam pemicuan (triggering Flip-Flop)
  - Prinsip kerja rangkaian D Flip-Flop
  - Prinsip kerja rangkaian D Flip-Flop dengan IC 7474
3. Pembelajaran ketiga meliputi:
- Prinsip kerja rangkaian JK Flip-Flop gerbang NOR
  - Prinsip kerja rangkaian JK Flip-Flop 7473

#### **F. Media Pembelajaran**

1. Media Pembelajaran : Bread Board dan Trainer Digital
2. Sumber belajar
  - a. Labsheet
  - b. Teknik Digital (F. Suyatmo)
  - c. Elektronika Digital : Konsep Dasar dan Aplikasinya (Sumarna)
  - d. Internet

#### **G. Metode Pembelajaran**

Metode : Pembelajaran berbasis inkuiri  
(Diskusi kelompok, tanya jawab, penugasan)

#### **H. Labsheet**

*~ Terlampir*

## I. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama

(4 jam pelajaran = 4 x 45 menit)

| No | Tahap            | Kegiatan                                                                                 | Peserta |      | Waktu<br>(menit) | Metode | Media | Keterangan                                                                               |
|----|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|------------------|--------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                  |                                                                                          | Siswa   | Guru |                  |        |       |                                                                                          |
| 1. | Pendahuluan      | a. Membuka pertemuan                                                                     | √       | √    | 5                | --     | --    | Memberikan salam dan mengawali pelajaran dengan doa, serta cek kehadiran siswa /presensi |
|    |                  | b. Menyampaikan tujuan pembelajaran                                                      |         |      |                  |        |       | Memberikan gambaran umum mengenai materi yang diajarkan dan hubungan dengan terapannya   |
|    |                  | c. Pretest                                                                               |         | √    | 25               | --     | --    | Siswa mengerjakan soal pretest, guru mengawasi                                           |
| 2. | Penyajian (inti) | <b>Orientasi</b>                                                                         |         |      |                  |        |       |                                                                                          |
|    |                  | a. Mengenalkan siswa materi rangkaian flip-flop, definisi, fungsi, jenis dan aplikasinya | √       | √    | 15               | --     | --    | Guru memberikan penjelasan secara umum mengenai rangkaian flip-                          |

|  |  |                                                                                                         |   |   |    |         |                                                                                                                                    |
|--|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                         |   |   |    |         | flop                                                                                                                               |
|  |  | b. Menggali pemahaman siswa tentang rangkaian flip-flop                                                 | √ | √ |    | Inkuiri | --<br>Guru memancing siswa untuk aktif mengutarakan pendapat mengenai rangkian flip-flop yang mereka ketahui                       |
|  |  | c. Pengenalan flip-flop RS, flip-flop CRS dan pengenalan software <i>circuit simulator</i>              |   |   |    | Inkuiri | <i>circuit simulator</i><br>Guru menjelaskan rangkaian flip-flop secara singkat dengan menggunakan <i>circuit simulator</i> .      |
|  |  | <b>Merumuskan Masalah</b>                                                                               |   |   |    |         |                                                                                                                                    |
|  |  | a. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 4 siswa<br>b. Siswa berdiskusi merumuskan masalah | √ |   | 20 | Inkuiri | --<br>Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok<br><br>Guru membantu siswa dalam merumuskan masalah dengan memberikan Labsheet |



|                                                                                                                                                                                                              |   |   |    |         |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Merumuskan Jawaban Sementara                                                                                                                                                                                 |   |   |    |         |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| a. Siswa mulai merumuskan jawaban sementara sesuai dengan kemampuan yang mereka ketahui                                                                                                                      | √ | √ | 15 | Inkuiri | circuit simulator | Guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing siswa dan mengarahkan jawaban                                                                                                                                                   |  |
| Mengumpulkan data                                                                                                                                                                                            |   |   |    |         |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| a. Siswa mencari informasi mengenai cara kerja RS flip-flop dan CRS flip-flop<br>b. Siswa menggunakan circuit simulator dan trainer untuk memperoleh data secara berkelompok sesuai dengan petunjuk labsheet |   |   | 80 | Inkuiri | circuit simulator | Guru membimbing siswa dalam melakukan pengumpulan data dan memonitoring siswa agar tetap menjalankan aplikasi yang sesuai dengan proses pembelajaran<br><br>Guru mengawasi siswa agar tidak melakukan kesalahan dalam proses kerja |  |
| Menguji Jawaban Sementara                                                                                                                                                                                    |   |   |    |         |                   |                                                                                                                                                                                                                                    |  |
| a. Siswa melaporkan percobaan yang mereka lakukan<br>b. Siswa menguji hasil                                                                                                                                  | √ | √ | 10 | Inkuiri | --                | Guru mengecek hasil percobaan siswa                                                                                                                                                                                                |  |

|           |                |                                                                                                                                       |   |   |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|-----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                | percobaan                                                                                                                             |   |   |    |         |    | Guru dan observer menilai hasil pekerjaan siswa                                                                                                            |
|           |                | <b>Merumuskan kesimpulan</b>                                                                                                          |   |   |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|           |                | a. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di labsheet siswa<br>b. Siswa berdiskusi untuk menarik kesimpulan | √ | √ | 10 | Inkuiri | -- | Guru membimbing siswa menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di labsheet siswa<br><br>Guru membantu siswa menarik kesimpulan dari hasil percobaan |
| <b>3.</b> | <b>Penutup</b> | a. Menentukan kesimpulan yang tepat                                                                                                   | √ | √ | 5  | --      | -- | Guru bersama-sama siswa menentukan kesimpulan yang tepat berdasarkan jawaban kesimpulan siswa                                                              |
|           |                | b. Siswa memisahkan diri dari kelompoknya<br>c. Menutup proses belajar                                                                |   |   |    | --      | -- | Menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.<br><br>Memberikan salam dan doa                                                        |

Pertemuan Kedua  
(4 jam pelajaran = 4 x 45 menit)

| No | Tahap            | Kegiatan                                                | Peserta |      | Waktu<br>(menit) | Metode | Media | Keterangan                                                                                                      |
|----|------------------|---------------------------------------------------------|---------|------|------------------|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                  |                                                         | Siswa   | Guru |                  |        |       |                                                                                                                 |
| 1. | Pendahuluan      | a. Membuka pertemuan                                    | √       | √    | 15               | --     | --    | Memberikan salam dan mengawali pelajaran dengan doa, serta cek kehadiran siswa /presensi                        |
|    |                  | b. Menyampaikan tujuan pembelajaran                     |         |      |                  |        |       | Memberikan gambaran umum mengenai materi yang diajarkan                                                         |
|    |                  | c. Melakukan review terhadap pembelajaran yg sebelumnya |         |      |                  |        |       | Guru memberikan review materi pertemuan sebelumnya dan kaitannya dengan materi pembelajaran yang akan diberikan |
| 2. | Penyajian (inti) | Orientasi                                               |         |      |                  |        |       |                                                                                                                 |
|    |                  | a. Mengenalkan materi D Flip-Flop pada siswa            | √       | √    | 20               | --     | --    | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan                                                        |

|                                     |                                                                                                                                                    |   |   |    |         |                          |                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                     |                                                                                                                                                    |   |   |    |         |                          | pertanyaan                                                                                                                                                                |
|                                     | b. Menggali pemahaman siswa tentang rangkaian D flip-flop                                                                                          | √ | √ |    | Inkuiri | --                       | Guru memancing siswa untuk aktif mengutarakan pendapat mengenai rangkaian D flip-flop yang mereka ketahui                                                                 |
|                                     | c. Penjelasan rangkaian D flip-flop                                                                                                                | √ |   |    | Inkuiri | <i>circuit simulator</i> | Guru menjelaskan bentuk rangkaian D flip-flop secara singkat dengan menggunakan <i>circuit simulator</i> .                                                                |
| <b>Merumuskan Masalah</b>           |                                                                                                                                                    |   |   |    |         |                          |                                                                                                                                                                           |
|                                     | a. Peserta didik membentuk kelompok yang terdiri dari 4 siswa<br>b. Siswa berdiskusi merumuskan masalah tentang prinsip kerja rangkian D Flip-Flop | √ |   | 20 | Inkuiri | --                       | Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok (kelompok sama seperti pertemuan sebelumnya)<br><br>Guru membantu siswa dalam merumuskan masalah dengan memberikan Labsheet |
| <b>Merumuskan Jawaban Sementara</b> |                                                                                                                                                    |   |   |    |         |                          |                                                                                                                                                                           |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |    |         |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | a. Siswa mulai merumuskan jawaban sementara sesuai dengan kemampuan yang mereka ketahui                                                                                                                                              | √ | √ | 15 | Inkuiri | <i>circuit simulator</i> | Guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing siswa dan mengarahkan jawaban                                                                                                                                                                                                               |
|  |  | <b>Mengumpulkan Data</b>                                                                                                                                                                                                             |   |   |    |         |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  |  | a. Siswa mencari informasi mengenai cara kerja D flip-flop dan D flip-flop menggunakan IC 7474<br>b. Siswa menggunakan <i>circuit simulator</i> dan trainer untuk memperoleh data secara berkelompok sesuai dengan petunjuk labsheet |   |   | 80 | Inkuiri | <i>circuit simulator</i> | Guru memberikan handout pengenalan circuit simulator<br><br>Guru membimbing siswa dalam melakukan pengumpulan data dan memonitoring siswa agar tetap menjalankan aplikasi yang sesuai dengan proses pembelajaran<br><br>Guru mengawasi siswa agar tidak melakukan kesalahan dalam proses kerja |
|  |  | <b>Menguji Jawaban Sementara</b>                                                                                                                                                                                                     |   |   |    |         |                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  |  | a. Siswa melaporkan percobaan yang mereka lakukan                                                                                                                                                                                    | √ | √ | 10 | Inkuiri | --                       | Guru mengecek hasil percobaan siswa                                                                                                                                                                                                                                                            |

|           |                |                                                                                                                                 |   |   |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|-----------|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                | b. Siswa menguji hasil percobaan                                                                                                |   |   |    |         |    | Guru dan observer menilai hasil pekerjaan siswa                                                                                                            |
|           |                | <b>Merumuskan kesimpulan</b>                                                                                                    |   |   |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|           |                | a. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di Labsheet<br>b. Siswa berdiskusi untuk menarik kesimpulan | √ | √ | 15 | Inkuiri | -- | Guru membimbing siswa menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di labsheet siswa<br><br>Guru membantu siswa menarik kesimpulan dari hasil percobaan |
| <b>3.</b> | <b>Penutup</b> | a. Menentukan kesimpulan yang tepat                                                                                             | √ | √ | 5  | --      | -- | Guru bersama-sama siswa menentukan kesimpulan yang tepat berdasarkan jawaban kesimpulan siswa                                                              |
|           |                | b. Siswa memisahkan diri dari kelompoknya<br>c. Menutup proses belajar                                                          |   |   |    | --      | -- | Menyampaikan materi yang akan dipelajari pada pertemuan berikutnya.<br><br>Memberikan salam dan doa                                                        |

Pertemuan Ketiga

(4 jam pelajaran = 4 x 45 menit)

| No | Tahap       | Kegiatan                                                | Peserta |      | Waktu<br>(menit) | Metode | Media | Keterangan                                                                                                      |
|----|-------------|---------------------------------------------------------|---------|------|------------------|--------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |             |                                                         | Siswa   | Guru |                  |        |       |                                                                                                                 |
| 1. | Pendahuluan | a. Membuka pertemuan                                    | √       | √    | 10               | --     | --    | Memberikan salam dan mengawali pelajaran dengan doa, serta cek kehadiran siswa /presensi                        |
|    |             | b. Menyampaikan tujuan pembelajaran                     |         |      |                  |        |       | Memberikan gambaran umum mengenai materi yang diajarkan                                                         |
|    |             | c. Melakukan review terhadap pembelajaran yg sebelumnya |         |      |                  |        |       | Guru memberikan review materi pertemuan sebelumnya dan kaitannya dengan materi pembelajaran yang akan diberikan |
| 2. | Penyajian   | Orientasi                                               |         |      |                  |        |       |                                                                                                                 |

|  |        |                                                                                                                           |   |   |    |         |                   |                                                                                                                                                       |
|--|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | (inti) | a. Mengenalkan materi JK Flip-Flop pada siswa                                                                             | √ | √ | 15 | --      | --                | Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengajukan pertanyaan                                                                                   |
|  |        | b. Menggali pemahaman siswa tentang rangkaian JK flip-flop                                                                | √ | √ |    | Inkuiri | --                | Guru memancing siswa untuk aktif mengutarakan pendapat mengenai rangkaian JK flip-flop yang mereka ketahui                                            |
|  |        | c. Penjelasan rangkaian JK flip-flop                                                                                      | √ |   |    | Inkuiri | circuit simulator | Guru menjelaskan bentuk rangkaian JK flip-flop secara singkat dengan menggunakan circuit simulator.                                                   |
|  |        | Merumuskan Masalah                                                                                                        |   |   |    |         |                   |                                                                                                                                                       |
|  |        | a. Peserta didik membentuk kelompok<br>b. Siswa berdiskusi merumuskan masalah tentang prinsip kerja rangkian JK Flip-Flop | √ |   | 15 | Inkuiri | --                | Guru membagi siswa ke dalam beberapa kelompok (kelompok sama seperti pertemuan sebelumnya)<br><br>Guru membantu siswa dalam merumuskan masalah dengan |



|  |  |                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |    |         | memberikan Labsheet                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|  |  | <b>Merumuskan Jawaban Sementara</b>                                                                                                                                                                                                    |   |   |    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  |  | a. Siswa mulai merumuskan jawaban sementara sesuai dengan kemampuan yang mereka ketahui                                                                                                                                                | √ | √ | 15 | Inkuiri | <i>circuit simulator</i><br>Guru berperan sebagai fasilitator untuk membimbing siswa dan mengarahkan jawaban                                                                                                                                                                                                               |
|  |  | <b>Mengumpulkan Data</b>                                                                                                                                                                                                               |   |   |    |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|  |  | a. Siswa mencari informasi mengenai cara kerja JK flip-flop dan JK flip-flop menggunakan IC 7474<br>b. Siswa menggunakan <i>circuit simulator</i> dan trainer untuk memperoleh data secara berkelompok sesuai dengan petunjuk labsheet |   |   | 75 | Inkuiri | <i>circuit simulator</i><br>Guru memberikan handout pengenalan circuit simulator<br><br>Guru membimbing siswa dalam melakukan pengumpulan data dan memonitoring siswa agar tetap menjalankan aplikasi yang sesuai dengan proses pembelajaran<br><br>Guru mengawasi siswa agar tidak melakukan kesalahan dalam proses kerja |

|           |                |                                                                                                                                     |   |   |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|-----------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----|---------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|           |                | <b>Menguji Jawaban Sementara</b>                                                                                                    |   |   |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|           |                | a. Siswa melaporkan percobaan yang mereka lakukan<br>b. Siswa menguji hasil percobaan                                               | √ | √ | 10 | Inkuiri | -- | Guru mengecek hasil percobaan siswa<br><br>Guru dan observer menilai hasil pekerjaan siswa                                                                 |
|           |                | <b>Merumuskan Kesimpulan</b>                                                                                                        |   |   |    |         |    |                                                                                                                                                            |
|           |                | a. Siswa berdiskusi menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di lembar kerja<br>b. Siswa berdiskusi untuk menarik kesimpulan | √ | √ | 10 | Inkuiri | -- | Guru membimbing siswa menjawab pertanyaan kegiatan percobaan yang ada di labsheet siswa<br><br>Guru membantu siswa menarik kesimpulan dari hasil percobaan |
| <b>3.</b> | <b>Penutup</b> | a. Menentukan kesimpulan yang tepat                                                                                                 | √ | √ | 5  | --      | -- | Guru bersama-sama siswa menentukan kesimpulan yang tepat berdasarkan jawaban kesimpulan siswa                                                              |

|  |  |                                                                 |   |   |    |    |    |                                                                 |
|--|--|-----------------------------------------------------------------|---|---|----|----|----|-----------------------------------------------------------------|
|  |  | b. Siswa memisahkan diri dari kelompoknya<br>c. <u>Posttest</u> | √ |   | 25 | -- | -- | Siswa mengerjakan soal posttest secara individu, guru mengawasi |
|  |  | d. Menutup proses pembelajaran                                  |   | √ | 5  | -- | -- | Memberikan salam dan doa                                        |

## **J. Penilaian (Evaluasi)**

4. Instrumen tes dan non test (terlampir)
5. Penilaian Sikap : Teknik Non Tes Bentuk Pengamatan sikap dalam pembelajaran
6. Penilaian Pengetahuan : Teknik Tes Bentuk Pilihan Ganda
7. Penilaian Keterampilan : Teknik Non Tes Berupa Pengamatan

Kulonprogo, Mei 2014

Mengesahkan,

Mahasiswa,

Guru Pengampu

Sri Indarwati, ST

Asep Chandra Sukmawan

NIP. 19690411 199303 2 005

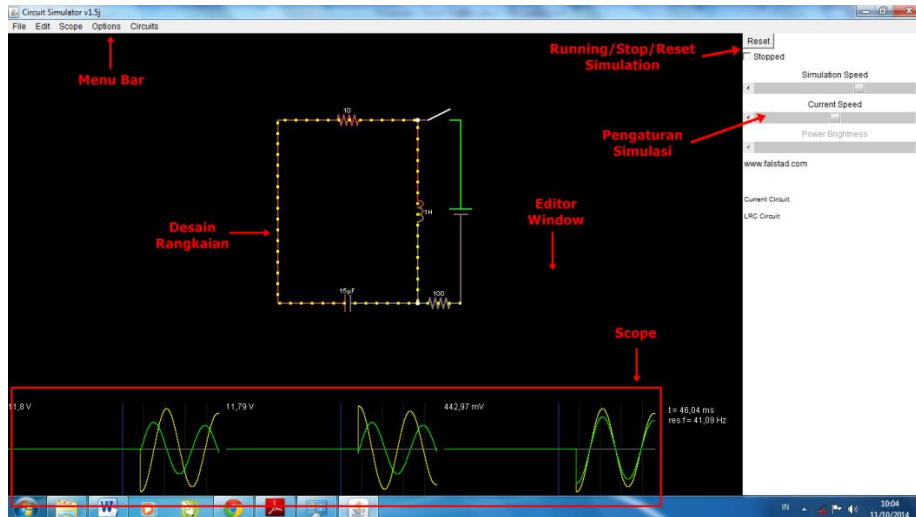
NIM. 10501244034

## Lampiran 10. Labsheet

### PENGENALAN SOFTWARE CIRCUIT SIMULATOR

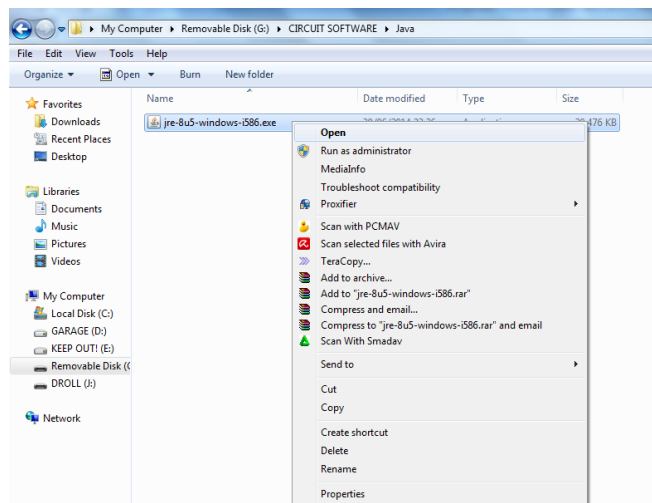
Circuit Simulator merupakan aplikasi simulasi yang dapat digunakan untuk mendesain rangkaian elektronik berbasis *java applet*. *Java applet* adalah program kecil yang ditulis menggunakan pemrograman *java*. Aplikasi circuit simulator ini adalah aplikasi buatan fastald. Dalam aplikasi ini terdapat contoh-contoh rangkaian elektronik yang dapat disimulasikan dan diketahui cara kerjanya. Ketika sebuah desain rangkaian skematik disimulasikan, akan terdapat animasi pada rangkaian tersebut sehingga dapat memudahkan analisa rangkaian apabila terdapat kesalahan dalam hal pengawatan/penyambungan komponen. Pada saat simulasi berjalan, warna hijau pada jalur rangkaian skematik berarti tegangan bernilai positif, warna abu-abu menandakan tidak terdapat tegangan atau terhubung ke Gnd (ground), warna merah menandakan tegangan bernilai negatif dan warna titik-titik kuning berjalan menandakan arus yang mengalir. Dengan fasilitas ini mempermudah para perancang rangkaian elektronik pemula untuk belajar merangkai rangkaian elektronik dan mengetahui kerja rangkaian tersebut tanpa membuat rangkaian secara nyata dalam bentuk PCB (*printed circuit board*). Secara garis besar bagian-bagian CV AVR dapat diuraikan seperti gambar berikut ini:

Tampilan rangkaian berikut ini akan secara *default* terbuka pada saat setiap membuka aplikasi.



Untuk dapat menjalankan aplikasi berbasis java applet, install software java terlebih dahulu agar aplikasi Circuit Simulator dapat berjalan.

1. buka folder java dan install file master yang didalamnya dengan cara klik dua kali atau klik kanan -> open atau run as administrator



2. Aplikasi akan terbuka dengan tampilan seperti ini



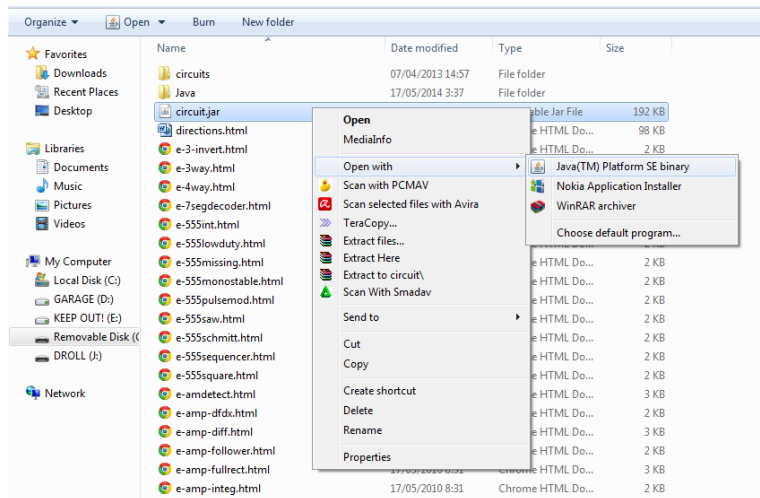
3. Klik pada tombol install kemudian akan muncul tampilan seperti gambar berikut



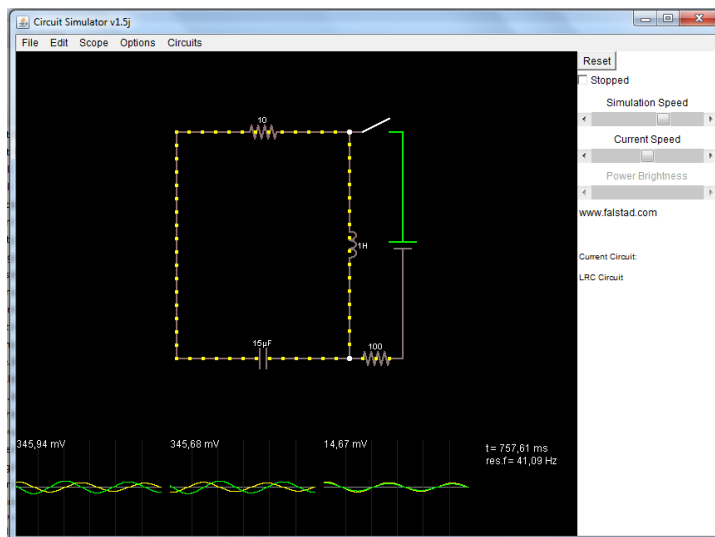
4. Tunggu beberapa saat sampai muncul tampilan seperti gambar dibawah ini, kemudian software berbasis java applet dapat digunakan.



- Buka file "circuit.jar" dengan cara klik dua kali atau klik kanan -> Open with  
-> Java Platform SE binary



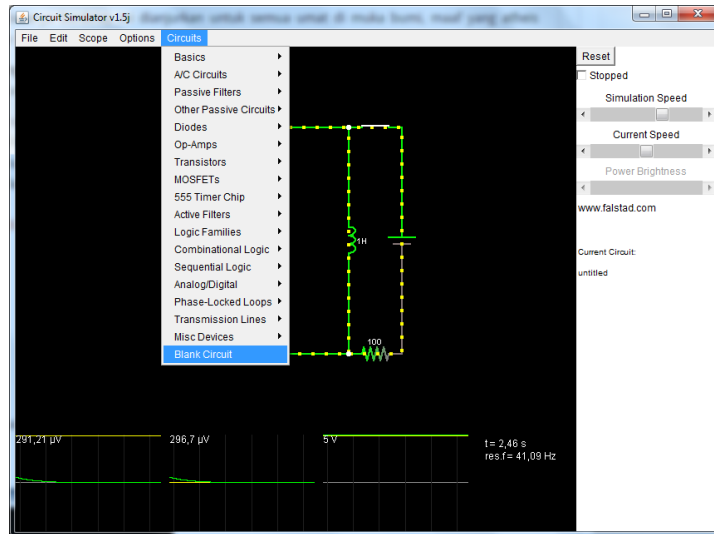
- Aplikasi Simulator akan terbuka seperti gambar berikut ini



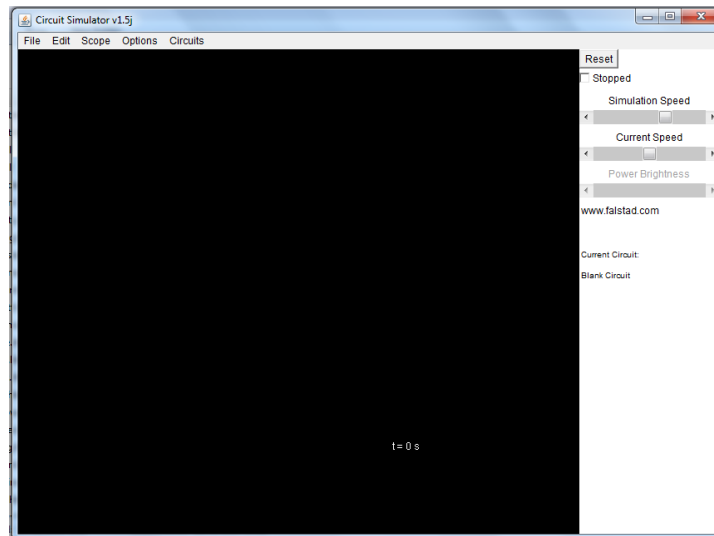
- Untuk dapat memulai membuat rangkaian, rangkaian *default* dapat diubah atau dapat dihilangkan untuk membuat rangkaian simulasi baru, berikut ini merupakan contoh langkah-langkah pembuatan rangkaian simulasi RS Flip-Flop.

Pilih menu Circuit -> Blank Circuit

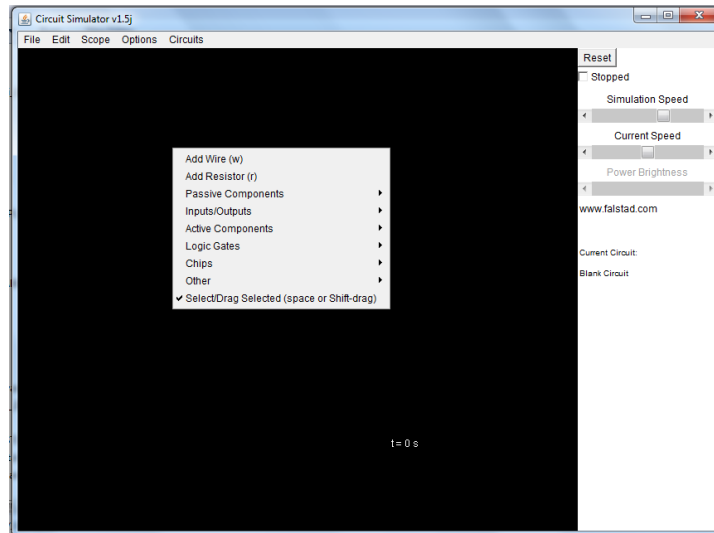




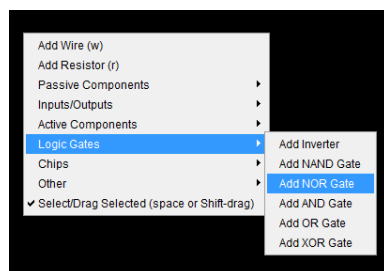
8. Tampilan akan terlihat seperti gambar dibawah ini



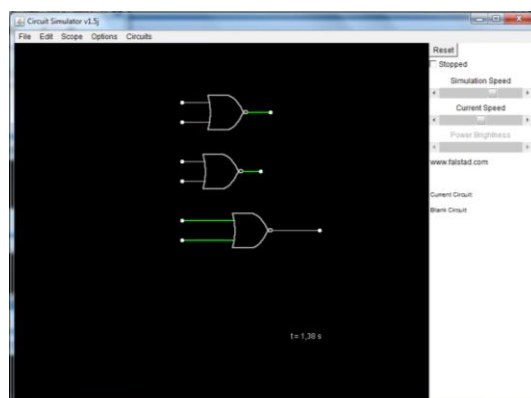
9. Untuk mengambil komponen yang dibutuhkan, klik kanan pada *editor window* kemudian akan muncul fasilitas yang disediakan untuk perancangan dan simulasi rangkaian



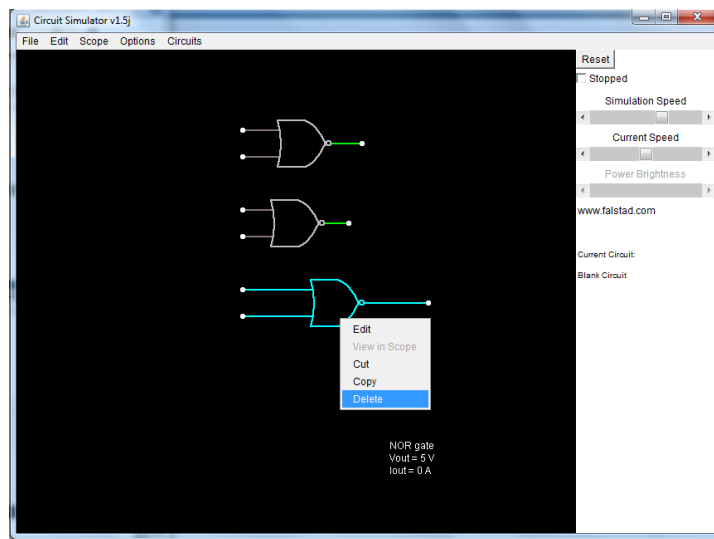
10. Untuk mengambil gerbang NOR pilih menu Logic gates -> Add NOR Gate



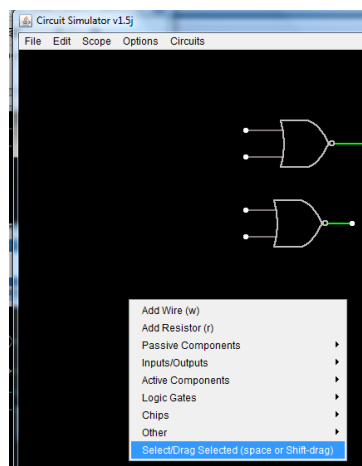
11. Untuk meletakkan komponen yang dipilih, klik kiri dan drag sesuai keinginan pada editor window



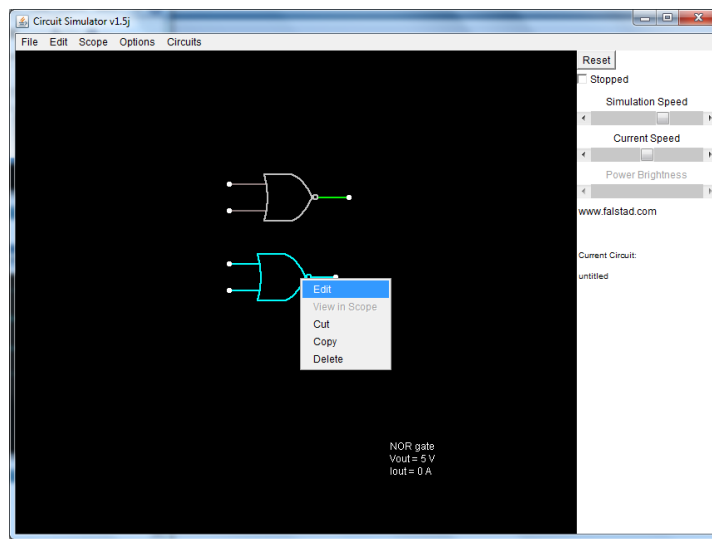
12. Apabila ingin menghapus komponen, klik kanan pada komponen tersebut dengan cara klik kanan -> Delete



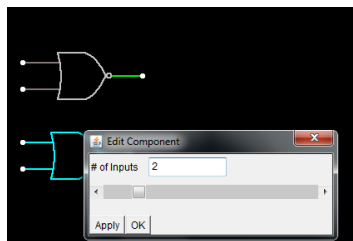
13. Apabila ingin menggeser komponen, klik kanan editor window -> select/drag selected atau dengan menekan spasi/shift+drag kemudian geser komponen



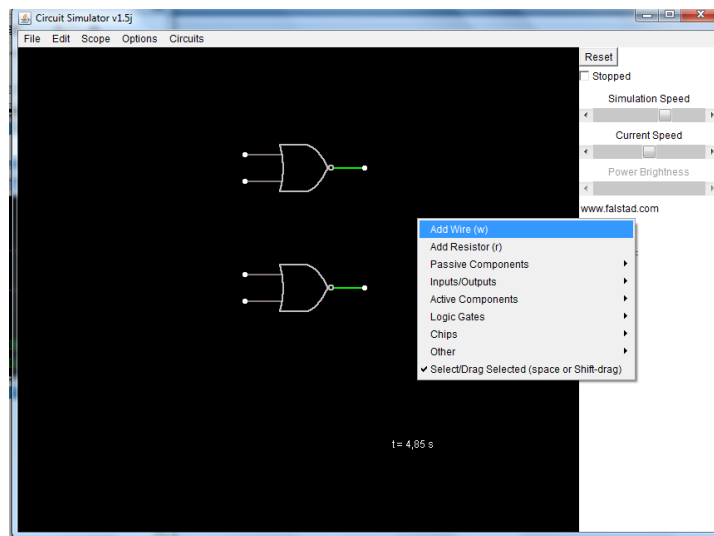
14. Untuk mengedit komponen dalam hal ini merubah jumlah kaki gerbang, arahkan mouse pada komponen klik kanan -> edit



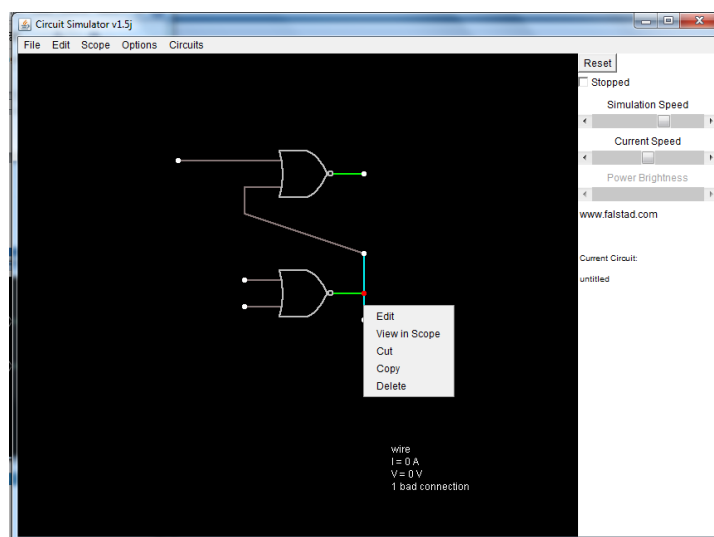
15. Tampilan akan terbuka seperti gambar dibawah ini



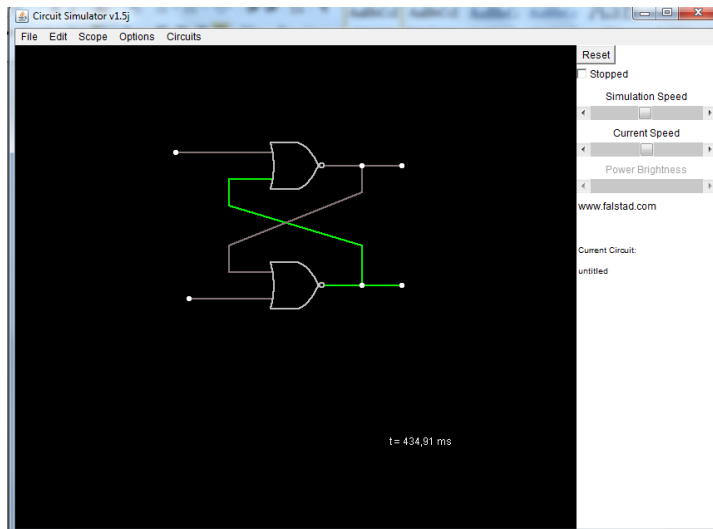
16. Untuk menghubungkan/menyambungkan antar komponen, klik kanan pada editor window -> Add Wire



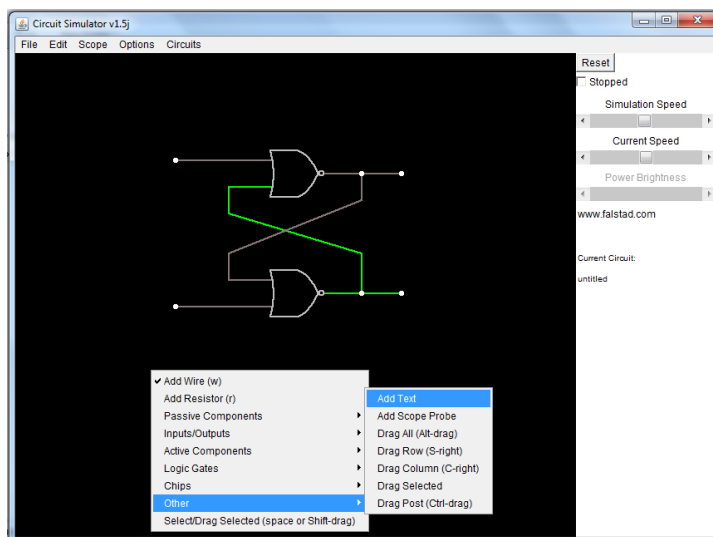
17. Apabila terdapat kesalahan dalam penyambungan/pengawatan, klik kanan -> delete



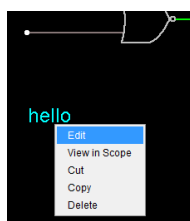
18. Rangkailah rangkaian seperti gambar berikut ini



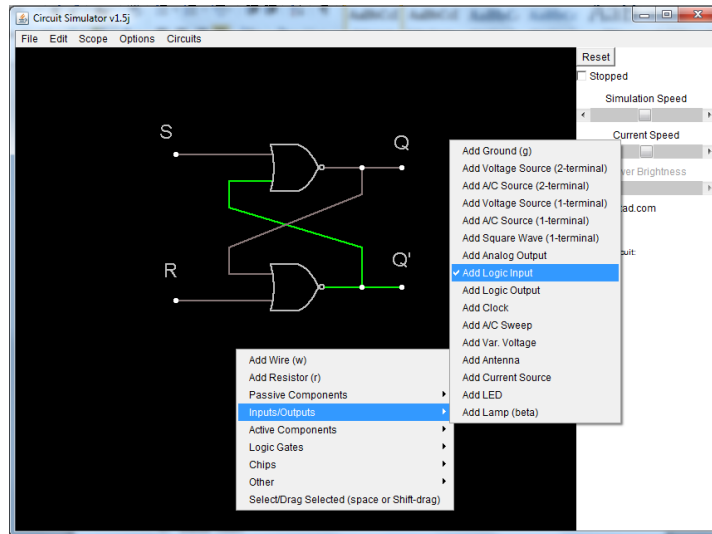
19. Untuk memberi label, judul, atau tanda keterangan klik kanan pada Editor Window pilih menu Other -> Add text



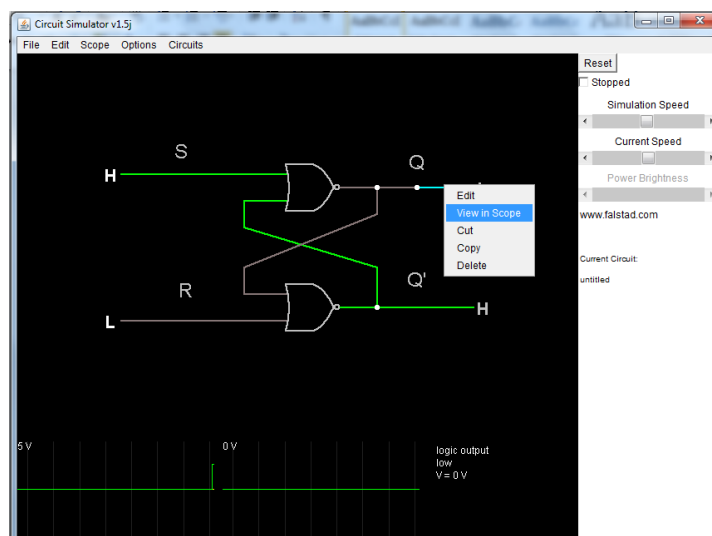
20. Memasang label keterangan seperti gambar dibawah dengan cara drag yang muncul kata "hello" kemudian klik kanan -> Edit



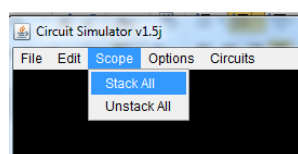
21. Untuk menambahkan input/output logic, pilih menu seperti gambar dibawah



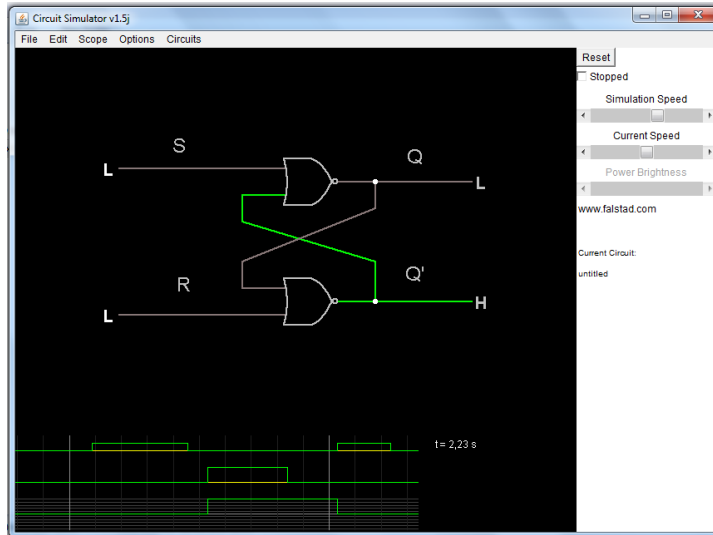
22. Untuk melihat gelombang input/output, klik kanan kaki input/output -> View in Scope. Pada kondisi ini scope akan tertata di samping kanan kiri antara scope satu dengan yang lain



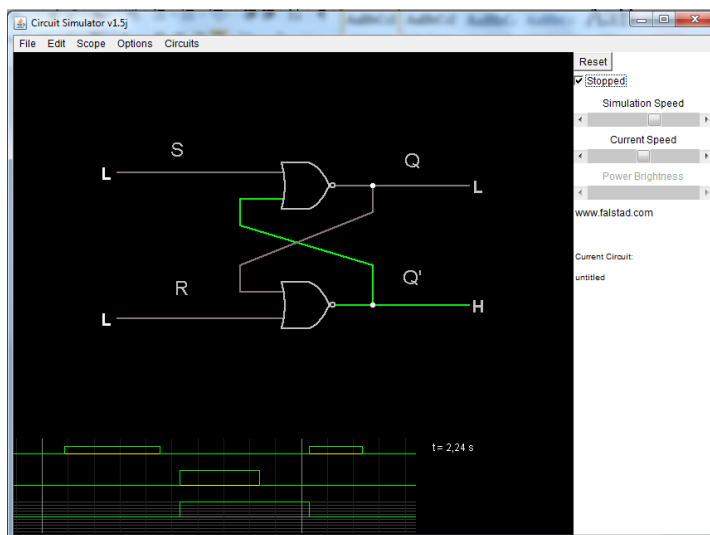
23. Untuk melihat gelombang input/output dengan posisi atas bawah satu sama lain, pilih menu Scope pada menu bar -> Stack All



24. Posisi scope akan terlihat seperti gambar dibawah ini, kemudian ubah logika input sesuai kondisi yang diinginkan dengan cara klik komponen Input Logic tersebut. Pada kondisi ini simulasi akan langsung berjalan.

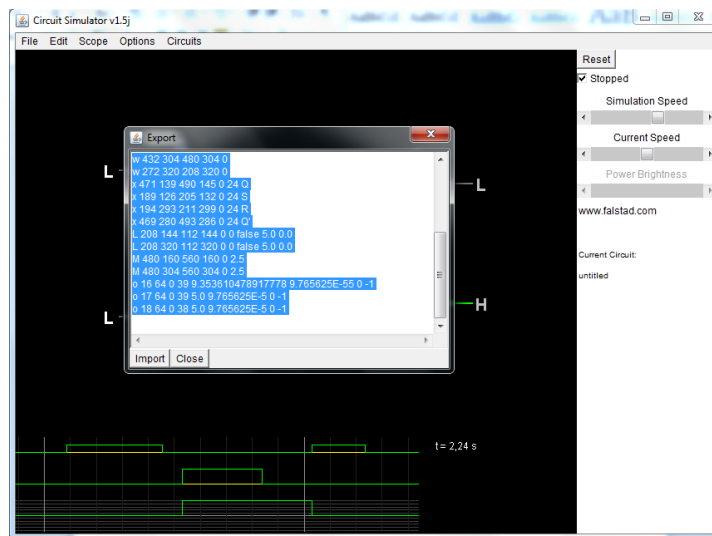


25. Untuk menghentikan simulasi, centang pada menu "stopped" sampai terlihat seperti gambar dibawah ini dan klik Reset untuk memulai dari awal lagi proses simulasi dengan syarat menghilangkan centang pada menu stopped

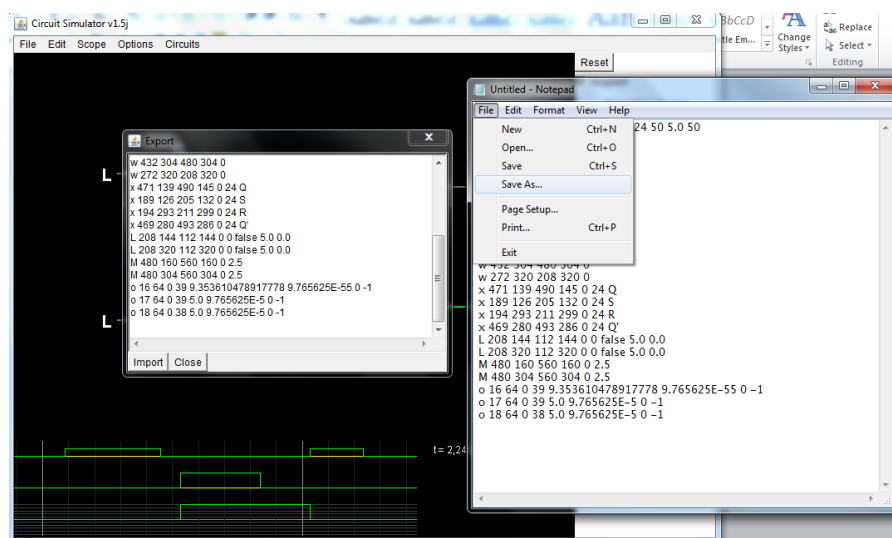




26. Untuk menyimpan rangkaian pilih menu File -> Export, maka akan muncul tampilan dengan kode-kode sebagai berikut ini

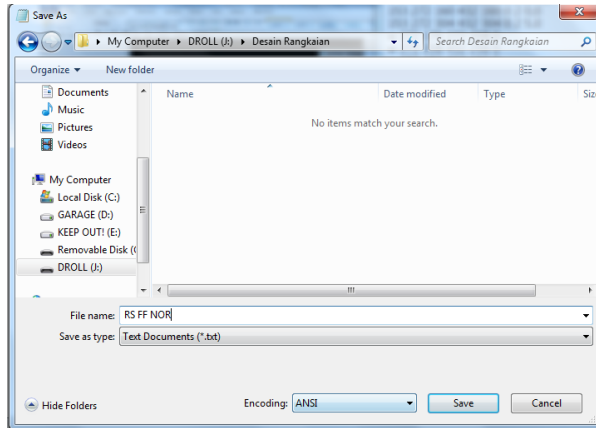


27. Kode-kode tersebut dapat disimpan pada notepad, klik Save As -> Simpan pada Folder dan nama yang diinginkan.

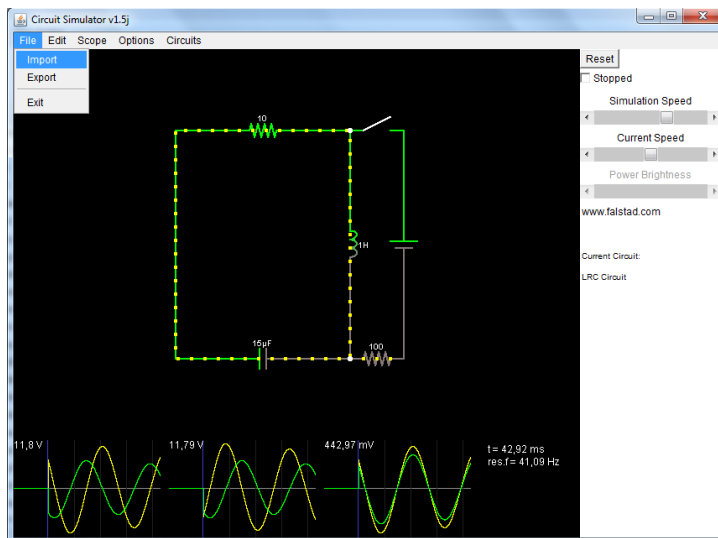


28. Kode-kode tersebut dapat disimpan pada notepad, klik Save As -> Simpan pada Folder dan nama yang diinginkan.

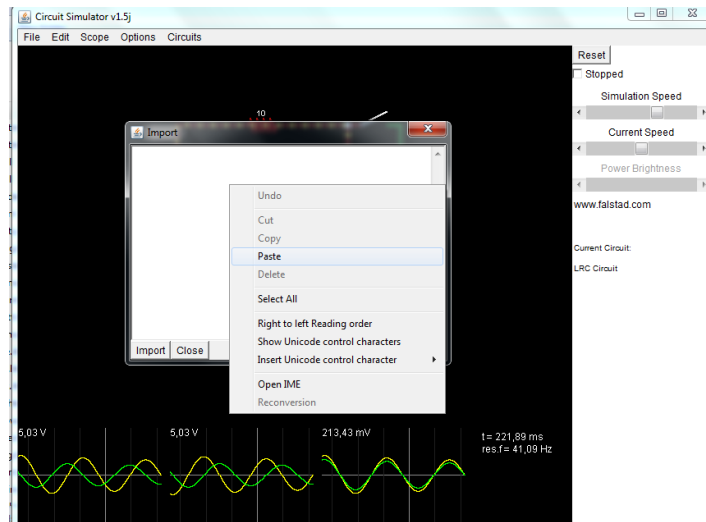
Dalam contoh ini disimpan dengan nama RS FF NOR.txt



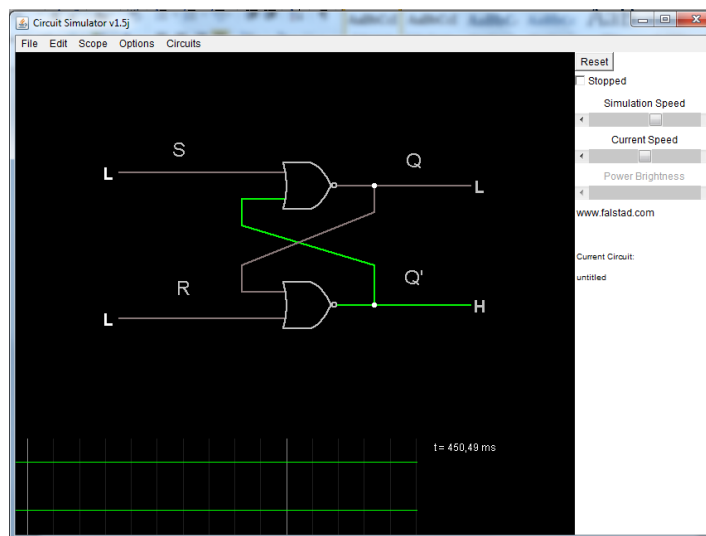
29. Untuk membuka desain rangkaian elektronik yang sudah disimpan dapat dilakukan dengan cara klik File -> Import



30. Setelah itu akan muncul tampilan sebagai berikut. Buka kode-kode yang sudah disimpan dalam notepad tersebut kemudian salin pada kotak dialog Import kemudian klik "import".



31. Tampilan editor window akan berubah seperti menjadi rangkaian yang telah dibuat sebelumnya.



32. Untuk mengakhiri program ini dapat dilakukan dengan klik simbol X (Close) pada pojok kanan atas atau memilih menu File -> Exit.

## Lampiran 10. Labsheet

| LABSHEET 1              |                                                                                       |                     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| SMK N 2 PENGASIH        | PENGENALAN SOFTWARE <i>CIRCUIT</i><br><i>SIMULATOR</i> DAN MENGUJI<br>RANGKAIAN RS FF | No. Job / Tgl : 1 / |
| TEKNOLOGI &<br>REKAYASA |                                                                                       | Nama Siswa :        |
| ELEKTRONIKA DASAR       |                                                                                       | Kelas / No.Absen :  |

### A. Tujuan

Setelah praktik siswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. Cara kerja rangkaian RS FF dengan menggunakan gerbang NOR
2. Cara kerja rangkaian RS FF dengan menggunakan gerbang NAND
3. Cara kerja rangkaian RS Clock FF

### B. Dasar Teori

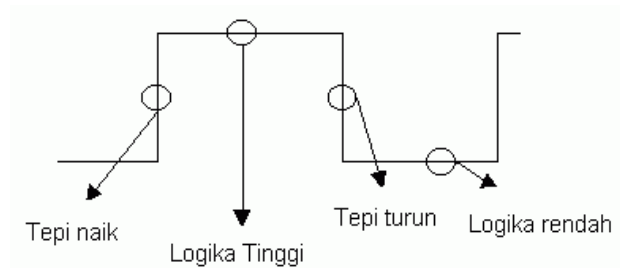
Flip-flop adalah rangkaian digital yang digunakan untuk menyimpan satu bit secara semi permanen sampai ada suatu perintah untuk menghapus atau mengganti isi dari bit yang disimpan. Prinsip dasar dari Flip-Flop adalah suatu komponen elektronika dasar seperti transistor, resistor dan dioda yang dirangkai menjadi suatu gerbang logika yang dapat bekerja secara sekuensial. Nama lain dari Flip-Flop adalah multivibrator bistabil. Sama halnya dengan multivibrator bistabil, seluruh Flip-Flop mempunyai 2 output yang saling berlawanan yaitu Q dan  $\bar{Q}$  atau output dari suatu Flip-Flop selalu 0 (nol) atau 1.

#### 1. Pemicuan Flip-Flop

Pada flip-flop untuk menyerempakkan masukan yang diberikan pada kedua masukannya maka diperlukan sebuah clock untuk memungkinkan hal itu terjadi. Clock yang dimaksud di sini adalah sinyal pulsa yang beberapa kondisinya dapat digunakan untuk memicu flip-flop untuk bekerja. Ada beberapa kondisi clock yang biasa digunakan untuk menyerempakkan kerja flip-flop yaitu :

- a. Tepi naik : yaitu saat perubahan sinyal clock dari logika rendah (0) ke logika tinggi.

- b. Tepi turun : yaitu saat perubahan sinyal clock dari logika tinggi (1) ke logika rendah (0).
- c. Logika tinggi : yaitu saat sinyal clock berada dalam logika 1.
- d. Logika rendah : yaitu saat sinyal clock berada dalam logika 0.



Gambar 1. Kondisi Pemicuan Clock

## 2. RS Flip-flop

Rangkaian RS Flip-Flop atau Flip-flop Set Reset (FF SR) merupakan flip flop yang paling sederhana dan merupakan dasar dari rangkaian flip-flop jenis lain. Flip-flop jenis ini dapat disusun dari 2 buah gerbang NAND atau 2 buah gerbang NOR.

## 3. CRS FF (Clocked RS FF)

Pengembangan lebih lanjut dari RS FF adalah Clocked RS FF. Perbedaan cara kerja dari Clocked RS FF adalah bahwa flip-flop akan mengalami perubahan seperti pada RS FF menunggu sinyal clock aktif (logika tinggi).

## C. Alat dan Bahan

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| 1. Lembar Kerja Siswa        |            |
| 2. Trainer digital           | 1 buah     |
| 3. IC 7400, 7402, 7404, 7408 | @1 buah    |
| 4. Kabel Penghubung          | Secukupnya |
| 5. Pinset                    | 1 buah     |
| 6. Komputer atau laptop      |            |

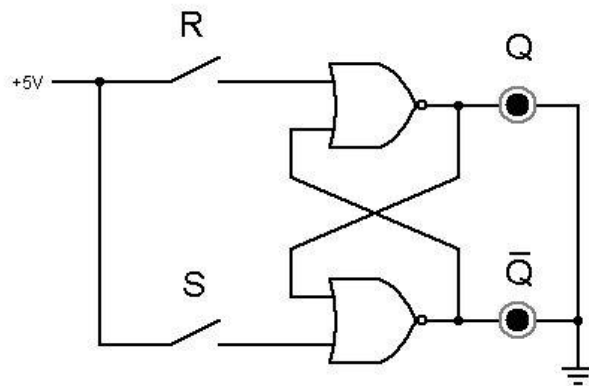
#### **D. Keselamatan Kerja**

1. Baca dan pahami langkah kerja
2. Bertanya pada guru jika ada hal-hal yang belum dipahami
3. Gunakan pakaian praktik dan peralatan sesuai dengan fungsinya
4. melapor kepada guru jika sudah selesai merangkai rangkaian percobaan
5. Jangan bercanda saat melakukan praktik
6. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

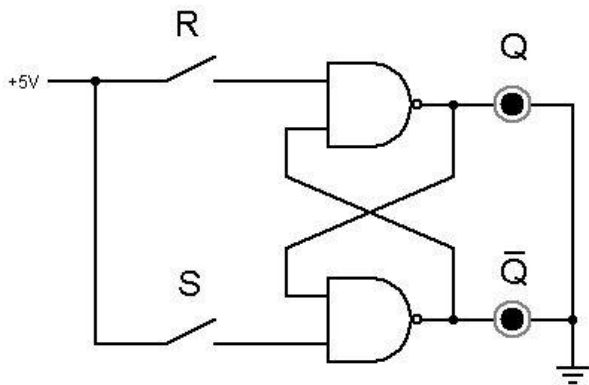
#### **E. Langkah Kerja**

1. Persiapkan peralatan
2. Orientasi dengan identifikasi komponen yang digunakan pada RS Flip-flop
3. Merumuskan hipotesis dari permasalahan yang ada pada RS FF dengan Gerbang NAND, Gerbang NOR, dan CRS FF dengan merancang rangkaian pada program simulasi
4. Melakukan percobaan RS FF NAND, RS FF NOR dan (CRS) RS Clock FF untuk menguji hipotesis
5. Buatlah rangkaian percobaan RS FF NAND
6. Periksa rangkaian pada pembimbing setelah disetujui hubungkan pin Vcc pada IC dengan sumber +5V dan Gnd dengan ground/0V
7. Berikan *input* rangkaian dengan menggunakan *switch* pada *trainer*
8. Bacalah *output* rangkaian dengan melihat pada *led* indikator pada *trainer*
9. Ubahlah input sesuai dengan tabel dan masukkan hasil pengamatan pada tabel tersebut
10. Ulangi langkah 4-9 untuk rangkaian RS FF NOR dan (CRS) RS Clock FF.
11. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan

## F. Gambar Rangkaian



Rangkaian 1. RS Flip-Flop dengan gerbang NOR



Rangkaian 2. RS Flip-Flop dengan gerbang NAND

## G. Hasil Percobaan

Tabel 1. Percobaan RS FF dengan gerbang NOR

| R | S | Q | $\bar{Q}$ | Ket |
|---|---|---|-----------|-----|
| 0 | 0 |   |           |     |
| 0 | 1 |   |           |     |
| 1 | 0 |   |           |     |
| 1 | 1 |   |           |     |

Tabel 2. Percobaan RS FF dengan gerbang NAND

| R | S | $\bar{R}$ | $\bar{S}$ | Q | $\bar{Q}$ | Ket |
|---|---|-----------|-----------|---|-----------|-----|
| 0 | 0 |           |           |   |           |     |
| 0 | 1 |           |           |   |           |     |
| 1 | 0 |           |           |   |           |     |
| 1 | 1 |           |           |   |           |     |

Tabel 3. Percobaan Clocked RS FF

| Clock | R | S | Q | $\bar{Q}$ | Ket |
|-------|---|---|---|-----------|-----|
| 0     | 0 | 0 |   |           |     |
| 1     | 0 | 0 |   |           |     |
| 0     | 0 | 1 |   |           |     |
| 1     | 0 | 1 |   |           |     |
| 0     | 1 | 0 |   |           |     |
| 1     | 1 | 0 |   |           |     |
| 0     | 1 | 1 |   |           |     |
| 1     | 1 | 1 |   |           |     |

## H. Tugas Diskusi

1. Bagaimana cara kerja Rangkaian RS FF menggunakan gerbang NAND?
  - a. Ketika input  $R \neq S$ , kemudian diubah  $R = S = 0$ , bagaimana outputnya?
  - b. Ketika input  $R \neq S$ , kemudian diubah  $R = S = 1$ , bagaimana outputnya?
2. Bagaimana cara kerja Rangkaian RS FF menggunakan gerbang NOR?
  - a. Ketika input  $R \neq S$ , kemudian diubah  $R = S = 0$ , bagaimana outputnya?
  - b. Ketika input  $R \neq S$ , kemudian diubah  $R = S = 1$ , bagaimana outputnya?
3. Bagaimana cara kerja Rangkaian CRS FF?
  - a. Apa perbedaan RS FF dengan CRS FF?
  - b. Berdasarkan percobaan, apa fungsi clock?



## Lampiran 10. Labsheet

| LABSHEET 2           |                        |                     |
|----------------------|------------------------|---------------------|
| SMK N 2 PENGASIH     | MENGUJI RANGKAIAN D FF | No. Job / Tgl : 1 / |
| TEKNOLOGI & REKAYASA |                        | Nama Siswa :        |
| ELEKTRONIKA DASAR    |                        | Kelas / No.Absen :  |

### A. Tujuan

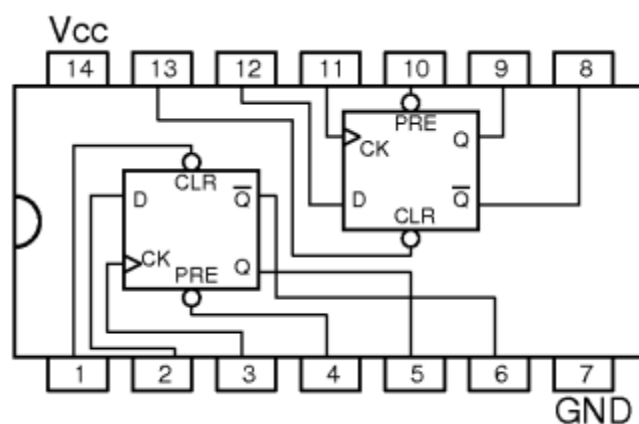
Setelah praktik siswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. Cara kerja rangkaian D FF dengan menggunakan gerbang NOR
2. Cara kerja rangkaian *Positive-Edge-Triggered D Flip-Flop*
3. Cara kerja dan fungsi kaki *Preset* dan *Clear*

### B. Dasar Teori

#### 4. IC 7474 (dual positive-Edge-Triggered D Flip-Flops)

IC 7474 berisi 2 buah *Positive-Edge-Triggered D Flip-Flop*. *Positive-Edge-Triggered* artinya nilai masukan kaki D akan diterima oleh Flip-Flop saat terjadi perubahan masukan pada kaki D akan diterima oleh Flip-Flop saat terjadi perubahan sinyal lonceng (*clock*) dari 0 ke 1 atau sering disebut juga *rising edge*.



Gambar 1. Diagram hubungan IC 7474

### C. Jenis-jenis rangkaian Flip-Flop berdasarkan Clocknya

Jenis- jenis rangkaian Flip-Flop berdasarkan ada atau tidaknya lonceng/detak (*clock*) :

- a. **Latch**, yaitu rangkaian flip-flop yang tidak mempunyai input sinyal *clock*. Pada rangkaian ini output akan bereaksi seiring dengan perubahan input. Contoh rangkaiannya adalah Gambar 2 dan Gambar 3 pada modul ini.
- b. **Level-sensitive flip-flop**, yaitu rangkaian flip-flop yang mempunyai input sinyal clock, dan output akan bereaksi terhadap perubahan input saat sinyal *clock* aktif (bisa saat bernilai 1 atau 0). Contoh rangkaiannya adalah Gambar 5, Gambar 6, dan Gambar 9 pada modul ini.
- c. **Edge-triggered flip-flop**, yaitu rangkaian flip-flop yang mempunyai input sinyal clock, dan output akan bereaksi terhadap perubahan input saat sinyal clock berubah dari 0 ke 1 (untuk tipe Positive-Edge-triggered FF) atau saat sinyal clock berubah dari 1 ke 0 (untuk tipe Negative-Edge-triggered FF).

### D. Alat dan Bahan

- |                              |            |
|------------------------------|------------|
| 1. Lembar Kerja Siswa        |            |
| 2. Trainer digital           | 1 buah     |
| 3. IC 7474, 7402, 7404, 7408 | @1 buah    |
| 4. Kabel Penghubung          | Secukupnya |
| 5. Pinset                    | 1 buah     |
| 6. Komputer atau laptop      |            |

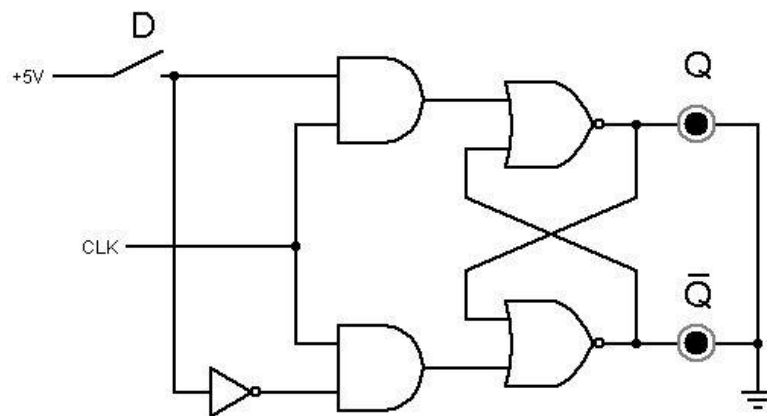
### E. Keselamatan Kerja

1. Baca dan pahami langkah kerja
2. Bertanya pada guru jika ada hal-hal yang belum dipahami
3. Bekerjalah dengan keadaan tanpa tegangan pada saat membuat rangkaian dan mengubah rangkaian
4. Lepaslah IC dari soket dengan hati-hati dan menggunakan peralatan pinset
5. Jangan bercanda saat melakukan praktik
6. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

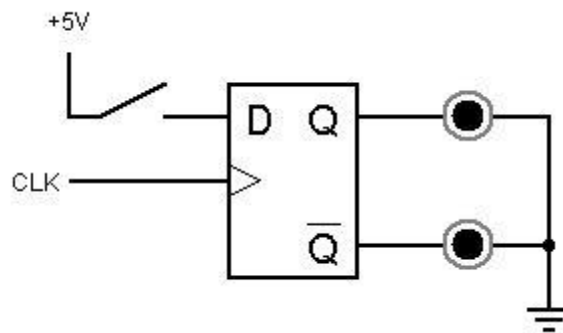
## F. Langkah Kerja

1. Persiapkan peralatan
2. Orientasi dengan identifikasi komponen yang digunakan pada D Flip-flop
3. Merumuskan hipotesis dari permasalahan yang ada pada D FF dengan gerbang NOR dengan merancang rangkaian pada program simulasi
4. Melakukan percobaan untuk menguji hipotesis dengan membuatlah rangkaian percobaan D FF
5. Berikan *input* rangkaian dengan menggunakan *switch* pada *trainer*
6. Bacalah *output* rangkaian dengan melihat pada *led* indikator pada *trainer*
7. Ubahlah input sesuai dengan tabel dan masukkan hasil pengamatan pada tabel tersebut
8. Ulangi langkah 4, 5, 6, dan 7 untuk rangkaian D FF dengan menggunakan IC 7474.
9. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan

## G. Gambar Rangkaian



Rangkaian 1. Flip-Flop D dengan gerbang NOR



Rangkaian 2. Flip-Flop D dengan gerbang IC 7474

## H. Hasil Percobaan

Tabel 1. Percobaan D FF dengan gerbang NOR

| INPUT |   | OUTPUT |           |
|-------|---|--------|-----------|
| Clock | D | Q      | $\bar{Q}$ |
| 0     | 0 |        |           |
| 1     | 0 |        |           |
| 0     | 1 |        |           |
| 1     | 1 |        |           |
| 0     | 0 |        |           |
| 1     | 0 |        |           |
| 0     | 1 |        |           |
| 1     | 1 |        |           |

Tabel 2. Percobaan D FF dengan IC 7474

| Preset | Clear | INPUT |   | OUTPUT |           |
|--------|-------|-------|---|--------|-----------|
|        |       | Clock | D | Q      | $\bar{Q}$ |
| 0      | 0     | 0     | 0 |        |           |
| 0      | 0     | 1     | 0 |        |           |
| 1      | 0     | 0     | 1 |        |           |
| 1      | 0     | 1     | 1 |        |           |
| 0      | 1     | 0     | 0 |        |           |
| 0      | 1     | 1     | 0 |        |           |
| 1      | 1     | 0     | 0 |        |           |
| 1      | 1     | 1     | 0 |        |           |
| 1      | 1     | 0     | 1 |        |           |
| 1      | 1     | 1     | 1 |        |           |
| 1      | 1     | 1     | 0 |        |           |

Catatan:

Lakukan perubahan input sesuai dengan urutan diatas

PGT (Positive-Going-Transition), yaitu perubahan level clock dari 0 ke 1

Lakukan PGT setelah masukan D diubah dahulu

## **I. Tugas Diskusi**

1. Bagaimana cara kerja Rangkaian D FF? Apa perbedaan D FF dengan RS FF?
  - c. Ketika input  $D = 0$  atau  $D = 1$ , bagaimana outputnya apabila nilai Clock = 0?
  - d. Pada kondisi input seperti apa output akan dapat berubah?
2. Berdasarkan percobaan menggunakan IC 7474 yang telah dilakukan
  - a. Apa fungsi *preset* dan *clear*?
  - b. Bagaimana cara mengaktifkan kaki *preset* dan *clear*?

## Lampiran 10. Labsheet

| LABSHEET 3           |                         |                     |
|----------------------|-------------------------|---------------------|
| SMK N 2 PENGASIH     | MENGUJI RANGKAIAN JK FF | No. Job / Tgl : 1 / |
| TEKNOLOGI & REKAYASA |                         | Nama Siswa :        |
| ELEKTRONIKA DASAR    |                         | Kelas / No.Absen :  |

### A. Tujuan

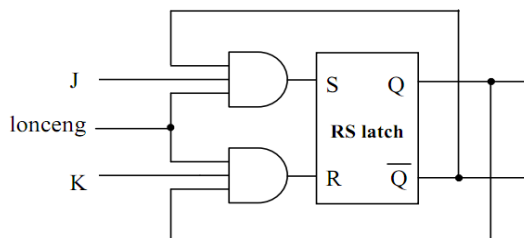
Setelah praktik siswa diharapkan mampu menjelaskan:

1. Cara kerja rangkaian JK FF dengan menggunakan gerbang NOR
2. Kondisi-kondisi yang terdapat pada JK FF

### B. Dasar Teori

#### 1. Rangkaian JK FF

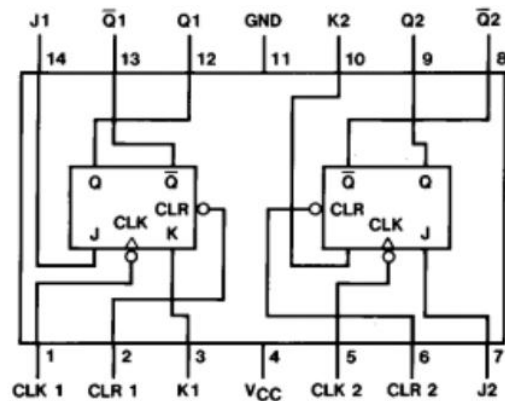
Gambar di bawah ini merupakan salah satu cara untuk membangun sebuah JK flip-flop. J dan K disebut masukan pengendali karena menentukan apa yang dilakukan oleh flip-flop pada saat suatu pinggiran pulsa positif tiba.



Gambar 1. Rangkaian JK FF

#### 2. JK FF dalam IC 7473

Flip-flop JK yang terdapat pada IC 7473 disebut *Negative-Edge-Triggered Master/Slave JK Flip-Flop* (*datasheet* lain menyebut *Positive Pulsa-Trigered* yang pada dasarnya memiliki makna yang hampir sama). Dalam satu IC 7473 terdapat dua Flip-Flop JK dengan konfigurasi kaki-kaki sebagai berikut:



Gambar 5. Diagram Koneksi IC 7473

### C. Alat dan Bahan

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| 1. Lembar Kerja Siswa      |            |
| 2. Trainer digital         | 1 buah     |
| 3. IC TTL 7473, 7415, 7402 | @1 buah    |
| 4. Kabel Penghubung        | Secukupnya |
| 5. Pinset                  | 1 buah     |
| 6. Komputer atau laptop    |            |

### D. Keselamatan Kerja

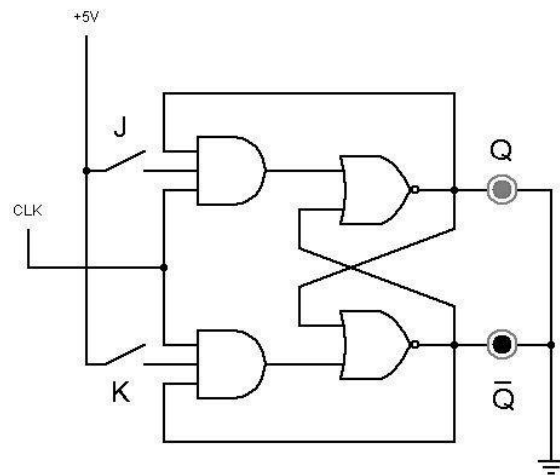
1. Baca dan pahami langkah kerja
2. Bertanya pada guru jika ada hal-hal yang belum dipahami
3. Bekerjalah dengan keadaan tanpa tegangan pada saat membuat rangkaian dan mengubah rangkaian
4. Lepaslah IC dari soket dengan hati-hati dan menggunakan peralatan pinset
5. Jangan bercanda saat melakukan praktik
6. Hindarkan alat dan bahan praktek dari air dan api

### E. Langkah Kerja

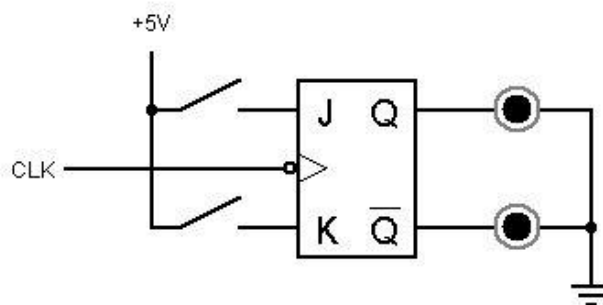
1. Persiapkan peralatan
2. Orientasi dengan identifikasi komponen yang digunakan pada JK Flip-flop
3. Merumuskan hipotesis dari permasalahan yang ada pada JK FF dengan gerbang NOR dengan merancang rangkaian pada program simulasi

4. Melakukan percobaan untuk menguji hipotesis dengan membuatlah rangkaian percobaan JK FF
5. Berikan *input* rangkaian dengan menggunakan *switch* pada *trainer*
6. Bacalah *output* rangkaian dengan melihat pada *led* indikator pada *trainer*
7. Ubahlah input sesuai dengan tabel dan masukkan hasil pengamatan pada tabel tersebut
8. Ulangi langkah 4, 5, 6, dan 7 untuk rangkaian JK FF dengan menggunakan IC 7473.
9. Buatlah kesimpulan dari hasil percobaan

#### F. Gambar Rangkaian



Rangkaian 1. JK Flip-Flop dengan gerbang NOR



Rangkaian 1. JK Flip-Flop dengan IC 7473



## G. Hasil Percobaan

Tabel 1. Percobaan JK FF dengan gerbang NOR

| INPUT |   |   | OUTPUT |           |
|-------|---|---|--------|-----------|
| Clock | J | K | Q      | $\bar{Q}$ |
| 0     | 0 | 0 |        |           |
| 1     | 0 | 0 |        |           |
| 0     | 0 | 1 |        |           |
| 1     | 0 | 1 |        |           |
| 0     | 1 | 0 |        |           |
| 1     | 1 | 0 |        |           |
| 0     | 1 | 1 |        |           |
| 1     | 1 | 1 |        |           |

Catatan:

Ubah masukan Clock terlebih dahulu kemudian ubah masukan J dan K

Tabel 2. Percobaan JK FF dengan gerbang IC 7473

| INPUT |   |       | OUTPUT |           |
|-------|---|-------|--------|-----------|
| Clock | D | Clock | Q      | $\bar{Q}$ |
| 0     | 0 | ↓     |        |           |
| 0     | 1 | ↓     |        |           |
| 1     | 0 | ↓     |        |           |
| 1     | 1 | ↓     |        |           |
| 1     | 1 | ↓     |        |           |
| 0     | 1 | ↓     |        |           |
| 1     | 0 | ↓     |        |           |

Catatan:

↓ Artinya NGT (Positive-Going-Transition), yaitu perubahan level clock dari 1 ke 0  
Lakukan NGT setelah masukan J dan K diubah

## H. Tugas Diskusi

1. Bagaimana cara kerja Rangkaian JK FF berdasarkan percobaan JK FF dengan gerbang NOR?
  - a. Ketika input J dan K diubah-ubah, bagaimana outputnya jika nilai Clock *low*?
  - b. Apa yang terjadi ketika kedua input J dan K bernilai *low*?
  - c. Apa yang terjadi ketika input J *low* dan K *high*?
  - d. Apa yang terjadi ketika input J *high* dan K *low*?
  - e. Pada kondisi input seperti apa output akan dapat berubah-ubah?
2. Berdasarkan percobaan dengan menggunakan IC 7473 yang telah dilakukan, apa fungsi *set* dan *clear*?

## **LAMPIRAN 11**

### EXPERT JUDGMENT

## Lampiran 11. Expert Judgement

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

Saya yang bertanda tangan di bawahini:

Nama : Sri Indarwati, ST

NIP : 19690411 199303 2 005

Program Studi: Teknik Elektronika

Judul TAS : **KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS  
INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT SIMULATOR PADA  
MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS  
X SMK N 2 PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK  
ELEKTRONIKA**

Menyatakan dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☒ Layak digunakan untuk penelitian
- ☐ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Demikian saran/perbaikan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 Mei 2014  
Validator,



Sri Indarwati, ST  
NIP. 19690411 199303 2 005

Catatan:

☐ Beritanda ✓

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Sri Indarwati, ST  
NIP : 19690411 199303 2 005  
Jabatan : Guru Pengampu Mata Pelajaran Elektronika Dasar

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul "**KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT SIMULATOR PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA**", oleh peneliti:

Nama : Asep Chandra Sukmawan  
NIM : 10501244034  
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro S1

Setelah memperhatikan butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini \*) ~~belum~~ **telah** siap diujicobakan dengan saran-saran sebagai berikut:

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

Yogyakarta, 13 Mei 2014

Validator



Sri Indarwati, ST  
NIP. 19690411 199303 2 005

\*) Coret yang tidak perlu

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

Saya yang bertanda tangan di bawahini:

Nama : Mutaqin, M.Pd, M.T.  
NIP : 19640405 199001 1 001  
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro  
Judul TAS : **KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS  
INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT SIMULATOR PADA  
MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS  
X SMK N 2 PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK  
ELEKTRONIKA**

Menyatakan dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Demikian saran/perbaikan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 13 Mei 2014  
Validator,



Mutaqin, M.Pd, M.T.

NIP. 19640405 199001 1 001

Catatan:

☐ Beritanda ✓

### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Mutaqin, M.Pd, M.T.  
NIP : 19640405 199001 1 001  
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul "**KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT SIMULATOR PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA**", oleh peneliti:

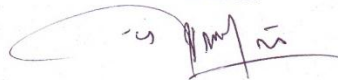
Nama : Asep Chandra Sukmawan  
NIM : 10501244034  
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro S1

Setelah memperhatikan butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini ~~\*) belum/~~ telah siap diujicobakan dengan saran-saran sebagai berikut:

1. .... *ada beberapa pertanyaan yang berkaitan* .....
2. .... *ada beberapa item yg perlu di perbaiki* .....
3. .... *yg ditanyakan lagi coba instrumen tersebut campur* .....
4. .... *dgan ditahap angka kesukaran dan daya bedanya* .....
5. ....

Yogyakarta, 13 Mei 2014

Validator



Mutaqin, M.Pd, M.T.

NIP. 19640405 199001 1 001

\*) Coret yang tidak perlu

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

Saya yang bertanda tangan di bawahini:

Nama : Didik Hariyanto, M.T.

NIP : 19770502 200312 1 001

Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

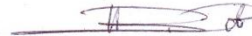
Judul TAS : **KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS  
INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT SIMULATOR PADA  
MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS  
X SMK N 2 PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK  
ELEKTRONIKA**

Menyatakan dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian  
☒ Layak digunakan dengan perbaikan  
☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

Demikian saran/perbaikan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 12 Mei 2014  
Validator,



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

Catatan:

☐ Beritanda ✓



### SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Didik Hariyanto, M.T.  
NIP : 19770502 200312 1 001  
Jabatan : Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Elektro

Setelah membaca instrumen penelitian yang berjudul "**KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT SIMULATOR PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA**", oleh peneliti:


Nama : Asep Chandra Sukmawan  
NIM : 10501244034  
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro S1

Setelah memperhatikan butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini **~~\*) belum/~~ telah** siap diujicobakan dengan saran-saran sebagai berikut:

1. .... *lihat keberagaman cateter & instrumen !*
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....

Yogyakarta, 12 Mei 2014

Validator



Didik Hariyanto, M.T.

NIP. 19770502 200312 1 001

\*) Coret yang tidak perlu

## **LAMPIRAN 12**

### DOKUMENTASI

## Lampiran 12. Dokumentasi



Pengerjaan Soal Tes Awal



Penjelasan Materi Terhadap Siswa



Suasana Proses Pembelajaran Menggunakan Software Simulasi



Suasana Proses Pembelajaran Menggunakan Software Simulasi





Penjelasan Materi Terhadap Kelompok



Pengerjaan Soal Tes Akhir

### **LAMPIRAN 13**

SURAT IJIN PENELITIAN

### Lampiran 13. Surat Perijinan 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](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Nomor : 1556/H34/PL/2014

19 Mei 2014

Lamp. :

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

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

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Keefektifan Metode Pembelajaran Berbasis Inkuiri Berbantuan Circuit Simulator pada Mata Pelajaran Elektronika Dasar Siswa Kelas X SMK N 2 Pengasih Program Keahlian Teknik Elektronika, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

| No. | Nama                  | NIM         | Jurusan                   | Lokasi           |
|-----|-----------------------|-------------|---------------------------|------------------|
| 1   | Asep Chandra Sukmawan | 10501244034 | Pend. Teknik Elektro - S1 | SMK N 2 Pengasih |

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Dr. Samsul Hadi, M.Pd. MT

NIP : 19600529 198403 1 003

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai 41775.

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 1 001

Tembusan :  
Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814

(Hunting)

YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/REGM/439/5/2014

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **1556/H34/PL/2014**  
Tanggal : **19 MEI 2014** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

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

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

Nama : **ASEP CHANDRA SUKMAWAN** NIP/NIM : **10501244034**  
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT SIMULATOR PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **19 MEI 2014 s/d 19 AGUSTUS 2014**

**Dengan Ketentuan**

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

Dikeluarkan di Yogyakarta

Pada tanggal **19 MEI 2014**

An Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Handu Sunawati, SH  
NIP. 19580121198503 2 003

**Tembusan:**

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





**PEMERINTAH KABUPATEN KULON PROGO**  
**BADAN PENANAMAN MODAL DAN PERIZINAN TERPADU**  
Unit 1: Jl. Perwakilan No. 2, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 775208 Kode Pos 55611  
Unit 2: Jl. KHA Dahlan, Wates, Kulon Progo Telp.(0274) 774402 Kode Pos 55611  
Website: bpmpt.kulonprogokab.go.id Email : bpmpt@kulonprogokab.go.id

**SURAT KETERANGAN / IZIN**

Nomor : 070.2 /00489/V/2014

Memperhatikan : Surat dari Sekretariat Daerah Provinsi DIY Nomor: 070/REG/v/439/5/2014, TANGGAL: 17 MEI 2014, PERIHAL: IZIN PENELITIAN

Mengingat : 1. Keputusan Menteri Dalam Negeri Nomor 61 Tahun 1983 tentang Pedoman Penyelenggaraan Pelaksanaan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri;  
2. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;  
3. Peraturan Daerah Kabupaten Kulon Progo Nomor : 16 Tahun 2012 tentang Pembentukan Organisasi dan Tata Kerja Lembaga Teknis Daerah;  
4. Peraturan Bupati Kulon Progo Nomor : 73 Tahun 2012 tentang Uraian Tugas Unsur Organisasi Terendah Pada Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu..

Diizinkan kepada : **ASEP CHANDRA SUKMAWAN**  
NIM / NIP : **10501244034**  
PT/Instansi : **UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Keperluan : **IZIN PENELITIAN**  
Judul/Tema : **KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT SIMULATOR PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2 PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA SMK N 2 PENGASIH KULON PROGO**

Lokasi :  
Waktu : 19 Mei 2014 s/d 19 Agustus 2014

1. Terlebih dahulu menemui/melaporkan diri kepada Pejabat Pemerintah setempat untuk mendapat petunjuk seperlunya.
2. Wajib menjaga tata tertib dan mentaati ketentuan-ketentuan yang berlaku.
3. Wajib menyerahkan hasil Penelitian/Riset kepada Bupati Kulon Progo c.q. Kepala Badan Penanaman Modal dan Perizinan Terpadu Kabupaten Kulon Progo.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah dan hanya diperlukan untuk kepentingan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan untuk mendapat perpanjangan bila diperlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

Ditetapkan di : Wates  
Pada Tanggal : 19 Mei 2014



Tembusan kepada Yth. :

1. Bupati Kulon Progo (Sebagai Laporan)
2. Kepala Bappeda Kabupaten Kulon Progo
3. Kepala Kantor Kesbangpol Kabupaten Kulon Progo
4. Kepala Dinas Pendidikan Kab. Kulon Progo
5. Kepala SMK N 2 Pengasih Kulon Progo
6. Yang bersangkutan
7. Arsip

|                  |
|------------------|
| F/4.2.3/KTU/2    |
| 06 Oktober 2009  |
| SMK N 2 Pengasih |



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA  
**SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 2 PENGASIH**  
Jalan KRT, Kertodiningrat, Margosari Pengasih, Kulon Progo, Yogyakarta  
Telpn (0274) 773029, Fax. (0274) 774289, 773888, e-mail : smk2pengasih\_kp@yahoo.com  
homepage : www.smkn2pengasih.sch.id



### **SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

No. : 421/572

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Drs. H. RACHMAD BASUKI, SH, MT**  
NIP. : 19620904 198804 1 001  
Pangkat/Gol : Pembina / IV a  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : SMK N 2 Pengasih

Menerangkan bahwa :

Nama : **ASEP CHANDRA SUKMAWAN**  
NIM : 10501244034  
PT / INSTANSI : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Mahasiswa tersebut di atas telah melaksanakan penelitian di SMK N 2 Pengasih pada tanggal 19 Mei s.d 19 Agustus 2014 dengan Judul Penelitian :

**"KEEFEKTIFAN METODE PEMBELAJARAN BERBASIS INKUIRI BERBANTUAN CIRCUIT  
SIMULATOR PADA MATA PELAJARAN ELEKTRONIKA DASAR SISWA KELAS X SMK N 2  
PENGASIH PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA"**

Demikian surat ijin ini diberikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kulon Progo, 20 Juni 2014  
a.n. Kepala SMK N 2 Pengasih  
Ka Sub Bag TU  
  
**SUMARYANTA, S.Pd.**  
NIP. 19590609 198603 1 010