

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TEAMS GAMES TOURNAMENT*
BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN
KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

SKRIPSI

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



Disusun Oleh :

Jalu Purba Utama

NIM. 12518244006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TEAMS GAMES TOURNAMENT*
BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSpICE UNTUK PENINGKATAN
KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Oleh:

Jalu Purba Utama
NIM. 12518244006

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui: (1) gambaran data pembelajaran *teams games tournament* berbantuan program aplikasi PSpice, (2) perbedaan hasil kompetensi rangkaian digital dasar antara pembelajaran pembelajaran *teams games tournament* berbantuan program aplikasi PSpice dan pembelajaran ceramah, serta (3) efektivitas pembelajaran pembelajaran *teams games tournament* berbantuan program aplikasi PSpice untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar.

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen dengan desain penelitian *nonequivalent control group*. Subyek penelitian adalah siswa kelas X Program Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus berjumlah 31 siswa untuk kelas Eksperimen dan 31 siswa untuk kelas Kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini instrumen tes dan lembar observasi. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kompetensi ranah kognitif sedangkan lembar observasi untuk mengukur kompetensi ranah afektif dan psikomotor. Analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk analisis deskriptif, uji *Mann-Whitney* dan uji *Wilcoxon*.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: (1) hasil belajar siswa ranah kognitif sebagian besar (83,87%) termasuk dalam kategori sangat baik, ranah afektif sebagian besar (58,06%) termasuk kategori baik, dan ranah psikomotorik sebagian besar (74,19%) termasuk dalam kategori sangat baik, (2) hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran *teams games tournament* berbantuan program aplikasi PSpice berbeda dengan siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah dengan nilai Sig.hitung ranah kognitif, afektif dan psikomotorik, masing-masing sebesar 0,000; 0,010 dan 0,000 yang memiliki nilai Signifikan lebih dari taraf signifikan sebesar 0,050, (3) adanya efektivitas pembelajaran *teams games tournament* berbantuan program aplikasi PSpice untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar dengan rerata standart gain kelas eksperimen ranah kognitif, afektif dan psikomotorik, masing-masing sebesar 0,80, tinggi; 0,67, sedang; dan 0,74, tinggi.

Kata kunci: *kompetensi, hasil belajar, rangkaian digital dasar, pembelajaran teams games tournament, program aplikasi PSpice.*

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TEAMS GAMES TOURNAMENT*
BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN
KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Disusun oleh :

Jalu Purba Utama

NIM. 12518244006

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

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Pendidikan Teknik Mekatronika,

Yogyakarta, 8 September 2016

Disetujui,

Dosen Pembimbing,



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



Dr. Istanto Wahyu Djatmiko, M.Pd
NIP. 19590219 198603 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN TEAMS GAMES TOURNAMENT
BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN
KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR
DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN**

Disusun oleh :

Jalu Purba Utama

NIM. 12518244006

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta pada tanggal 16 September 2016

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan

Tanda Tangan

Tanggal

Dr. Istanto Wahyu Djatmike
Ketua Penguji/Pembimbing



10
10 2016

Ariadie Chandra Nugraha, MT
Sekretaris



10
10 2016

Muhamad Ali, MT
Penguji




10
10 2016

Yogyakarta, 12 Oktober 2016

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,


Dr. Widarto, M.Pd
NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Jalu Purba Utama

NIM : 12518244006

Prodi : Pendidikan Teknik Mekatronika

Judul TAS : EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TEAMS GAMES TOURNAMENT* BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

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

Yogyakarta, 8 September 2016
Yang menyatakan

Jalu Purba Utama
NIM. 12518244006

MOTTO

“Student today, SuperStar tomorrow”

(Jalu Purba Utama)

“Semakin pintar anda, semakin dikit anda berbicara”

(Kartikawijaksana)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan kata syukur kepada Allah SWT,
Kupersembahkan skripsi yang sederhana ini untuk:

Kedua orang tua dan kakak yang selalu sabar menasehati, menyemangati,
dan memberikan dukungan moral dan material kepada saya.

Intan Ratnasari yang selalu sayang dan selalu percaya dengan apa yang saya
perjuangkan.

Seluruh dosen, teknisi, dan pengajaran jurusan pendidikan teknik elektro yang
telah membantu dalam perkuliahan selama kurang lebih 4 tahun.

Teman-teman seperjuangan Prodi Pendidikan Teknik Mekatronika 2012
khususnya kelas F yang telah menjadi teman baik disaat susah maupun senang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, anugerah dan nikmat-Nya, sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir Skripsi. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama pihak lain. Penulis mengucapkan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Dr. Istanto Wahyu Djatmiko, M.Pd selaku dosen pembimbing yang telah dengan sabar membimbing dan mengoreksi dalam penyusunan TAS.
2. H. Fauzie HA, selaku kepala sekolah SMK NU Ma'arif Kudus yang mengizinkan peneliti mengambil data.
3. Drs. Sutawan dan Siti Maslikha, ST selaku guru mata pelajaran DPL di SMK NU Ma'arif Kudus yang dengan sabar dan ramah dalam membantu pengambilan data.
4. Eko Prianto, S.Pd., M.Eng., Agus Haryanta, S.Pd selaku validataor dalam penyusunan instrumen penelitian.
5. Totok Heru Trimaryadi, M. Pd, selaku ketua jurusan Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan TAS.
6. Dr. Widarto, M.Pd selaku dekan fakultas teknik yang telah memberikan ijin penelitian.
7. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini

Penulis menyadari masih banyak kekurangan mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, oleh karena itu saran dan kritik yang bersifat membangun selalu diharapkan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penelitian dan pengembangan pendidikan sekarang dan selanjutnya.

Yogyakarta, 8 September 2016

Jalu Purba Utama
NIM. 12518244006

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|--|---------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| ABSTRAK..... | ii |
| LEMBAR PERSETUJUAN..... | iii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iv |
| SURAT PERNYATAAN | v |
| MOTTO | vi |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xi |
| DAFTAR GAMBAR..... | xiii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Identifikasi Masalah..... | 4 |
| C. Batasan Masalah | 5 |
| D. Rumusan Masalah | 6 |
| E. Tujuan Masalah..... | 7 |
| F. Manfaat Penelitian | 8 |
| BAB II KAJIAN PUSTAKA | |
| A. Kajian Teori..... | 10 |
| 1. Pembelajaran Sekolah Menengah Kejuruan..... | 10 |
| 2. Pembelajaran Berbasis Kompetensi..... | 12 |
| 3. Model Pembelajaran Kooperatif..... | 16 |
| 4. Model Pembelajaran Kooperatif (TGT) | 19 |
| 5. Media Pembelajaran..... | 27 |
| 6. Program Aplikasi PSPICE | 28 |
| 7. Pembelajaran Dasar Teknik Digital..... | 32 |
| B. Kajian Penelitian Yang Relevan | 38 |
| C. Kerangka Pikir..... | 43 |

| | |
|--|----|
| D. Pertanyaan dan Hipotesis Penelitian | 46 |
| BAB III METODE PENELITIAN | |
| A. Desain dan Prosedur Penelitian | 48 |
| B. Tempat dan Waktu Penelitian | 49 |
| C. Subyek Penelitian..... | 49 |
| D. Metode Pengumpulan Data..... | 49 |
| E. Instrumen Penelitian | 50 |
| F. Validitas Internal dan eksternal | 56 |
| G. Teknik Analisis Data..... | 58 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | |
| A. Deskripsi Data Penelitian | 61 |
| 1. Kompetensi Ranah Kognitif | 61 |
| 2. Kompetensi Ranah Afektif | 64 |
| 3. Kompetensi Ranah Psikomotorik..... | 67 |
| B. Uji Hipotesis | 70 |
| C. Pembahasan Hasil Penelitian..... | 74 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | |
| A. Simpulan | 85 |
| B. Implikasi | 86 |
| C. Keterbatasan Penelitian | 86 |
| D. Saran | 86 |
| DAFTAR PUSTAKA | 89 |
| LAMPIRAN | 91 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| Tabel 1. Tabel kebenaran gerbang AND..... | 34 |
| Tabel 2. Tabel Kebenaran Gerbang OR | 35 |
| Tabel 3. Tabel kebenaran gerbang NOT..... | 36 |
| Tabel 4. Tabel kebenaran gerbang NAND | 36 |
| Tabel 5. Tabel kebenaran Gerbang NOR | 37 |
| Tabel 6. Tabel kebenaran gerbang XOR | 38 |
| Tabel 7. Tabel kebenaran gerbang logika XNOR..... | 38 |
| Tabel 8. Rancangan Penelitian <i>Quasi</i> Eksperimen | 49 |
| Tabel 9. Rangkuman Kisi – kisi Ranah Kognitif..... | 51 |
| Tabel 10. Rangkuman Kisi-kisi Ranah Afektif | 52 |
| Tabel 11. Rangkuman Kisi-kisi Ranah Psikomotor | 53 |
| Tabel 12. Klasifikasi Indeks Kesukaran..... | 55 |
| Tabel 13. Klasifikasi Daya Pembeda..... | 56 |
| Tabel 14. Standar Penilaian Ideal..... | 58 |
| Tabel 15. Skor <i>N-Gain</i> | 60 |
| Tabel 16. Rangkuman Distribusi Skor <i>Pretest</i> Kognitif Kelas Eksperimen | 62 |
| Tabel 17. Rangkuman Distribusi Skor <i>Pretest</i> Kognitif Kelas Kontrol..... | 62 |
| Tabel 18. Rangkuman Distribusi Skor <i>Posttest</i> Kognitif Kelas Eksperimen..... | 63 |
| Tabel 19. Rangkuman Distribusi Skor <i>Posttest</i> Kognitif Kelas Kontrol | 63 |
| Tabel 20. Rangkuman Distribusi Skor <i>Pretest</i> Afektif Kelas Eksperimen | 65 |
| Tabel 21. Rangkuman Distribusi Skor <i>Pretest</i> Afektif Kelas Kontrol..... | 65 |
| Tabel 22. Rangkuman Distribusi Skor <i>Posttest</i> Afektif Kelas Eksperimen..... | 66 |
| Tabel 23. Rangkuman Distribusi Skor <i>Posttest</i> Afektif Kelas Kontrol | 66 |
| Tabel 24. Rangkuman Distribusi Skor <i>Pretest</i> Psikomotorik Kelas Eksperimen..... | 68 |
| Tabel 25. Rangkuman Distribusi Skor <i>Pretest</i> Psikomotorik Kelas Kontrol | 68 |
| Tabel 26. Rangkuman Distribusi Skor <i>Posttest</i> Psikomotorik Kelas Eksperimen..... | 69 |
| Tabel 27. Rangkuman Distribusi Skor <i>Posttest</i> Psikomotorik Kelas Kontrol..... | 70 |

| | |
|--|-----|
| Tabel 28. Hasil Uji Validitas | 137 |
| Tabel 29. Uji Reliabilitas | 137 |
| Tabel 30. Analisis Deskriptif Aspek Kognitif | 139 |
| Tabel 31. Analisis Deskriptif Aspek Afektif | 139 |
| Tabel 32. Analisis Deskriptif Aspek Psikomotorik..... | 139 |
| Tabel 33. Perhitungan Kategori Data | 140 |
| Tabel 34. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Kognitif | 140 |
| Tabel 35. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Afektif | 141 |
| Tabel 36. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Psikomotorik | 142 |
| Tabel 37. Hasil Uji <i>Mann Whitney</i> | 144 |
| Tabel 38. Hasil Uji <i>Wilcoxon</i> | 145 |
| Tabel 39. Perhitungan Skor <i>Gain</i> | 146 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 1. Penempatan Pada Meja Turnamen..... | 22 |
| Gambar 2. <i>PSpice Schematics</i> | 30 |
| Gambar 3. <i>Part Browser Basic</i> | 31 |
| Gambar 4. <i>Part Browser Advanced</i> | 31 |
| Gambar 5. <i>Library Browser</i> | 32 |
| Gambar 6. Gerbang AND | 34 |
| Gambar 7. Gerbang logika OR | 35 |
| Gambar 8. Gerbang NOT (<i>Inverter</i>)..... | 36 |
| Gambar 9. Gerbang logika NAND..... | 36 |
| Gambar 10. Gerbang logika NOR..... | 37 |
| Gambar 11. Gerbang logika XOR | 37 |
| Gambar 12. Gerbang logika XNOR | 38 |
| Gambar 13. Kerangka Pikir..... | 46 |
| Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Hasil <i>Pretest</i> Kognitif | 75 |
| Gambar 15. Diagram Batang Perbandingan Hasil <i>Pretest</i> Afektif | 76 |
| Gambar 16. Diagram Batang Perbandingan Hasil <i>Pretest</i> Psikomotorik..... | 76 |
| Gambar 17. Diagram Batang Perbandingan Hasil <i>Posttest</i> Kognitif | 77 |
| Gambar 18. Diagram Batang Perbandingan Hasil <i>Posttest</i> Afektif..... | 78 |
| Gambar 19. Diagram Batang Perbandingan Hasil <i>Posttest</i> Psikomotorik | 79 |
| Gambar 20. Diagram Batang Perbandingan Rerata <i>Standart Gain</i> | 82 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. RPP dan Silabus | 92 |
| Lampiran 2. Instrumen Penelitian | 114 |
| Lampiran 3. Data Mentah Penelitian | 132 |
| Lampiran 4. Hasil Uji Coba Instrumen..... | 136 |
| Lampiran 5. Analisis Deskriptif..... | 138 |
| Lampiran 6. Uji Hipotesis | 143 |
| Lampiran 7. Data Praktikum dengan PSpice..... | 152 |
| Lampiran 8. Panduan PSpice | 160 |
| Lampiran 9. Surat - Surat Penelitian | 169 |
| Lampiran 10. Dokumentasi | 178 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sekolah Menengah-I Kejuruan (SMK) merupakan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah. Seharusnya lulusan SMK akan langsung mendapatkan pekerjaan yang layak sesuai dengan kompetensi dan keterampilan. Pendidikan kejuruan merupakan jenis pendidikan yang berorientasi pada keterampilan dimana produk atau lulusan pendidikan ini mudah memasuki pasar kerja atau mampu menciptakan pekerjaan sendiri (Muniarti & Nasir, 2009:10). Fakta yang terjadi saat ini tidak demikian, Endah Swardani (2013) sudah menjadi masalah klasik bagi dunia pendidikan SMK di Indonesia, bahwa *link and match* antara output pendidikan SMK dengan dunia usaha/dunia industri (DU/DI) sebagai pengguna *output* pendidikan SMK belum tercapai. Kebutuhan atau tuntutan dunia kerja/usaha/industri, dirasakan sangat mendesak, maka prioritas "*link and match*" diberikan pada pemenuhan kebutuhan dunia kerja

Kebutuhan Sumber Daya Manusia (SDM) yang berkualitas di dunia industri menuntut SMK untuk membekali lulusan dengan kompetensi-kompetensi yang dibutuhkan dunia usaha maupun dunia industri. Oleh karena itu, SMK harus mempersiapkan peserta didik agar siap masuk ke dunia kerja dengan membekali berbagai macam kompetensi yang menunjang kebutuhan dunia kerja. Keberhasilan peserta didik dalam menguasai suatu kompetensi tidak lepas dari proses pendidikan. Utami Marwati (2015) menyatakan bahwa keberhasilan belajar di sekolah dipengaruhi salah satunya oleh faktor tenaga pendidik/guru. Guru

dituntut lebih kreatif dan inovatif dalam menyampaikan pembelajaran di kelas supaya materi pembelajaran yang disampaikan kepada peserta didik dapat diterima dengan mudah dan menyenangkan. Interaksi antara guru dan peserta didik sangat diperlukan sehingga dapat mendorong siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Kenyataan interaksi antara guru dan siswa masih kurang dikutip dalam Kompasiana.com (2012), proses pembelajaran di kelas harus menyenangkan sehingga membuat anak semakin kreatif dan aktif dalam bertanya. Oleh karena itu, guru dituntut menciptakan suasana belajar yang mendorong siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Proses pembelajaran pada kenyataan, masih banyak guru yang menerapkan pembelajaran berpusat pada guru (*teacher centered*). Model pembelajaran berpusat pada guru menurut Muslimin (2011), menyebabkan interaksi rendah, membosankan siswa, dan siswa hanya sebagai pendengar dan menghafal saja. Model pembelajaran yang berpusat pada guru akan menurunkan daya tarik dan keaktifan peserta didik karena pembelajaran terkesan membosankan. Hal tersebut dapat berakibat strategi pembelajaran yang diterapkan guru di kelas masih kurang. Laeli Farida (2014) menyatakan variasi model pembelajaran oleh seorang pendidik akan sangat menentukan sikap senang atau tidak peserta didik pada suatu mata pelajaran. Penerapan strategi pembelajaran yang berkurang menyebabkan daya tarik dan keaktifan siswa terhadap suatu pelajaran menjadi turun. Hal tersebut dapat berakibat pada pencapaian kompetensi siswa yang tidak maksimal dan lulusan SMK akan kesulitan mendapatkan pekerjaan di dunia kerja maupun dunia industri.

Model pembelajaran harus menitik beratkan pada peran siswa sebagai pusat pembelajaran. Doni Koesoema A (2013) menjelaskan siswa adalah individu

yang harus dihargai, karena mereka adalah pembelajar utama dalam pendidikan. Siswa adalah subyek yang belajar, tugas pendidik adalah menumbuhkan gairah belajar dalam diri siswa. Model pembelajaran yang berpusat pada siswa akan mendorong lebih aktif dan dominan dalam kelas, sehingga kualitas pembelajaran meningkat. Peran guru dalam merencanakan pembelajaran sangat penting karena akan menentukan arah pembelajaran yang dilakukan oleh siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan agar siswa menjadi pusat pembelajaran adalah *Teams Games Tournament* (TGT).

Penggunaan media pembelajaran juga dapat mempengaruhi keberhasilan proses pembelajaran. Upaya untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dapat dilakukan dengan menerapkan variasi model pembelajaran dan variasi media pembelajaran yang baru. Model pembelajaran bervariasi yang memadukan beberapa pendekatan pembelajaran dan dukungan penggunaan media pembelajaran yang bervariasi pula akan lebih mengoptimalkan penguasaan kompetensi (Nana Syaodih S, 2007:121). Ada variasi model pembelajaran sehingga dapat ditentukan pembelajaran yang relevan dengan kondisi siswa. Media pembelajaran dapat menjadi daya tarik tersendiri bagi peserta didik, terutama peserta didik SMK yang banyak melakukan praktik saat proses pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang relevan dengan materi pembelajaran dapat mengoptimalkan hasil pembelajaran. Media pembelajaran sangat beragam salah satunya media pembelajaran yang berbasis komputer. Media pembelajaran berbasis komputer lebih efektif dikarenakan dapat menampilkan simulasi dari lingkungan pekerjaan yang kompleks akan tetapi tidak menimbulkan resiko yang tinggi. Aplikasi perangkat lunak elektronis salah satu dari media berbasis komputer.

Program aplikasi perangkat lunak PSPICE menjadi salah satu alternatif untuk mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik (DPL). Kompetensi dasar dari mata pelajaran DPL adalah rangkaian digital dasar. Pada kompetensi ini terdiri dari beberapa macam materi pelajaran, yaitu: (1) pengertian gerbang AND, OR, NOT, NAND dan NOR, (2) operasi dasar logika AND, OR, NOT, NAND dan NOR. Pembelajaran gerbang logika menekankan pada pemahaman simbol, karakteristik dan merangkai rangkaian logika dari masing-masing gerbang logika. Oleh karena itu, perlu inovasi baru dalam pemilihan metode pembelajaran dan penggunaan media pembelajaran untuk memudahkan siswa dalam memahami materi pelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Lulusan SMK yang kurang memuaskan akibat dari kompetensi lulusan yang masih kurang. Hal ini membuat lulusan SMK yang kompetensi kurang menjadi sulit mendapatkan pekerjaan. Dunia usaha dunia industri (DUDI) membutuhkan SDM yang berkualitas dan berkompeten di bidangnya. Oleh karena itu, SMK dituntut untuk mempersiapkan lulusan dengan kompetensi-kompetensi yang dibutuhkan dunia usaha maupun dunia industri.

Keberhasilan peserta didik dalam menguasai suatu kompetensi dipengaruhi oleh faktor guru. Guru dituntut untuk kreatif dan inovatif dalam menciptakan suasana belajar yang efektif dan menyenangkan. Kreativitas dan strategi pembelajaran yang dimiliki guru masih kurang. Hal ini mengakibatkan interaksi dengan siswa menjadi rendah, siswa menjadi bosan, dan siswa hanya sebagai pendengar dan menghafal saja. Model pembelajaran harus menitik beratkan pada peran siswa sebagai pusat pembelajaran. Siswa adalah subyek

yang belajar dan tugas pendidik adalah menumbuhkan gairah belajar dalam diri siswa.

Model pembelajaran yang berpusat pada siswa akan mendorong siswa lebih aktif sehingga kualitas pembelajaran meningkat. Model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) Menurut Kurniasari (2006), merupakan model pembelajaran kooperatif dengan membentuk kelompok-kelompok kecil dalam kelas yang terdiri atas 3-5 siswa yang heterogen, baik dalam hal akademik, jenis kelamin, ras, maupun etnis.

Penggunaan model pembelajaran harus diimbangi dengan media pembelajaran yg efektif dan bisa dapat mendorong siswa lebih aktif, menarik minat siswa untuk belajar. Penggunaan media pembelajaran berbasis komputer sangat erat kaitannya dengan aplikasi perangkat lunak seperti aplikasi perangkat lunak elektronis. Beberapa aplikasi perangkat lunak elektronis: aplikasi perangkat lunak Proteus, aplikasi perangkat lunak EWB (*Electronic Workbench*), dan aplikasi perangkat lunak PSPICE (*Personil Simulation Program With Integrated Circuit Emphasis*). PSPICE adalah perangkat lunak yang digunakan untuk proses perancangan rangkaian elektronika *analog* dan logika digital. Media pembelajaran berbasis komputer akan lebih sempurna jika ditambah dengan menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan materi yang disampaikan sehingga tingkat pemahaman siswa sesuai dengan harapan guru.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas. Penelitian ini dibatasi pada efektivitas pembelajaran *teams games tournament* (TGT)

berbantuan program aplikasi *pspice* untuk peningkatan kompetensi rangkaian digital dasar di SMK NU Ma'arif Kudus.

Standar Kompetensi dari mata pelajaran Dasar Pengukuran Listrik menerapkan mendeskripsikan rangkaian digital dasar dan Kompetensi Dasar dari mata pelajaran Dasar Pengukuran Listrik adalah menjelaskan operasi logika. Gerbang logika yang digunakan adalah AND, OR, dan NOT serta gerbang kombinasi NAND, NOR, XOR, dan XNOR.

Kemudahan siswa dalam memahami materi pelajaran dapat didukung dengan media pembelajaran dan model pembelajaran. Media yang digunakan dalam penelitian ini pada kompetensi rangkaian digital dasar adalah program aplikasi PSPICE sebagai media pembelajaran. Aplikasi ini dipilih karena perangkat simulasi untuk proses perancangan rangkaian logika digital yang bersifat *open source* dan mudah untuk diunduh di internet secara gratis. Model pembelajaran yang digunakan, yaitu Pembelajaran *Teams Games Tournamnet* (TGT) diharapkan siswa dapat aktif dalam proses pembelajaran dan memunculkan daya bersaing antar siswa.

Penggunaan media pembelajaran PSPICE dan Pembelajaran *Teams Games Tournamnet* (TGT) diharapkan dapat melatih siswa berfikir kritis dalam pemahaman dan penyelesaian masalah sehingga meningkatkan kemampuan kognitif siswa serta melatih keterampilan motorik dan dalam pembelajaran praktik untuk meningkatkan kemampuan psikomotor siswa.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang ada di atas, rumusan masalah penelitian ini yaitu :

1. Bagaimanakah gambaran data ranah kognitif, afektif, psikomotorik pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus?
2. Apakah pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE berbeda dengan pembelajaran ceramah pada kompetensi rangkaian digital dasar kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus?
3. Bagaimanakah efektivitas kompetensi rangkaian digital dasar Pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari diadakan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui gambaran data ranah kognitif, afektif, psikomotorik pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus.
2. Mengetahui pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE berbeda dengan pembelajaran ceramah pada kompetensi rangkaian digital dasar kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus.

3. Mengetahui efektivitas kompetensi rangkaian digital dasar Pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi :

1. Bagi Siswa

- a. Membuat proses pembelajaran gerbang logika menjadi lebih menarik.
- b. Meningkatkan kompetensi siswa dalam pemahaman materi gerbang logika,
- c. Melatih keterampilan siswa dalam penggunaan komputer khusus pengoperasian Aplikasi Perangkat Lunak PSPICE

2. Bagi Guru

- a. Menggunakan metode yang tepat dalam pembelajaran supaya proses pembelajaran lebih menarik dan bervariasi.
- b. Dapat memberikan alternatif model pembelajaran untuk mengajar kompetensi rangkaian digital dasar.
- c. Memberi wawasan dan referensi tentang kompetensi rangkaian digital dasar berbantuan komputer.

3. Bagi Pimpinan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK)

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pimpinan SMK untuk memilih model pembelajaran dan media pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kompetensi aspek kognitif, afektif dan psikomotor siswa. Penelitian ini juga bermanfaat sebagai perbaikan pembelajaran dikelas untuk meningkatkan kualitas

pendidikan di sekolah dan menciptakan iklim pembelajaran yang kondusif dalam sekolah.

4. Bagi Program Studi Pendidikan Teknik Mekatronika

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai referensi untuk melakukan penelitian kependidikan yang lebih lanjut di masa mendatang dan sebagai tolak ukur untuk disempurnakan. Penelitian ini juga bermanfaat sebagai bahan pertimbangan untuk memilih metode dan media pembelajaran yang tepat.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran di Sekolah Menengah Kejuruan

Sekolah menengah kejuruan berdasarkan tingkatan pendidikan setara dengan sekolah menengah atas, akan tetapi keduanya mempunyai tujuan yang berbeda. Penyelenggaraan sekolah menengah kejuruan (SMK) didasarkan atas ketentuan yang ada pada Undang-Undang Republik Indonesia No.20 Tahun 2003 pasal 14, terdiri dari pendidikan dasar, pendidikan menengah dan pendidikan tinggi.

Sekolah menengah kejuruan melakukan proses belajar mengajar baik teori maupun praktik yang berlangsung di sekolah maupun di industri diharapkan dapat menghasilkan lulusan yang berkualitas. Sekolah menengah kejuruan mengutamakan pada penyiapan siswa untuk berlomba memasuki lapangan kerja. Pengertian mengenai SMK terdapat pada Peraturan Pemerintah No. 74 tahun 2008 pasal 1 ayat 21 yang menyatakan bahwa "Sekolah Menengah Kejuruan yang selanjutnya di singkat SMK adalah salah satu bentuk satuan pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang Pendidikan Menengah sebagai lanjutan dari SMP, MTs, atau bentuk lain yang sederajat atau lanjutan dari hasil belajar yang diakui sama atau setara SMP atau MTs".

Menurut Fajar Hendra Utomo (2009: 9), tujuan Sekolah Menengah Kejuruan yaitu untuk mempersiapkan, memilih dan menempatkan calon tenaga kerja sesuai dengan tanda-tanda pasar kerja. Berbeda dengan pendapat Fajar Hendra Utomo, menurut Peraturan Pemerintah No.29 Tahun 1990 pasal 2 ayat

(1) menyebutkan bahwa sekolah kejuruan bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa dalam pengembangan diri dan untuk meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat. Menurut Peraturan Pemerintah No.24 Tahun 1990 pasal 3 ayat (2) disebutkan bahwa sekolah kejuruan bertujuan untuk menyiapkan siswa dalam memenuhi lapangan kerja, menyiapkan siswa agar mampu memiliki karir, dan menyiapkan tamatan agar menjadi warga Negara yang produktif, adaptif, dan normatif. Secara garis besar tujuan diselenggarakan sekolah kejuruan adalah untuk membekali lulusan dengan kompetensi yang berguna bagi diri sendiri dalam karir dan kehidupan bermasyarakat. Tujuan sekolah menengah kejuruan akan lebih terarah jika kurikulum yang digunakan tepat dan dilaksanakan dengan baik.

Menurut Colin J. Marsh (2009) menyatakan bahwa "*Curriculum is those subjects that are most useful for living in contemporary society*". Menurut Undang-undang sistem pendidikan Nasional Tahun 2003 pasal 1 ayat (19) menyebutkan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan mengajar untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Kesimpulan dari beberapa definisi kurikulum di atas yaitu rancangan dan kegiatan pendidikan secara maksimal yang bertujuan untuk memperoleh keterampilan umum dan ilmu pengetahuan pada berbagai tempat belajar. Seiring dengan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang semakin canggih, pemerintah melakukan penyesuaian sistem pendidikan dengan melakukan perbaikan dan penyempurnaan. Perbaikan dan penyempurnaan dilakukan dengan maksud agar pendidikan dapat dirasakan oleh semua warga Negara Indonesia tanpa terkecuali.

2. Pembelajaran Berbasis Kompetensi

Pendidikan berbasis kompetensi adalah pendidikan yang menekankan pada kemampuan yang harus dimiliki oleh lulusan suatu jenjang pendidikan. Menurut Daldiyono (2009) menyatakan bahwa tujuan dari pendidikan berbasis kompetensi adalah mendekatkan dunia pendidikan pada pengguna hasil pendidikan. Kompetensi lulusan suatu jenjang pendidikan, sesuai dengan tujuan pendidikan nasional, mencakup komponen pengetahuan, keterampilan, kecakapan, kemandirian, kreatifitas, kesehatan, akhlak, ketaqwaan dan kewarganegaraan.

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara. Dari definisi pendidikan tersebut dapat dikemukakan bahwa pendidikan adalah proses memanusiakan manusia melalui proses pembelajaran dalam bentuk aktualisasi potensi peserta didik menjadi kemampuan atau kompetensi.

Menurut McAshan (Wina Sanjaya, 2008), kompetensi adalah suatu pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan atau kapabilitas yang dimiliki oleh seseorang yang telah menjadi bagian dari dirinya sehingga mewarnai perilaku kognitif, afektif, dan psikomotoriknya.

“Competency is person-related and refers to a person's knowledge, skills, and abilities that make it possible to effectively function in a job”. Marion G. Anema dan Jan McCoy (2010: 5-6). Menurut Jon Holt dan Simon A. Perry (2011)

mengemukakan: “*Competency is a measure of an individual’s ability in terms of their knowledge, skills and behavior to perform a given role.*”

Berdasarkan ketiga pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa kompetensi adalah pengetahuan, keterampilan, dan tingkah laku yang dipunyai oleh seorang siswa untuk keberhasilannya. Menurut Gordon (Wina Sanjaya, 2008: 12), menjelaskan beberapa aspek yang terkandung dalam kompetensi seperti : pengetahuan (*knowledge*) yaitu pengetahuan seseorang untuk melakukan sesuatu atau dalam aspek kognitif, pemahaman (*understanding*) yaitu pemahaman kedalam aspek kognitif dan afektif yang dimiliki individu, nilai (*value*) yaitu standar perilaku yang diyakini dan secara psikologis menjadi bagian dari dirinya, sikap (*attitude*) yaitu perasaan/ reaksi terhadap suatu rangsangan yang berasal dari luar, minat (*interest*) yaitu kecenderungan seseorang untuk melakukan tindakan atau perbuatan.

Kompetensi pada dasarnya perpaduan dari pengetahuan, keterampilan, nilai dan sikap yang direfleksikan dalam kebiasaan berpikir dan bertindak. Bidang kompetensi secara umum terbagi menjadi tiga bagian, bidang kemampuan pengetahuan (aspek kognitif), bidang kemampuan sikap (aspek afektif), bidang kemampuan keterampilan (aspek psikomotorik). Dalam mengevaluasi keberhasilan pembelajaran harus dilihat dari ketiga aspek di atas. Sehingga, kualitas dan tujuan pembelajaran dalam membentuk kompetensi dapat tercapai (Wina Sanjaya, 2008: 35-36). Berikut ini adalah tiga cakupan dalam penilaian setiap aspek.

a. Aspek Kognitif

Ranah kognitif berhubungan dengan kemampuan intelektual siswa, yang meliputi beberapa hal berikut. (1) Pengetahuan, kemampuan seseorang untuk mengingat. Ditandai dengan kemampuan menyebutkan simbol, istilah, definisi,

fakta, aturan, urutan, metode. (2) Pemahaman, kemampuan seseorang untuk memahami tentang sesuatu hal. Ditandai dengan kemampuan menerjemahkan, menafsirkan, memperkirakan, menentukan, menginterpretasikan. (3) Penerapan, kemampuan seseorang untuk menerapkan atau menggunakan ide-ide umum, tatacara ataupun metode-metode dan teori-teori. Penerapan ini adalah proses berpikir setingkat lebih tinggi dari pada pemahaman. (4) Analisis, kemampuan seseorang untuk merinci atau menguraikan bahan atau keadaan menurut bagian-bagian yang lebih kecil dan mampu memahami hubungan diantara faktor yang satu dengan faktor yang lain. (5) Sintesis, kemampuan seseorang dalam berpikir untuk memadukan konsep-konsep secara logis sehingga menjadi suatu pola yang baru. (6) Evaluasi, kemampuan seseorang untuk membuat pertimbangan terhadap suatu kondisi, nilai atau ide.

b. Aspek Afektif

Menurut Zainal Arifin (2009: 22-23), ranah afektif berkenaan dengan menunjuk kearah batiniah dan terjadi bila peserta didik menjadi sadar tentang nilai yang diterima. Terdapat beberapa jenis kategori dari aspek afektif sebagai kompetensi hasil belajar dari yang tingkat dasar hingga tingkat yang kompleks, antara lain sebagai berikut. (1) *Receiving* atau menerima, yaitu semacam kepekaan dalam menerima rangsangan dari luar yang datang kepada siswa dalam bentuk masalah, situasi dan gejala. (2) *Responding* atau jawaban, yaitu reaksi yang diberikan oleh seseorang terhadap rangsangan yang datang dari luar. Hal ini mencakup ketepatan reaksi, perasaan, kepuasan dalam menjawab stimulasi dari luar yang datang kepada dirinya. (3) *Valuing* atau menilai, yaitu berkenaan dengan nilai dan kepercayaan terhadap gejala atau rangsangan. (4) Organisasi (*Organization*), yaitu pengembangan diri dari nilai ke dalam satu sistem organisasi,

termasuk hubungan satu dengan nilai yang lain, pemantapan dan prioritas nilai yang telah dimilikinya. (5) Karakteristik nilai atau internalisasi nilai, yaitu keterpaduan semua sistem nilai yang telah dimiliki seseorang, yang mempengaruhi pola kepribadian dan tingkah laku.

Berdasarkan pendapat di atas dapat disimpulkan secara sederhana, bahwa aspek afektif menjadikan pencerminan terhadap perilaku manusia yang dapat diukur.

c. Aspek Psikomotor

Aspek psikomotorik berkenaan dengan keterampilan siswa. Menurut Budi Susetya (2009: 8), dalam aspek psikomotorik, meliputi; 1) persepsi (perception), 2) kesiapsediaan (mental set), 3) gerakan kebiasaan (mechanism), 4) gerakan yang menunjukkan keterampilan (skillful), 5) gerakan penyesuaian (adapting), 6) gerakan perubahan (modification).

Pendapat yang lain dikemukakan oleh Daryanto (2010: 122-123), bahwa aspek psikomotorik terdiri dari komponen berikut ini. (1) Menirukan, yaitu anak didik akan mulai menirukan membuat suatu tiruan terhadap aksi tersebut sampai pada sistem otot-ototnya dan dituntun oleh dorongan kata untuk menirukan. (2) Manipulasi, pada tingkat ini anak didik mulai dapat membedakan antara aksi satu dengan aksi yang lain. (3) Keseksamaan, pada tingkat ini anak didik sudah mampu memunculkan sesuatu yang baru dari aksi sebelumnya. (4) Artikulasi, pada tingkat ini anak didik sudah mampu mengkoordinasi serentetan aksi dengan menetapkan urutan secara tepat. (5) Naturalisasi, pada tingkat ini anak didik sudah mampu melakukan secara baik dalam satu aksi atau melakukan aksi secara urut.

Kompetensi mencakup tugas, keterampilan, sikap, dan apresiasi yang harus dimiliki oleh siswa untuk dapat melaksanakan tugas-tugas pembelajaran

sesuai dengan jenis pekerjaan tertentu. Terdapat hubungan antara tugas-tugas yang dipelajari siswa di sekolah dengan kemampuan yang diperlukan di dunia kerja.

3. Model Pembelajaran Kooperatif

Istilah *Cooperative Learning* dalam pengertian bahasa Indonesia dikenal dengan nama pembelajaran kooperatif. Menurut Slavin (dalam Isjoni, 2012: 15) mengemukakan, *"In cooperative learning methods, students work together in four member teams to master material initially presented by the teacher."* Dari uraian tersebut dapat dikemukakan bahwa pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana dalam sistem belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil berjumlah 4-6 orang secara kolaboratif, sehingga dapat merangsang peserta didik lebih bersemangat dalam belajar.

Roger, dkk (dalam Miftahul Huda, 2013) menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut. *"Cooperative learning is group learning activity organized in such a way that learning is based on the socially structured change of information between learns group in which each learner is held accountable for his or her own learning and is motivatedd to increase the learning of others"*. Pembelajaran kooperatif menjadi aktivitas pembelajaran kelompok yang diorganisir oleh satu prinsip bahwa pembelajaran harus didasarkan pada perubahan informasi secara sosial diantara kelompok-kelompok pembelajar yang didalamnya setiap pembelajar bertanggung jawab atas pembelajarannya sendiri dan didorong untuk meningkatkan pembelajaran anggota-anggota yang lain.

Menurut Johnson & Johnson (dalam Isjoni, 2012: 17) *cooperative learning* adalah mengelompokkan peserta didik di dalam kelas ke dalam suatu kelompok kecil agar peserta didik dapat bekerja sama dengan kemampuan maksimal yang

mereka miliki dan mempelajari satu sama lain dalam kelompok tersebut. Pembelajaran kooperatif menjadi strategi belajar dengan sejumlah peserta didik sebagai anggota kelompok kecil yang tingkat kemampuannya berbeda. Dalam menyelesaikan tugas kelompoknya, setiap anggota kelompok harus saling bekerja sama dan saling membantu untuk memahami materi pelajaran. Dalam pembelajaran kooperatif, belajar dikatakan belum selesai jika salah satu teman dalam kelompok belum menguasai bahan pelajaran. Pembelajaran kooperatif tidak sama dengan sekedar belajar dalam kelompok. Ada unsur-unsur dasar pembelajaran kooperatif yang membedakannya dengan pembagian kelompok yang dilakukan asal-asalan. Pelaksanaan prosedur model kooperatif dengan benar akan memungkinkan pendidik mengelola kelas dengan lebih efektif (Lie, 2008: 28-29).

Pembelajaran kooperatif sebagai berikut: *“Small group of learners working together as a team to solve a problem, complete a task, or accomplish a common goal”* menurut Artz dan Newman (dalam Miftahul Huda, 2013). Dari uraian tersebut dapat dikemukakan bahwa pembelajaran kooperatif sebagai kelompok kecil pembelajar/ peserta didik yang bekerja sama dalam satu tim untuk mengatasi suatu masalah, menyelesaikan sebuah tugas, atau mencapai satu tujuan bersama.

Pengertian pembelajaran kooperatif menurut Tom V. Savage (dalam Rusman, 2012: 203) adalah suatu pendekatan yang menekankan kerja sama dalam kelompok. Menurut Isjoni (2012: 16) pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran yang saat ini banyak digunakan untuk mewujudkan kegiatan belajar mengajar yang berpusat pada peserta didik (*student oriented*), terutama untuk mengatasi permasalahan yang ditemukan pendidik dalam mengaktifkan peserta didik, yang tidak dapat bekerja sama dengan orang lain, peserta didik yang

agresif dan tidak peduli pada yang lain. Model pembelajaran ini telah terbukti dapat dipergunakan dalam berbagai mata pelajaran dan berbagai usia.

Model pembelajaran kooperatif ialah model pembelajaran yang banyak digunakan dan menjadi perhatian serta dianjurkan oleh para ahli pendidikan. Hal ini dikarenakan berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Slavin pada tahun 1995 dinyatakan bahwa: (1) penggunaan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan prestasi belajar peserta didik dan sekaligus dapat meningkatkan hubungan sosial, menumbuhkan sikap toleransi, dan menghargai pendapat orang lain, (2) pembelajaran kooperatif dapat memenuhi kebutuhan peserta didik dalam berpikir kritis, memecahkan masalah, dan mengintegrasikan pengetahuan dengan pengalaman. Dengan alasan tersebut, strategi pembelajaran kooperatif diharapkan mampu meningkatkan kualitas pembelajaran. Siahaan mengemukakan lima unsur esensial yang ditekankan dalam pembelajaran kooperatif, yaitu: (1) saling ketergantungan yang positif, (2) interaksi berhadapan (*face-to-face interaction*), (3) tanggung jawab individu (*individual responsibility*), (4) keterampilan sosial (*social skills*), (5) terjadi proses dalam kelompok (*group processing*) (Rusman, 2012: 205-206).

Roger dan David Johnson (dalam Lie, 2008: 31) mengatakan bahwa tidak semua kerja kelompok bisa dianggap *cooperative learning*. Untuk mencapai hasil yang maksimal, lima unsur model pembelajaran gotong royong (pembelajaran kooperatif) yang harus diterapkan, yaitu: (1) saling ketergantungan positif, (2) tanggung jawab perseorangan, (3) tatap muka, (4) komunikasi antar anggota, (5) evaluasi proses kelompok.

Pembelajaran kooperatif berbeda dengan strategi pembelajaran yang lain, perbedaan tersebut dapat dilihat dari proses pembelajaran yang lebih

menekankan pada proses kerja sama dalam kelompok. Tujuan yang ingin dicapai tidak hanya kemampuan akademik dalam pengertian penguasaan materi pembelajaran, tetapi juga adanya unsur kerja sama untuk penguasaan materi tersebut. Ada kerja sama inilah yang menjadi ciri khas dari *cooperative learning*. Menurut Sanjaya pembelajaran kooperatif dapat dijelaskan dalam beberapa perspektif, yaitu: (1) perspektif motivasi, artinya penghargaan yang diberikan kepada kelompok yang dalam kegiatannya saling membantu untuk memperjuangkan keberhasilan kelompok, (2) perspektif sosial, melalui kooperatif setiap peserta didik akan saling membantu dalam belajar, karena mereka menginginkan semua anggota kelompok memperoleh keberhasilan, (3) perspektif perkembangan kognitif, dengan adanya interaksi antara anggota kelompok dapat mengembangkan prestasi peserta didik untuk berpikir mengolah berbagai informasi.

4. Model Pembelajaran Kooperatif *Teams Games Tournament* (TGT)

Secara umum “kesulitan” suatu kondisi tertentu yang ditandai dengan ada hambatan-hambatan dalam kegiatan mencapai suatu tujuan, sehingga memerlukan usaha yang lebih berat lagi untuk dapat mengatasi. Kesulitan belajar dapat diartikan sebagai suatu kondisi dalam proses belajar yang ditandai oleh hambatan-hambatan tertentu untuk mencapai hasil belajar. Hambatan-hambatan ini mungkin disadari dan mungkin tidak disadari oleh peserta didik yang bersangkutan. Hambatan ini mungkin bersifat psikologis, sosiologis maupun fisiologis dalam keseluruhan proses belajar. Peserta didik yang mengalami kesulitan belajar akan mengalami hambatan dalam proses mencapai hasil belajarnya, sehingga hasil yang dicapai berada di bawah potensi yang dimiliki.

Untuk mengatasi kesulitan belajar peserta didik, dibutuhkan metode pembelajaran yang baik dan tepat. Metode adalah cara yang berfungsi sebagai alat untuk mencapai tujuan. Metode pendidikan atau pembelajaran adalah cara-cara yang dipakai oleh orang atau sekelompok orang untuk membimbing peserta didik sesuai dengan perkembangan ke arah tujuan yang hendak dicapai (Siswoyo, 2008: 133). Metode pembelajaran berarti cara yang dilakukan dalam proses pembelajaran sehingga dapat diperoleh hasil yang optimal. Dalam pembelajaran terdapat beragam jenis metode pembelajaran. Masing-masing metode memiliki kelebihan dan kelemahan. Pendidik dapat memilih metode yang dipandang tepat dalam kegiatan pembelajarannya.

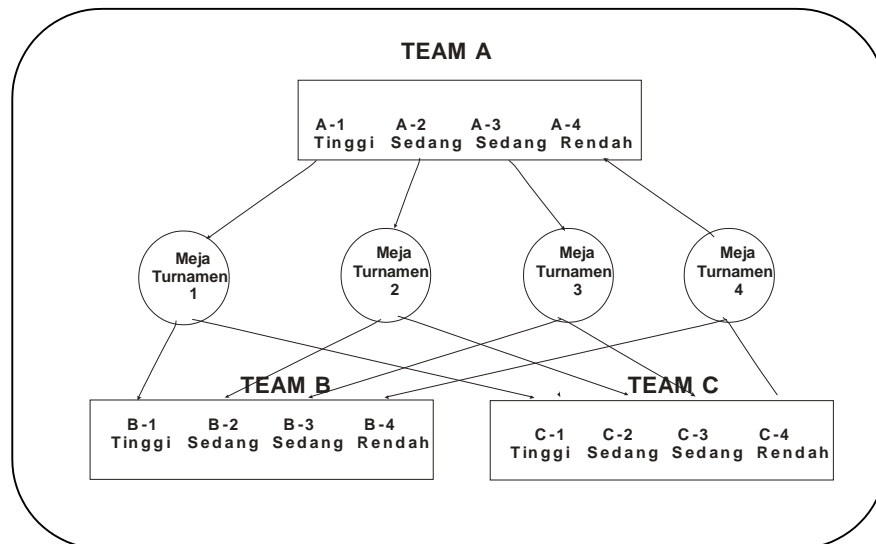
Metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT) salah satu strategi pembelajaran kooperatif yang dikembangkan oleh Slavin pada tahun 1995 untuk membantu peserta didik mereview dan menguasai materi pelajaran. Slavin menemukan bahwa metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT) berhasil meningkatkan *skill* dasar, pencapaian, interaksi positif antar peserta didik, harga diri, dan sikap penerimaan pada peserta didik lain yang berbeda (Miftahul Huda, 2013).

Metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT) menggunakan pelajaran yang sama yang disampaikan pendidik dan tim kerja yang sama seperti dalam STAD, tetapi menggantikan kuis dengan turnamen mingguan, dimana peserta didik memainkan games akademik dengan anggota tim lain untuk menyumbangkan poin bagi skor timya. Peserta didik memainkan *games* ini bersama tiga orang atau lebih pada “meja-turnamen”, dimana peserta dalam satu meja turnamen ini adalah para peserta didik yang memiliki rekor nilai terakhir yang sama. Sebuah prosedur “menggесer kedudukan” membuat permainan ini cukup

adil. Peraih rekor tertinggi dalam setiap meja turnamen akan mendapatkan 60 poin untuk timnya, tanpa menghiraukan dari meja mana ia mendapatkannya, ini berarti bahwa mereka yang berprestasi rendah (bermain dengan yang berprestasi rendah juga) dan yang berprestasi tinggi (bermain dengan yang berprestasi tinggi) keduanya memiliki kesempatan yang sama untuk sukses. Sama seperti dalam STAD, tim dengan tingkat kinerja tertinggi mendapatkan sertifikat atau bentuk penghargaan tim lainnya (Slavin, 2005: 13).

Menurut Mohamad Nur (2005) ada lima komponen utama dalam metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT), yaitu. (1) Penyajian Kelas (*Class Presentation*), penyajian kelas dalam metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games Tournament* (TGT) tidak berbeda dengan pengajaran biasa atau pengajaran klasikal oleh pendidik, hanya pengajaran lebih difokuskan pada materi yang sedang dibahas saja. Ketika penyajian kelas berlangsung mereka sudah berada dalam kelompoknya. Dengan demikian mereka akan memperhatikan dengan serius selama pengajaran penyajian kelas berlangsung, sebab setelah ini mereka harus mengerjakan *games* akademik dengan sebaik-baiknya dengan skor mereka akan menentukan skor kelompok mereka. (2) Kelompok (*Teams*), kelompok disusun dengan beranggotakan 4-5 orang yang mewakili percampuran dari berbagai keragaman dalam kelas seperti kemampuan akademik, jenis kelamin, rasa atau etnik. Fungsi utama mereka dikelompokkan adalah anggota-anggota kelompok saling meyakinkan bahwa mereka dapat bekerja sama dalam belajar dan mengerjakan game atau lembar kerja dan lebih khusus lagi untuk menyiapkan semua anggota dalam menghadapi kompetisi. (3) Permainan (*Games*), pertanyaan dalam game disusun dan dirancang dari materi yang relevan dengan materi yang telah disajikan

untuk menguji pengetahuan yang diperoleh mewakili masing-masing kelompok. Sebagian besar pertanyaan pada kuis adalah bentuk sederhana. Setiap peserta didik mengambil sebuah kartu yang diberi nomor dan menjawab pertanyaan yang sesuai dengan nomor pada kartu tersebut. (4) Kompetisi / Turnamen (*Turnaments*), turnamen adalah susunan beberapa game yang dipertandingkan. Biasanya dilaksanakan pada akhir minggu atau akhir unit pokok bahasan, setelah pendidik memberikan penyajian kelas dan kelompok mengerjakan lembar kerjanya. Untuk ilustrasi turnamen dapat dilihat pada skema di bawah ini (Mohamad Nur, 2005: 42).



Gambar 1. Penempatan pada Meja Turnamen

Untuk turnamen pertama, guna menempatkan peserta didik pada “*tournaments table*” dengan pengaturan beberapa peserta didik berkemampuan tinggi dari tiap-tiap kelompok pada meja 1, peserta didik berkemampuan sedang meja 2 dan 3, kemudian peserta didik berkemampuan rendah pada meja 4.

Setelah turnamen selesai dan dilakukan penilaian, pendidik melakukan pengaturan kembali kedudukan peserta didik pada tiap meja turnamen, kecuali pemenang meja tertinggi (meja 1). Pemenang dari setiap meja di naikan atau digeser satu tingkat ke meja yang lebih tinggi tingkatannya dan peserta didik yang mendapat skor yang terendah pada setiap meja turnamen selain pada meja terendah tingkatannya (meja 4) diturunkan satu tingkat ke meja yang lebih rendah tingkatannya. Pada akhirnya mereka akan mengalami kenaikan atau penurunan sehingga mereka akan sampai pada meja yang sesuai dengan kinerja mereka.

Setelah pertandingan pertama, peserta didik mengubah posisi atau meja pertandingannya sesuai dengan hasil pertandingan sebelumnya. Pemenang dari tiap-tiap meja akan berpindah pada meja pertandingan yang lebih tinggi selanjutnya, misalkan dari meja 4 ke meja 3. Pemenang kedua menempati meja pertandingan sbelumnya, sedangkan peserta didik dengan skor terendah dari tiap- tiap meja akan berpindah ke meja yang lebih rendah dibawahnya, maka mereka akan berusaha untuk berpindah lagi ke meja yang lebih tinggi. (5) Pengakuan kelompok dilakukan dengan memberi penghargaan berupa hadiah atau sertifikat atas usaha yang telah dilakukan kelompok selama belajar sehingga mencapai kriteria yang telah disepakati bersama. Segera setelah turnamen selesai, tentukan skor tim dan persiapkan sertifikat tim untuk memberi rekognisi kepada tim peraih skor tertinggi. Untuk melakukan hal ini, pertama-tama

periksalah poin-poin turnamen yang ada pada lembar skor permainan. Lalu, pindahkan poin-poin turnamen dari setiap peserta didik tersebut ke lembar rangkuman dari timnya masing-masing, tambahkan seluruh skor anggota tim, dan bagilah dengan jumlah anggota tim yang bersangkutan.

Pada metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT) tidak secara otomatis menghasilkan skor yang dapat digunakan untuk menghitung nilai individual. Untuk menentukan nilai-nilai individual, banyak pendidik yang menggunakan TGT memberikan ujian tengah semester atau akhir semester pada tiap-tiap semester, ada juga yang memberikan kuis setelah turnamen. Nilai para peserta didik haruslah didasarkan pada skor kuis mereka atau penilaian individual lainnya, bukan pada poin-poin turnamen atau skor tim. Akan tetapi, poin-poin turnamen para peserta didik dan/atau skor tim dapat dijadikan sebagian kecil dari nilai yang terpisah sebagai penilaian akhir, skor-skor ini dapat digunakan untuk menentukan nilai akhir.

Membuat materi-materi kurikulum TGT hampir sama seperti membuat lembar kegiatan dan kuis untuk unit-unit pengajaran lainnya. Bahkan sebenarnya, boleh menggunakan lembar kegiatan dan kuis-kuis yang sudah dimiliki, atau mengambil bahan dari sumber-sumber lain (seperti buku-buku teks) daripada harus menciptakan lembar kegiatan atau kuis-kuis yang sama sekali baru. Untuk membuat materi-materi untuk TGT, langkah-langkahnya sebagai berikut. (a) Buat lembar kegiatan dan lembar jawaban untuk setiap pelajaran. Sebuah lembar kegiatan biasanya adalah serangkaian soal, latihan, atau materi lainnya yang bisa menjadi bahan latihan dan penilaian diri para peserta didik yang secara langsung dapat membantu mereka mempersiapkan diri untuk mengikuti permainan atau turnamen. Jumlah soal dalam lembar kegiatan yang harus dibuat tergantung pada

materi yang diajarkan. Untuk soal-soal dengan jawaban singkat, seperti kata kerja tak beraturan, masalah perkalian, atau soal-soal pilihan ganda, mungkin akan membuat lembar kegiatan yang lebih panjang dibandingkan dibandingkan dengan unit dimana diperlukan waktu yang lama untuk mengerjakan soal-soal tersebut, seperti misalnya pada unit penyelesaian masalah yang kompleks. (b) Membuat lembar permainan / turnamen dan lembar jawaban permainan / turnamen untuk setiap unit. Lembar yang sama digunakan sebagai lembar permainan pada. Soal-soal dalam permainan / turnamen harus benar-benar sejajar dengan soal-soal lembar kegiatan.

Langkah-langkah dan aktivitas metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT) (Slavin, 2005: 179) sebagai berikut; (a) pembelajaran diawali dengan memberikan pelajaran, selanjutnya diumumkan kepada semua peserta didik bahwa akan melaksanakan metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT) dan peserta didik diminta memindahkan bangku untuk membentuk meja tim. Kepada peserta didik disampaikan bahwa mereka akan bekerja sama dengan kelompok belajar selama beberapa pertemuan, mereka akan mengikuti turnamen akademik untuk memperoleh poin bagi nilai tim mereka serta diberitahukan tim yang mendapat nilai tinggi akan mendapat penghargaan, (b) kegiatan dalam turnamen adalah persaingan pada meja turnamen dari 3-5 peserta didik dari tim yang berbeda dengan kemampuan setara. Pada permulaan turnamen diumumkan penempatan meja bagi peserta didik. Peserta didik diminta mengatur meja turnamen yang ditetapkan. Nomor meja turnamen bisa diacak. Setelah kelengkapan dibagikan dapat dimulai kegiatan turnamen. (c) pada akhir putaran pemenang mendapat satu kartu bernomor, penantang yang kalah mengembalikan perolehan kartunya bila sudah ada, namun

jika pembaca kalah tidak diberikan hukuman. (d) dengan model yang mengutamakan kerja kelompok dan kemampuan menyatukan intelegensi peserta didik yang berbeda-beda akan dapat membuat peserta didik mempunyai nilai dalam segi kognitif, afektif dan psikomotor secara merata satu peserta didik dengan peserta didik yang lain. Dengan model yang mengutamakan kerja kelompok dan kemampuan menyatukan intelegensi peserta didik yang berbeda-beda akan dapat membuat peserta didik mempunyai nilai dalam segi kognitif, afektif dan psikomotor secara merata satu peserta didik dengan peserta didik yang lain.

Kegiatan peserta didik dalam metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games Tournament* (TGT) menurut Taniredja (2011: 72) antara lain; (a) pada awal pertemuan, membentuk kelompok kecil dengan anggota 4-5 orang, (b) mempelajari materi yang diberikan sesuai dengan kemampuan masing-masing, (c) bekerja sama memadukan kemampuan untuk saling mengisi, saling membantu guna mengerjakan tugas belajar yang dibagikan pendidik, (d) menjelaskan dan menyatukan serta melengkapi pendapatnya dengan dasar-dasar pemikiran yang rasional.

Kelebihan metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT) menurut Taniredja (2011: 72) adalah. (a) Dalam kelas kooperatif peserta didik memiliki kebebasan untuk berinteraksi dan menggunakan pendapatnya. (b) Rasa percaya diri peserta didik menjadi lebih tinggi. (c) Perilaku mengganggu terhadap peserta didik lain menjadi lebih kecil. (d) Motivasi belajar peserta didik bertambah. (e) Meningkatkan kebaikan budi, kepekaan, toleransi antara peserta didik dengan peserta didik, dan antara peserta didik dengan pendidik. (f) Peserta didik dapat menelaah sebuah mata pelajaran atau pokok bahasan bebas

mengaktualisasikan diri dengan seluruh potensi yang ada dalam diri peserta didik tersebut dapat keluar, selain itu kerjasama antar peserta didik, juga peserta didik dengan pendidik akan membuat interaksi belajar dalam kelas menjadi hidup dan tidak membosankan.

5. Media Pembelajaran

Media pembelajaran itu segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara efisien dan efektif menurut Rayandra Asyhar (2012: 8). Media pembelajaran adalah media yang digunakan sebagai alat dan bahan kegiatan pembelajaran menurut Daryanto (2013: 5). Gerlach dan Ely yang dikutip Rayandra Asyhar (2012: 7), menyatakan bahwa media pembelajaran mencakup semua sumber yang diperlukan untuk melakukan komunikasi dalam pembelajaran, sehingga bentuknya bisa berupa perangkat keras (*hardware*), seperti komputer, televisi, proyektor, dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan pada perangkat keras.

Zainal Arifin Ahmad (2012: 109) menyatakan bahwa media pembelajaran adalah suatu alat atau perantara yang dapat memudahkan guru dalam berkomunikasi dengan siswa untuk menyampaikan materi. Pernyataan tersebut senada dengan Hujair AH Sanaky (2013: 4) yang menyatakan bahwa media pembelajaran adalah sarana atau alat bantu pendidikan yang dapat digunakan sebagai perantara dalam proses pembelajaran untuk mempertinggi efektifitas dan efisiensi dalam mencapai tujuan pengajaran. Ahsan Akhtar Naz dan rafaqat Ali Akbar (2013) meyakini bahwa media pembelajaran adalah sarana untuk menyampaikan pesan dari materi kepada peserta didik. Solomon (2015)

menyatakan bahwa media pembelajaran adalah pembawa informasi yang dirancang khusus untuk memenuhi tujuan dalam situasi pengajaran produktif.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan diatas dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran adalah alat bantu yang digunakan guru untuk menjelaskan materi yang diberikan kepada siswa agar siswa lebih jelas dan mengerti dengan materi yang diberikan.

6. Program Aplikasi PSPICE

PSPICE (*Personil Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis*) adalah perangkat lunak yang digunakan untuk proses perancangan rangkaian elektronika analog dan logika digital. Aplikasi perangkat lunak ini dibuat oleh perusahaan MicroSim yang kemudian dibeli oleh perusahaan ORCAD dan dibeli kembali oleh perusahaan Cadence Design Systems. Oleh karena itu, P-Spice sekarang masuk kedalam bagian dari aplikasi perangkat lunak ORCAD (Oregon + CAD) milik dari perusahaan Cadence Design Systems . PSPICE menjadi salah satu aplikasi perangkat lunak yang mulai banyak digunakan oleh masyarakat.

Aplikasi perangkat lunak PSPICE sering digunakan untuk melakukan analisis pada rangkaian. Perangkat lunak PSPICE di dalamnya terdapat fitur- fitur seperti : (1) *non-linear DC analysis* yaitu menunjukkan kurva DC transfer,(2) *non-linear transient and Fourier analysis* yaitu memperlihatkan kurva tegangan dan arus sebagai fungsi waktu, (3) *fourier analysis* yaitu memperlihatkan *spectrum frekuensi*, (4) *linear AC Analysis* yaitu memperlihatkan grafik sebagai fungsi *frekuensi*, (5) *noise analysis*, (6) *parametric analysis*, dan (7) *monte Carlo Analysis*. Perangkat lunak PSPICE ini tersedia library analog dan digital yang digunakan untuk simulasi gerbang logika. Komponen-komponen yang ada diantaranya yaitu AND, OR, NOT, NAND, NOR, Flip-Flop dan lain sebagainya. Oleh karena itu,

perangkat ini memudahkan pengguna melakukan suatu analisis rangkaian karena didukung fitur-fitur yang lengkap.

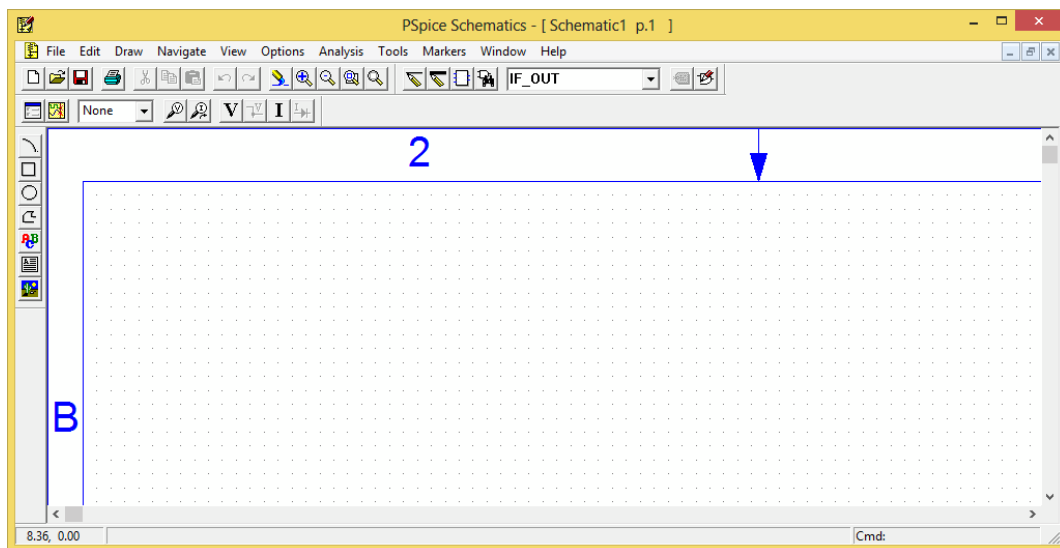
Fitur yang lengkap semakin memudahkan pengguna dalam penggunaan aplikasi ini dan semakin mendukung sistem kerjanya. Aplikasi perangkat lunak PSPICE memiliki beberapa kelebihan yaitu: (1) dapat mendesain dengan pengeditan yang mudah dan banyak kemampuan canggih lainnya, (2) dapat menemukan dukungan lebih dari 30 format *netlist*, dan skematik grafik EDIF yang dapat di *import* dan *eksport* untuk mengubah desain dengan kemasan skematik lain, (3) dapat mengatur desain secara hirarki dan desain multi-halaman dalam satu file, dan mencari pohon hirarki dengan Project Manager, (4) menggunakan *property editor spread sheet* untuk mengedit *multiple part* secara serempak, (5) dapat mengimpor desain yang dibuat dengan semua versi dari skematik MicroSim, (6) dapat disimulasikan dengan hanya meng-klik satu tombol, (7) dapat menspesifikasikan stimulus dan analisa simulasi langsung dari skematik, (8) dapat membuat dan mengedit metode simulasi dari skematik, (9) dapat mengatur tampilan dan menjalankan suatu list simulasi, (10) dapat membuat, membuka, mengedit profil simulasi untuk mensimulasikan suatu desain. Profil simulasi berupa *analysis settings*, *library settings*, *stimulus settings*, dan sebagainya, (11) dapat menunjukkan bentuk gelombang selama dan setelah simulasi, (12) dapat menunjukkan file *output*, dan (13) menggunakan tanda pelacakan untuk menguji gelombang pada node dalam rangkaian. Tanda pelacakan menggunakan kode warna dengan warna yang sama dengan pelacakan yang berhubungan.

Pembuatan skematik rangkaian menggunakan aplikasi perangkat lunak PSPICE dengan memuat simbol-simbol rangkaian dan membentuk suatu sistem

angkaian dengan fungsi tertentu pada lembar kerja yang tersedia. Pembuatan skematik dibantu dengan aplikasi perangkat lunak *Schematic* PSPICE. Komponen diambil dari panel *get new parts* selanjutnya setelah semua komponen berada pada lembar kerja barulah disusun dan melakukan penyambungan kaki-kaki komponen.

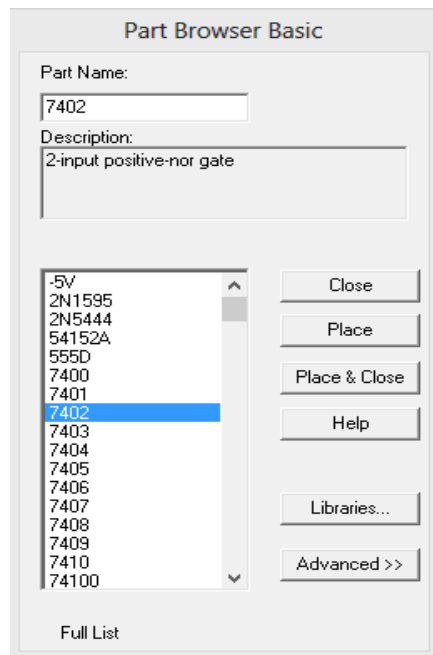
Sistem rangkaian yang sudah selesai selanjutnya disimulasikan dengan *software* pspice. Panduan lengkap pspice dapat dilihat pada lampiran 8.

1. Jalankan *program Pspice Schematics Release 9.1*. Setelah dijalankan akan muncul *windows* seperti di bawah ini.



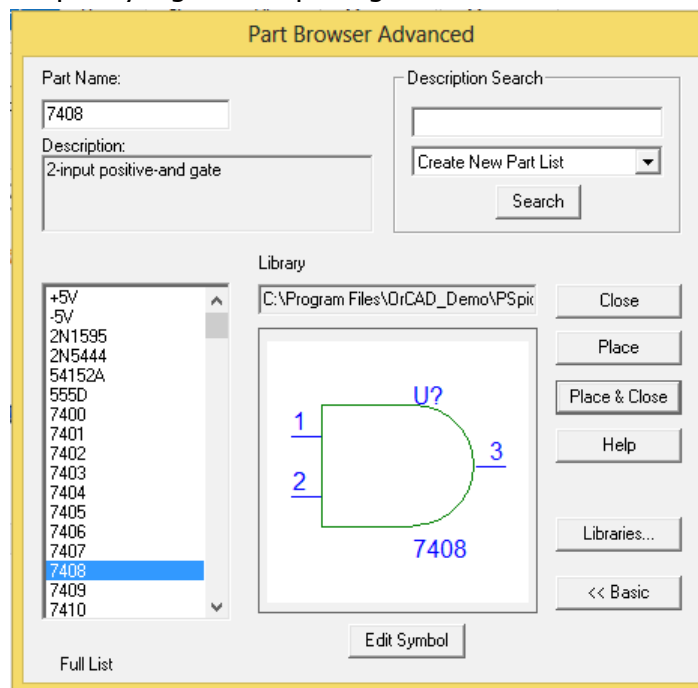
Gambar 2. *Pspice Schematics*

2. Klik *menu Draw - Get New Part* untuk mencari komponen yang dibutuhkan dalam simulasi , setelah *menu Get New Part* diklik maka akan muncul window baru seperti pada gambar di bawah :



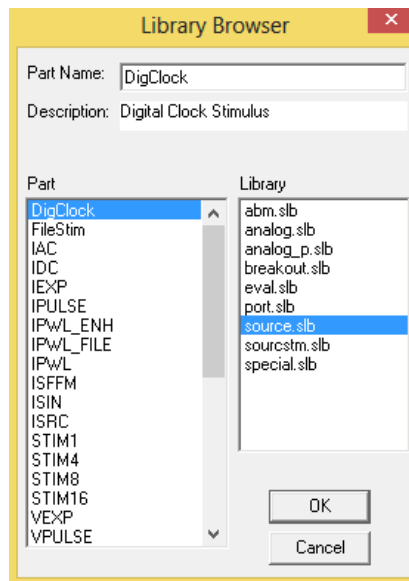
Gambar 3. Part Browser Basic

Jika menginginkan gambar *visual* dari komponen yang dicari pada *library*, maka klik *Advanced >>* seperti yang terlihat pada gambar di bawah :



Gambar 4. Part Browser Advanced

- a. Jika menginginkan melihat seluruh komponen yang ada pada *software P-Spice* maka bisa mengklik *Library Browser* yang tampilannya dapat dilihat pada gambar di bawah :



Gambar 5. *Library Browser*

7. Pembelajaran Dasar Teknik Digital

Dalam sistem digital elektronik, setiap instruksi yang berbentuk sinyal listrik perlu diolah sedemikian rupa agar himpunan instruksi tersusun secara konsisten dengan urutan yang logis. Konsisten logis dari data yang diberikan ke hasil yang diinginkan dicapai dengan menggunakan logika matematik (Saludin Muis, 2007). Pengolah data untuk memperoleh logika matematik yang konsisten dilakukan unit kontrol. Menurut (Eko Polosoro, 2009) unit kontrol pada sistem komputer mempunyai 4 fungsi untuk, memilih data yang digunakan dalam operasi ilmu hitung (*arithmetic*), menentukan jenis perhitungan yang digunakan (+,-,x, atau ÷), menentukan barisan urutan operasi ilmu hitung yang diperlukan, menentukan *output* akan disimpan pada memori atau digunakan dalam proses perhitungan.

Keempat instruksi itu tersusun dalam perangkat lunak program komputer, atau untuk keperluan-keperluan khusus instruksi, dan dirancang secara permanen

di dalam komputer (*inboard computer*). Sistem komputer dapat bekerja secara konsisten, maka instruksi tersebut harus disusun sedemikian rupa sehingga mengikuti tahap-tahap dan urutan (bareisan) yang logis. Pada sistem komputer digital, langkah-langkah yang konsisten diperoleh dengan menggunakan logika matematik berbasis bilangan biner. Saklar elektronik (*on/off*) yaitu alat yang sesuai (cocok) untuk mempresentasikan data dan instruksi yang disusun berdasarkan logika matematik berkeadaan dua (0 atau 1), serta dipecahkan dengan bantuan aljabar Boolean.

Aljabar Boole ialah logika simbolik yang diciptakan oleh George Boole pada tahun 1854. Aljabar Boole saatini diwujudkan melalui sebuah piranti atau sistem yang disebut dengan gerbang logika. Sebuah gerbang logika memiliki beberapa masukan tetapi hanya memiliki satu keluaran. Keluarannya akan High (1) atau Low (0) tergantung pada level digital pada terminal masukan. Penggunaan gerbang-gerbang logika dapat merancang dan mendesain suatu sistem digital yang akan dikendalikan level masukan digital dan menghasilkan sebuah tanggapan keluaran tertentu berdasarkan rancangan rangkaian logika itu sendiri.

Gerbang logika terbagi menjadi dua kategori, yaitu: gerbang logika dasar dan gerbang logika kombinasi. Gerbang logika dasar meliputi gerbang logika AND, gerbang logika OR dan gerbang logika NOT sedangkan gerbang logika kombinasi meliputi gerbang logika AND NOT (NAND), gerbang logika OR NOT (NOR), gerbang logika EXCLUSIVE OR (XOR) dan gerbang logika EXCLUSIVE NOT OR (XNOR). Pembelajaran Dasar Teknik Digital diajarkan pada kelas X Teknik Listrik. Kompetensi Rangkaian Digital Dasar harus dikuasai oleh siswa SMK kelas X khususnya Program Keahlian Teknik Listrik pada semester dua. Pada mata pelajaran ini siswa diajarkan tentang pemahaman dasar-dasar gerbang logika dan

pengoperasiannya. Pemahaman gerbang dasar seperti gerbang logika AND, OR, dan NOT serta gerbang logika kombinasi seperti NAND, NOR, XOR dan XNOR.

Pemahaman dasar gerbang logika sebagai kompetensi keahlian yang harus dimiliki oleh siswa karena dasar dari pembuatan rangkaian digital yang akan dipelajari pada materi selanjutnya dan digunakan sebagai keahlian ketika berpacu pada dunia industri yang berbasis digital atau kendali. Gerbang logika terbuat dari jutaan transistor di dalamnya. Ada dua macam gerbang logika yaitu gerbang logika dasar dan gerbang logika kombinasi.

a. Gerbang Logika Dasar

1) Gerbang AND

Menurut Sumarna (2006) gerbang AND memerlukan 2 atau lebih Masukan (Input) untuk menghasilkan hanya 1 Keluaran (Output). Gerbang AND akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 1 jika semua masukan (Input) bernilai Logika 1 dan akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 0 jika salah satu dari masukan (Input) bernilai Logika 0. Simbol yang menandakan Operasi Gerbang Logika AND adalah tanda titik (".") atau tidak memakai tanda sama sekali. Contohnya : $Z = X.Y$ atau $Z = XY$.



Gambar 6. Gerbang AND

Tabel 1. Tabel kebenaran gerbang AND

| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

2) Gerbang OR

Menurut Sumarna (2006) gerbang OR memerlukan 2 atau lebih Masukan (Input) untuk menghasilkan hanya 1 Keluaran (Output). Gerbang OR akan menghasilkan Keluaran (Output) 1 jika salah satu dari Masukan (Input) bernilai Logika 1 dan jika ingin menghasilkan Keluaran (Output) Logika 0, maka semua Masukan (Input) harus bernilai Logika 0. Simbol yang menandakan Operasi Logika OR adalah tanda Plus (“+”). Contohnya : $Z = X + Y$.



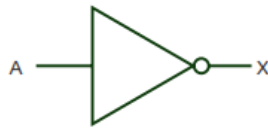
Gambar 7. Gerbang logika OR

Tabel 2. Tabel Kebenaran Gerbang OR

| X | Y | Z |
|----------|----------|----------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 |

3) Gerbang NOT

Menurut Sumarna (2006) gerbang NOT hanya memerlukan sebuah Masukan (Input) untuk menghasilkan hanya 1 Keluaran (Output). Gerbang NOT disebut juga dengan Inverter (Pembalik) karena menghasilkan Keluaran (Output) yang berlawanan (kebalikan) dengan Masukan atau Inputnya. Berarti jika kita ingin mendapatkan Keluaran (Output) dengan nilai Logika 0 maka Input atau Masukannya harus bernilai Logika 1. Gerbang NOT biasanya dilambangkan dengan simbol minus (“-“) di atas Variabel Inputnya.



Gambar 8. Gerbang NOT (*Inverter*)

Tabel 3. Tabel kebenaran gerbang NOT

| X | Z |
|---|---|
| 0 | 1 |
| 1 | 0 |

b. Gerbang Kombinasi

4) Gerbang NAND

Muhammad Muhsin (2006) gerbang NAND adalah NOT AND atau BUKAN AND, Gerbang NAND merupakan kombinasi dari Gerbang AND dan Gerbang NOT yang menghasilkan kebalikan dari Keluaran (Output) Gerbang AND. Gerbang NAND akan menghasilkan Keluaran Logika 0 apabila semua Masukan (Input) pada Logika 1 dan jika terdapat sebuah Input yang bernilai Logika 0 maka akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 1.



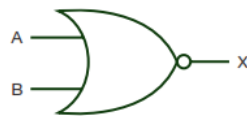
Gambar 9. Gerbang logika NAND

Tabel 4. Tabel kebenaran gerbang NAND

| X | Y | Z |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

5) Gerbang NOR

Muhammad Muhsin (2006) gerbang NOR adalah NOT OR atau BUKAN OR, Gerbang NOR merupakan kombinasi dari Gerbang OR dan Gerbang NOT yang menghasilkan kebalikan dari Keluaran (Output) Gerbang OR. Gerbang NOR akan menghasilkan Keluaran Logika 0 jika salah satu dari Masukan (Input) bernilai Logika 1 dan jika ingin mendapatkan Keluaran Logika 1, maka semua Masukan (Input) harus bernilai Logika 0.



Gambar 10. Gerbang logika NOR

Tabel 5. Tabel kebenaran Gerbang NOR

| X | Y | Z |
|----------|----------|----------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

6) Gerbang XOR

Muhammad Muhsin (2006) gerbang X-OR adalah singkatan dari Exclusive OR yang terdiri dari 2 Masukan (Input) dan 1 Keluaran (Output) Logika. Gerbang X-OR akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 1 jika semua Masukan-masukannya (Input) mempunyai nilai Logika yang berbeda. Jika nilai Logika Inputnya sama, maka akan memberikan hasil Keluaran Logika 0.



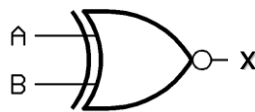
Gambar 11. Gerbang logika XOR

Tabel 6. Tabel kebenaran gerbang XOR

| X | Y | Z |
|----------|----------|----------|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 |

7) Gerbang XNOR

Muhammad Muhsin (2006) gerbang X-OR, Gerban X-NOR juga terdiri dari 2 Masukan (Input) dan 1 Keluaran (Output). X-NOR adalah singkatan dari Exclusive NOR dan merupakan kombinasi dari Gerbang X-OR dan Gerbang NOT. Gerbang X-NOR akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 1 jika semua Masukan atau Inputnya bernilai Logika yang sama dan akan menghasilkan Keluaran (Output) Logika 0 jika semua Masukan atau Inputnya bernilai Logika yang berbeda. Hal ini merupakan kebalikan dari Gerbang X-OR (Exclusive OR).



Gambar 12. Gerbang logika XNOR

Tabel 7. Tabel kebenaran gerbang logika XNOR

| A | B | X |
|----------|----------|----------|
| 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 1 |

B. Kajian Penelitian Yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Angger Cahyo Nugroho (2014) dengan judul Efektivitas Metode kooperatif Tipe TGT Terhadap Pembelajaran Teknik Elektronika Pada Kompetensi Keahlian Mekatronika SMKN 2 Sukoharjo. Jenis

penelitian ini adalah quasi eksperimental dengan menggunakan desain penelitian non-equivalent control group desain. Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah siswa kelas X pada kompetensi keahlian Mekatronika SMK Negeri 2 Sukoharjo yang berjumlah 71 siswa. Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah metode tes dan metode observasi. Teknik analisis data untuk menjawab hipotesis menggunakan uji-t. Sebelum pengujian hipotesis data diuji menggunakan uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa : (1) Hasil belajar siswa yang mengikuti proses pembelajaran Teknik Elektronika menggunakan metode konvensional pada ranah kognitif, psikomotor, dan afektif menunjukkan rerata nilai berturut-turut adalah 83,07; 82,36; dan 79,05; (2) Hasil belajar siswa yang mengikuti proses pembelajaran Teknik Elektronika menggunakan metode kooperatif tipe Teams Games Tournament (TGT) pada ranah kognitif, psikomotor, dan afektif menunjukkan rerata nilai berturut-turut adalah 92,8; 87,07; dan 88,15; (3) Perbedaan penggunaan metode pembelajaran kooperatif tipe Teams Games Tournament (TGT) dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional dapat ditunjukkan dari nilai thitung lebih besar dari table dari ketiga ranah yaitu ranah kognitif ($6,706 > 2,00$), ranah psikomotor ($8,763 > 2,00$), dan ranah afektif ($11,67 > 2,00$), (4) Pembelajaran Teknik Elektronika dengan menggunakan metode pembelajaran kooperatif tipe Teams Games Tournament (TGT) lebih efektif dibandingkan dengan metode pembelajaran konvensional yang dapat ditunjukkan dengan rerata nilai skor gain kelompok eksperimen dari ranah kognitif (0,88), psikomotor (0,36), dan afektif (0,54). Sedangkan rerata nilai skor gain kelompok kontrol dari ranah kognitif (0,68), psikomotor (0,04), dan afektif (0,14).

Penelitian yang dilakukan oleh Susi Widiyastuti (2015) dengan judul Efektivitas Metode Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Aplikasi Perangkat Lunak PSPICE Untuk Peningkatan Kompetensi Gerbang Logika di SMK Negeri 1 Pundong. Penelitian ini menggunakan penelitian *Quasi-Experiment* dengan desain penelitian *non-equivalent control group design*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas X TAV A sebagai kelas eksperimen dan kelas X TAV B sebagai kelas kontrol SMK Negeri 1 Pundong sebanyak 70 orang. Hasil penelitian menjelaskan bahwa: (1) skor gain kelas yang menggunakan metode pembelajaran berbasis masalah sebesar 0,69 sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen memiliki tingkat efektifitas dengan kategori sedang, (2) hasil uji t aspek kognitif diperoleh nilai signifikansi 0,004, (3) hasil uji t aspek afektif diperoleh nilai signifikansi 0,012, dan (4) hasil uji t aspek kognitif diperoleh nilai signifikansi 0,016.

Penelitian yang dilakukan oleh Sita Ade Primatama (2015) dengan judul Keefektifan Penggunaan Metode *Cooperative Learning* Tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* Pada Pembelajaran Keterampilan Membaca Bahasa Jerman Kelas XI di SMA Negeri 1 Ngaglik. Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen. Desain penelitian ini adalah pre-test post-test control group design. Penelitian ini terdiri dari 2 variabel, yaitu metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* sebagai variabel bebas dan keterampilan membaca bahasa Jerman sebagai variabel terikat. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Ngaglik Sleman yang berjumlah 190 peserta didik. Teknik pengambilan sampel menggunakan teknik simple random sampling. Berdasarkan hasil pengambilan sampel diperoleh kelas XI IPA 3 (28 peserta didik) sebagai kelas eksperimen dan kelas IPS 2 (30 peserta didik) sebagai kelas kontrol. Data diperoleh melalui skor pre-test dan post-test

keterampilan membaca bahasa Jerman. Hasil uji validitas instrumen keterampilan membaca menunjukkan 37 dari 45 butir soal valid dan 8 soal dinyatakan gugur. Koefisien reliabilitas sebesar 0,948. Data dianalisis menggunakan uji-t untuk mengetahui bobot keefektifan. Hasil penelitian menunjukkan t hitung 4,542 lebih besar dari t table 2,009 dengan taraf signifikansi $= 0,05$. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan prestasi belajar keterampilan membaca bahasa Jerman antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Bobot keefektifan adalah 8,2%. Nilai rata-rata akhir kelas eksperimen sebesar 33,071 lebih besar dari kelas kontrol 30,933. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament (TGT)* efektif dalam pembelajaran keterampilan membaca bahasa Jerman.

Penelitian yang dilakukan oleh Wakhid Kurniawan (2015) dengan judul Keefektifan Model *Project Based Learning* Pada Pembelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik Berbantuan *Livewire* di SMK N 2 Yogyakarta. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Kelas X Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK N 2 Yogyakarta. Sampel yang diambil pada penelitian ini sebanyak 62 siswa dari jumlah populasi sebanyak 124 siswa. Penelitian ini merupakan penelitian quasi experiment. Teknik pengambilan data menggunakan tes, observasi, dan angket. Teknik analisa data menggunakan analisis deskriptif, *N-gain*, dan uji-t. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) model *Project Based Learning* berbantuan *Livewire* lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah kognitif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, hal ini ditunjukkan dengan pencapaian kompetensi Perancangan Digital Dasar nilai *gain* rata-rata kelas eksperimen 0,65 sedangkan kelas kontrol 0,48 (t hitung sebesar 4,32 > t tabel sebesar 2,00); (2) model *Project Based*

Learning berbantuan Livewire lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah psikomotor dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, hal ini ditunjukkan dengan pencapaian kompetensi Perancangan Digital Dasar nilai rata-rata psikomotor kelas eksperimen 86,23 sedangkan kelas kontrol 76,16 (t hitung sebesar 7,33 > t tabel sebesar 2,00); (3) model Project Based Learning berbantuan Livewire lebih efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah afektif dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional, hal ini ditunjukkan dengan pencapaian kompetensi Perancangan Digital Dasar nilai rata-rata afektif kelas eksperimen 76,74 sedangkan kelas kontrol 72,96 (t hitung sebesar 2,05 < t tabel sebesar 2,00).

Penelitian yang dilakukan oleh Ganggang Canggih Arnanto (2011) dengan judul Efektivitas Penggunaan Media Program Aplikasi EWB (Electronics Workbench) pada Pembelajaran Elektronika Digital pada Kelas X TKJ di SMK Tamansiswa. Penelitian yang dilakukan dengan metode Quasi Experimental dan desain Nonequivalent Control Group ini bertujuan untuk mengetahui akibat dari suatu perlakuan dalam proses pembelajaran. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas X Program Keahlian Teknik Komputer dan Jaringan tahun ajaran 2010/2011 sebanyak 76 siswa yang terbagi dalam 2 kelas dimana setiap kelas terdiri dari 38 siswa. Sampel penelitian diambil dengan teknik sample random sampling yaitu 2 kelas yang terdiri dari 30 siswa per kelas. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pre-test dan post-test. Validasi instrumen penelitian ini adalah melalui pendapat para ahli (expert judgment) kemudian di uji cobakan melalui pre-test pada siswa kelas X SMK Tamansiswa Jetis Yogyakarta. Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data hasil penelitian adalah dengan uji-test melalui program SPSS versi 17.

Berdasarkan hasil belajar diketahui bahwa kelompok eksperimen lebih baik dari kelompok kontrol, hal ini dilihat pada nilai rata-rata kedua kelompok, dimana rata-rata kelompok eksperimen pretest 40.70, post-test 61.73, selisih peningkatannya adalah 21.03 dengan persentase 51.67 %, sedangkan kelompok kontrol pretest 39.90, post-test 56.33, selisih peningkatannya adalah 16.43 dengan persentase 41.17 %, dan selisih peningkatan dari rata-rata kedua kelompok adalah 5.4 dengan persentase 9.58 % untuk kelompok eksperimen. Hasil dari uji-t kelompok eksperimen menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar dengan harga t hitung sebesar 12.704 sedangkan kelompok kontrol juga mengalami peningkatan hasil belajar dengan harga t hitung sebesar 6.369 yang dikonsultasikan pada t table 1.699. Walaupun demikian hipotesis yang berbunyi penggunaan program aplikasi Electronics Workbench (EWB) sebagai media pembelajaran lebih efektif dibanding dengan pembelajaran yang menggunakan media konvensional tidak diterima, karena hasil ketuntasan belajar pada kelompok eksperimen tidak mencapai 65 % dan hanya mencapai 23.33 %.

C. Kerangka Pikir

Ada tiga ranah kompetensi yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor. Pencapaian hasil belajar siswa yang maksimal ketiga ranah ini sangatlah penting. Tiga ranah ini berdampak pada kemampuan dan keterampilan siswa dalam menguasai suatu materi. Seorang guru perlu mengupayakan proses pembelajaran sedemikian rupa sehingga para siswa menyadari kebutuhan dirinya untuk mempelajari kompetensi yang sedang diajarkan tersebut bukan sekedar untuk mencari nilai semata.

Model pembelajaran yang dipakai haruslah sesuai dengan mata pelajaran yang akan diberikan. Sesuai dengan judul yang diangkat tentang

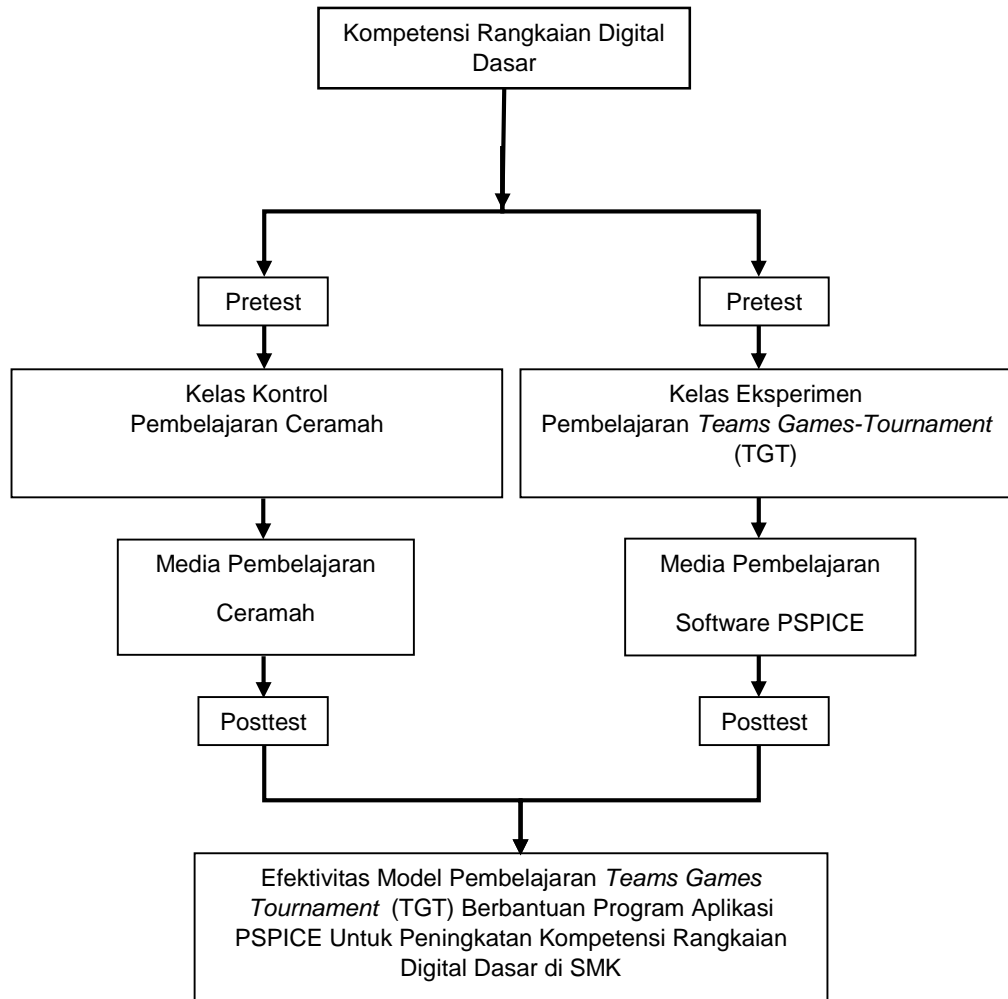
kompetensi yang akan dijadikan bahan penelitian yaitu Rangkaian Digital Dasar maka akan sangat cocok apabila model pembelajaran yang digunakan adalah model Pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)*, karena ini solusi untuk meningkatkan motivasi belajar dan minat belajar rangkaian teknik digital dasar. Model Pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)* ini siswa dapat meningkatkan kualitas pembelajaran yang lebih efektif, kondusif, partisipatif dan menyenangkan, sehingga peserta didik tidak merasa jenuh dan bosan dalam mengikuti pembelajaran

Media sangatlah penting dalam proses pembelajaran, selain sebagai sumber informasi media juga berperan sebagai penyalur informasi dari pemberi informasi. Pemilihan media harus disesuaikan dengan materi yang hendak disampaikan, yaitu materi Digital Dasar. Media yang biasa digunakan adalah PSPICE (*Personil Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis*). Software ini mampu merancang rangkaian elektronika termasuk rangkaian Gerbang logika yang lengkap dengan komponen – komponennya serta dapat di simulasikan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua metode yaitu dengan tes yang mencakup *pretest* dan *posttest*, serta non-tes dengan angket dan rubrik observasi. Tes digunakan untuk memperoleh data terkait kompetensi ranah kognitif. Hasil nilai *pretest* dan *posttest* akan dibandingkan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kompetensi pada ranah kognitif. Ranah afektif pengumpulan datanya menggunakan angket. Angket ini digunakan untuk mengetahui kompetensi afektif siswa yang mencakup penilaian sikap siswa dalam berinteraksi dengan guru dan teman, serta penilaian aktivitas siswa dalam menyerap materi dan bekerja kelompok selama kegiatan belajar mengajar berlangsung.

Selanjutnya melalui rubrik observasi dilakukan dengan melibatkan seorang *observer* untuk mengobservasi perilaku siswa dalam kegiatan belajar mengajar di kelas kemudian diisikan pada lembar observasi yang telah ditentukan. Metode ini digunakan untuk memperoleh data terkait kompetensi psikomotorik siswa dalam bekerja kelompok selama penyelesaian tugas yang sudah diberikan.

Pengumpulan data dilakukan pada dua kelas dengan materi yang sama. Hasil nilai rata-rata kompetensi ranah kognitif, psikomotor maupun afektif yang menggunakan pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* berbantuan *software* PSPICE akan dibandingkan dengan hasil nilai rata-rata kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran ceramah. Kerangka fikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah.



Gambar 13. Kerangka Pikir

D. Pertanyaan dan Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dijelaskan di atas, maka dapat dirumuskan pertanyaan dan hipotesis penelitian sebagai berikut.

1. Pertanyaan Penelitian

Bagaimanakah gambaran data ranah kognitif, afektif, psikomotorik pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus?

Hipotesis Penelitian

- a. “Terdapat perbedaan kompetensi rangkaian digital dasar antara pembelajaran ceramah dengan pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma’arif Kudus”.
- b. “Terdapat efektivitas kompetensi rangkaian digital dasar pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma’arif Kudus”.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain dan Prosedur Penelitian

Penelitian ini menggunakan penelitian dengan desain eksperimen kuasi (*Quasi-Experiment*). Penelitian eksperimen kuasi ini juga biasa disebut eksperimen semu karena penelitian ini belum memenuhi ciri-ciri eksperimen sesungguhnya (*true experiment*). Hal ini disebabkan karena kelompok kontrol belum dapat mengontrol sepenuhnya variabel-variabel luar yang mempengaruhi penelitian.

Pemilihan jenis penelitian ini karena ingin mengetahui pengaruh dari hasil percobaan atau perlakuan yang dilakukan terhadap subjek penelitian dan mencari tahu lebih efektif mana antara pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* dengan pembelajaran ceramah. Subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Penelitian eksperimen kuasi ini kedua kelompok mengalami perlakuan (*treatment*) yang berbeda. Pada kelompok eksperimen akan menggunakan pembelajaran *Teams Games Tournament* dan dibantu oleh *software* PSPICE, sedangkan untuk kelompok kontrol menggunakan pembelajaran ceramah.

Data yang diambil dalam penelitian ini ada tiga, yaitu data ranah kognitif, afektif, dan psikomotor. Pengambilan data untuk ranah kognitif menggunakan *pretest* dan *posttest*. *Pretest* dilakukan sebelum dilakukan eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui pengetahuan awal kedua kelompok, sedangkan *posttest* dilakukan di akhir eksperimen dengan tujuan untuk mengetahui kompetensi kedua kelompok setelah dikenai perlakuan atau *treatment*. Pengambilan data untuk ranah psikomotor menggunakan rubric observasi dan untuk data afektif diperoleh

dengan menggunakan angket yang diisi oleh siswa. Berikut adalah rancangan kelompok penelitian yang akan dilakukan.

Tabel 8. Rancangan Penelitian Quasi Eksperimen

| Kelompok | Kelas | Pretest | Treatment | Posttest |
|------------|--------|---------|-----------|----------|
| Eksperimen | X TL 2 | O1 | X | O2 |
| Kontrol | X TL 1 | O3 | - | O4 |

Keterangan

- O1 =hasil tes awal (*pretest*) kelas Eksperimen
- O2 =hasil tes akhir (*posttest*) kelas Eksperimen
- O3 =hasil tes awal (*pretest*) kelas Kontrol
- O4 =hasil tes akhir (*posttest*) kelas Kontrol
- X =perlakuan terhadap kelompok eksperimen yaitu dengan menerapkan metode pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* dan media pembelajaran berbantuan *software* PSPICE.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK NU Ma'arif Kudus pada bulan April-Mei 2016 pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Penelitian akan mengambil waktu pada mata pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik kelas X.

C. Subyek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Kelas X TL 1 dan Kelas X TL 2 SMK NU Ma'arif Kudus. Kelas TL 1 dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang dan TL 2 dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang. Kelas TL 2 akan digunakan sebagai kelas eksperimen, sedangkan Kelas TL 1 akan digunakan sebagai kelas kontrol.

D. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat dua metode pengumpulan data yaitu dengan tes yang mencakup *pretest* dan *posttest*, serta non-tes dengan rubrik observasi. Tes digunakan untuk memperoleh

data terkait kompetensi ranah kognitif. Hasil nilai *pretest* dan *posttest* akan dibandingkan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan kompetensi pada ranah kognitif. Ranah afektif pengumpulan datanya menggunakan rubrik observasi. Rubrik observasi ini digunakan untuk mengetahui kompetensi afektif siswa yang mencakup penilaian sikap siswa dalam berinteraksi dengan guru dan teman, serta penilaian aktivitas siswa dalam menyerap materi dan bekerja kelompok selama kegiatan belajar mengajar berlangsung dan diamati oleh *observer*.

Selanjutnya pengumpulan data melalui rubrik observasi dilakukan dengan melibatkan seorang *observer* untuk mengobservasi perilaku siswa dalam kegiatan belajar mengajar di kelas kemudian diisikan pada lembar observasi yang telah ditentukan. Metode ini digunakan untuk memperoleh data terkait kompetensi psikomotorik siswa dalam bekerja kelompok selama penyelesaian tugas yang sudah diberikan.

Pengumpulan data dilakukan pada dua kelas dengan materi yang sama. Hasil nilai rata-rata kompetensi ranah kognitif, psikomotor maupun afektif yang menggunakan pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* berbantuan *software* PSPICE akan dibandingkan dengan hasil nilai rata-rata kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran ceramah.

E. Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua macam instrumen yaitu instrumen tes dan non-tes. Instrumen tes meliputi *pretest* dan *posttest*, sedangkan instrumen non-tes berupa rubrik observasi. Seluruh instrumen ini digunakan untuk kedua

kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berikut adalah instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

1. Instrumen *Pretest* dan *Posttest* (Ranah Kognitif)

Instrument *pretest* dan *posttest* digunakan untuk mengetahui pengetahuan yang dimiliki siswa. *Pretest* digunakan untuk mengukur kemampuan awal yang dimiliki oleh siswa sebelum diberikan perlakuan, sedangkan *posttest* digunakan untuk mengukur seberapa besar perubahan serta keberhasilan proses belajar siswa setelah diberikan perlakuan.

Soal *pretest* dan *posttest* ini meliputi pilihan ganda berjumlah 20 soal. Nilai maksimal untuk ranah kognitif adalah 20. Soal-soal ini dibuat berdasarkan Kompetensi Dasar yang terdapat pada Mata Pelajaran Dasar dan Pengukuran Listrik. Berdasarkan hal tersebut terlebih dahulu dibuat Rangkuman kisi-kisi untuk mengidentifikasi apa saja yang perlu dikuasai siswa dalam Tabel 9. Kisi-kisi lengkap dapat dilihat pada lampiran 2A.

Tabel 9. Rangkuman Kisi – kisi Ranah Kognitif

| Kompetensi Dasar | Dimensi |
|---|------------------------------------|
| Mendeskripsikan rangkaian digital dasar | Macam-macam simbol gerbang logika |
| | Tabel kebenaran |
| | Rangkaian gerbang logika kombinasi |

2. Instrumen *Checklist* Observasi (Ranah Afektif)

Instrumen *Checklist* Observasi digunakan untuk mengetahui perilaku siswa saat melaksanakan pembelajaran. Pada aspek afektif hal yang bisa diukur atau dinilai adalah sikap, minat, percaya diri, dan nilai. Dalam pengambilan data pada kelas X TL data yang diambil hanya tentang sikap saja. Lembar observasi

kelas terdiri dari sikap siswa dalam mengikuti pelajaran, memperhatikan guru, kepedulian terhadap kesulitan teman, keaktifan siswa di dalam kelompok, dan ketepatan dalam mengerjakan tugas. Rangkuman Kisi-kisi ranah afektif dijelaskan dalam tabel. Indikator yang digunakan untuk menentukan instrumen ini dapat dilihat pada Tabel 10. Kisi-kisi lengkap dapat dilihat pada lampiran 2B.

Tabel 10. Rangkuman Kisi-kisi Ranah Afektif

| No | Dimensi | Indikator |
|----|---------------------------------------|------------------------------|
| A | Menerima (<i>Receiving</i>) | Antusias Siswa |
| | | Perhatian Siswa |
| B | Menjawab (<i>Responding</i>) | Interaksi siswa |
| | | Mengemukakan pendapat |
| C | Menilai (<i>Valuing</i>) | Mengerjakan tugas |
| | | Memberi apresiasi |
| D | Organisasi (<i>Organization</i>) | Kerjasama kelompok |
| | | Kepemimpinan dalam kelompok |
| E | Karakteristik Nilai | Kepedulian sesama teman |
| | | Tanggungjawab terhadap tugas |

3. Instrumen *Checklist* Observasi (Ranah Psikomotorik)

Instrument *Checklist* observasi digunakan untuk mengetahui perilaku siswa saat melaksanakan pembelajaran. Pada aspek psikomotorik hal yang bisa diukur atau dinilai adalah sikap, minat, percaya diri, dan nilai. Dalam pengambilan data pada kelas X TL data yang diambil hanya tentang sikap saja. Lembar observasi kelas terdiri dari sikap siswa dalam mengikuti pelajaran, memperhatikan guru, kepedulian terhadap kesulitan teman, keaktifan siswa di dalam kelompok, dan ketepatan dalam mengerjakan tugas. Rangkuman kisi-kisi

ranah psikomotor dijelaskan dalam tabel 11. Kisi-kisi lengkap dapat dilihat pada lampiran 2C.

Tabel 11. Rangkuman Kisi-kisi Ranah Psikomotor

| No | Dimensi | Indikator Penilaian Aspek Psikomotorik Siswa |
|----|-------------------|--|
| 1 | Meniru | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan bantuan visual dan instruksi verbal |
| 2 | Manipulasi | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan mengikuti petunjuk verbal maupun tertulis tetapi tanpa bantuan visual dari orang lain |
| 3 | Ketepatan Gerakan | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok tanpa bantuan visual dan instruksi verbal |
| 4 | Artikulasi | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan benar, cepat, tepat dan terstruktur |
| 5 | Naturalisasi | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan benar, cepat, tepat, terstruktur menggunakan caranya sendiri |

4. Uji Instrumen

Uji instrumen merupakan syarat dari sebuah instrumen penelitian. Instrumen dapat digunakan untuk penelitian jika instrumen tersebut sudah teruji dari berbagai macam pengujian. Pengujian instrumen pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Validitas Instrumen Penelitian

Penelitian ini menggunakan validitas konstruk dan validitas isi. Validitas konstruk adalah adanya ketepatan antara aspek-aspek yang akan diteliti dengan instrumen yang akan digunakan, sedangkan validitas isi adalah ketepatan instrumen yang ditinjau dari isi instrumen dengan isi materi pelajaran yang diberikan pada saat penelitian.

Validitas isi lakukan dengan meminta pendapat dari para ahli (*expert judgment*). Para ahli yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dosen dari

Jurusan Pendidikan Teknik Elektro UNY dan guru dari SMK NU Ma'arif Kudus. Instrumen yang telah disetujui oleh para ahli kemudian dapat digunakan dalam penelitian ini.

Setelah melakukan validitas isi kemudian dilakukan validitas konstruk. Validitas konstruk ini menggunakan data yang telah diperoleh dari pengujian soal pada tahap uji tes dengan menganalisis butir soalnya. Butir soal akan valid jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, jika tidak valid maka butir tersebut harus direvisi. Penentuan valid tidak instrumen soal ranah kognitif penelitian ini menggunakan Uji Validitas *Product Momen* dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 16.0.

b. Reliabilitas Instrumen Penelitian

Reliabilitas adalah gambaran bahwa suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan untuk proses pengumpulan data. Reliabilitas instrumen dicari dengan skor yang berbentuk skala menggunakan rumus *Cronbach's Alpha*. Perhitungan *Cronbach's Alpha* ini dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 16.0.

c. Tingkat Kesukaran (*Difficulty Index*)

Kualitas soal yang baik disamping memenuhi validitas dan reliabilitas adalah adanya keseimbangan dari soal tersebut. Tingkat kesukaran dinamakan indeks kesukaran dan dapat dihitung dengan rumus:

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

(Suharsimi Arikunto, 2013:223)

Keterangan :

P : Indeks kesukaran

B : Banyak siswa yang menjawab soal itu dengan benar

Js : Jumlah seluruh siswa peserta tes

Kriteria yang digunakan adalah semakin kecil indeks kesukaran, semakin sukar soal tersebut. Sebaliknya, semakin besar indeks kesukaran, semakin

mudah soal tersebut. Kriteria yang digunakan dapat dilihat pada tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Klasifikasi Indeks Kesukaran

| No | Rentang Nilai Tingkat Kesukaran (P) | Klasifikasi |
|----|-------------------------------------|-------------|
| 1. | 0,71 – 1,00 | Mudah |
| 2. | 0,31 – 0,70 | Sedang |
| 3. | 0,00 – 0,30 | Sukar |

(Suharsimi Arikunto, 2013:223)

b. Daya Pembeda (*Discriminating Power*)

Daya pembeda soal adalah kesanggupan soal dalam membedakan subyek yang tergolong tinggi prestasinya dengan siswa yang tergolong kurang atau lemah prestasinya. Daya pembeda dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

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

(Suharsimi Arikunto, 2013:223)

Keterangan :

D : Indeks daya pembeda

JA : Banyaknya peserta kelompok atas

JB : Banyaknya peserta kelompok bawah

BA : Banyaknya peserta kelompok atas menjawab benar

BB : Banyaknya peserta kelompok bawah menjawab benar

PA : Proporsi peserta kelompok atas menjawab benar

PB : Proporsi peserta kelompok bawah menjawab benar

Besar nilai indeks daya pembeda yang ideal adalah mendekati angka satu. Indeks daya pembeda sekitar nol menunjukkan bahwa item tersebut mempunyai daya beda rendah. Nilai indeks daya pembeda negatif menunjukkan bahwa item tersebut tidak ada gunanya sama sekali. Klasifikasi daya pembeda ditunjukkan pada Tabel 13.

Tabel 13. Klasifikasi Daya Pembeda

| No | Rentang Nilai (D) | Klasifikasi |
|----|-------------------|-------------|
| 1. | 0,00 – 0,19 | Jelek |
| 2. | 0,20 – 0,39 | Cukup |
| 3. | 0,40 – 0,69 | Baik |
| 4. | 0,70 – 1,00 | Baik sekali |
| 5. | Nilai D negatif | Tidak baik |

(Suharsimi Arikunto, 2013:232)

F. Validitas Internal dan Eksternal

1. Validitas Internal

Validitas internal yang mempersoalkan apakah perbedaan temuan penelitian benar-benar disebabkan oleh perlakuan yang diterapkan pada variabel.

Validitas internal yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Peristiwa yang dialami subjek penelitian ketika eksperimen sedang berlangsung

Faktor ini merupakan kemampuan awal subjek penelitian. Kondisi yang sama dialami siswa kelas X TL 1 dan TL 2 yang baru pertama kali mempelajari materi tentang teknik digital dasar. Kedua kelas tersebut sama-sama belum mendapatkan materi digital dasar.

- b. Seleksi subjek

Pemilihan subjek dalam penelitian ini dipilih secara acak dengan menggunakan cara *group random sampling*. Pemilihan secara acak yang dilakukan adalah memilih secara acak untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen, karena dalam penelitian ini saat pengambilan data yang diacak adalah kelasnya bukan mengacak siswanya. Penelitian eksperimen ini, kelompok kontrol dan kelompok eksperimen sebelum diberi perlakuan memiliki harus memiliki kemampuan yang sama.

- c. Maturitas subjek

Umur juga merupakan salah satu faktor kematangan suatu subjek penelitian. Pengambilan kelompok sampel untuk Kelas X TL 1 dan TL 2 memiliki usia yang relatif sama yaitu usia 15-16 tahun.

d. Pelaksanaan uji

Pengukuran pada penelitian ini, dilakukan dengan *pretest* dan *posttest*. Dari hasil dari nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol akan didapatkan nilai gain. Nilai gain digunakan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan yang dicapai setelah diberikan perlakuan. Selain itu, soal-soal yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* telah di validasi terlebih dahulu oleh para ahli yakni dari dosen dan guru.

e. Regresi statistik ke arah nilai rata-rata

Responden yang pada *pretest* mendapat nilai jelek, setelah ada perlakuan diharapkan dapat memperoleh nilai bagus pada *posttest*. Faktor ini dapat diatasi dengan penggunaan instrumen tes dan rubrik observasi yang telah teruji validitas dan reliabilitasnya.

2. Validitas Eksternal

Validitas eksternal berhubungan dengan seberapa jauh hasil penelitian dapat digeneralisasikan pada populasi. Validitas eksternal pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Jumlah sampel yang tidak mewakili populasi

Faktor ini dikontrol dengan menggunakan 2 kelas yaitu Kelas TL 1 dan TL 2 dari jumlah 3 kelas X pada Program Keahlian Teknik Listrik.

b. Perlakuan ganda pada subjek penelitian

Faktor ini dikontrol agar sebelum pelaksanaan penelitian eksperimen pada kedua kelompok belum mendapatkan metode *Teams Games Tournament (TGT)* berbantuan *software* PSPICE.

G. Teknik Analisis Data

1. Analisa Data Variabel

Analisa Data Variabel ini digunakan untuk mendiskripsikan data yang diperoleh dari tiap variabel. Deskripsi data tersebut akan diperoleh nilai minimal, nilai maksimal, *mean* dan Standar Deviasi. Perhitungan analisa deskriptif ini dibantu menggunakan *software* SPSS 16. Selain memperoleh data nilai minimal, maksimal, mean, dan standar deviasi, data nilai kompetensi belajar peserta didik dapat dikelompokkan menjadi 4 kategori, yaitu sangat baik, baik, cukup dan kurang. Berikut standar penilaian dapat dikonsultasikan pada tabel 14.

Tabel 14. Standar Penilaian Ideal

| Kecenderungan Skor | Kategori |
|-----------------------------------|-------------|
| Skor \geq $Mi + 1,5.SDi$ | Sangat Baik |
| $Mi + 1,5.SDi >$ Skor \geq Mi | Baik |
| $Mi >$ Skor \geq $Mi - 1,5.SDi$ | Cukup |
| Skor $<$ $Mi - 1,5.SDi$ | Kurang |

Keterangan :

Mi = Rerata Ideal

SDi = Standar Devisiasi Ideal

Perhitungan rerata ideal dan standar devisiasi ideal diperoleh dari rumus

$$\text{Nilai rata-rata ideal (Mi)} = \frac{1}{2}(X_{max} + X_{min})$$

$$\text{Standar devisiasi ideal (SDi)} = \frac{1}{6}(X_{max} - X_{min})$$

2. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan atau tidak antar variabel dari dua kelompok. Teknik analisis data untuk uji hipotesis yang digunakan pada penelitian ini adalah nonparametrik. Uji nonparametrik

menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk dua kelompok sampel yang independen dan uji *Wilcoxon* untuk dua kelompok sampel yang berhubungan.

Penghitungan uji *Mann-Whitney*, maknanya adalah tidak ada hubungan antara dua sampel yang akan diuji. Hipotesis (dugaan) yang diajukan H_a : ADA PERBEDAAN, rumus uji *Mann-Whitney* independen untuk menguji perbedaan rerata dua kelompok independen. Dasar pengambilan keputusan jika nilai *Sig.(2-tailed)* > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sedangkan jika nilai *Sig.(2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Pengujian kedua dilakukan pada kelompok sampel yang berpasangan dengan teknik uji *Wilcoxon*. Teknik ini digunakan untuk menguji ada tidaknya perbedaan mean untuk dua sampel yang berpasangan atau berhubungan. Adapun yang dimaksud berpasangan adalah data pada sampel kedua merupakan perubahan atau perbedaan dari data sampel pertama atau dengan kata lain sebuah sampel dengan subjek sama mengalami dua perlakuan. Hipotesis (dugaan) yang diajukan H_a : ADA PERBEDAAN. Dasar pengambilan keputusan jika nilai *Sig.(2-tailed)* > 0,05 maka H_0 diterima dan H_a ditolak, sedangkan jika nilai *Sig.(2-tailed)* < 0,05 maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

Perbedaan peningkatan kompetensi juga diuji dalam penelitian ini. Peningkatan yang dimaksud dinyatakan dalam nilai standart *gain*. Perhitungan standart *gain* untuk mengetahui peningkatan nilai dari hasil kemampuan awal dan kemampuan akhir. Skor gain dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Adapun pembagian kategori N *Gain* dapat dilihat pada Tabel 15 berikut.

Tabel 15. Skor N – *Gain*

| Nilai N-Gain | Kategori |
|-----------------------|-----------------|
| $G > 0,7$ | Tinggi |
| $0,3 \leq G \leq 0,7$ | Sedang |
| $G < 0,3$ | Rendah |

(Djemari Mardapi, 2008: 134)

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data Penelitian

Data pada penelitian ini akan dibahas beberapa variabel hasil belajar siswa, yaitu ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotor pada pembelajaran yang berbeda yakni pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dengan pembelajaran ceramah. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa Kelas X TL 1 dan Kelas X TL 2 SMK NU Ma'arif Kudus. Kelas X TL 1 dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang dan X TL 2 dengan jumlah siswa sebanyak 31 orang. Kelas X TL 1 akan digunakan sebagai kelas kontrol, sedangkan Kelas X TL 2 akan digunakan sebagai kelas eksperimen.

1. Kompetensi Ranah Kognitif

Ranah kognitif siswa diukur melalui tes soal pilihan ganda, benar bernilai 1 (satu) dan salah bernilai 0 (nol). Tes tersebut berisi 20 soal. Skor minimal pada tes ini adalah 0 (nol) dan skor maksimal adalah 20. Tes dilakukan dua kali yaitu *pretest* dan *posttest*. Perhitungan hasil penyekoran tes menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.0.

Pretest dilakukan pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Data perhitungan *pretest* untuk kelas eksperimen diketahui nilai rerata siswa adalah 6 dengan nilai terendah 3 dan nilai tertinggi 9. Hasil perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5A.

Hasil analisis data ditunjukkan skor pada ranah kognitif memiliki *Mi* (*Mean Ideal*) sebesar 10 dan *SDi* (*Standard Deviation*) sebesar 3,33. Rangkuman distribusi kategori skor *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Pretest* Kognitif Kelas Eksperimen

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | - |
| 2 | Baik | - |
| 3 | Cukup | 58,06 % |
| 4 | Kurang | 41,94 % |

Tabel 16 dapat diketahui sebagian kecil (58,06 %) skor *pretest* kelas eksperimen dalam kategori cukup dan sebagian kecil lainnya (41,94 %) dalam kategori kurang.

Hasil data *pretest* untuk kelas kontrol dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 5,23 dengan nilai terendah 3 dan nilai tertinggi 9. Rangkuman distribusi kategori skor *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Pretest* Kognitif Kelas Kontrol

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | - |
| 2 | Baik | - |
| 3 | Cukup | 32,25 % |
| 4 | Kurang | 67,75 % |

Tabel 17 dapat dijelaskan sebagian kecil (32,25 %) skor *pretest* kelas kontrol dalam kategori cukup, sebagian kecil lainnya (67,75 %) dalam kategori kurang.

Berdasarkan data skor *pretest* diketahui data empirik *pretest* kelas eksperimen memiliki rata-rata 6 dengan skor minimum 3 dan skor maksimum 9. Data empirik *pretest* kelas kontrol memiliki rata-rata 5,23 dengan skor minimum 3 dan skor maksimum 9. Terdapat selisih skor rata-rata *pretest* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol sebesar 0,77. Setelah dilakukan *pretest* selanjutnya subjek penelitian pada kelas eksperimen diberikan perlakuan pada

kegiatan pembelajarannya. Pengujian hasil kompetensi ranah kognitif setelah diberi perlakuan tersebut menggunakan *posttest*. *Posttest* dilakukan pada masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil perhitungan *posttest* pada kelas eksperimen dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 17,10 dengan nilai terendah 14 dan nilai tertinggi 19. Rangkuman distribusi kategori skor *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 18.

Tabel 18. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Posttest* Kognitif Kelas Eksperimen

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | 83,87 % |
| 2 | Baik | 16,13 % |
| 3 | Cukup | - |
| 4 | Kurang | - |

Tabel 18 dapat dijelaskan sebagian kecil (83,87 %) skor *posttest* kelas eksperimen dalam kategori sangat baik, sebagian kecil lainnya (16,13 %) dalam kategori baik.

Hasil data *posttest* untuk kelas kontrol diketahui nilai rerata siswa adalah 14,94 dengan nilai terendah 13 dan nilai tertinggi 18. Rangkuman distribusi kategori skor *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 19.

Tabel 19. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Posttest* Kognitif Kelas Kontrol

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | 32,26 % |
| 2 | Baik | 67,74 % |
| 3 | Cukup | - |
| 4 | Kurang | - |

Tabel 19 dapat dijelaskan sebagian besar (32,26 %) skor *posttest* kelas kontrol dalam kategori sangat baik, sebagian kecil (67,74 %) dalam kategori baik.

Berdasarkan data skor *posttest* diketahui data empirik *posttest* kelas eksperimen memiliki rata-rata 17,10 dengan skor minimum 14 dan skor maksimum 19. Data empirik *posttest* kelas kontrol memiliki rata-rata 14,94 dengan skor minimum 13 dan skor maksimum 18. Terdapat selisih skor rata-rata *posttest* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol sebesar 2,16.

Berdasarkan dari kemampuan awal dan kemampuan akhir siswa pada ranah kognitif, diperoleh data peningkatan kompetensi rangkaian digital dasar. Peningkatan ini dinyatakan dengan nilai *standart gain*, gain kelas eksperimen 0,80 dan gain kelas kontrol 0,66. *Standart Gain lengkap* dapat dilihat pada lampiran 6C.

2. Kompetensi Ranah Afektif

Kompetensi siswa pada ranah afektif diukur dengan lembar observasi yang diisi oleh observer. Lembar observasi ini berisi 5 (lima) butir dengan rentang skor 1-4 pada setiap butirnya. Skor minimal pada instrumen ini adalah 5 dan skor maksimalnya adalah 20. Perhitungan data deskriptif ranah afektif ini juga dengan bantuan software SPSS versi 16.0.

Data kompetensi ranah afektif ini juga digolongkan menjadi dua, yaitu data pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol. Selain itu pada setiap kelas juga terdapat dua data, yaitu afektif *pretest* dan afektif *posttest* setelah kelas eksperimen diberi perlakuan.

Hasil perhitungan skor afektif *pretest* pada kelas eksperimen dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 8,42 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 11. Hasil perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5B.

Hasil analisis data menunjukkan skor pada ranah afektif memiliki *Mi (Mean Ideal)* sebesar 12 dan *SDi (Standard Deviation)* sebesar 2,67. Rangkuman distribusi kategori skor *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 20.

Tabel 20. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Pretest* Afektif Kelas Eksperimen

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | - |
| 2 | Baik | - |
| 3 | Cukup | 48,39 % |
| 4 | Kurang | 51,61 % |

Tabel 20 dapat dijelaskan sebagian kecil (48,39 %) skor afektif *pretest* kelas eksperimen dalam kategori cukup, sebagian besar (51,61 %) dalam kategori baik.

Hasil data afektif *pretest* untuk kelas kontrol dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 8,94 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 11. Rangkuman distribusi kategori skor afektif *pretes* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 21.

Tabel 21. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Pretest* Afektif Kelas Kontrol

| No | Kategori | Prosentase |
|-------|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | - |
| 2 | Baik | - |
| 3 | Cukup | 58,06 % |
| 4 | Kurang | 41,94 % |
| Total | | 100 % |

Tabel 21 dapat diketahui sebagian kecil (58,06 %) skor afektif *pretest* kelas kontrol dalam kategori cukup, sebagian kecil lainnya (41,94 %) dalam kategori kurang.

Berdasarkan data skor afektif *pretest* diketahui data empirik afektif *pretest* kelas eksperimen memiliki rata-rata 8,42 dengan skor minimum 6 dan skor maksimum 11. Data empirik afektif *pretest* kelas kontrol memiliki rata-rata 8,94 dengan skor minimum 6 dan skor maksimum 11. Terdapat selisih skor rata-rata afektif *pretest* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol sebesar 0,52.

Setelah dilakukan pengukuran afektif *pretest* selanjutnya subyek penelitian pada kelas eksperimen diberikan perlakuan pada kegiatan pembelajarannya. Pengujian hasil kompetensi ranah afektif setelah diberi perlakuan tersebut

menggunakan observasi afektif *posttest* yang dilakukan pada masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil perhitungan afektif *posttest* pada kelas eksperimen dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 16,26 dengan nilai terendah 15 dan nilai tertinggi 19. Rangkuman distribusi kategori skor afektif *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 22.

Tabel 22. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Posttest* Afektif Kelas Eksperimen

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | 41,94 % |
| 2 | Baik | 58,60 % |
| 3 | Cukup | - |
| 4 | Kurang | - |

Tabel 22 dapat diketahui sebagian kecil (41,94 %) skor afektif *posttest* kelas kontrol dalam kategori sangat baik, sebagian kecil lainnya (58,60 %) dalam kategori baik.

Hasil data afektif *posttest* untuk kelas kontrol dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 15,55 dengan nilai terendah 14 dan nilai tertinggi 17. Rangkuman distribusi kategori skor afektif *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 23.

Tabel 23. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Posttest* Afektif Kelas Kontrol

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | 32,26 % |
| 2 | Baik | 67,74 % |
| 3 | Cukup | - |
| 4 | Kurang | - |

Tabel 23 dapat dijelaskan sebagian (32,26 %) skor afektif *posttest* kelas kontrol dalam kategori sangat baik, sebagian lainnya (67,74 %) dalam kategori baik. Berdasarkan data deskriptif skor afektif *posttest* diketahui data empirik

afektif *posttest* kelas eksperimen memiliki rata-rata 16,26 dengan skor minimum 15 dan skor maksimum 19. Data empirik afektif *posttest* kelas kontrol memiliki rata-rata 15,55 dengan skor minimum 14 dan skor maksimum 17. Terdapat selisih skor rata-rata afektif *posttest* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol sebesar 0,71.

Berdasarkan dari kemampuan *pretest* dan kemampuan *posttest* siswa pada ranah afektif, diperoleh data peningkatan kompetensi rangkaian digital dasar. Peningkatan ini dinyatakan dengan nilai *standart gain*, gain kelas eksperimen 0,67 dan gain kelas kontrol 0,59. *Standart Gain lengkap* dapat dilihat pada lampiran 6C.

3. Kompetensi Ranah Psikomotorik

Kompetensi siswa pada ranah psikomotorik juga diukur dengan lembar observasi yang diisi oleh observer. Lembar observasi ini berisi 5 (lima) butir dengan rentang skor 1-4 pada setiap butirnya. Skor minimal pada instrumen ini adalah 5 dan skor maksimalnya adalah 20. Perhitungan data deskriptif ranah psikomotorik ini juga dengan bantuan *software* SPSS versi 16.0.

Seperti halnya data kompetensi ranah afektif, data kompetensi ranah psikomotorik ini juga digolongkan menjadi dua, yaitu data pada kelas eksperimen dan pada kelas kontrol. Setiap kelas juga terdapat dua data, yaitu psikomotorik *pretest* dan psikomotorik *posttest* setelah kelas eksperimen diberi perlakuan.

Hasil perhitungan psikomotorik *pretest* pada kelas eksperimen dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 8,06 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 10. Hasil perhitungan lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 5.C

Hasil analisis data menunjukkan skor pada ranah psikomotorik memiliki *Mi* (*Mean Ideal*) sebesar 12 dan *SDi* (*Standard Deviation*) sebesar 2,67. Rangkuman distribusi kategori skor *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Pretest* Psikomotorik Kelas Eksperimen

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | - |
| 2 | Baik | - |
| 3 | Cukup | 41,94 % |
| 4 | Kurang | 58,06 % |

Tabel 24 dapat dijelaskan sebagian kecil (41,94 %) skor psikomotorik *pretest* kelas eksperimen dalam kategori cukup, sebagian kecil lainnya (58,06 %) dalam kategori kurang.

Hasil data psikomotorik *pretest* untuk kelas kontrol dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 8,48 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 10. Rangkuman distribusi kategori skor psikomotorik *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 25.

Tabel 25. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Pretest* Psikomotorik Kelas Kontrol

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | - |
| 2 | Baik | - |
| 3 | Cukup | 45,16 % |
| 4 | Kurang | 54,84 % |

Tabel 25 dapat diketahui sebagian kecil (45,16 %) skor psikomotorik *pretest* kelas kontrol dalam kategori cukup, sebagian kecil lainnya (54,84 %) dalam kategori kurang.

Berdasarkan data skor psikomotorik *pretest* diketahui data empirik psikomotorik *pretest* kelas eksperimen memiliki rata-rata 8,06 dengan skor minimum 6 dan skor maksimum 10. Data empirik psikomotorik *pretest* kelas kontrol memiliki rata-rata 8,48 dengan skor minimum 6 dan skor maksimum 10. Terdapat

selisih skor rata-rata psikomotorik *pretest* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol sebesar 0,42.

Setelah dilakukan pengukuran psikomotorik *pretest* selanjutnya subyek penelitian pada kelas eksperimen diberikan perlakuan pada kegiatan pembelajarannya. Pengujian hasil kompetensi ranah psikomotorik setelah diberi perlakuan tersebut menggunakan observasi psikomotorik *posttest* yang dilakukan pada masing-masing kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Hasil perhitungan psikomotorik *posttest* pada kelas eksperimen dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 16,90 dengan nilai terendah 14 dan nilai tertinggi 19. Rangkuman distribusi kategori skor psikomotorik *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Posttest* Psikomotorik Kelas Eksperimen

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | 74,19 % |
| 2 | Baik | 25,81 % |
| 3 | Cukup | - |
| 4 | Kurang | - |

Tabel 26 dapat diketahui sebagian besar (74,19 %) skor psikomotorik *posttest* kelas eksperimen dalam kategori sangat baik dan sebagian kecil (25,81 %) dalam kategori baik.

Hasil data deskriptif psikomotorik *posttest* untuk kelas kontrol dapat diketahui nilai rerata siswa adalah 15,48 dengan nilai terendah 12 dan nilai tertinggi 17. Rangkuman distribusi kategori skor psikomotorik *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27. Rangkuman Distribusi Kategori Skor *Posttest* Psikomotorik Kelas Kontrol

| No | Kategori | Prosentase |
|----|-------------|------------|
| 1 | Sangat Baik | 35,48 % |
| 2 | Baik | 64,52 % |
| 3 | Cukup | - |
| 4 | Kurang | - |

Tabel 27 dapat dijelaskan sebagian kecil (35,48 %) skor psikomotorik *posttest* kelas kontrol dalam kategori sangat baik, sebagian kecil lainnya (64,52 %) dalam kategori baik.

Berdasarkan data skor psikomotorik *posttest* diketahui data empirik psikomotorik *posttest* kelas eksperimen memiliki rata-rata 16,90 dengan skor minimum 14 dan skor maksimum 19. Data empirik psikomotorik *posttest* kelas kontrol memiliki rata-rata 15,48 dengan skor minimum 12 dan skor maksimum 17. Terdapat selisih skor rata-rata psikomotorik *posttest* antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol sebesar 1,42.

Berdasarkan dari kemampuan *pretest* dan kemampuan *posttest* siswa pada ranah kognitif, diperoleh data peningkatan kompetensi merakit sistem PLC. Peningkatan ini dinyatakan dengan nilai *standart gain*, gain kelas eksperimen 0,74 dan gain kelas kontrol 0,60. *Standart Gain lengkap* dapat dilihat pada lampiran 6C.

B. Uji Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara dari permasalahan yang ada, sehingga pengujian dilakukan untuk mengetahui kebenaran hipotesis secara empiris. Pengujian dilakukan pada masing-masing ranah kompetensi.

1. Hipotesis Pertama

Ha : “Terdapat perbedaan kompetensi rangkaian digital dasar antara metode pembelajaran ceramah dengan pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)*

yang berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus”.

Pengujian hipotesis ini meliputi pengujian kemampuan awal dan kemampuan akhir. Statistik yang digunakan adalah uji non-parametrik menggunakan teknik uji *Mann-Whitney* untuk dua kelompok sampel independen. Hasil pengujian lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6.A

a. Ranah Kognitif

Pengujian pertama untuk melihat kemampuan awal siswa pada ranah kognitif melalui data skor *pretest*. Uji skor *pretest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan skor *pretest* atau tidak. Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.0 dan hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar $0,076 > 0,05$ sehingga H_0 diterima. Tidak ada perbedaan *pretest* hasil belajar ranah kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian hipotesis yang kedua adalah untuk melihat kemampuan akhir siswa pada ranah kognitif melalui data skor *posttest*. Uji skor *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan skor *posttest* atau tidak. Hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Terdapat perbedaan *posttest* hasil belajar ranah kognitif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Ranah Afektif

Pengujian pertama untuk melihat kemampuan *pretest* siswa pada ranah afektif melalui data skor afektif *pretest*. Uji skor afektif *pretest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan skor

afektif *pretest* atau tidak. Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.0. Hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar 0,187 > 0,05 sehingga *H₀* diterima. Tidak ada perbedaan afektif *pretest* hasil belajar ranah afektif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian hipotesis yang kedua adalah untuk melihat kemampuan akhir siswa pada ranah afektif melalui data skor afektif *posttest*. Uji skor afektif *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan skor afektif *posttest* atau tidak. Hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar 0,010 < 0,05 sehingga *H₀* ditolak dan *H_a* diterima. Terdapat perbedaan afektif akhir hasil belajar ranah afektif siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

c. Ranah Psikomotorik

Pengujian pertama untuk melihat kemampuan awal siswa pada ranah psikomotorik melalui data skor psikomotorik *pretest*. Uji skor psikomotorik *pretest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan skor psikomotorik *pretest* atau tidak. Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.0. Hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar 0,244 > 0,05 sehingga *H₀* diterima. Tidak ada perbedaan psikomotorik *pretest* hasil belajar ranah psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian hipotesis yang kedua adalah untuk melihat kemampuan akhir siswa pada ranah psikomotorik melalui data skor psikomotorik *posttest*. Uji skor psikomotorik *posttest* kelas eksperimen dengan kelas kontrol bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan skor psikomotorik *posttest* atau tidak. Hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar 0,000 < 0,05 sehingga *H₀*

ditolak H_a dan diterima. Terdapat perbedaan psikomotorik *posttest* hasil belajar psikomotorik siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Hipotesis Kedua

Ha : “Terdapat efektivitas kompetensi rangkaian digital dasar pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma’arif Kudus”.

Pengujian hipotesis ini meliputi pengujian kemampuan awal - kemampuan akhir kelas eksperimen dan kelas kontrol. Statistik yang digunakan adalah uji non-parametrik menggunakan teknik uji *Wilcoxon* untuk dua kelompok sampel berhubungan. Hasil pengujian lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran 6.B

a. Ranah Kognitif

Pengujian pertama adalah kemampuan awal - kemampuan akhir siswa pada ranah kognitif melalui data skor *pretest-posttest* kelas eksperimen. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada tidaknya efektivitas untuk meningkatkan hasil belajar ranah kognitif pada kelas eksperimen. Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16.0. Hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak H_a diterima. Terdapat peningkatan hasil belajar ranah kognitif siswa pada kelas eksperimen.

b. Ranah Afektif

Pengujian pertama adalah kemampuan awal - kemampuan akhir siswa pada ranah afektif melalui data skor afektif *pretest-posttest* akhir kelas eksperimen. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada tidaknya efektivitas untuk meningkatkan hasil belajar ranah afektif pada kelas eksperimen. Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16. Hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak H_a

diterima. Terdapat peningkatan hasil belajar ranah afektif siswa pada kelas eksperimen.

c. Ranah Psikomotorik

Pengujian pertama adalah kemampuan awal - kemampuan akhir siswa pada ranah psikomotorik melalui data skor psikomotorik *pretest-posttest* akhir kelas eksperimen. Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah ada tidaknya efektivitas untuk meningkatkan hasil belajar ranah psikomotorik pada kelas eksperimen. Pengujian hipotesis ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 16. Hasil pengujian hipotesis dapat diketahui nilai Sig. sebesar $0,000 < 0,05$ sehingga H_0 ditolak H_a diterima. Terdapat peningkatan hasil belajar ranah psikomotorik siswa pada kelas eksperimen.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Uraian sebelumnya telah memaparkan hasil perhitungan deskripsi data dan pengujian hipotesis. Pembahasan lebih rinci mengenai penelitian ini diuraikan pada pembahasan berikut.

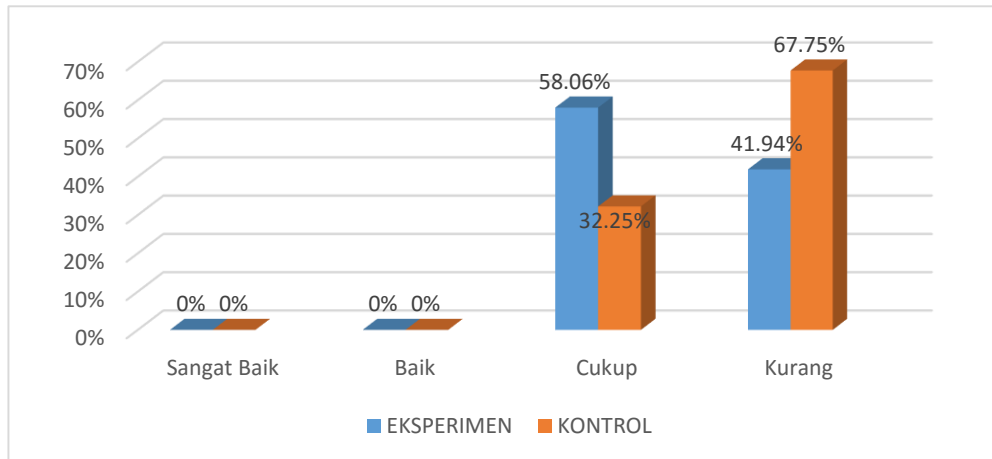
1. Gambaran data pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus.

a. Gambaran Kompetensi Awal Siswa

Kompetensi awal siswa merupakan kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan. Pengukuran kompetensi awal dilakukan pada masing-masing kelompok kelas dan pada ketiga ranah kompetensi. Ranah kognitif diukur melalui *pretest*, sedangkan ranah afektif dan psikomotorik diukur melalui observasi awal.

1) Ranah Kognitif

Berdasarkan data yang diperoleh melalui *pretest* pada kelas eksperimen, diketahui nilai rerata *pretest* siswa adalah 6 dengan nilai terendah 3 dan nilai tertinggi 9. Rerata nilai *pretest* siswa kelas kontrol sebesar 5,23 dengan nilai terendah 3 dan nilai tertinggi 9.

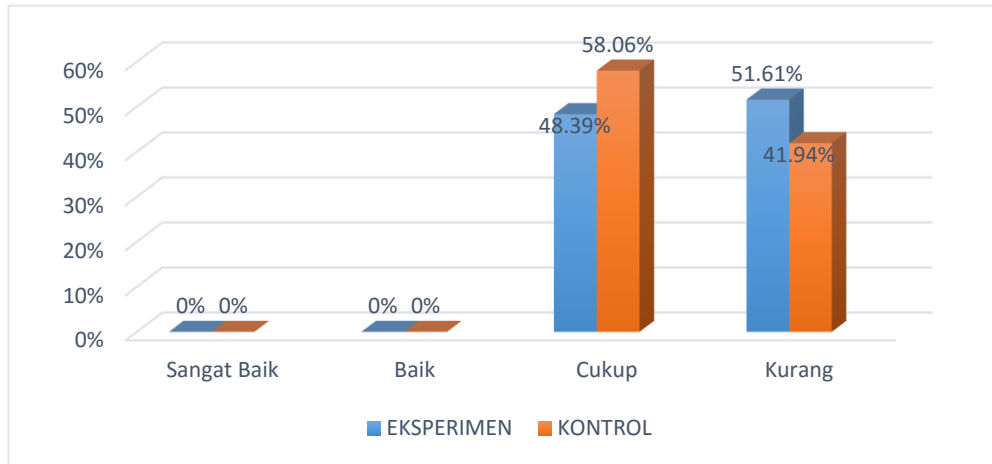


Gambar 14. Diagram Batang Perbandingan Hasil *Pretest* Kognitif

Gambar 14 digambarkan kemampuan awal ranah kognitif kedua kelompok sebelum diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori baik dan sangat baik. Kategori cukup terdapat 58,06% siswa kelas eksperimen dan 32,25% siswa kelas kontrol. Kategori kurang terdapat 41,94% siswa kelas eksperimen dan 67,75% siswa kelas kontrol.

2) Ranah Afektif

Berdasarkan data yang diperoleh melalui *pretest* pada kelas eksperimen, diketahui nilai rerata *pretest* siswa adalah 8,42 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 11. Rerata nilai *pretest* siswa kelas kontrol sebesar 8,94 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 11.

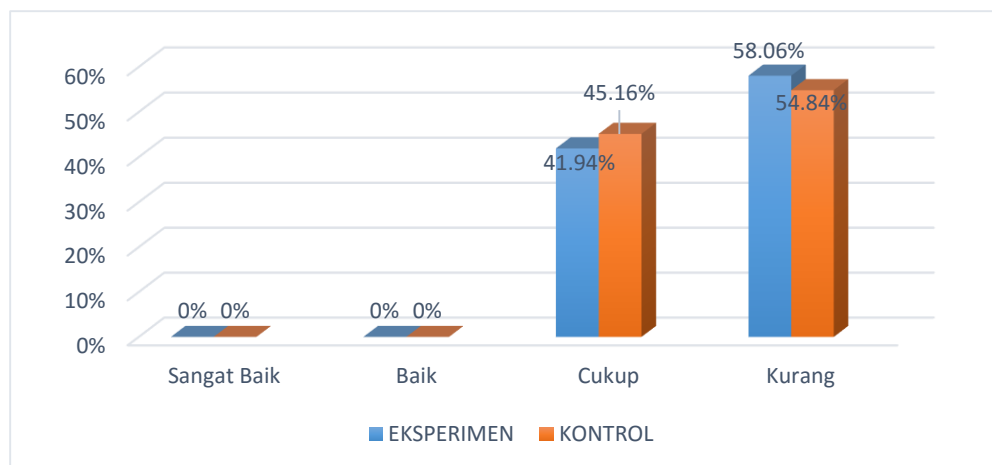


Gambar 15. Diagram Batang Perbandingan Hasil *Pretest* Afektif

Gambar 15 digambarkan kemampuan awal ranah afektif kedua kelompok sebelum diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori baik dan sangat baik. Kategori cukup terdapat 48,39% siswa kelas eksperimen dan 58,06% siswa kelas kontrol. Kategori kurang terdapat 51,61% siswa kelas eksperimen dan 41,94% siswa kelas kontrol.

3) Ranah Psikomotorik

Berdasarkan data yang diperoleh melalui *pretest* pada kelas eksperimen, diketahui nilai rerata *pretest* siswa adalah 8,06 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 10. Rerata nilai *pretest* siswa kelas kontrol sebesar 8,48 dengan nilai terendah 6 dan nilai tertinggi 10.



Gambar 16. Diagram Batang Perbandingan Hasil *Pretest* Psikomotorik

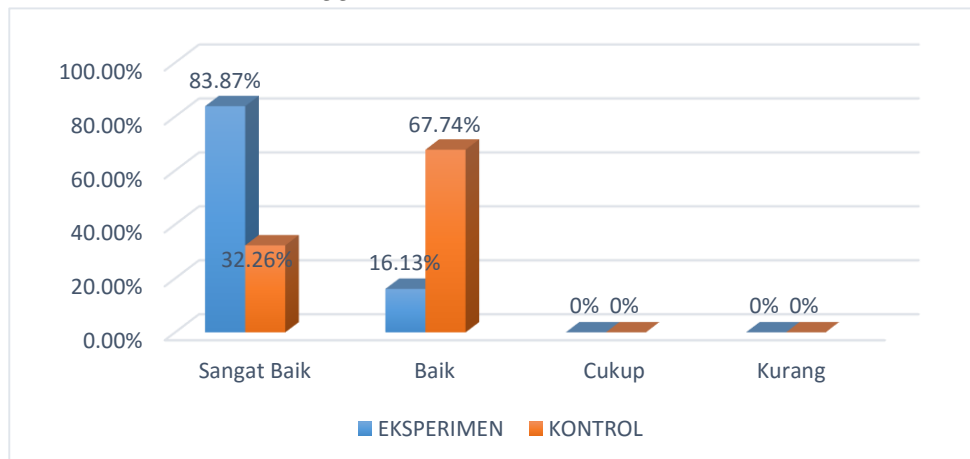
Gambar 16 digambarkan kemampuan awal ranah psikomotorik kedua kelompok sebelum diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori baik dan sangat baik. Kategori cukup terdapat 41,94% siswa kelas eksperimen dan 45,16% siswa kelas kontrol. Kategori kurang terdapat 58,06% siswa kelas eksperimen dan 54,84% siswa kelas kontrol.

b. Gambaran Kompetensi Akhir Siswa

Kompetensi akhir siswa merupakan hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan. Pengukuran kompetensi akhir dilakukan pada masing-masing kelompok kelas dan pada ketiga ranah kompetensi. Ranah kognitif diukur melalui *posttest*, sedangkan ranah afektif dan psikomotorik diukur melalui observasi akhir.

1) Ranah Kognitif

Berdasarkan data yang diperoleh melalui *posttest* pada kelas eksperimen, diketahui nilai rerata *posttest* siswa adalah 17,10 dengan nilai terendah 14 dan nilai tertinggi 19. Rerata nilai *posttest* siswa kelas kontrol sebesar 14,94 dengan nilai terendah 13 dan nilai tertinggi 18.



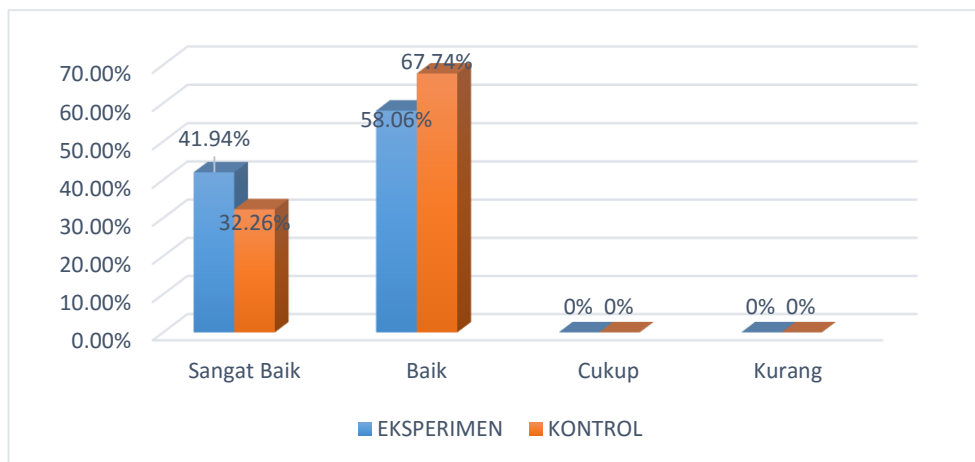
Gambar 17. Diagram Batang Perbandingan Hasil *Posttest* Kognitif

Gambar 17 digambarkan kemampuan akhir ranah kognitif kedua kelompok setelah diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori cukup dan kurang. Kategori baik terdapat 16,13% siswa kelas eksperimen dan 67,74% siswa

kelas kontrol. Kategori sangat baik terdapat 83,87% siswa kelas eksperimen dan 32,26% siswa kelas kontrol.

2) Ranah Afektif

Berdasarkan data yang diperoleh melalui *posttest* pada kelas eksperimen, diketahui nilai rerata *posttest* siswa adalah 16,26 dengan nilai terendah 15 dan nilai tertinggi 19. Rerata nilai *posttest* siswa kelas kontrol sebesar 15,55 dengan nilai terendah 14 dan nilai tertinggi 17.

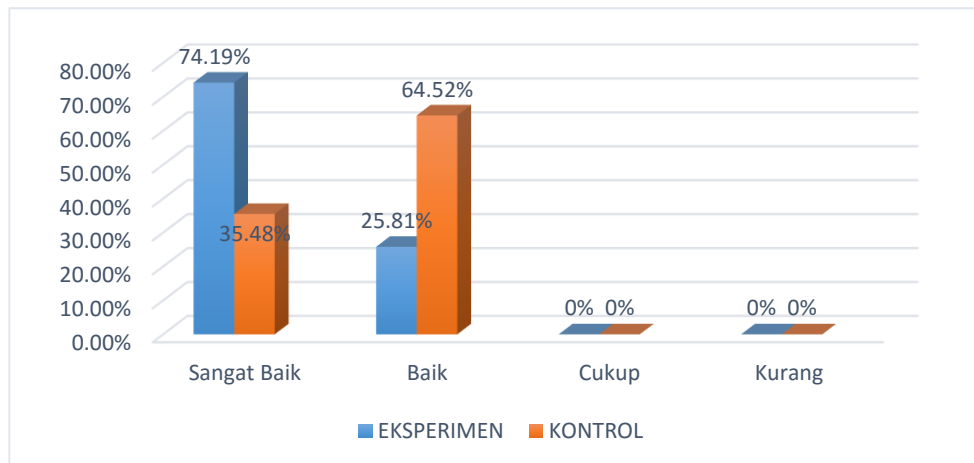


Gambar 18. Diagram Batang Perbandingan Hasil *Posttest* Afektif

Gambar 18 digambarkan kemampuan akhir ranah afektif kedua kelompok setelah diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori cukup dan kurang. Kategori baik terdapat 58,06% siswa kelas eksperimen dan 67,74% siswa kelas kontrol. Kategori sangat baik terdapat 41,94% siswa kelas eksperimen dan 32,26% siswa kelas kontrol.

3) Ranah Psikomotorik

Berdasarkan data yang diperoleh melalui *posttest* pada kelas eksperimen, diketahui nilai rerata *posttest* siswa adalah 16,90 dengan nilai terendah 14 dan nilai tertinggi 19. Rerata nilai *posttest* siswa kelas kontrol sebesar 15,48 dengan nilai terendah 12 dan nilai tertinggi 17.



Gambar 19. Diagram Batang Perbandingan Hasil *Posttest* Psikomotorik

Gambar 19 digambarkan kemampuan akhir ranah psikomotorik kedua kelompok setelah diberi perlakuan. Tidak ada satupun siswa dalam kategori cukup dan kurang. Kategori baik terdapat 25,81% siswa kelas eksperimen dan 64,52% siswa kelas kontrol. Kategori sangat baik terdapat 74,19% siswa kelas eksperimen dan 35,48% siswa kelas kontrol.

2. Perbedaan kompetensi rangkaian digital dasar antara pembelajaran ceramah dengan pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus.

Pengujian perbedaan kompetensi diuji melalui data empirik kemampuan kemampuan akhir siswa pada kedua kelas. Hal ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kompetensi antara siswa yang menggunakan pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE dan siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah. Pengujian dilakukan pada masing-masing ranah kompetensi.

Pengujian hipotesis pada ranah kognitif dilakukan melalui data empirik *posttest* kedua kelas. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap data *posttest*,

diperoleh harga Sig.hitung sebesar 0,000. Harga tersebut dibandingkan dengan Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050. Harga Sig.hitung lebih kecil daripada Sig.penelitian sehingga ditolak H_0 dan H_a diterima. Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan *posttest* hasil belajar ranah kognitif antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian hipotesis pada ranah afektif dilakukan melalui data empirik *posttest* kedua kelas. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap data *posttest*, diperoleh harga Sig.hitung sebesar 0,010. Harga tersebut dibandingkan dengan Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050. Harga Sig.hitung lebih kecil daripada Sig.penelitian sehingga ditolak H_0 dan H_a diterima. Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan *posttest* hasil belajar ranah kognitif antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian hipotesis pada ranah psikomotorik dilakukan melalui data empirik *posttest* kedua kelas. Berdasarkan hasil perhitungan terhadap data *posttest*, diperoleh harga Sig.hitung sebesar 0,000. Harga tersebut dibandingkan dengan Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050. Harga Sig.hitung lebih kecil daripada Sig.penelitian sehingga ditolak H_0 dan H_a diterima. Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan *posttest* hasil belajar ranah kognitif antara siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil pengujian hipotesis dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kompetensi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal tersebut menguatkan pernyataan Taniredja (2011: 72). Dalam kelas kooperatif *Teams Games-Tournament* (TGT) rasa percaya diri peserta didik menjadi lebih tinggi dan motivasi belajar peserta didik bertambah dibandingkan model pembelajaran ceramah. Hal tersebut selaras

dengan penelitian yang dilakukan oleh Sita Ade Primatama (2015). Hasil penelitian tersebut membuktikan adanya perbedaan antara penerapan pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)* dan pembelajaran ceramah dalam meningkatkan kompetensi keterampilan membaca bahasa Jerman siswa kelas XI di SMA Negeri 1 Ngaglik.

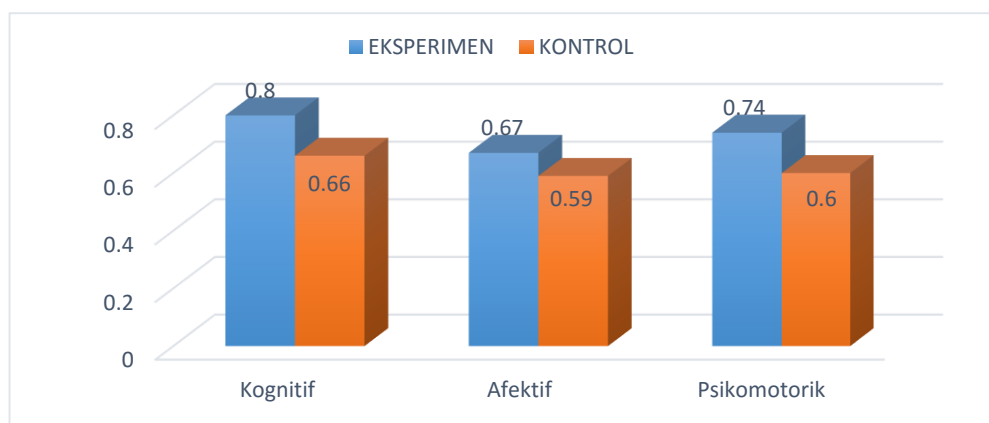
3. Efektivitas kompetensi rangkaian digital dasar pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* yang berbantuan program aplikasi PSPICE kelas X Keahlian Teknik Listrik di SMK NU Ma'arif Kudus.

Efektivitas penggunaan pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)* diamati melalui peningkatan kompetensi rangkaian digital dasar. Peningkatan kompetensi ranah kognitif, afektif dan psikomotorik diamati melalui hasil *pretest – posttest*. Hasil pengujian hipotesis peningkatan kompetensi dapat menyimpulkan apakah terdapat efektivitas dalam penggunaan pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)* berbantuan PSPICE untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar.

Efektivitas penggunaan pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)* berbantuan PSPICE untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar dilakukan dengan menguji data empirik pada kelas eksperimen. Pengujian dilakukan dengan teknik uji *Wilcoxon*. Hasil uji *Wilcoxon* pada kompetensi ranah kognitif melalui data empirik *pretest* dengan rerata 6 dan *posttest* dengan rerata 17,10 mendapatkan harga Sig.hitung sebesar 0,000. Uji *Wilcoxon* pada kompetensi ranah afektif melalui data empirik afektif *pretest* dengan rerata 8,42 dan afektif *posttest* dengan rerata 16,26 menghasilkan harga Sig.hitung sebesar 0,000. Kompetensi ranah psikomotorik diuji melalui data empirik psikomotorik *pretest* dengan rerata 8,06 dan psikomotorik *posttest* dengan rerata 16,90

mendapatkan harga Sig.hitung sebesar 0,000. Harga Sig.hitung pada masing-masing ranah kompetensi tersebut lebih kecil dibanding Sig.penelitian sebesar 5% atau 0,050, sehingga dapat disimpulkan terdapat efektivitas penggunaan pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)* berbantuan PSPICE untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar siswa kelas X program keahlian Teknik Listrik SMK NU Ma'arif Kudus.

Pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)* berbantuan PSPICE untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar, namun perlu diketahui pembelajaran mana yang lebih efektif antara pembelajaran *Teams Games-Tournament (TGT)* dan pembelajaran ceramah. Hal tersebut dapat diketahui dengan membandingkan peningkatan hasil belajar kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Peningkatan hasil belajar yang dibandingkan dalam bentuk nilai rerata *standart gain*. Perhitungan *standart gain* dapat dilihat pada Lampiran 6.C



Gambar 20. Diagram Batang Perbandingan Rerata Standart Gain

Gambar 20 ditunjukkan rerata *standart gain* ranah kognitif kelas eksperimen sebesar 0,80 termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan kelas kontrol sebesar 0,66 termasuk dalam kategori sedang. Rerata *gain* ranah afektif kelas eksperimen sebesar 0,67 sedangkan kelas kontrol sebesar 0,59. Harga rerata *gain*

kelas eksperimen lebih tinggi dibanding kelas kontrol. Hal serupa terjadi pada ranah psikomotorik, yaitu rerata *gain* kelas eksperimen sebesar 0,74 lebih tinggi dibanding rerata *gain* kelas kontrol yang sebesar 0,60.

Siswa pada kelas eksperimen menjadi lebih aktif dalam proses pembelajaran dan minat belajar mereka terlihat meningkat. Hal tersebut menguatkan pernyataan (Miftahul Huda, 2013) bahwa metode *Cooperative Learning* tipe *Teams Games-Tournament* (TGT) berhasil meningkatkan *skill* dasar, pencapaian, interaksi positif antar peserta didik, harga diri, dan sikap penerimaan pada peserta didik lain yang berbeda. Hal tersebut selaras dengan hasil penelitian Angger Cahyo Nugroho (2014) yang dilakukan di SMKN 2 Sukoharjo pada mata pelajaran Teknik Elektronika kelas X program keahlian Mekatronika. Hasil penelitian tersebut mendapatkan rerata *gain* dari ranah kognitif (0,88), psikomotor (0,36), dan afektif (0,54) pada kelas yang menggunakan pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) dan mendapatkan rerata *gain* dari ranah kognitif (0,68), psikomotor (0,04), dan afektif (0,14) pada kelas yang menggunakan pembelajaran ceramah. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan PSPICE lebih efektif dibanding pembelajaran ceramah dalam meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar pada ranah kognitif.

Hasil uji efektivitas menyimpulkan pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan PSPICE lebih efektif dibanding pembelajaran ceramah dalam meningkatkan kompetensi ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hal tersebut berarti pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan PSPICE dapat efektif untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar siswa kelas X program keahlian Teknik Listrik SMK NU Ma'arif Kudus.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Simpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil penelitian mengenai efektivitas pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* berbantuan program aplikasi PSpice untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar di SMK NU Ma'arif Kudus sebagai berikut.

Hasil belajar siswa aspek kognitif sebagian besar (83,87%) termasuk dalam kategori sangat baik, pada aspek afektif sebagian besar (58,06%) termasuk kategori baik, sedangkan aspek psikomotorik sebagian besar (74,19%) termasuk dalam kategori sangat baik.

Hasil belajar kompetensi rangkaian digital dasar antara siswa yang menggunakan pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* berbantuan PSpice berbeda dengan siswa yang menggunakan pembelajaran ceramah. Hal ini dibuktikan dengan nilai Sig.hitung sebesar 0,000 pada aspek kognitif; 0,010 pada aspek afektif; dan 0,000 pada aspek psikomotorik lebih kecil dari pada Sig.penelitian sebesar 0,050 setelah diberikan perlakuan.

Adanya efektivitas pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* berbantuan program aplikasi PSpice untuk meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar di SMK NU Ma'arif Kudus. Hal ini dibuktikan dengan rerata standart gain kelas eksperimen sebesar 0,80 kategori tinggi pada aspek kognitif; 0,67 kategori sedang aspek afektif; dan 0,74 kategori tinggi aspek psikomotorik.

B. Implikasi

Pembelajaran *Teams Games Tournament (TGT)* berbantuan program aplikasi PSpice memberikan variasi baru bagi siswa dalam melakukan proses pembelajaran. Siswa memiliki kebebasan untuk berinteraksi dan menggunakan pendapatnya, serta dapat menelaah sebuah mata pelajaran atau pokok bahasan bebas mengaktualisasikan diri dengan seluruh potensi yang ada dalam diri peserta didik tersebut dapat keluar, selain itu kerjasama antar peserta didik, juga peserta didik dengan pendidik akan membuat interaksi belajar dalam kelas menjadi hidup dan tidak membosankan.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian yang dialami yang pertama adalah kurangnya alat praktik untuk rangkaian digital dasar, dalam hal ini adalah perangkat komputer. Perangkat komputer yang ada sangat terbatas jadi saat perancangan siswa dibagi kelompok untuk merancang dan mensimulasikan rangkaian secara bergantian.

D. Saran

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

1. Bagi Siswa

Siswa diharapkan mampu lebih aktif berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran dan mampu beradaptasi dengan penerapan pembelajaran maupun media pembelajaran yang baru. *Teams Games Tournament (TGT)* berbantuan program aplikasi PSpice ini diterapkan guna membantu siswa dalam meningkatkan daya saing antar siswa dan untuk mempererat kekompakan antar

siswa. Oleh karena itu siswa hendaknya lebih aktif dalam kegiatan belajar. Aktif dalam mencari informasi, berdiskusi, bertanya, dan menyelesaikan masalah sehingga kompetensi siswa akan mengalami peningkatan. Ketika mengalami kesulitan langsung dapat didiskusikan bersama teman atau guru sehingga permasalahan akan lebih mudah dan cepat diselesaikan. Siswa hendaknya saling membantu teman dalam tugas yang bersifat kelompok, saling menghargai pendapat teman ketika berdiskusi, dan saling memberikan masukan saran agar proses pembelajaran berjalan lebih baik.

2. Bagi Guru

Guru hendaknya lebih memberikan model pembelajaran yang berpusat kepada siswa dalam kegiatan pembelajaran. Penerapan model pembelajaran yang berpusat kepada siswa akan menimbulkan ketertarikan, keaktifan, dan interaksi siswa. Keaktifan siswa dalam pembelajaran juga akan mendorong kemandirian siswa itu sendiri, sehingga akan lebih mempermudah peran guru sebagai pengajar dalam menyampaikan pelajaran. Pemilihan model pembelajaran harus didasarkan pada materi yang akan diajarkan, karena tidak semua materi cocok dengan model pembelajaran yang sama. Perlu dilakukan pengajian model pembelajaran yang sesuai sehingga dapat diterapkan pada suatu materi pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran perlu digunakan sebagai penunjang model pembelajaran. Hal tersebut akan memancing minat belajar dan dapat memberikan gambaran yang lebih nyata kepada siswa.

3. Bagi Pimpinan Sekolah

Pimpinan sekolah sebaiknya memberikan dukungan kepada para guru dalam kegiatan pembelajaran. Misalnya melakukan suatu pelatihan kepada guru dalam memilih dan melaksanakan strategi, model, dan media pembelajaran. Selain itu juga mendukung guru dalam pemanfaatan media pembelajaran, baik dalam hal pelatihan penggunaan maupun pengadaan media yang dibutuhkan sehingga pembelajaran diharapkan dapat berlangsung secara maksimal.

4. Bagi Peneliti

Bagi peneliti berikutnya pembelajaran dapat dilakukan menggunakan model dan media pembelajaran yang lebih variatif, sehingga diperoleh informasi yang lebih luas tentang efektivitas model dan media pembelajaran dalam meningkatkan kompetensi rangkaian digital dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan Akhtar Naz & rafaqat Ali Akbar. (2013). Use of Media for Effective Instruction its Importance: Some Consideration. Pakistan: University of the Punjab.
- Budi Susetya. (2009). Penilaian Hasil Belajar KTSP. Diambil dari: http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIASA/195809071987031-BUDI_SUSETYO/Penilaian_hasil_belajar_KTSPx.pdf. Tanggal 30 Mei 2012, Jam 23.25 WIB.
- Colin J. Marsh (2009) Key Concepts for Understanding Curriculum. Diakses dari http://samples.sainsburysebooks.co.uk/9781134365029_sample_501876.pdf pada tanggal 28 Februari 2016 pada pukul 08.00 WIB
- Daldiyono. (2009). How to Be a Real and Successful Student. Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama.
- Daryanto. (2010). Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Daryanto. (2013). Media Pembelajaran. Yogyakarta: Gava Media.
- Djemari Mardapi. (2008). *Teknik Penyusunan Instrumen Tes dan Non Tes*. Yogyakarta: Mitra Cendikia.
- Doni Koesoema A. (2013). Berpusat pada Pembelajar. Diakses dari <http://edukasi.kompas.com/read/2013/02/28/09505095/Berpusat.pada.Pembelajar.pada.tanggal.15.Februari.2015.pada.pukul.16.00.WIB>.
- Eko Polosoro. (2009). *Sistem Digital*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Endah Swardani (2013). Tingkat Keterserapan Lulusan Smk Di Bidang Industri. Diakses dari <https://endahswardani.wordpress.com/2013/05/02/tingkat-keterserapan-lulusan-smk-di-bidang-industri/> pada tanggal 15 Februari 2016 pada pukul 16.00 WIB
- Fajar Hendro Utomo. (2009). "Araham Pengembangan Sekolah Menengah Kejuruan Bisnis dan Manajemen Berbasis Sektor Perdagangan di Kabupaten Tulungagung". Laporan Penelitian.

- Hujair AH Sanaky. (2013). Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif. Yogyakarta :
Kaukaba Dipantara.
- Isjoni. 2012. Cooperative Learning Mengembangkan Kemampuan Belajar Berkelompok. Bandung: Alfabeta.
- Jon, Holt., & Simon, Perry. (2011). A Pragmatic Guide to Competency. UK: CPI Antony Rowe Ltd.
- Kompasiana.com. (2012). Guru Dominasi Kelas. Diakses dari <http://edukasi.kompasiana.com/2012/03/27/guru-dominasi-kelas-450123.html> pada tanggal 4 Februari 2016 pukul 16.50 WIB.
- Kurniasari (2006) Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament. Diakses dari <http://rizardian.blogspot.co.id/2012/11/model-pembelajaran-kooperatif-tipe-teams-games-tournament.html> pada tanggal 4 Februari 2016 pukul 16.30 WIB.
- Laeli Farida. (2014). Menyenangkan Kadang Membosankan. Diakses dari http://www.kompasiana.com/laelifarida/menyenangkan-kadang-membosankan_5528f7166ea834dd3d8b461f pada tanggal 3 April 2016 pada pukul 19.30 WIB
- Lie Anita. 2008.Cooperative Learning Mempraktikkan Cooperative Jakarta: PT Gramedia Wisiasarana.
- Marion, Anema., & Jan, McCoy. (2010). Competency-Based Nursing Education. New York: Springer Publishing Company, LLC.
- Miftahul Huda. 2013. Cooperative Learning. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Mohamad Nur (2005). Pembelajaran Kooperatif. Surabaya : Pusat Sains dan Matematika Sekolah UNESA
- Muhammad Muhsin (2006) Elektronika Digital: Teori dan Soal Penyelesaian. Yogyakarta Andi 2006.
- Muniarti A.R. & Nasir Usman. (2009). Implementasi Manajemen Stratejik dalam Pemberdayaan Sekolah Menengah Kejuruan. Bandung: Citapustaka Media Perintis.

- Muslimin. (2011). Perlunya Inovasi dalam Pembelajaran Bahasa dan Sastra Indonesia. Jurnal: Universitas Negeri Gorontalo.
- Nana Syaodih Sukmadinata. (2007). Ilmu dan Aplikasi Pendidikan. Bandung: PT. Imperial Bhakti Utama.
- Rayandra Asyhar. (2012). Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran. Jakarta : Referensi.
- Rusman. 2012. Model-model Pembelajaran. Jakarta: Rajawali Pers.
- Saludin Muis. (2007). *Teknik Digital Dasar*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Siswoyo, dkk. 2008. Ilmu Pendidikan. Yogyakarta: UNY Press.
- Slavin, Robert E. 2005. Cooperative Learning Teori, Riset dan dan Praktik. Bandung: Nusa Media.
- Solomon. (2015). Instructional Media For Effective Teaching And Learning. Diakses dari <http://www.britannica.com/topic/instructional-media>. Pada tanggal 12 juni 2015 jam 11.10 WIB.
- Suharsimi Arikunto. (2013). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Kedua. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumarna (2006). Elektronika Digital : Konsep dasar dan aplikasinya. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Taniredja, Tukiran, dkk. 2011. Model-Model Pembelajaran Inovativ. Bandung: Alfabeta.
- Utami Marwati. (2015). Berbagi Ilmu Melalui KKG. Diakses dari <http://bangka.tribunnews.com/2015/06/11/opini-berbagi-ilmu-melalui-forum-kkg> pada tanggal 11 Juni 2015 pukul 18.30 WIB.
- Wina Sanjaya. (2008). Pembelajaran dalam Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi. Jakarta: Prenada Media Group.
- Zaenal Arifin. (2009). Evaluasi Pembelajaran. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Zainal Arifin Ahmad. (2012). Perencanaan Pembelajaran dari Desain sampai Implementasi. Yogyakarta: Pedagogia.

LAMPIRAN

LAMPIRAN 1

RPP DAN SILABUS

- A. RPP Kelas Eksperimen**
- B. RPP Kelas Kontrol**
- C. Silabus Dasar dan Pengukuran Listrik**

A. RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK NU MA'ARIF KUDUS

Kelas/Semester : X / 2 (Eksperimen)

Mata Pelajaran : Dasar dan Pengukuran Listrik

Pertemuan ke : 1 - 4

Topik : Teknik Digital Dasar

Waktu : 6 X 45 Menit

A. Kompetensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar

- 1.1. Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Digital Dasar Memiliki sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
- 1.2. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Digital Dasar
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Digital Dasar.

- 2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikirdalam melakukan tugas di bidang Digital Dasar.
- 2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Digital Dasar
- 3.11. Mendeskripsikan rangkaian Digital Dasar
- 4.11. Menggunakan rangkaian Digital Dasar

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 1. Siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran
- 2. Siswa bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
- 3. Siswa toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
- 4. Siswa dapat menyebutkan gerbang logika dasar
- 5. Siswa dapat merancang rangkaian teknik digital dasar

D. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat :

- 1. Menyebutkan gerbang logika dasar
- 2. Merancang rangkaian teknik digital dasar

E. Materi Ajar

- 1. Gerbang logika dasar
- 2. Rangkaian logika kombinasi

F. Model/Metode Pembelajaran

- 1. Model atau Strategi : Model Pembelajaran Kooperatif tipe *Teams Games Tournament* (TGT)
- 2. Metode : Simulasi Aplikasi *Software PSpice*, Diskusi, Ceramah, Tanya jawab dan Penugasan

G. Kegiatan Pembelajaran

| PERTEMUAN KE-1 | | |
|----------------|--|----------|
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN | WAKTU |
| AWAL | 1. Membuka proses pembelajaran dengan berdoa lalu melakukan presensi dengan cara memanggil nama siswa. 2. Mengkondisikan siswa untuk siap dalam proses KBM. | 15 menit |
| | <i>PRETEST</i> | 60 menit |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| INTI | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan cakupan materi dan rencana kegiatan belajar. 2. Guru memberi pertanyaan kepada siswa untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa. 3. Memfasilitasi pembentukan kelompok 4-5 orang untuk proses pembelajaran. | 20 menit |
| | ELABORASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan materi tentang rangkaian digital dasar. 2. Guru menjelaskan materi tentang rangkaian digital dasar. <p>➔ Mendesain Perancangan Turnamen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa membuat kesepakatan mengenai peraturan dalam turnamen. Peraturan tersebut berupa pemberian kuis, waktu penyelesaian kuis, dan tata cara turnamen. 2. Siswa menjawab kuis yang ada pada tiap meja turnamen. 3. Siswa saling berkompetisi dengan kelompok lain dalam meja turnamen. | 140 menit |
| | KONFIRMASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok terbaik. 2. Guru dan siswa berdiskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran. | 20 menit |
| PENUTUP | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan informasi pembelajaran lebih lanjut. 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. | 15 menit |

| PERTEMUAN KE-2 | | |
|-----------------------|---|--------------|
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN | WAKTU |
| AWAL | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka proses pembelajaran dengan berdoa lalu melakukan presensi dengan cara memanggil nama siswa. 2. Mengkondisikan siswa untuk siap dalam proses KBM. | 15 menit |
| INTI | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan cakupan materi dan rencana kegiatan belajar. 2. Memfasilitasi pembentukan kelompok 4-5 orang untuk proses pembelajaran. 3. Guru membagi <i>handout</i> serta <i>jobsheet</i> dan memberikan arahan kepada siswa tentang isi <i>handout</i> dan <i>jobsheet</i>. | 20 menit |
| | ELABORASI | |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melaksanakan praktik menggunakan <i>software pspice</i> (gerbang AND, OR, NOT, kombinasi ketiganya). 2. Guru memfasilitasi kelompok dalam pengerjaan <i>jobsheet</i> dalam praktik. 3. Siswa saling berkompetisi dengan kelompok lain. | 200 menit |
| | KONFIRMASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok terbaik. 2. Guru dan siswa berdiskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran. | 20 menit |
| PENUTUP | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan informasi pembelajaran lebih lanjut. 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. | 15 menit |

| PERTEMUAN KE-3 | | |
|-----------------------|---|--------------|
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN | WAKTU |
| AWAL | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka proses pembelajaran dengan berdoa lalu melakukan presensi dengan cara memanggil nama siswa. 2. Mengkondisikan siswa untuk siap dalam proses KBM. | 15 menit |
| INTI | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan cakupan materi dan rencana kegiatan belajar. 2. Memfasilitasi pembentukan kelompok 4-5 orang untuk proses pembelajaran. 3. Guru membagi <i>jobsheet</i> dan memberikan arahan kepada siswa tentang isi <i>jobsheet</i>. | 20 menit |
| | ELABORASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa melaksanakan praktik menggunakan <i>trainer</i> digital dasar (gerbang AND, OR, NOT, kombinasi ketiganya). 2. Guru memfasilitasi kelompok dalam pengerjaan <i>jobsheet</i> dalam praktik. 3. Siswa saling berkompetisi dengan kelompok lain. | 200 menit |
| | KONFIRMASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan apresiasi kepada kelompok terbaik. 2. Guru dan siswa berdiskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran. | 20 menit |
| PENUTUP | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan informasi pembelajaran lebih lanjut. 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. | 15 menit |
| PERTEMUAN KE-4 | | |
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN | WAKTU |
| AWAL | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka proses pembelajaran dengan berdoa lalu melakukan presensi dengan cara memanggil nama siswa. | 15 menit |

| | | |
|----------------|---|-----------|
| | 2. Mengkondisikan siswa untuk siap dalam proses KBM. | |
| | ELABORASI | |
| INTI | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru melakukan evaluasi terhadap praktik yang sudah dilakukan, apakah sesuai dengan jobsheet atau tidak. 2. Guru memberikan informasi-informasi tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa dan membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. | 140 menit |
| | <i>POSTTEST</i> | 60 menit |
| PENUTUP | <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa diminta menyimpulkan tentang bagaimana proses pembelajaran yang sudah dilaksanakan. 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. | 35 menit |

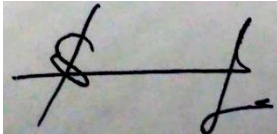
H. Alat / Media / Sumber belajar

1. Laptop / komputer
2. *Software* PSpice
3. *Whiteboard* dan Spidol
4. *Handout* dan *Jobsheet*
5. Buku Modul Teknik Digital SMK

I. Penilaian

1. Jenis/Teknik Penilaian:
 - a. Tes Tertulis
 - b. Non Tes: Pengamatan.
2. Bentuk Instrumen dan Instrumen
 - a. Bentuk Instrumen : Uraian
 - b. Instrumen Penilaian

Guru Mata Pelajaran

A handwritten signature in black ink on a light background. The signature consists of a horizontal line with a stylized 'S' shape on the left and a vertical line with a hook on the right.

Siti Maslikha, ST.
NUPTK.3840754655300082

Kudus, 27 April 2016
Peneliti

Jalu Purba Utama
NIM.12518244006

B. RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Satuan Pendidikan : SMK NU MA'ARIF KUDUS

Kelas/Semester : X / 2 (Kontrol)

Mata Pelajaran : Dasar dan Pengukuran Listrik

Pertemuan ke : 1 - 4

Topik : Teknik Digital Dasar

Waktu : 6 X 45 Menit

J. Kompetensi Inti

5. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
6. Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan proaktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
7. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
8. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

K. Kompetensi Dasar

- 1.3. Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Digital Dasar Memiliki sikap toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif
- 1.4. Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Digital Dasar
- 2.4 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Digital Dasar.
- 2.5 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikirdalam melakukan tugas di bidang Digital Dasar.

- 2.6 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Digital Dasar
- 3.12. Mendeskripsikan rangkaian Digital Dasar
- 4.12. Menggunakan rangkaian Digital Dasar

L. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 6. Siswa dapat terlibat aktif dalam pembelajaran
- 7. Siswa bekerjasama dalam kegiatan kelompok.
- 8. Siswa toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.
- 9. Siswa dapat menyebutkan gerbang logika dasar
- 10. Siswa dapat merancang rangkaian teknik digital dasar

M. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan pembelajaran ini diharapkan siswa terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggungjawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat :

- 3. Menyebutkan gerbang logika dasar
- 4. Merancang rangkaian teknik digital dasar

N. Materi Ajar

- 3. Gerbang logika dasar
- 4. Rangkaian logika kombinasi

O. Model/Metode Pembelajaran

Metode : Diskusi, Ceramah, Tanya jawab dan Penugasan

P. Kegiatan Pembelajaran

| PERTEMUAN KE-1 | | |
|----------------|--|----------|
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN | WAKTU |
| AWAL | 1. Melakukan presensi dengan cara menanyakan kepada Peserta didik, hari ini siapa yang tidak hadir dengan <i>komunikatif yang ramah dan santun</i> . | 15 menit |
| | <i>PRETEST</i> | 60 menit |
| INTI | 4. Menyampaikan SK,KD dan tujuan pembelajaran <i>secara runtut</i> . 5. Melakukan appersepsi terhadap materi pelajaran yang akan dibahas. | 20 menit |

| | | |
|----------------|--|-----------|
| | ELABORASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi tentang gerbang logika dasar AND, OR, NOT. 2. Memfasilitasi pembentukan kelompok 4-5 orang sesuai dengan pokok permasalahan yang akan dibahas. 3. Tiap kelompok bekerja sama saling asah dan saling asuh membahas permasalahan berdasarkan kajian materi. 4. Jika ada permasalahan yang belum bisa terpecahkan adalah tanggung jawab guru untuk memberikan penjelasan. 5. Mengklasifikasi hasil diskusi apabila terjadi kesalahan dengan teliti, jujur dan tanggung jawab. 6. Membuat kesimpulan hasil diskusi kelas di bawah bimbingan guru. 7. Memberikan apresiasi terhadap kelompok yang paling aktif dan baik. 8. Memberikan teguran pada peserta didik yang kurang aktif dan tidak disiplin. | 140 menit |
| | KONFIRMASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas yang sudah dikerjakan. 4. Guru dan siswa berdiskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran. | 20 menit |
| PENUTUP | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan informasi pembelajaran lebih lanjut. 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. | 15 menit |

| PERTEMUAN KE-2 | | |
|-----------------------|---|--------------|
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN | WAKTU |
| AWAL | <ol style="list-style-type: none"> 3. Membuka proses pembelajaran dengan berdoa lalu melakukan presensi dengan cara memanggil nama siswa. 4. Mengkondisikan siswa untuk siap dalam proses KBM. | 15 menit |
| INTI | <ol style="list-style-type: none"> 4. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 5. Memfasilitasi pembentukan kelompok 4-5 orang sesuai dengan pokok permasalahan yang akan dibahas. 6. Guru membagi jobsheet dan memberikan arahan kepada siswa tentang isi jobsheet. | 20 menit |
| | ELABORASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menjelaskan materi tentang gerbang logika dasar AND, OR, NOT. 2. Tiap kelompok bekerja sama saling asah dan saling asuh membahas permasalahan berdasarkan kajian materi. 3. Diskusi kelas dengan tertib dan santun melakukan percobaan merancang rangkaian gerbang AND, OR, NOT . 4. Membuat laporan hasil kerja kelompok dengan kreatif dan inovatif. 5. Jika ada permasalahan yang belum bisa terpecahkan adalah tanggung jawab guru untuk memberikan penjelasan. | 200 menit |

| | | |
|----------------|--|----------|
| | <ol style="list-style-type: none"> 6. Mengklasifikasi hasil diskusi apabila terjadi kesalahan dengan teliti, jujur dan tanggung jawab. 7. Membuat kesimpulan hasil diskusi kelas di bawah bimbingan guru. 8. Memberikan apresiasi terhadap kelompok yang paling aktif dan baik. 9. Memberikan teguran pada peserta didik yang kurang aktif dan tidak disiplin. | |
| | KONFIRMASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas yang sudah dikerjakan. 4. Guru dan siswa berdiskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran. | 20 menit |
| PENUTUP | <ol style="list-style-type: none"> 3. Guru memberikan informasi pembelajaran lebih lanjut. 4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. | 15 menit |

| PERTEMUAN KE-3 | | |
|-----------------------|---|--------------|
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN | WAKTU |
| AWAL | <ol style="list-style-type: none"> 1. Membuka proses pembelajaran dengan berdoa lalu melakukan presensi dengan cara memanggil nama siswa. 2. Mengkondisikan siswa untuk siap dalam proses KBM. | 15 menit |
| INTI | <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. 2. Memfasilitasi pembentukan kelompok 4-5 orang sesuai dengan pokok permasalahan yang akan dibahas. 3. Guru menjelaskan materi tentang gerbang logika NAND dan NOR. 4. Guru membagi jobsheet dan memberikan arahan kepada siswa tentang isi jobsheet. | 20 menit |
| | ELABORASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tiap kelompok bekerja sama saling asah dan saling asuh membahas permasalahan berdasarkan kajian materi. 2. Diskusi kelas dengan tertib dan santun melakukan percobaan merancang rangkaian gerbang NAND dan NOR. 3. Membuat laporan hasil kerja kelompok dengan kreatif dan inovatif. 4. Jika ada permasalahan yang belum bisa terpecahkan adalah tanggung jawab guru untuk memberikan penjelasan. 5. Mengklasifikasi hasil diskusi apabila terjadi kesalahan dengan teliti, jujur dan tanggung jawab. 6. Membuat kesimpulan hasil diskusi kelas di bawah bimbingan guru. 7. Memberikan apresiasi terhadap kelompok yang paling aktif dan baik. 8. Memberikan teguran pada peserta didik yang kurang aktif dan tidak disiplin. | 200 menit |
| | KONFIRMASI | |
| | <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas yang sudah dikerjakan. | 20 menit |

| | | |
|----------------|---|----------|
| | 2. Guru dan siswa berdiskusi untuk memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran. | |
| PENUTUP | 1. Guru memberikan informasi pembelajaran lebih lanjut. 2. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. | 15 menit |

| PERTEMUAN KE-4 | | |
|-----------------------|---|--------------|
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN | WAKTU |
| AWAL | 3. Membuka proses pembelajaran dengan berdoa lalu melakukan presensi dengan cara memanggil nama siswa. 4. Mengkondisikan siswa untuk siap dalam proses KBM. | 15 menit |
| | ELABORASI | |
| INTI | 3. Guru melakukan evaluasi terhadap praktik yang sudah dilakukan, apakah sesuai dengan jobsheet atau tidak. 4. Guru memberikan informasi-informasi tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa dan membantu pengajar dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya. | 140 menit |
| | <i>POSTTEST</i> | 60 menit |
| PENUTUP | 3. Siswa diminta menyimpulkan tentang bagaimana proses pembelajaran yang sudah dilaksanakan. 4. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar. | 35 menit |

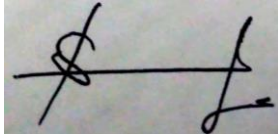
Q. Alat / Media / Sumber belajar

6. Laptop / komputer
7. *Whiteboard* dan spidol
8. *Jobsheet*
9. Buku Modul Teknik Digital SMK

R. Penilaian

1. Jenis/Teknik Penilaian:
 - a. Tes Tertulis
 - b. Non Tes: Pengamatan.
2. Bentuk Instrumen dan Instrumen
 - c. Bentuk Instrumen : Uraian
 - d. Instrumen Penilaian

Guru Mata Pelajaran

A handwritten signature in black ink on a light background. The signature consists of a horizontal line with a loop on the left side and a vertical stroke on the right side that ends in a small hook.

Siti Maslikha, ST.
NUPTK.3840754655300082

Kudus, 27 April 2016
Peneliti

Jalu Purba Utama
NIM.12518244006

C. Silabus Dasar dan Pengukuran Listrik

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK
Program keahlian : Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian : Teknik Pendingin & Tata Udara
Mata Pelajaran : Dasar dan Pengukuran Listrik
Kelas /Semester : X

Kompetensi Inti:

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

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|---|---|--|---------------|--|
| Semester 1 | | | | | |
| 3.1. Mendiskripsikan arus listrik dan arus elektron 4.1. Menseketsa arus listrik dan arus elektron | <ul style="list-style-type: none">Arus listrik dan arus elektron<ul style="list-style-type: none">Muatan listrikdefinisi arusBahan-bahan listrik<ul style="list-style-type: none">konduktor | Mengamati : Mengamati gejala fisik arus, resistan, dan tegangan listrik dalam rangkaian listrik serta daya dan energi listrik | kinerja: pengamatan sikap kerja dan kegiatan praktek di dalam laboratorium | 10 x 10 JP | •Buku Rangkaian Listrik, Schaum Series , Yosep Ed Minister |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|--|---|--|---|---------------|---|
| 3.2. Mendeskripsikan bahan-bahan listrik 4.2. Menggunakan bahan-bahan listrik 3.3. Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah 4.3. Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian listrik arus searah 3.4. Mendeskripsikan elemen pasif dalam rangkaian peralihan 4.4. Menggunakan elemen pasif dalam rangkaian peralihan | <ul style="list-style-type: none"> - isolator - bahan semikonduktor • Elemen pasif <ul style="list-style-type: none"> - resistor dan resistansi - induktor dan induktansi - kapasitor dan kapasitansi • Elemen Aktif <ul style="list-style-type: none"> - sumber arus - sumber tegangan • Rangkaian resistif arus searah <ul style="list-style-type: none"> - seri - paralel - seri-paralel - Hukum Ohm - Hukum Kirchoff • Teorema dua kutub • Transfer daya maksimum • Transformasi star-delta • Daya dan usaha • Peralihan rangkaian (Transien) <ul style="list-style-type: none"> - rangkaian RL - rangkaian RC - rangkaian RLC | <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah</p> | <p>tentang rangkaian listrik arus searah</p> <p>Tes: Tes lisan, tertulis, dan praktek terkait dengan: elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah.</p> <p>Portofolio: Laporan penyelesaian tugas Tugas: Memeriksa parameter rangkaian listrik arus searah</p> | | <ul style="list-style-type: none"> •Buku Rangkaian Listrik, William Hayt Buku referensi dan artikel yang sesuai |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|--|---|--|---|---------------|----------------|
| | | <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: elemen pasif dan elemen aktif serta parameter rangkaian listrik arus searah secara lisan dan tulisan</p> | | | |
| <p>3.5. Mendeskripsikan konsep besaran-besaran listrik.</p> <p>4.5. Mengidentifikasi besaran listrik</p> <p>3.6. Mendeskripsikan kondisi operasi peralatan ukur listrik.</p> <p>4.6. Mengoperasikan peralatan ukur listrik</p> <p>3.7. Mendeskripsikan pengukuran besaran listrik</p> <p>4.7. Mengukur besaran-besaran listrik</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Sistem satuan internasional • Lambang dan satuan • Grafik simbol • Prinsip alat ukur: <ul style="list-style-type: none"> - besi putar, - kumparan putar, -elektrodinamis, - feraris (induksi), - lidah getar, - Alat ukur digital • Jenis alat ukur: <ul style="list-style-type: none"> - ampermeter, - voltmeter, - watt meter, - cosphimeter, - kWhmeter, - ohmmeter, - oskiloskop, - Jembatan wheatstone, - LCRmeter • Pengukuran besaran listrik: | <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik • jenis-jenis alat ukur listrik • rangkaian pengukuran besaran listrik <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang: simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : simbol dan</p> | <p>Kinerja: Pengamatan sikap kerja dan kegiatan praktek menggunakan alat ukur listrik</p> <p>Tes: Tes tertulis mencakup prinsip dan penggunaan alat ukur listrik</p> <p>Tugas: Pengukuran besaran listrik</p> <p>Portofolio: Laporan kegiatan belajar secara tertulis dan presentasi hasil kegiatan belajar</p> | 10 x 10 JP | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|--|--|-----------|---------------|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - arus, - tegangan, - hambatan, - frekuensi, - daya, - faktor daya, dan - energi listrik | <p>konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: simbol dan konstruksi alat-alat ukur listrik, jenis-jenis alat ukur listrik, dan pengukuran besaran listrik secara lisan dan tulisan.</p> | | | |
| Semester 2 | | | | | |
| 3.8. Menganalisa rangkaian arus bolak-balik | <ul style="list-style-type: none"> • Analisa rangkaian sinusoida - tegangan dan arus sinusoida | <p>Mengamati: Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC,</p> | | 14 x 10 JP | <ul style="list-style-type: none"> • Buku Rangkaian Listrik, Schaum Series , Yosep Ed Minister |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|---|--|--|-----------|---------------|--|
| 4.8. Mendefinisikan rangkaian arus bolak-balik 3.9. Menganalisa rangkaian kemagnetan 4.9. Mendefinisikan rangkaian kemagnetan | <ul style="list-style-type: none"> - nilai sesaat - nilai maksimum - nilai efektif (RMS) • Respon elemen pasif <ul style="list-style-type: none"> - resistor (sefasa) - induktor (lagging) - kapasitor (leading) • Rangkaian seri / paralel RL • Rangkaian seri / paralel RC • Rangkaian seri / paralel RLC • Resonansi • daya dan faktor daya • sistem tiga fasa <ul style="list-style-type: none"> - hubungan bintang - hubungan segitiga • Fasor dan bilangan kompleks • Rangkaian kemagnetan <ul style="list-style-type: none"> - induktansi diri - induktansi bersama | <p>RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi diri dan induktansi bersama</p> <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang : Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi diri dan induktansi bersama</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi diri dan</p> | | | <ul style="list-style-type: none"> • Buku Rangkaian Listrik, William Hayt • Buku referensi dan artikel yang sesuai |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|------------------|--------------|--|-----------|---------------|----------------|
| | | <p>induktansi bersama.</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa. Rangkaian kemagnetan, induksi diri dan induktansi bersama</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: Mengamati arus dan tegangan sinusoida, respon elemen pasif, rangkaian seri/paralel RL, RC, RLC, resonansi, Daya dan faktor daya, dan sistem tiga fasa, rangkaian kemagnetan, induksi diri dan induktansi bersama secara lisan dan tertulis</p> | | | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|--|---|--|--|---------------|----------------|
| 3.10. Mendeskripsikan piranti-piranti elektronika daya dalam rangkaian elektronik 4.10. Menggunakan piranti-piranti elektronika daya dalam rangkaian listrik. 3.11. Mendeskripsikan rangkaian digital dasar 4.11. Menggunakan rangkaian digital dasar | <ul style="list-style-type: none"> • Teori semikonduktor • PN Junction (diode) • BJT (transistor, IGBT) • Thyristor (SCR, TRIAC) • Rangkaian terintegrasi (IC) • Operational Amplifier • Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier) • Sistem bilangan • Gerbang digital <ul style="list-style-type: none"> - AND -OR -Not • Rangkaian Dasar digital <ul style="list-style-type: none"> -NOR -NAND -XOR -Flip-flop -Register | <p>Mengamati :</p> <ul style="list-style-type: none"> • PN Junction (diode) • BJT (transistor, IGBT) • Thyristor (SCR, TRIAC) • Rangkaian terintegrasi (IC) • Operational Amplifier • Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier) • Gerbang digital • Rangkaian digital <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang : PN Junction (diode), BJT (transistor, IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier). Gerbang dan rangkaian digital dasar.</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen)</p> | <p>Kinerja: Pengamatan sikap kerja dan kegiatan praktek menggunakan piranti elektronik dan rangkaian digital dasar</p> <p>Tes: Tes tertulis mencakupi prinsip dan penggunaan piranti elektronik dan rangkaian digital dasar</p> <p>Tugas: Perakitan rangkaian kontrol elektronik dan rangkaian digital dasar</p> <p>Portofolio: Laporan kegiatan belajar secara tertulis dan presentasi hasil kegiatan belajar</p> | 6 x 10 JP | • |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|------------------|--------------|---|-----------|---------------|----------------|
| | | <p>untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang : PN Junction (diode), BJT (transistor, IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier), gerbang digital dan rangkaian digital</p> <p>Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan : PN Junction (diode), BJT (transistor, IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier). Gerbang digital dan rangkaian digital</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang: PN Junction (diode), BJT (transistor,</p> | | | |

| Kompetensi Dasar | Materi Pokok | Kegiatan Pembelajaran | Penilaian | Alokasi Waktu | Sumber Belajar |
|------------------|--------------|--|-----------|---------------|----------------|
| | | IGBT), Thyristor (SCR, TRIAC), Rangkaian terintegrasi (IC), Operational Amplifier, Rangkaian penyearahan (Half wave rectifier, full wave rectifier) , gerbang dan rangkaian digital dasar secara lesan dan tertulis. | | | |

LAMPIRAN 2

INSTRUMEN PENELITIAN

- A. Instrumen Aspek Kognitif**
- B. Instrumen Aspek Afektif**
- C. Instrumen Aspek Psikomotorik**

A. Instrumen Aspek Kognitif

INSTRUMEN PENILAIAN KOGNITIF SISWA

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TEAMS GAMES TOURNAMENT* (TGT)
BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN
KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SMK



Disusun Oleh :

Jalu Purba Utama

NIM. 12518244006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

115

1) Kisi-Kisi Instrumen Penelitian Aspek Kognitif

| Kompetensi Dasar | Dimensi | Indikator | Deskripsi | No. Soal | Σ Soal |
|---|------------------------------------|--|---|-------------------------------|--------|
| Mendiskripsikan rangkaian digital dasar | Gerbang logika | Simbol logika dasar | Menunjukkan macam-macam simbol operasi / simbol gerbang logika AND, OR, dan NOT | 2, 9, 14, 17, 18, | 5 |
| | | Simbol logika dkombinasi | Menunjukkan macam-macam simbol gerbang logika NAND, NOR, XOR, dan XNOR | 1, 5, 10, | 3 |
| | Tabel kebenaran | Tabel kebenaran boolean | Menjawab hasil luaran dari rangkaian gerbang logika sesuai dengan tabel kebenaran | 4, 15, 13 | 6 |
| | | Penerapan tabel kebenaran | Menjawab prinsip dasar luaran dari rangkaian gerbang logika | 8, 20, 12 | |
| | Rangkaian gerbang logika kombinasi | Rangkaian gerbang logika kombinasi | Menjawab hasil luaran dari rangkaian gerbang logika kombinasi | 6, 11, 3, 19 | 6 |
| | | Hasil luaran dari rangkaian gerbang logika kombinasi | Menjelaskan prinsip dasar luaran dari rangkaian gerbang logika kombinasi | 7, 16, | |

2) Instrumen Tes Aspek Kognitif

No. Kode :

SOAL

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TEAMS GAMES TOURNAMENT* (TGT) BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SMK

IDENTITAS RESPONDEN

Nama (*bila tidak keberatan*) :

Institusi/Lembaga :

No. Presensi :

Status : Guru
 Siswa



PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

PETUNJUK PENGISIAN SOAL

1. Tuliskan Nama dan No. Presensi di tempat yang telah disediakan
2. Bacalah soal dengan seksama dan pilihlah jawaban yang paling tepat
3. Jawablah pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan
4. Berilah tanda silang (X) pada jawaban yang anda anggap benar di lembar jawaban !

Contoh :

| No | Soal | Jawaban |
|----|--|--|
| 1 | Ukuran teks yang digunakan sudah proposional | <input type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |

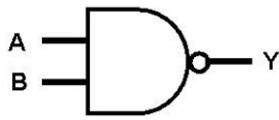
5. Jika dalam pengisian lembar jawaban terdapat kesalahan maka berilah tanda (=) pada kolom yang anda jawab salah, selanjutnya berilah tanda silang (X) ada kolom yang sesuai dengan jawaban anda !

Contoh :

| No | Soal | Jawaban |
|----|--|---|
| 1 | Ukuran teks yang digunakan sudah proposional | <input checked="" type="radio"/> A <input type="radio"/> B <input checked="" type="radio"/> C <input type="radio"/> D <input type="radio"/> E |

SELAMAT MENGERJAKAN JANGAN LUPA BERDOA !

1. Simbol gerbang logika kombinasi pada gambar di bawah ini, yakni



- a. **NAND**
- b. AND
- c. NOR
- d. XOR
- e. XNOR

2. Simbol operasi pada gerbang logika AND, yakni

- a. (+) = tanda penjumlahan
- b. (-) = tanda pengurangan
- c. (,) = tanda koma
- d. **(.) = tanda perkalian**
- e. (/) = tanda pembagian

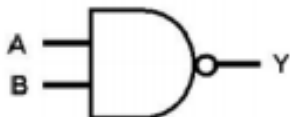
3. Gerbang logika yang dibentuk dari kombinasi gerbang logika OR dan NOT, yakni

- a. NAND
- b. **NOR**
- c. OR
- d. XOR
- e. XNOR

4. Pengoperasian gerbang logika OR yang diberi masukan 1 dan 1 menghasilkan luaran sebesar

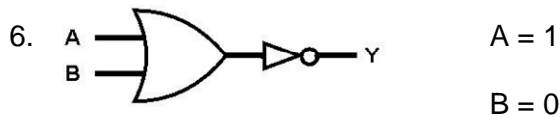
- a. 2
- b. **1**
- c. 0
- d. -1
- e. sebesar masukan

5.



Simbol gerbang logika pada gambar diatas, yakni

- a. AND
- b. OR
- c. **NAND**
- d. XOR
- e. XNOR



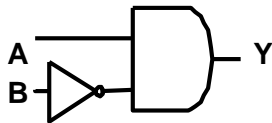
Hasil luaran gerbang kombinasi pada gambar di atas sebesar

- a. kedip kedip
 - b. -1
 - c. 0**
 - d. 1
 - e. sebesar masukan
7. Gerbang logika kombinasi dibentuk dari gerbang logika dasar, yakni ...
- a. NOT, NOR, AND
 - b. NAND, AND, NOR
 - c. NOT, OR, AND**
 - d. NOT, OR, XOR
 - e. XNOR, AND, OR
8. Gerbang logika yang menghasilkan nilai luaran 1 jika salah satu masukannya bernilai 1, yakni
- a. XOR
 - b. AND
 - c. NOT
 - d. XNOR
 - e. OR**
9. Simbol operasi gerbang logika OR, yaitu
- a. (.) = tanda perkalian
 - b. (+) = tanda penjumlahan**
 - c. (/) = tanda pembagian
 - d. (-) = tanda pengurangan
 - e. (,) = tanda koma
10. Simbol gerbang logika pada gambar di bawah ini, yakni



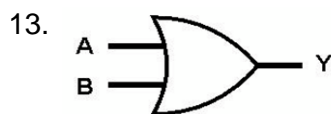
- a. XOR**
- b. XNOR
- c. OR
- d. NOR
- e. NAND

11. Hasil luaran gerbang logika kombinasi pada gambar di bawah ini jika $A = 1$ dan $B = 0$ sebesar



- a. tidak teridentifikasi
 b. -1
 c. 0
d. 1
 e. kedip kedip
12. Jika kita menginginkan sebuah lampu dimatikan hanya jika diberi masukan yang berbeda (saklar A pada posisi on/1 dan saklar B pada posisi off/0, begitu pula sebaliknya). Gerbang logika yang sesuai dengan prinsip kerja rangkaian tersebut, yakni

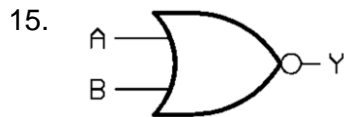
- a. XNOR**
 b. NAND
 c. NOR
 d. XOR
 e. AND



| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | ? |
| 1 | 1 | 1 |

Lengkapilah hasil luaran tabel kebenaran pada gambar diatas, ...

- a. tidak teridentifikasi
b. 1
 c. 0
 d. -1
 e. kedip kedip
14. Simbol operasi gerbang logika NOT, yakni
- a. (+) = tanda penjumlahan
 b. (-) = tanda pengurangan
 c. (/) = tanda pembagian
 d. (,) = tanda koma
e. (—) = tanda garis atas



| A | B | Y |
|---|---|---|
| 0 | 0 | ? |
| 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 |

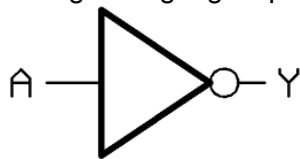
Lengkapilah hasil luaran tabel kebenaran pada gambar diatas, ...

- a. tidak teridentifikasi
- b. 1**
- c. 0
- d. -1
- e. kedip kedip

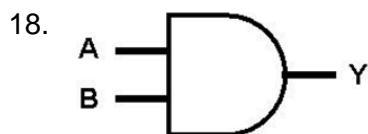
16. Pernyataan yang sesuai dengan gerbang logika XNOR, yakni

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

17. Simbol gerbang logika pada gambar di bawah ini, yakni



- a. XNOR
- b. OR
- c. NOR
- d. NOT**
- e. XOR



A = 0
B = 0

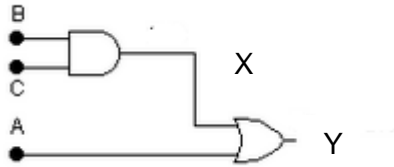
Hasil luaran gerbang logika AND pada gambar di atas, yakni

- a. tidak teridentifikasi
- b. 1
- c. 0**
- d. -1
- e. kedip kedip

19. Gerbang logika yang bukan merupakan gerbang logika kombinasi, yakni

- a. NAND
- b. NOR
- c. **OR**
- d. XOR
- e. XNOR

20. Berapakah nilai X dan Y pada gambar dibawah jika nilai A,B,C berturut – turut 1,0,1, yaitu ...



- a. 1, 1
- b. 1, 0
- c. **0, 1**
- d. 0, -1
- e. 0, 0

B. Instrumen Aspek Afektif

INSTRUMEN PENILAIAN AFEKTIF SISWA

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TEAMS GAMES TOURNAMENT* (TGT)
BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN
KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SMK



Disusun Oleh :

Jalu Purba Utama

NIM. 12518244006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

124

KISI-KISI INSTRUMEN ASPEK AFEKTIF (OBSERVASI)

Tujuan : lembar penilaian aspek afektif digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi tentang minat dan motivasi siswa saat proses pembelajaran berlangsung.

- Petunjuk** :
1. Amatilah kegiatan pembelajaran siswa.
 2. Nyatakan pendapat ada pada kolom yang tersedia dengan memberikan nilai SKOR sesuai dengan penilaian pada kolom yang tersedia.
 3. Pilihlah salah satu alternatif jawaban berdasarkan rubrik penilaian afektif siswa.

Contoh :

| No. | Kriteria Penilaian | Indikator Deskripsi Ketercapaian | Skor |
|-----|--|---|------|
| A | Antusias siswa dalam mengikuti pelajaran | Siswa tidak antusias dalam mengikuti pelajaran | 1 |
| | | Siswa kurang antusias dalam mengikuti pelajaran | 2 |
| | | Siswa cukup antusias dalam mengikuti pelajaran | 3 |
| | | Siswa sangat antusias dalam mengikuti pelajaran | 4 |

Jika kriteria yang muncul dari aspek antusias dalam mengikuti pelajaran adalah “ **Siswa cukup antusias dalam mengikuti pelajaran** “ maka isikan hasil pengamatan anda pada kolom penilaian berikut :

| Kelompok | Absen | A | | | | B | | | | C | | | | D | | | | E | | | | |
|----------|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | |
| I | 1 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 2 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 3 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| II | 4 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 5 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 6 | | | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1) Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Aspek Afektif

| No | Dimensi | Indikator | Deskriptor |
|----|---------------------------------------|-------------------------|--|
| A | Menerima (<i>Receiving</i>) | Antusias Siswa | Antusias siswa dalam mengikuti Pembelajaran logika dasar |
| B | Menjawab (<i>Responding</i>) | Interaksi siswa | Interaksi siswa dengan guru |
| C | Menilai (<i>Valuing</i>) | Mengerjakan tugas | Mengerjakan tugas yang diberikan |
| D | Organisasi (<i>Organization</i>) | Kerjasama kelompok | Kerjasama kelompok dalam mengikuti pembelajaran logika dasar |
| E | Karakteristik Nilai | Kepedulian sesama teman | Kepedulian terhadap kesulitan sesama anggota kelompok |

2) Rubrik Penilaian Aspek Afektif

| No | Kategori | Kriteria Penilaian | Indikator Deskripsi Ketercapaian | Skor |
|----|----------------------------|---|--|------|
| A | Receiving atau menerima | Antusias / Perhatian Siswa Dalam Mengikuti Pembelajaran | Siswa tidak antusias dalam mengikuti pelajaran | 1 |
| | | | Siswa kurang antusias dalam mengikuti pelajaran | 2 |
| | | | Siswa cukup antusias dalam mengikuti pelajaran | 3 |
| | | | Siswa sangat antusias dalam mengikuti pelajaran | 4 |
| B | Responding atau menanggapi | Interaksi Siswa dan Mengemukakan pendapat dengan guru | Siswa tidak mau bertanya kepada guru | 1 |
| | | | Siswa bertanya diluar materi pelajaran | 2 |
| | | | Siswa bertanya mengenai materi pelajaran yang sedang dibahas | 3 |
| | | | Siswa sering bertanya mengenai materi pelajaran yang sedang dibahas | 4 |
| C | Valuing atau menilai | Mengerjakan tugas yang diberikan dan memberikan apresiasi terhadap tugas yang diberikan | Siswa tidak mengerjakan tugas yang diberikan baik secara individu maupun kelompok | 1 |
| | | | Siswa hanya mengerjakan tugas yang diberikan secara individu atau kelompok saja | 2 |
| | | | Siswa mengerjakan tugas yang diberikan baik secara individu maupun kelompok namun kurang lengkap dan benar | 3 |

| | | | | |
|---|-------------------------------------|---|--|---|
| | | | Siswa mengerjakan tugas yang diberikan baik secara individu maupun kelompok secara lengkap dan benar | 4 |
| D | Organization atau mengorganisasi | Kerjasama dan kepemimpinan kelompok | Siswa tidak menjalin kerja sama terhadap sesama anggota kelompok | 1 |
| | | | Siswa kurang menjalin kerja sama terhadap sesama anggota kelompok | 2 |
| | | | Siswa saling menjalin kerja sama terhadap sesama anggota kelompok | 3 |
| | | | Siswa selalu menjalin kerja sama terhadap sesama anggota kelompok | 4 |
| E | Characterization atau Karakteristik | Waktu penyelesaian pekerjaan dan tanggungjawab terhadap diri sendiri dan kelompok | Siswa tidak mengerjakan tugas yang diberikan | 1 |
| | | | Siswa mengerjakan tugas dengan tidak benar | 2 |
| | | | Siswa mengerjakan tugas mendekati benar | 3 |
| | | | Siswa mengerjakan tugas dengan benar | 4 |

C. Instrumen Aspek Psikomotorik

INSTRUMEN PENILAIAN PSIKOMOTOR SISWA

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN *TEAMS GAMES TOURNAMENT* (TGT)
BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN
KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SMK



Disusun Oleh :

Jalu Purba Utama

NIM. 12518244006

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MEKATRONIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

128

KISI-KISI INSTRUMEN ASPEK PSIKOMOTOR (OBSERVASI)

Tujuan : lembar penilaian aspek psikomotor digunakan oleh peneliti untuk mendapatkan informasi tentang keterampilan siswa menyelesaikan pekerjaan/ tugas yang diberikan

Petunjuk :

1. Amatilah kegiatan pembelajaran siswa.
2. Nyatakan pendapat ada pada kolom yang tersedia dengan memberikan poin nilai sesuai dengan penilaian pada kolom yang tersedia.
3. Pilihlah salah satu alternative jawaban berdasarkan rubrik penilaian afektif siswa.

Contoh :

| No. | Komponen Penilaian | Indikator Deskripsi Ketercapaian | Skor |
|-----|--------------------|--|------|
| A | Persiapan | Siswa tidak menyiapkan peralatan dan bahan tugas kelompok | 1 |
| | | Siswa kurang menyiapkan sebagian peralatan | 2 |
| | | Siswa cukup menyiapkan seluruh peralatan | 3 |
| | | Siswa sangat menyiapkan peralatan dan bahan tugas kelompok | 4 |

Jika kriteria yang muncul dari aspek persiapan adalah “**Siswa menyiapkan seluruh peralatan dan bahan tugas kelompok** “ maka isikan hasil pengamatan anda pada kolom penilaian berikut :

| Kelompok | Absen | Kriteria Penilaian Aspek Psikomotorik | | | | | | Total Skor |
|----------|-------|---------------------------------------|---|---|---|---|---|------------|
| | | A | B | C | D | E | F | |
| I | 1 | 4 | | | | | | |
| | 2 | 4 | | | | | | |
| | 3 | 4 | | | | | | |
| II | 4 | 4 | | | | | | |
| | 5 | 4 | | | | | | |
| | 6 | 4 | | | | | | |

1) Acuan Penilaian Aspek Psikomotor

| No | Komponen | Bobot |
|-------|-------------------|-------|
| A | Persiapan | 4 |
| B | Proses | 4 |
| C | Hasil | 4 |
| D | Keselamatan Kerja | 4 |
| E | Laporan | 4 |
| Total | | 20 |

2) Kisi-Kisi Instrumen Psikomotor

| No | Komponen | Kriteria Penilaian Aspek Psikomotorik Siswa |
|----|-------------------|--|
| 1 | Meniru | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan bantuan visual dan instruksi verbal |
| 2 | Manipulasi | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan mengikuti petunjuk verbal maupun tertulis tetapi tanpa bantuan visual dari orang lain |
| 3 | Ketepatan Gerakan | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok tanpa bantuan visual dan instruksi verbal |
| 4 | Artikulasi | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan benar, cepat, tepat dan terstruktur |
| 5 | Naturalisasi | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan benar, cepat, tepat, terstruktur menggunakan caranya sendiri |

3) Rubrik Penilaian Aspek Psikomotor

| No | Komponen Penilaian | Indikator Deskripsi Ketercapaian | Nilai |
|----|--------------------|---|-------|
| A | Persiapan | Siswa tidak menyiapkan peralatan dan bahan tugas kelompok | 1 |
| | | Siswa kurang menyiapkan sebagian peralatan dan bahan tugas kelompok | 2 |

| | | | |
|--------------|---------------------|---|-----------|
| | | Siswa cukup menyiapkan seluruh peralatan dan bahan tugas kelompok | 3 |
| | | Siswa sangat menyiapkan peralatan dan bahan tugas kelompok | 4 |
| B | Proses | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan bantuan visual dan instruksi verbal | 1 |
| | | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok tanpa bantuan visual dan instruksi verbal | 2 |
| | | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan benar, cepat, tepat, dan terstruktur | 3 |
| | | Siswa melakukan kegiatan tugas kelompok dengan benar, cepat, tepat, terstruktur menggunakan caranya sendiri | 4 |
| C | Hasil | Tidak sesuai dengan tujuan tugas kelompok | 1 |
| | | Kurang sesuai dengan tujuan tugas kelompok | 2 |
| | | Sesuai dengan tujuan tugas kelompok | 3 |
| | | Sesuai dengan tujuan tugas kelompok dan efisiensi waktu yang cepat dan tepat | 4 |
| D | K3 | Siswa tidak mematuhi K3 dalam mengerjakan job | 1 |
| | | Siswa kurang mematuhi K3 dalam mengerjakan job | 2 |
| | | Siswa cukup mematuhi K3 dalam mengerjakan job | 3 |
| | | Siswa sangat mematuhi K3 dalam mengerjakan job | 4 |
| E | Kelengkapan Laporan | Siswa tidak mengerjakan laporan | 1 |
| | | Siswa mengerjakan laporan tetapi kurang sesuai | 2 |
| | | Siswa mengerjakan laporan benar tetapi melebihi batas pengumpulan laporan | 3 |
| | | Siswa mengerjakan laporan benar dan sesuai batas pengumpulan laporan | 4 |
| TOTAL | | | 20 |

LAMPIRAN 3

DATA MENTAH PENELITIAN

- A. Data Mentah Aspek Kognitif**
- B. Data Mentah Aspek Afektif**
- C. Data Mentah Aspek Psikomotorik**

DATA MENTAH RANGKAIAN DIGITAL DASAR (KOGNITIF)

JURUSAN TEKNIK LISTRIK III

SMK NU MA'ARIF KUDUS

| R | K1 | K2 | K3 | K4 | K5 | K6 | K7 | K8 | K9 | K10 | K11 | K12 | K13 | K14 | K15 | K16 | K17 | K18 | K19 | K20 | TK |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 16 |
| 4 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 6 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| 7 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 18 |
| 11 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 10 |
| 12 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| 13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| 14 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| 15 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| 16 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| 17 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 7 |
| 18 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| 19 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |
| 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 21 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 22 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 23 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 24 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 25 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 |
| 26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 27 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 10 |
| 28 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 |
| 29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7 |

DATA MENTAH RANGKAIAN DIGITAL DASAR (AFEKTIF)

JURUSAN TEKNIK LISTRIK III

SMK NU MA'ARIF KUDUS

| R | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 | A6 | A7 | A8 | A9 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 | A17 | A18 | A19 | A20 | TA |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 10 |
| 2 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 3 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 4 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 6 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 11 |
| 9 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 11 |
| 10 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 9 |
| 11 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 12 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 13 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 14 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 15 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 16 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 17 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 18 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 19 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 21 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 22 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 23 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 24 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 25 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 26 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 27 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 28 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 29 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 30 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |

DATA MENTAH RANGKAIAN DIGITAL DASAR DATA MENTAH (PSIKOMOTORIK)

JURUSAN TEKNIK LISTRIK III

SMK NU MA'ARIF KUDUS

| R | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 | P18 | P19 | P20 | TP |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
| 1 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 2 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 3 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 4 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 5 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 6 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 7 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 8 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 9 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 10 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 11 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 12 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 13 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 14 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 15 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 16 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 17 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 18 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 19 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 20 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 7 |
| 21 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 22 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 23 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 24 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 25 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 26 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 10 |
| 27 | 0 | 0 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 28 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 8 |
| 29 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| 30 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 9 |

LAMPIRAN 4

UJI COBA INSTRUMEN

- A. Hasil Uji Validitas Kognitif**
- B. Uji Reliabilitas**

A. Hasil Uji Validitas

| | | |
|------------|---------------------|-------|
| K1 | Pearson Correlation | .365 |
| | Sig. (2-tailed) | .048 |
| | N | 30 |
| K2 | Pearson Correlation | .729 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 30 |
| K3 | Pearson Correlation | .500 |
| | Sig. (2-tailed) | .005 |
| | N | 30 |
| K4 | Pearson Correlation | .469 |
| | Sig. (2-tailed) | .009 |
| | N | 30 |
| K5 | Pearson Correlation | .651* |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 30 |
| K6 | Pearson Correlation | .564 |
| | Sig. (2-tailed) | .001 |
| | N | 30 |
| K7 | Pearson Correlation | .432 |
| | Sig. (2-tailed) | .017 |
| | N | 30 |
| K8 | Pearson Correlation | .539 |
| | Sig. (2-tailed) | .002 |
| | N | 30 |
| K9 | Pearson Correlation | .729 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 30 |
| K10 | Pearson Correlation | .524 |
| | Sig. (2-tailed) | .003 |
| | N | 30 |

| | | |
|------------|---------------------|-------|
| K11 | Pearson Correlation | .500 |
| | Sig. (2-tailed) | .005 |
| | N | 30 |
| K12 | Pearson Correlation | .680 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 30 |
| K13 | Pearson Correlation | .581 |
| | Sig. (2-tailed) | .001 |
| | N | 30 |
| K14 | Pearson Correlation | .365 |
| | Sig. (2-tailed) | .048 |
| | N | 30 |
| K15 | Pearson Correlation | .658 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 30 |
| K16 | Pearson Correlation | .581 |
| | Sig. (2-tailed) | .001 |
| | N | 30 |
| K17 | Pearson Correlation | .365* |
| | Sig. (2-tailed) | .048 |
| | N | 30 |
| K18 | Pearson Correlation | .651 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 30 |
| K19 | Pearson Correlation | .680 |
| | Sig. (2-tailed) | .000 |
| | N | 30 |
| K20 | Pearson Correlation | .500 |
| | Sig. (2-tailed) | .005 |
| | N | 30 |

B. Uji Reliabilitas

| Cronbach's Alpha | N of Items | Keterangan |
|------------------|------------|------------|
| 0.884 | 20 | Reliabel |

LAMPIRAN 5

ANALISIS DESKRIPTIF

- D. Analisis Deskriptif Aspek Kognitif**
- E. Analisis Deskriptif Aspek Afektif**
- F. Analisis Deskriptif Aspek Psikomotorik**
- G. Analisis Kategori Data**
- H. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Kognitif**
- I. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Afektif**
- J. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Psikomotorik**

A. Analisis Deskriptif Aspek Kognitif

| | N | Range | Minimum | Maximum | Sum | Mean | | Std. Deviation |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------------|
| | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic |
| PRETEST_EKS | 31 | 6 | 3 | 9 | 186 | 6.00 | .325 | 1.807 |
| PRETEST_KON | 31 | 6 | 3 | 9 | 162 | 5.23 | .307 | 1.707 |
| POSTTEST_EKS | 31 | 5 | 14 | 19 | 530 | 17.10 | .260 | 1.446 |
| POSTTEST_KON | 31 | 5 | 13 | 18 | 463 | 14.94 | .236 | 1.315 |

B. Analisis Deskriptif Aspek Afektif

| | N | Range | Minimum | Maximum | Sum | Mean | | Std. Deviation |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------------|
| | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic |
| PRETEST_EKS | 31 | 5 | 6 | 11 | 261 | 8.42 | .270 | 1.501 |
| PRETEST_KON | 31 | 5 | 6 | 11 | 277 | 8.94 | .282 | 1.569 |
| POSTTEST_EKS | 31 | 4 | 15 | 19 | 504 | 16.26 | .167 | .930 |
| POSTTEST_KON | 31 | 3 | 14 | 17 | 482 | 15.55 | .190 | 1.060 |

C. Analisis Deskriptif Aspek Psikomotorik

| | N | Range | Minimum | Maximum | Sum | Mean | | Std. Deviation |
|--------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|----------------|
| | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Statistic | Std. Error | Statistic |
| PRETEST_EKS | 31 | 4 | 6 | 10 | 250 | 8.06 | .232 | 1.289 |
| PRETEST_KON | 31 | 4 | 6 | 10 | 263 | 8.48 | .207 | 1.151 |
| POSTTEST_EKS | 31 | 5 | 14 | 19 | 524 | 16.90 | .209 | 1.165 |
| POSTTEST_KON | 31 | 5 | 12 | 17 | 480 | 15.48 | .249 | 1.387 |

D. Perhitungan Kategori Data

| No. | Ranah Pengukuran | Jumlah Butir | Skor Min | Skor Max | Mi | SDi | Interval | Kategori |
|-----|---------------------------------|--------------|----------|----------|----|------|---------------|-------------|
| 1 | Kognitif (Tes) | 20 | 0 | 20 | 10 | 3,33 | 15,01 – 20,00 | Sangat Baik |
| | | | | | | | 10,01 – 15,00 | Baik |
| | | | | | | | 5,02 – 10,00 | Cukup |
| | | | | | | | 0,00 – 5,01 | Kurang |
| 2 | Afektif (Lembar Observasi) | 5 | 5 | 20 | 12 | 2,67 | 16,01 - 20,00 | Sangat Baik |
| | | | | | | | 12,01 – 16,00 | Baik |
| | | | | | | | 8,01 – 12,00 | Cukup |
| | | | | | | | 5,00 – 8,00 | Kurang |
| 3 | Psikomotorik (Lembar Observasi) | 5 | 5 | 20 | 12 | 2,67 | 16,01 - 20,00 | Sangat Baik |
| | | | | | | | 12,01 – 16,00 | Baik |
| | | | | | | | 8,01 – 12,00 | Cukup |
| | | | | | | | 5,00 – 8,00 | Kurang |

E. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Kognitif

| PRETEST_EKSPERIMEN | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|--------------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid Sangat Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| Cukup | 18 | 58,06 % | 58,06 % | 58,06 % |
| Kurang | 13 | 41,94 % | 41,94 % | 100 % |
| Total | 31 | 100 % | 100 % | |
| PRETEST_KONTROL | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid Sangat Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| Cukup | 10 | 32,25 % | 32,25 % | 32,25 % |
| Kurang | 21 | 67,75 % | 67,75 % | 100 % |
| Total | 31 | 100 % | 100 % | |

| POSTTEST_EKSPERIMEN | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---------------------|-------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Sangat Baik | 26 | 83,87 % | 83,87 % | 83,87 % |
| | Baik | 5 | 16,13 % | 16,13 % | 100 % |
| | Cukup | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Kurang | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |
| POSTTEST_KONTROL | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Sangat Baik | 10 | 32,26 % | 32,26 % | 32,26 % |
| | Baik | 21 | 67,74 % | 67,74 % | 100 % |
| | Cukup | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Kurang | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |

F. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Afektif

| PRETEST_EKSPERIMEN | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---------------------|-------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Sangat Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| | Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| | Cukup | 15 | 48,39 % | 48,39 % | 48,39 % |
| | Kurang | 16 | 51,61 % | 51,61 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |
| PRETEST_KONTROL | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Sangat Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| | Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| | Cukup | 18 | 58,06 % | 58,06 % | 58,06 % |
| | Kurang | 13 | 41,94 % | 41,94 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |
| POSTTEST_EKSPERIMEN | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Sangat Baik | 13 | 41,94 % | 41,94 % | 41,94 % |
| | Baik | 18 | 58,06 % | 58,06 % | 100 % |
| | Cukup | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Kurang | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |
| POSTTEST_KONTROL | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Sangat Baik | 10 | 32,26 % | 32,26 % | 32,26 % |
| | Baik | 21 | 67,74 % | 67,74 % | 100 % |
| | Cukup | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Kurang | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |

G. Analisis Frekuensi Distribusi Aspek Psikomotorik

| PRETEST_EKSPERIMEN | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
|---------------------|-------------|-----------|---------|---------------|--------------------|
| Valid | Sangat Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| | Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| | Cukup | 13 | 41,94 % | 41,94 % | 41,94 % |
| | Kurang | 18 | 58,06 % | 58,06 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |
| PRETEST_KONTROL | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Sangat Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| | Baik | 0 | 0 % | 0 % | 0 % |
| | Cukup | 14 | 45,16 % | 45,16 % | 45,16 % |
| | Kurang | 17 | 54,84 % | 54,84 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |
| POSTTEST_EKSPERIMEN | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Sangat Baik | 23 | 74,19 % | 74,19 % | 74,19 % |
| | Baik | 8 | 25,81 % | 25,81 % | 100 % |
| | Cukup | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Kurang | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |
| POSTTEST_KONTROL | | Frequency | Percent | Valid Percent | Cumulative Percent |
| Valid | Sangat Baik | 11 | 35,48 % | 35,48 % | 35,48 % |
| | Baik | 20 | 64,52 % | 64,52 % | 100 % |
| | Cukup | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Kurang | 0 | 0 % | 0 % | 100 % |
| | Total | 31 | 100 % | 100 % | |

LAMPIRAN 6

UJI HIPOTESIS

- A. Uji Mann Whitney**
- B. Uji Wilcoxon**
- C. Perhitungan Skor Gain**

A. HASIL UJI MANN WHITNEY

Ranks

| | KELOMPOK | N | Mean Rank | Sum of Ranks |
|-----------------|----------|----|-----------|--------------|
| PRETEST_KOG | A | 31 | 35.50 | 1100.50 |
| | B | 31 | 27.50 | 852.50 |
| | Total | 62 | | |
| POSTTEST_KOG | A | 31 | 42.50 | 1317.50 |
| | B | 31 | 20.50 | 635.50 |
| | Total | 62 | | |
| PRETEST_AFEK | A | 31 | 28.53 | 884.50 |
| | B | 31 | 34.47 | 1068.50 |
| | Total | 62 | | |
| POSTTEST_AFEK | A | 31 | 37.13 | 1151.00 |
| | B | 31 | 25.87 | 802.00 |
| | Total | 62 | | |
| PRETEST_PSIKO | A | 31 | 28.90 | 896.00 |
| | B | 31 | 34.10 | 1057.00 |
| | Total | 62 | | |
| POSRTTEST_PSIKO | A | 31 | 40.18 | 1245.50 |
| | B | 31 | 22.82 | 707.50 |
| | Total | 62 | | |

Test Statistics^a

| | PRETEST_KOG | POSTTEST_KOG | PRETEST_AFEK | POSTTEST_AFEK | PRETEST_PSIKO | POSTTEST_PSIKO |
|------------------------|-------------|--------------|--------------|---------------|---------------|----------------|
| Mann-Whitney U | 356.500 | 139.500 | 388.500 | 306.000 | 400.000 | 211.500 |
| ra W | 852.500 | 635.500 | 884.500 | 802.000 | 896.000 | 707.500 |
| Z | -1.772 | -4.864 | -1.319 | -2.583 | -1.166 | -3.971 |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .076 | .000 | .187 | .010 | .244 | .000 |

B. HASIL UJI WILCOXON

Aspek Kognitif Eksperimen

| Test Statistics ^b | |
|------------------------------|-----------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -4.897 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Aspek Kognitif Kontrol

| Test Statistics ^b | |
|------------------------------|-----------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -4.913 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Aspek Afektif Eksperimen

| Test Statistics ^b | |
|------------------------------|-----------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -4.880 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Aspek Afektif Kontrol

| Test Statistics ^b | |
|------------------------------|-----------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -4.875 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Aspek Psikomotorik Eksperimen

| Test Statistics ^b | |
|------------------------------|-----------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -4.887 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

Aspek Psikomotorik Kontrol

| Test Statistics ^b | |
|------------------------------|-----------------------|
| | POSTTEST - PRETEST |
| Z | -4.886 ^a |
| Asymp. Sig. (2-tailed) | .000 |

a. Based on negative ranks.

b. Wilcoxon Signed Ranks Test

C. PERHITUNGAN SKOR GAIN

Data Aspek Kognitif

Kompetensi Keahlian : Teknik Listrik
Kompetensi Dasar : Rangkaian Digital Dasar
Kelas : X TL II (Eksperimen)

| No | NIS | PRE-TEST | POST-TEST | N GAIN |
|------------------|------|------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 8950 | 35 | 85 | 0.77 |
| 2 | 8951 | 45 | 95 | 0.90 |
| 3 | 8952 | 40 | 90 | 0.83 |
| 4 | 8953 | 45 | 90 | 0.81 |
| 5 | 8954 | 20 | 70 | 0.62 |
| 6 | 8955 | 20 | 85 | 0.81 |
| 7 | 8956 | 25 | 90 | 0.87 |
| 8 | 8957 | 25 | 95 | 0.93 |
| 9 | 8958 | 20 | 80 | 0.75 |
| 10 | 8960 | 30 | 90 | 0.86 |
| 11 | 8961 | 35 | 85 | 0.77 |
| 12 | 8962 | 15 | 80 | 0.76 |
| 13 | 8963 | 40 | 90 | 0.83 |
| 14 | 8964 | 30 | 85 | 0.79 |
| 15 | 8965 | 15 | 85 | 0.82 |
| 16 | 8966 | 40 | 95 | 0.91 |
| 17 | 8967 | 15 | 70 | 0.64 |
| 18 | 8968 | 25 | 75 | 0.67 |
| 19 | 8969 | 20 | 75 | 0.69 |
| 20 | 8970 | 40 | 90 | 0.83 |
| 21 | 8972 | 35 | 85 | 0.77 |
| 22 | 8973 | 35 | 95 | 0.92 |
| 23 | 8974 | 25 | 85 | 0.80 |
| 24 | 8975 | 25 | 80 | 0.73 |
| 25 | 8976 | 45 | 90 | 0.81 |
| 26 | 8977 | 35 | 95 | 0.92 |
| 27 | 8978 | 30 | 80 | 0.71 |
| 28 | 8979 | 30 | 90 | 0.86 |
| 29 | 8980 | 35 | 90 | 0.84 |
| 30 | 9006 | 30 | 85 | 0.79 |
| 31 | 9570 | 25 | 75 | 0.67 |
| JUMLAH | | 930 | 2650 | 24.73 |
| RATA-RATA | | 30 | 85.48387 | 0.798035 |

Data Aspek Kognitif

Kompetensi Keahlian : Teknik Listrik
Kompetensi Dasar : Rangkaian Digital Dasar
Kelas : X TL I (Kontrol)

| No | NIS | PRE-TEST | POST-TEST | N GAIN |
|------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 8918 | 40 | 85 | 0.75 |
| 2 | 8919 | 25 | 70 | 0.60 |
| 3 | 8920 | 25 | 75 | 0.67 |
| 4 | 8921 | 30 | 80 | 0.7 |
| 5 | 8922 | 15 | 70 | 0.64 |
| 6 | 8923 | 20 | 75 | 0.69 |
| 7 | 8924 | 15 | 65 | 0.59 |
| 8 | 8925 | 30 | 80 | 0.71 |
| 9 | 8926 | 15 | 70 | 0.64 |
| 10 | 8927 | 25 | 70 | 0.60 |
| 11 | 8928 | 35 | 80 | 0.70 |
| 12 | 8929 | 25 | 70 | 0.60 |
| 13 | 8930 | 45 | 85 | 0.72 |
| 14 | 8931 | 20 | 75 | 0.69 |
| 15 | 8932 | 30 | 85 | 0.79 |
| 16 | 8933 | 20 | 75 | 0.69 |
| 17 | 8934 | 20 | 70 | 0.62 |
| 18 | 8935 | 15 | 65 | 0.59 |
| 19 | 8936 | 25 | 70 | 0.60 |
| 20 | 8937 | 20 | 65 | 0.57 |
| 21 | 8938 | 25 | 65 | 0.53 |
| 22 | 8940 | 25 | 75 | 0.67 |
| 23 | 8941 | 20 | 70 | 0.62 |
| 24 | 8942 | 20 | 70 | 0.62 |
| 25 | 8943 | 45 | 90 | 0.81 |
| 26 | 8944 | 40 | 80 | 0.67 |
| 27 | 8945 | 35 | 80 | 0.70 |
| 28 | 8946 | 20 | 75 | 0.69 |
| 29 | 8947 | 35 | 80 | 0.70 |
| 30 | 8948 | 25 | 75 | 0.67 |
| 31 | 8949 | 25 | 75 | 0.67 |
| JUMLAH | | 810 | 2315 | 20.51 |
| RATA-RATA | | 26.12903 | 74.67742 | 0.661659 |

Data Aspek Afektif

Kompetensi Keahlian : Teknik Listrik
Kompetensi Dasar : Rangkaian Digital Dasar
Kelas : X TL II (Eksperimen)

| No | NIS | PRE-TEST | POST-TEST | N GAIN |
|------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 8950 | 40 | 85 | 0.75 |
| 2 | 8951 | 45 | 95 | 0.90 |
| 3 | 8952 | 35 | 85 | 0.77 |
| 4 | 8953 | 30 | 85 | 0.79 |
| 5 | 8954 | 55 | 80 | 0.56 |
| 6 | 8955 | 40 | 80 | 0.67 |
| 7 | 8956 | 35 | 75 | 0.61 |
| 8 | 8957 | 35 | 75 | 0.61 |
| 9 | 8958 | 30 | 80 | 0.71 |
| 10 | 8960 | 30 | 80 | 0.71 |
| 11 | 8961 | 35 | 80 | 0.70 |
| 12 | 8962 | 50 | 80 | 0.60 |
| 13 | 8963 | 45 | 85 | 0.72 |
| 14 | 8964 | 50 | 85 | 0.70 |
| 15 | 8965 | 50 | 85 | 0.70 |
| 16 | 8966 | 55 | 85 | 0.67 |
| 17 | 8967 | 50 | 75 | 0.50 |
| 18 | 8968 | 50 | 85 | 0.70 |
| 19 | 8969 | 30 | 80 | 0.71 |
| 20 | 8970 | 45 | 75 | 0.54 |
| 21 | 8972 | 50 | 80 | 0.60 |
| 22 | 8973 | 40 | 75 | 0.58 |
| 23 | 8974 | 40 | 85 | 0.75 |
| 24 | 8975 | 40 | 85 | 0.75 |
| 25 | 8976 | 45 | 75 | 0.54 |
| 26 | 8977 | 40 | 80 | 0.67 |
| 27 | 8978 | 45 | 85 | 0.72 |
| 28 | 8979 | 40 | 80 | 0.67 |
| 29 | 8980 | 35 | 75 | 0.61 |
| 30 | 9006 | 45 | 80 | 0.63 |
| 31 | 9570 | 50 | 85 | 0.70 |
| JUMLAH | | 1305 | 2520 | 20.88 |
| RATA-RATA | | 42.09677 | 81.29032 | 0.673636 |

Data Aspek Afektif

Kompetensi Keahlian : Teknik Listrik
Kompetensi Dasar : Rangkaian Digital Dasar
Kelas : X TL I (Kontrol)

| No | NIS | PRE-TEST | POST-TEST | N GAIN |
|------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 8918 | 55 | 75 | 0.44 |
| 2 | 8919 | 30 | 80 | 0.71 |
| 3 | 8920 | 50 | 85 | 0.70 |
| 4 | 8921 | 35 | 75 | 0.61 |
| 5 | 8922 | 55 | 85 | 0.67 |
| 6 | 8923 | 45 | 70 | 0.45 |
| 7 | 8924 | 30 | 75 | 0.64 |
| 8 | 8925 | 50 | 75 | 0.50 |
| 9 | 8926 | 55 | 70 | 0.33 |
| 10 | 8927 | 50 | 75 | 0.50 |
| 11 | 8928 | 55 | 75 | 0.44 |
| 12 | 8929 | 30 | 85 | 0.79 |
| 13 | 8930 | 40 | 75 | 0.58 |
| 14 | 8931 | 35 | 85 | 0.77 |
| 15 | 8932 | 45 | 75 | 0.54 |
| 16 | 8933 | 40 | 85 | 0.75 |
| 17 | 8934 | 45 | 75 | 0.54 |
| 18 | 8935 | 40 | 75 | 0.58 |
| 19 | 8936 | 50 | 80 | 0.60 |
| 20 | 8937 | 50 | 70 | 0.40 |
| 21 | 8938 | 55 | 75 | 0.44 |
| 22 | 8940 | 55 | 85 | 0.67 |
| 23 | 8941 | 45 | 85 | 0.72 |
| 24 | 8942 | 40 | 75 | 0.58 |
| 25 | 8943 | 40 | 85 | 0.75 |
| 26 | 8944 | 40 | 75 | 0.58 |
| 27 | 8945 | 40 | 85 | 0.75 |
| 28 | 8946 | 40 | 75 | 0.58 |
| 29 | 8947 | 45 | 75 | 0.54 |
| 30 | 8948 | 50 | 80 | 0.60 |
| 31 | 8949 | 50 | 70 | 0.40 |
| JUMLAH | | 1385 | 2410 | 18.21 |
| RATA-RATA | | 44.67742 | 77.74194 | 0.587494 |

Data Aspek Psikomotor

Kompetensi Keahlian : Teknik Listrik
Kompetensi Dasar : Rangkaian Digital Dasar
Kelas : X TL II (Eksperimen)

| No | NIS | PRE-TEST | POST-TEST | N GAIN |
|------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 8950 | 45 | 90 | 0.81 |
| 2 | 8951 | 30 | 95 | 0.92 |
| 3 | 8952 | 40 | 70 | 0.50 |
| 4 | 8953 | 40 | 90 | 0.83 |
| 5 | 8954 | 40 | 80 | 0.67 |
| 6 | 8955 | 50 | 90 | 0.80 |
| 7 | 8956 | 45 | 85 | 0.72 |
| 8 | 8957 | 50 | 90 | 0.80 |
| 9 | 8958 | 35 | 85 | 0.77 |
| 10 | 8960 | 45 | 85 | 0.72 |
| 11 | 8961 | 35 | 85 | 0.77 |
| 12 | 8962 | 40 | 70 | 0.50 |
| 13 | 8963 | 45 | 85 | 0.72 |
| 14 | 8964 | 45 | 90 | 0.81 |
| 15 | 8965 | 45 | 90 | 0.81 |
| 16 | 8966 | 35 | 90 | 0.84 |
| 17 | 8967 | 50 | 85 | 0.72 |
| 18 | 8968 | 45 | 85 | 0.72 |
| 19 | 8969 | 45 | 80 | 0.63 |
| 20 | 8970 | 40 | 85 | 0.75 |
| 21 | 8972 | 30 | 75 | 0.64 |
| 22 | 8973 | 45 | 85 | 0.72 |
| 23 | 8974 | 50 | 85 | 0.70 |
| 24 | 8975 | 40 | 85 | 0.75 |
| 25 | 8976 | 40 | 85 | 0.75 |
| 26 | 8977 | 40 | 85 | 0.75 |
| 27 | 8978 | 35 | 85 | 0.77 |
| 28 | 8979 | 30 | 75 | 0.64 |
| 29 | 8980 | 30 | 85 | 0.79 |
| 30 | 9006 | 30 | 80 | 0.71 |
| 31 | 9570 | 35 | 90 | 0.84 |
| JUMLAH | | 1250 | 2622 | 22.98 |
| RATA-RATA | | 40.32258 | 84.58065 | 0.741282 |

Data Aspek Psikomotor

Kompetensi Keahlian : Teknik Listrik
Kompetensi Dasar : Rangkaian Digital Dasar
Kelas : X TL I (Kontrol)

| No | NIS | PRE-TEST | POST-TEST | N GAIN |
|------------------|------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | 8918 | 50 | 85 | 0.70 |
| 2 | 8919 | 35 | 75 | 0.61 |
| 3 | 8920 | 40 | 85 | 0.75 |
| 4 | 8921 | 40 | 75 | 0.58 |
| 5 | 8922 | 50 | 65 | 0.30 |
| 6 | 8923 | 50 | 85 | 0.70 |
| 7 | 8924 | 35 | 75 | 0.61 |
| 8 | 8925 | 40 | 75 | 0.58 |
| 9 | 8926 | 50 | 75 | 0.50 |
| 10 | 8927 | 50 | 85 | 0.70 |
| 11 | 8928 | 45 | 75 | 0.54 |
| 12 | 8929 | 40 | 85 | 0.75 |
| 13 | 8930 | 50 | 75 | 0.50 |
| 14 | 8931 | 45 | 85 | 0.72 |
| 15 | 8932 | 40 | 85 | 0.75 |
| 16 | 8933 | 40 | 75 | 0.58 |
| 17 | 8934 | 35 | 70 | 0.53 |
| 18 | 8935 | 40 | 60 | 0.33 |
| 19 | 8936 | 50 | 85 | 0.70 |
| 20 | 8937 | 45 | 75 | 0.54 |
| 21 | 8938 | 45 | 75 | 0.54 |
| 22 | 8940 | 45 | 75 | 0.54 |
| 23 | 8941 | 40 | 85 | 0.75 |
| 24 | 8942 | 40 | 70 | 0.50 |
| 25 | 8943 | 35 | 85 | 0.77 |
| 26 | 8944 | 35 | 75 | 0.61 |
| 27 | 8945 | 50 | 80 | 0.60 |
| 28 | 8946 | 45 | 80 | 0.63 |
| 29 | 8947 | 40 | 65 | 0.41 |
| 30 | 8948 | 30 | 85 | 0.79 |
| 31 | 8949 | 40 | 75 | 0.58 |
| JUMLAH | | 1315 | 2400 | 18.76835 |
| RATA-RATA | | 42.41935 | 77.41935 | 0.605431 |

LAMPIRAN 7

DATA PRAKTIKUM DENGAN PSPICE

- A. Soal Praktikum Siswa**
- B. Hasil Praktikum Siswa**

A. Soal Praktikum Siswa

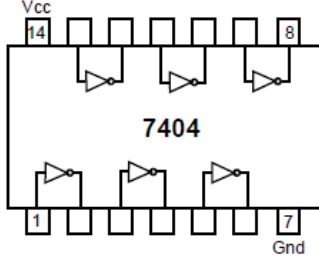
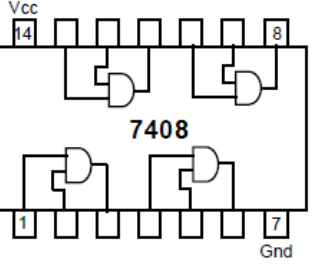
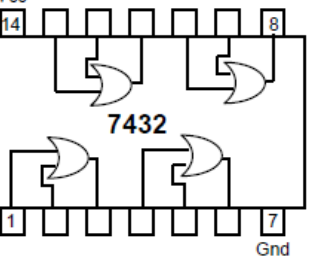
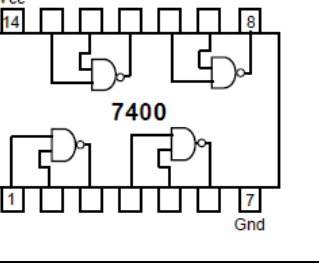
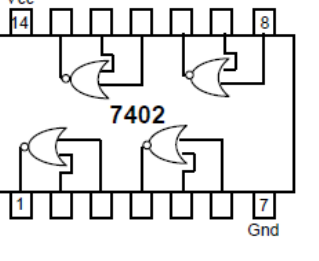
JOBSHEET

a. Tujuan

1. Mengetahui Gerbang NOT, AND, OR, NAND dan NOR dengan *software* PSPICE
2. Mengetahui gerbang NOT, AND, OR, NAND dan NOR dari IC (*Integrated Circuit*)
3. Menentukan tabel kebenaran

b. Dasar Teori

1. Gerbang NOT
Gerbang NOT adalah suatu gerbang inverter, gerbang NOT biasanya disebut juga inverter atau pembalik logika.
2. Gerbang AND
Gerbang AND dinyatakan sebagai $Y = A \cdot B$, dimana output rangkaian Y bernilai 1, hanya jika kedua inputnya A dan B masing-masing bernilai 1; dan output Y bernilai 0 untuk nilai-nilai A dan B yang lain.
3. Gerbang OR
Gerbang OR dinyatakan sebagai $Y = A + B$, dimana output rangkaian Y bernilai 0, hanya jika kedua inputnya A dan B masing-masing bernilai 0; dan output Y bernilai 1 untuk nilai-nilai A dan B yang lain. hanya jika kedua inputnya A dan B masing-masing bernilai 0; dan output Y bernilai 1 untuk nilai-nilai A dan B yang lain.
4. Gerbang NAND
Gerbang *NAND* dinyatakan sebagai $Y = \overline{A \cdot B}$, dimana output rangkaian Y bernilai 0, hanya jika kedua inputnya A dan B masing-masing bernilai 1; dan output Y bernilai 1 untuk nilai-nilai A dan B yang lain.
5. Gerbang NOR
Gerbang NOR dinyatakan sebagai $Y = \overline{A + B}$, dimana output rangkaian Y bernilai 1, hanya jika kedua inputnya A dan B masing-masing bernilai 0, dan output Y bernilai 0 untuk nilai-nilai A dan B yang lain.

| | |
|-----------------------|--|
| <p>IC 7404 (NOT)</p> |  |
| <p>IC 7408 (AND)</p> |  |
| <p>IC 7432 (OR)</p> |  |
| <p>IC 7400 (NAND)</p> |  |
| <p>IC 7402 (NOR)</p> |  |

c. Alat dan Bahan

- | | |
|------------------------|--------|
| 1. Power Suplai 5 V DC | 1 buah |
| 2. Projectboard | 1 buah |

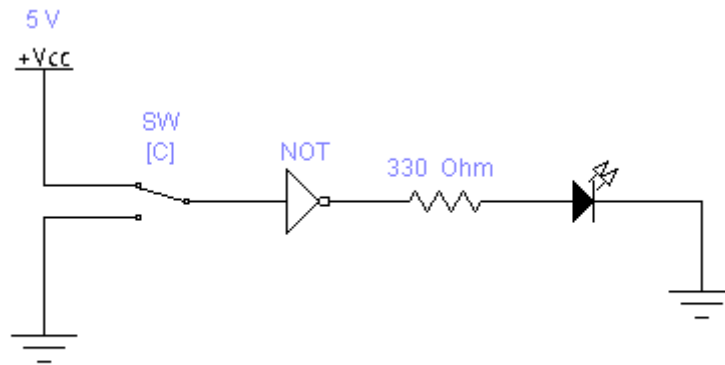
- 3. IC SN 7404, 7408, 7432, 7400, 7402 @ 1 buah
- 4. Resistor 330 ohm 1 buah
- 5. Kabel Jumper Secukupnya

d. Kesehatan dan Keselamatan Kerja

- 1. Gunakan pakaian praktik (*wearpack*)
- 2. Jangan bermain – main saat sedang praktek
- 3. Periksakan proyek terlebih dahulu kepada guru sebelum ujicoba
- 4. Merapikan kembali alat dan bahan setelah praktik selesai

e. Langkah Kerja Praktikum

1. Praktek 1 (gerbang NOT)



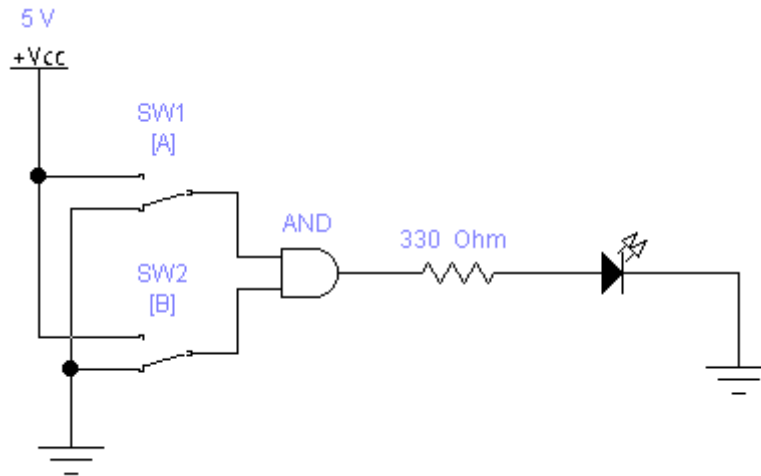
- a. Jalankan simulasi pada software PSPICE
- b. Amati nyala led saat *Input* (SW 1) posisi sesuai tabel dibawah
- c. Tuliskan hasil pengamatan pada tabel di bawah ini

| <i>Input</i> (SW1) | <i>Output</i> (Led) |
|--------------------|---------------------|
| 0 | |
| 1 | |

Keterangan
 LED nyala = *High* = 1
 Led mati = *Low* = 0

- d. Rangkailah gambar yang dibuat pada projectboard dengan menggunakan IC yang sesuai dengan gerbang logika.
- e. Periksakan kepada guru rangkaian yang telah dibuat sebelum diujicobakan.

2. Praktek 2 (gerbang AND)



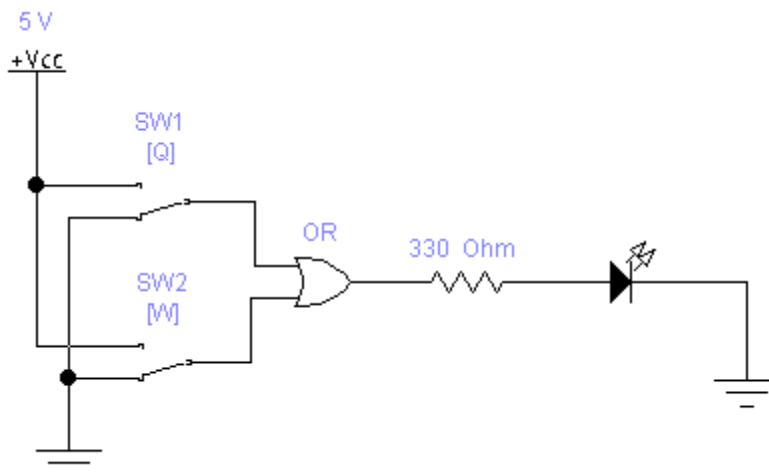
- Jalankan simulasi pada software PSPICE
- Amati nyala led saat switch diubah dalam posisi sesuai tabel dibawah
- Tuliskan hasil pengamatan pada tabel di bawah ini

| Input (SW1) | Input (SW2) | Output (Led) |
|-------------|-------------|--------------|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

Keterangan
 LED nyala = High = 1
 Led mati = Low = 0

- Rangkailah gambar yang dibuat pada projectboard dengan menggunakan IC yang sesuai dengan gerbang logika.
- Periksakan kepada guru rangkaian yang telah dibuat sebelum diujicobakan.

3. Praktek 3 (gerbang OR)



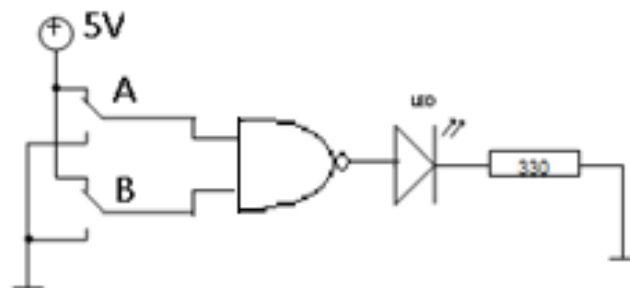
- Jalankan simulasi pada software PSPICE
- Amati nyala led saat *switch* diubah dalam posisi sesuai tabel dibawah
- Tuliskan hasil pengamatan pada tabel di bawah ini

| <i>Input (SW1)</i> | <i>Input (SW2)</i> | <i>Output (Led)</i> |
|--------------------|--------------------|---------------------|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

Keterangan
 LED nyala = *High* = 1
 Led mati = *Low* = 0

- Rangkailah gambar yang dibuat pada projectboard dengan menggunakan IC yang sesuai dengan gerbang logika.
- Periksakan kepada guru rangkaian yang telah dibuat sebelum diujicobakan.

4. Praktek 4 (gerbang NAND)



- Jalankan simulasi pada software PSPICE
- Amati nyala led saat *Input A* dan *Input B* diubah dalam posisi sesuai tabel dibawah
- Tuliskan hasil pengamatan pada tabel di bawah ini

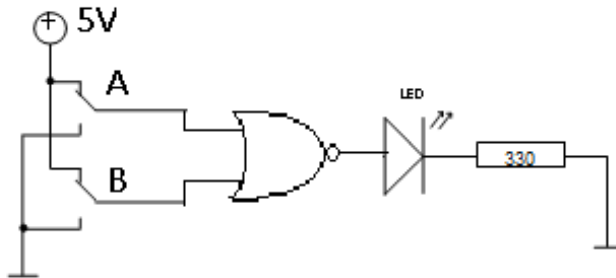
| <i>Input (A)</i> | <i>Input (B)</i> | <i>Output (Led)</i> |
|------------------|------------------|---------------------|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

Keterangan
 LED nyala = *High* = 1
 Led mati = *Low* = 0

- Rangkailah gambar yang dibuat pada projectboard dengan menggunakan IC yang sesuai dengan gerbang logika.

- e. Periksakan kepada guru rangkaian yang telah dibuat sebelum diujicobakan.

5. Praktek 5 (gerbang NOR)



- Jalankan simulasi pada software PSPICE
- Amati nyala led saat switch diubah dalam posisi sesuai tabel dibawah
- Tuliskan hasil pengamatan pada tabel di bawah ini

| Input (A) | Input (B) | Output (Led) |
|-----------|-----------|--------------|
| 0 | 0 | |
| 0 | 1 | |
| 1 | 0 | |
| 1 | 1 | |

Keterangan
 LED nyala = *High* = 1
 Led mati = *Low* = 0

- Rangkailah gambar yang dibuat pada projectboard dengan menggunakan IC yang sesuai dengan gerbang logika.
- Periksakan kepada guru rangkaian yang telah dibuat sebelum diujicobakan.

f. Proyek

Gambarlah rangkaian simulasi pada software PSPICE serta buatlah rangkaian dengan IC yang sesuai dari fungsi di bawah ini, serta tuliskan table kebenarannya!

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

$$Y = (\overline{A \cdot B}) + (\overline{C + D})$$

g. Kesimpulan

.....
.....

B. Hasil Praktikum Siswa

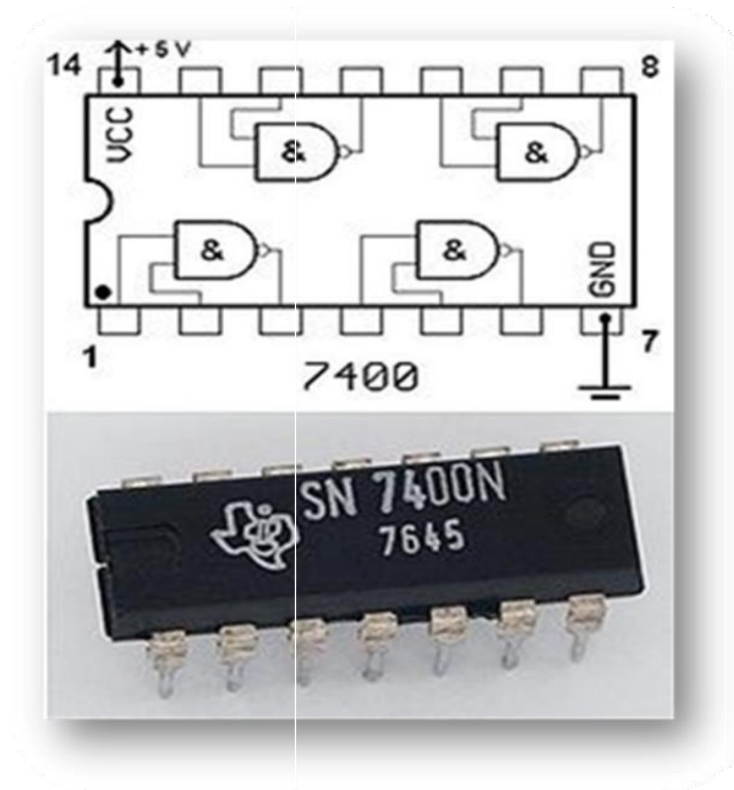
| No | NIS | NILAI |
|------------------|------|----------------|
| 1 | 8950 | 85 |
| 2 | 8951 | 95 |
| 3 | 8952 | 85 |
| 4 | 8953 | 80 |
| 5 | 8954 | 90 |
| 6 | 8955 | 95 |
| 7 | 8956 | 80 |
| 8 | 8957 | 80 |
| 9 | 8958 | 70 |
| 10 | 8960 | 85 |
| 11 | 8961 | 80 |
| 12 | 8962 | 70 |
| 13 | 8963 | 85 |
| 14 | 8964 | 75 |
| 15 | 8965 | 95 |
| 16 | 8966 | 80 |
| 17 | 8967 | 90 |
| 18 | 8968 | 90 |
| 19 | 8969 | 85 |
| 20 | 8970 | 75 |
| 21 | 8972 | 70 |
| 22 | 8973 | 85 |
| 23 | 8974 | 75 |
| 24 | 8975 | 80 |
| 25 | 8976 | 80 |
| 26 | 8977 | 90 |
| 27 | 8978 | 90 |
| 28 | 8979 | 85 |
| 29 | 8980 | 90 |
| 30 | 9006 | 90 |
| 31 | 9570 | 80 |
| JUMLAH | | 2585 |
| RATA-RATA | | 83.3871 |

LAMPIRAN 8

PANDUAN PSPICE

PANDUAN

Simulasi Gerbang Logika dengan Software P-Spice



Di susun oleh :

Jalu Purba Utama

NIM. 12518244006

JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

2016

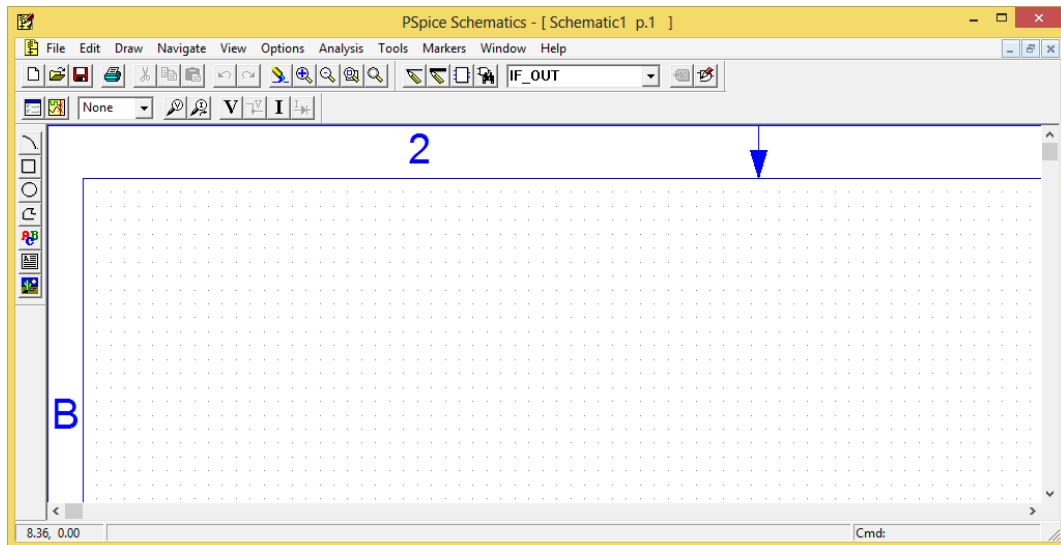
Pspice (Personil Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis) adalah perangkat lunak simulasi untuk proses perancangan rangkaian elektronika *analog* dan logika *digital*. *Software* ini dibuat oleh perusahaan *MicroSim* yang kemudian dibeli oleh perusahaan ORCAD dan dibeli kembali oleh perusahaan *Cadence Design Systems*. Oleh karena itu, *P-Spice* sekarang masuk kedalam bagian dari *software* ORCAD (Oregon + CAD) milik dari perusahaan *Cadence Design Systems*. ORCAD digunakan untuk membuat rangkaian elektronika (termasuk komponen pasif, IC, komponen analog maupun digital) pada papan rangkaian tercetak (*Printed Circuit Board, PCB*).

PSPICE pada analisis rangkaian berfungsi diantaranya yaitu :

- a. *Non-linear DC analysis* : menunjukkan kurva *DC transfer*
- b. *Non-linear transient and Fourier analysis* : memperlihatkan kurva tegangan dan arus sebagai fungsi waktu
- c. *Fourier analysis* : memperlihatkan *spectrum frekuensi*
- d. *Linear AC Analysis* : memperlihatkan grafik sebagai fungsi *frekuensi*
- e. *Noise analysis*
- f. *Parametric analysis*
- g. *Monte Carlo Analysis*

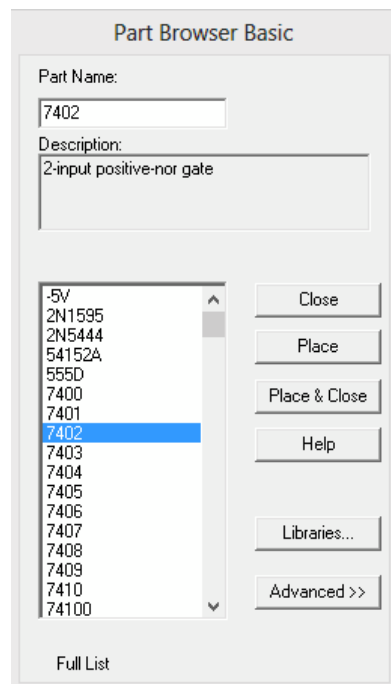
Software P-Spice ini tersedia *library analog* dan *digital* yang digunakan untuk simulasi. Komponen *digital* yang ada diantaranya yaitu AND, OR, NOT, NAND, NOR, Flip-Flop dan lain sebagainya.

1. Jalankan program *Pspice Schematics Release 9.1*. Setelah dijalankan akan muncul *windows* seperti di bawah ini.



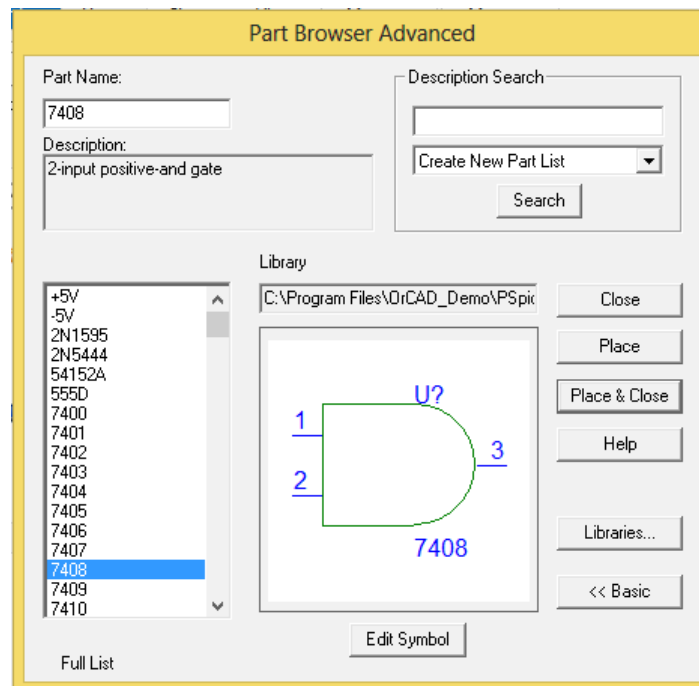
Gambar 1. *Pspice Schematics*

2. Klik menu *Draw - Get New Part* untuk mencari komponen yang dibutuhkan dalam simulasi , setelah *menu Get New Part* diklik maka akan muncul window baru seperti pada gambar di bawah :



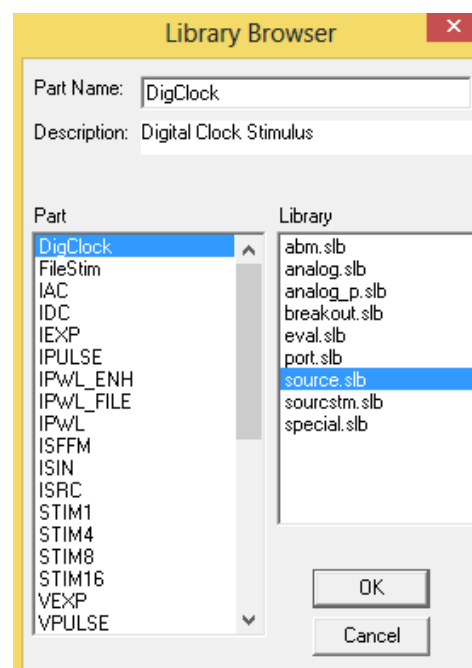
Gambar 2. *Part Browser Basic*

- a. Jika menginginkan gambar *visual* dari komponen yang dicari pada *library*, maka klik *Advanced* >> seperti yang terlihat pada gambar di bawah :



Gambar 3. *Part Browser Advanced*

- b. Jika menginginkan melihat seluruh komponen yang ada pada *software P-Spice* maka bisa mengklik *Library Browser* yang tampilannya dapat dilihat pada gambar di bawah :

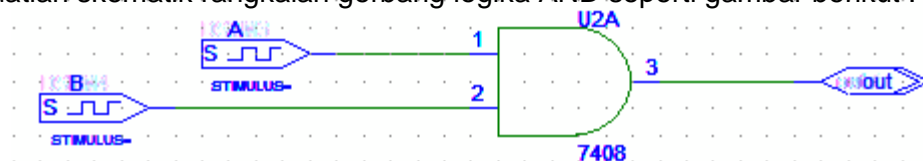


Gambar 4. *Library Browser*

❖ Penjelasan :

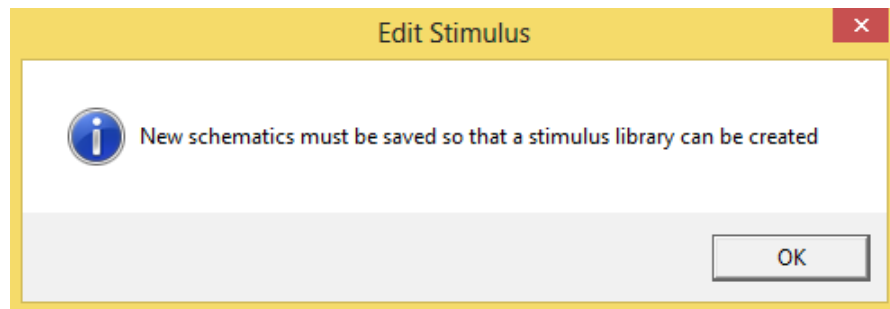
- a. Jika komponen yang dicari sudah ditemukan maka klik tombol *Place* pada *Part Browser Advanced* untuk meletakkan komponen pada lembar kerja dengan cara klik dimana saja komponen itu akan ditempatkan, setelah itu memilih komponen yang lain. Namun jika hanya mencari 1 komponen dan selanjutnya keluar dari *window Part Browser Advanced* bisa langsung memilih komponen dan klik tombol *Place & Close*.
 - b. Apabila nama pada komponen yang akan digunakan ingin dirubah maka klik ganda komponen tersebut maka akan muncul *windows* baru untuk mengganti nama. Setelah dirubah jangan lupa menekan tombol *OK*. Penggantian nama ini berfungsi sebagai simbol dalam simulasi agar tidak terjadi *error*.
3. Melakukan pengawatan pada komponen.
- a. Jika semua komponen yang dibutuhkan telah dimasukkan ke dalam lembar kerja maka selanjutnya menghubungkan kaki-kaki komponen dengan *menu Draw Wire*.
 - b. Cara menghubungkan komponen tersebut dengan mengarahkan kursor ke salah satu kaki lalu klik, arahkan lagi kursor ke kaki komponen lain yang lain yang ingin dihubungkan dan klik untuk mengakhirinya.
 - c. Apabila akan mengakhiri perintah *Wire* maka klik kanan atau tekan tombol *Esc* pada *keyboard*.
4. Membuat *Skematik Rangkaian Gerbang Logika AND*

Cara pemilihan, peletakkan dan pengawatan telah diketahui selanjutnya buatlah skematik rangkaian gerbang logika AND seperti gambar berikut :



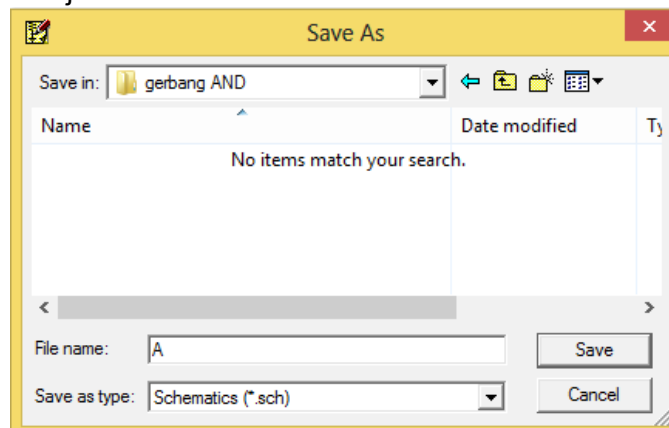
Gambar 5. Rangkaian Gerbang Logika AND

- a. Gantilah setiap nama komponen jika yang digunakan lebih dari satu seperti pada gambar 5.
 - b. Klik *double* pada komponen *Dig Stim* pada skema rangkaian dan melakukan pengaturan komponen.
1. Saat komponen *Dig Stim A* didouble klik maka akan muncul *windows* baru lalu tekan "OK" seperti pada gambar di bawah :



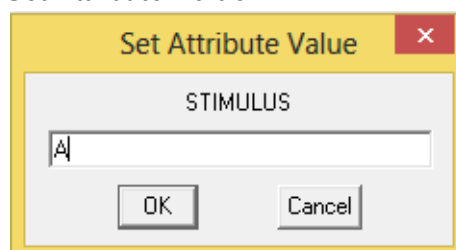
Gambar 6. *Windows Edit Stimulus*

2. Setelah di klik "OK" akan muncul *windows* "Save As" yang berfungsi menyimpan *file* pekerjaan (gunakanlah *folder* yang sama setiap 1 pekerjaan) lalu klik "Save" jika folder baru sudah dibuat.



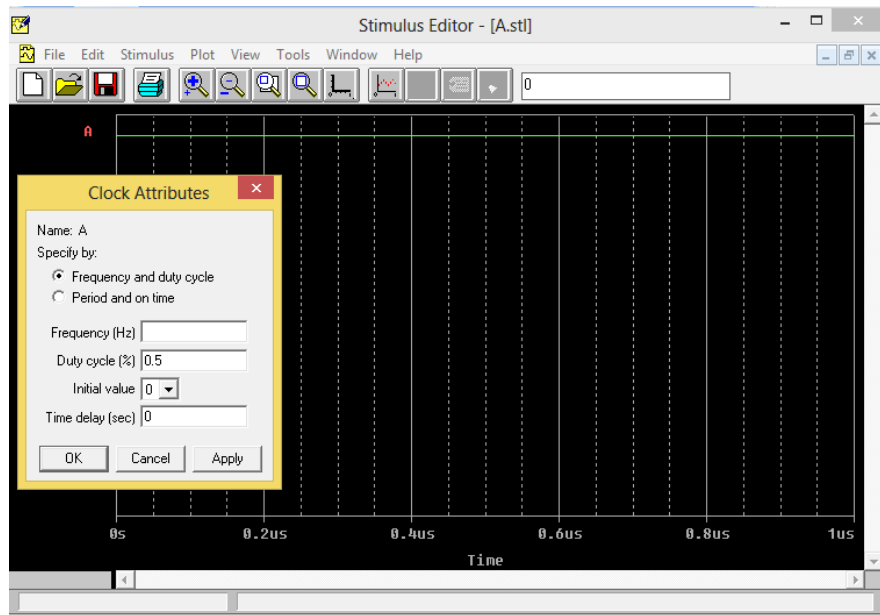
Gambar 7. *Windows Save As*

3. Muncul *windows* "Set Attribute Value" kemudian tekan "OK".



Gambar 8. *Windows Set Attribute Value*

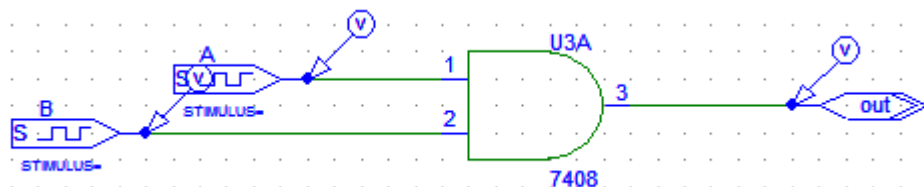
4. Maka akan muncul *windows* “*Stimulus Editor*” untuk pengaturan gelombang.



Gambar 9. *Windows Stimulus Editor*

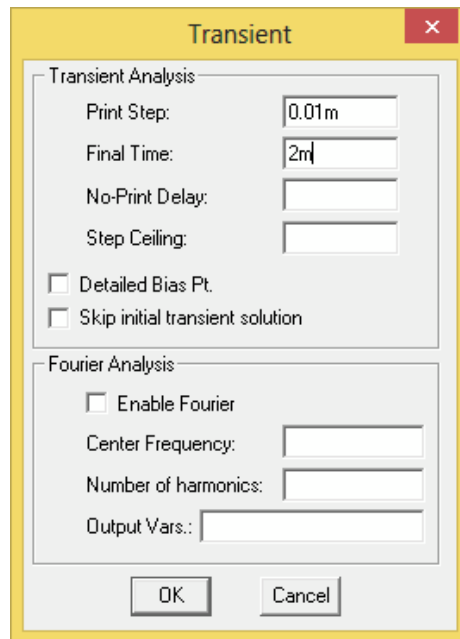
Pengaturannya: Pilihlah *Period and on time* maka akan muncul pengaturan periode dan waktu gelombang. Untuk contoh isikan periode : 1m dan pewaktuan : 0.5m lalu tekan “*Apply*” dan “*OK*”. *Close Windows* jika pengaturan selesai .

- c. Ulangi langkah 1) – 4) jika komponen *dig stim* yang digunakan lebih dari 1 (nama komponen harus berbeda) dan pengisian periode dan on time pada clock attributes harus berbeda. Untuk contoh isikan periode : 2m dan pewaktuan : 1m.
- d. Berilah komponen *Voltage / Level Marker* pada setiap jalur yang akan dilewati arus



Gambar 10. Rangkaian Gerbang Logika dengan *Voltage*

- e. Setelah semua komponen terpasang langkah selanjutnya melakukan pengaturan pada *Analysis Setup* . Klik *Analysis Setup* dan pilih *Transient* maka akan muncul *Windows Transient* dan lakukanlah pengaturan.



Gambar 11. *Windows Transient*

- f. Langkah terakhir klik *Windows Simulate* untuk melihat hasil simulasi rangkaian. Untuk melihat bilangan logika yang muncul klik *Toggle* kursor dan geser-geserlah kursor pada lembar kerja maka nilai yang keluar akan berubah-ubah sesuai logika keluaran. Jika tidak muncul gelombang maka simulasi belum berhasil dan lakukanlah pengaturan ulang.

LAMPIRAN 9

SURAT-SURAT PENELITIAN

- A. Surat Validasi**
- B. Surat Ijin Penelitian**

A. Surat Validasi

SURAT PERNYATAAN VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Eko Prianto, S.Pd. T, M.Eng
NIP : 19810415 201504 1 002
Jurusan : Pendidikan Teknik Elektro

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Jalu Purba Utama
NIM : 12518244006
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Keefektifan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan program aplikasi PSPICE untuk peningkatan kompetensi rangkaian digital dasar di SMK

Setelah membaca butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini Layak / Tidak Layak*) digunakan untuk penelitian dengan saran-saran sebagai berikut

:

- Dibuat 5 pilihan jawaban
- Jawaban dibuat yang logis
- Buat jawaban pengecoh
- Perbanyak pertanyaan dengan simbol, bukan kata/kalimat

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 31 Maret 2016

Validator,



Eko Prianto, S.Pd. T, M.Eng

NIP. 19810415 201504 1 002

*) Coret yang tidak perlu

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agus Haryanta, S.Pd
NUPTK : 1544 7506 5120 0023
Jurusan : Teknik Instalasi Tenaga Listrik

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Jalu Purba Utama
NIM : 12518244006
Program Studi : Pendidikan Teknik Mekatronika
Judul TAS : Keefektifan model pembelajaran *Teams Games Tournament* (TGT) berbantuan program aplikasi PSPICE untuk peningkatan kompetensi rangkaian digital dasar di SMK

Setelah membaca butir-butir instrumen berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini Layak / ~~Tidak Layak~~ *) digunakan untuk penelitian dengan saran-saran sebagai berikut :

- soal diberikan dari yang mudah menuju ke yang sulit.
- istilah input/output dan masukan/keluaran diberikan EYD.
- simbol gambar logika dibuat standar (besarnya ukuran sama).

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 26 Maret 2016

Validator,



Agus Haryanta, S.Pd

NUPTK. ~~5552~~ 7506 5220 0023

*) Coret yang tidak perlu

B. Surat Ijin Penelitian



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 568168 psw: 276, 288, 292. (0274) 586734. Fax. (0274) 586734;
Website : <http://ft.uny.ac.id>, email : ft@uny.ac.id, teknik@uny.ac.id



Certificate No. QSC 00592

No : 0683/H34/PL/2016
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

13 April 2016

Yth.

1. Gubernur DIY c.q. Ka. Badan Kesatuan Bangsa & Perlindungan Masyarakat (Kesbanglinmas) DIY
2. Gubernur Provinsi Jawa Tengah c.q. Ka. Bappeda Provinsi Jawa Tengah
3. Bupati Kabupaten Kudus c.q. Ka. Bappeda Kabupaten Kudus
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kabupaten Kudus
5. Kepala Sekolah SMK NU Ma'arif Kudus

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Kefektifan Model Pembelajaran Teams Games Tournament (TGT) Berbantuan Program Aplikasi P Spice untuk Peningkatan Kompetensi Rangkaian Digital Dasar di SMK, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

| No | Nama | No. Mhs. | Program Studi | Lokasi |
|----|------------------|-------------|--------------------------|----------------------|
| 1. | Jalu Purba Utama | 12518244006 | Pend. Teknik Mekatronika | SMK NU Ma'arif Kudus |

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Dr. Istanto Wahyu Djatmiko, M.Pd
NIP : 19590219 198603 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan April 2016 s/d Mei 2016

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



Dekan I,

Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon: (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 14 April 2016

Nomor : 074/1215/Kesbangpol/2016
Perihal : Rekomendasi Penelitian

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

Di
SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 0683/H34/PL/2016
Tanggal : 13 Maret 2016
Perihal : Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal "KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN TEAMS GAMES TOURNAMENT (TGT) BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SMK ", kepada:

Nama : JALU PURBA UTAMA
NIM : 12518244006
No. HP/Identitas : 085727772324/No.KTP.3319062111940001
Prodi /Jurusan : Teknik Mekatronika/ Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : SMK NU Ma'arif Kudus, Provinsi Jawa Tengah
Waktu Penelitian : 25 April 2016 s.d 31 Mei 2016

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

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

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

Demikian untuk menjadikan maklum.

Kepala
BADAN KESBANGPOL DIY
KABID. POLDAGRI DAN KEMASYARAKATAN



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan).
2. Wakil Dekan I Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

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

REKOMENDASI PENELITIAN
NOMOR : 070/0990/04.5/2016

- Dasar : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2014 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
2. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata Kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
3. Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 22 Tahun 2015 tentang Perubahan Kedua Atas Peraturan Gubernur Jawa Tengah Nomor 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.

Memperhatikan : Surat Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor. 074/1215/Kesbangpol/2016 tanggal 14 April 2016 Perihal : Rekomendasi Penelitian

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

1. Nama : JALU PURBA UTAMA
2. Alamat : Dk. Tengah Wetan RT 07 RW 5, Kel. Bulungkulon, Kec. Jekulo, Kab. Kudus, Prov. Jawa Tengah
3. Pekerjaan : Mahasiswa

Untuk : Melakukan Penelitian dengan rincian sebagai berikut :

- a. Judul Proposal : KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN TEAMS GAMES TOURNAMENT (TGT) BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SMK
- b. Tempat / Lokasi : SMK NU MA'ARIF KUDUS, PROV. JAWA TENGAH
- c. Bidang Penelitian : Teknik
- d. Waktu Penelitian : 25-04-2016 s.d. 31-05-2016
- e. Penanggung Jawab : Dr. Istanto Wahyu Djatmiko, M.Pd
- f. Status Penelitian : Baru
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan di jadikan obyek lokasi;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud selesai supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 19 April 2016

KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH
PROVINSI JAWA TENGAH





PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS
KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jalan. Simpang Tujuh No. 1 Kudus Kode Pos 59313

Telepon (0291) 435010 Faks (0291) 435010

E-mail : Kesbangkds@yahoo.com

REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 270/210/20.04/2016

- Dasar :
- a. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011 Tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 7 Tahun 2014 Tanggal 21 Januari 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
 - b. Peraturan Bupati Kabupaten Kudus Nomor 14 Tahun 2015 Tanggal 30 Maret 2015 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian di Kabupaten Kudus.

Memperhatikan : Surat Wakil Dekan I Fakultas Teknik Geografi Universitas Negeri Yogyakarta Tanggal 13 April 2016 Nomor : 0683/H34/PL/2016 Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kudus, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : JALU PURBA UTAMA
2. Alamat : Dukuh Tengah Wetan R 007 RW 005 Bulung Kulon Jekulo Kudus
3. Pekerjaan : Mahasiswa

Untuk : Melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan Karya Ilmiah (Skripsi/Tesis/Tugas Akhir, dsb) dengan rincian sebagai berikut :

- a. Nama proposal : KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN TEAMS GAMES TOURNAMENT (TGT) BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SMK
- b. Tempat/Lokasi : Di wilayah Kabupaten Kudus
- c. Bidang Penelitian : Pendidikan
- d. Waktu Penelitian : Tgl 21 April 2016 s/d 21 Oktober 2016
- e. Penanggungjawab : Dr. Widarto, M. Pd
- f. Status Penelitian : Baru
- g. Anggota Peneliti : -
- h. Nama Lembaga : UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Ketentuan yang harus ditaati adalah :

- a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga Swasta yang akan dijadikan obyek lokasi penelitian;
- b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan;
- c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud menyerahkan hasilnya kepada Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kudus;
- d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya;
- e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.





**PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA**

Jalan Mejubo Mlati Kidul Telp. (0291) 438563 Fax 438563
KUDUS 59319

NOMOR : 073 / 111 / 03.01 / 2016
SIFAT :
LAMPIRAN :
PERIHAL : Ijin Penelitian

Kudus , 25 April 2016
Kepada :
Yth. Wakil Dekan I Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Di YOGYAKARTA

Berdasarkan surat saudara Nomor : 0683 / H34 / PL / 2016 Tanggal 13 April 2016 , Perihal Ijin Penelitian . Dengan ini kami tidak keberatan dan member ijin kepada :

NAMA : JALU PURBA UTAMA
NIM : 12518244006
FAKULTAS/PRODI : S1 Fakultas Teknik Mekatronika
JUDUL SKRIPSI : KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN
TEAMS GAMES TOURNAMENT (TGT)
BERBANTUAN PROGRAM APLIKASI PSPICE
UNTUK PENINGKATAN KOMPETENSI
RANGKAIAN DIGITAL DASAR DI SMK

Dengan Catatan :

1. Kesiadaan dari Kepala SMK NU MA'ARIF
2. Menyesuaikan dan koordinasi dengan Kepala SMK NU MA'RIF
3. Menyesuaikan pekerjaan dan tidak mengganggu pekerjaan di SMK NU MA'RIF
4. Selesai penyelenggaraan penelitian, Laporan ke Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olah Raga Kabupaten Kudus.

An. KEPALA DINAS PENDIDIKAN
PEMUDA DAN OLAHRAGA
Sekretaris



Drs. PARTONO
Sekretaris
NIP. 19610803 198103 1 006

Tembusan :

1. Kepala SMK NU MA'RIF
2. Sdr. JALU PURBA UTAMA

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA.
NOMOR : 04MEKA/TA-S1/I/2016
TENTANG
PENGANGKATAN PEMBIMBING TUGAS AKHIR SKRIPSI S1
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

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

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
Pertama : Mengangkat Pembimbing Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa F.T. UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA yang susunan personalianya sebagai berikut :
- Ketua / Pembimbing I : **Dr. Istanto Wahyu Djatmiko**
Bagi mahasiswa
- Nama/No. Mahasiswa : **Jalu Purba Utama (12518244006)**
Jurusan/Prodi : Pend. Teknik Mekatronika S-1
Judul Tugas Akhir Skripsi : **Keefektifan Model Pembelajaran Team Games Tournament (TGT) Berbantuan Program Aplikasi PSPICE untuk Peningkatan Kompetensi Rangkaian Digital Dasar di SMK**
- Kedua : Dosen pembimbing disertai tugas membimbing penulisan Tugas Akhir Skripsi sesuai dengan pedoman Tugas Akhir Skripsi.
- Ketiga : Keputusan ini berlaku sejak ditetapkan
- Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibetulkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : di Yogyakarta
Pada tanggal : 4 Januari 2016
Dekan




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

- Tembusan Yth :**
1. Pembantu Dekan II FT UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Elektro
3. Kasub. Bag. Pendidikan FT UNY
4. Yang bersangkutan.

LAMPIRAN 10

DOKUMENTASI



Pretest Kelas Eksperimen



Pretest Kelas Kontrol



Pembelajaran TGT dengan PSPICE



Praktikum dengan Projectboard



Posttest Kelas Eksperimen



Posttes Kelas Kontrol