

**ANALISIS EFEKTIVITAS PENERAPAN MEDIA
PEMBELAJARAN SIMULASI EKTS PADA MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK
DI SMK N 1 ACEH BARAT DAYA**

SKRIPSI

Diajukan oleh:

RIVALDI FIRNANDA

NIM. 170211030

**Mahasiswa/i Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

**ANALISIS EFEKTIVITAS PENERAPAN MEDIA
PEMBELAJARAN SIMULASI EKTS PADA MATA
PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK
DI SMK N 1 ACEH BARAT DAYA**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

RIVALADI FIRNANDA

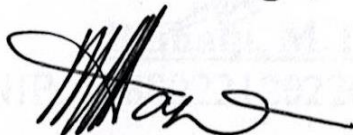
NIM. 170211030

Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

جامعة الرانيري

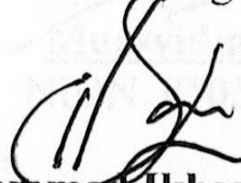
Disetujui Oleh: R Y

Pembimbing I,



Hari Anna Lastya, M. T
NIP. 98704302015032005

Pembimbing II,



Muhammad Ikhsan, M. T
NIDN. 2023108602

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS EFEKTIVITAS PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI EKTS PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI SMK N 1 ACEH BARAT DAYA

SKRIPSI

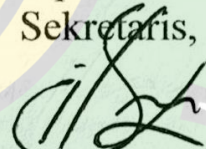
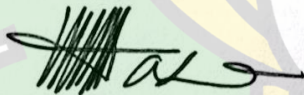
Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) UIN Ar-Raniry dan
Dinyatakan Lulus Serta Diterima sebagai Salah Satu Beban
Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu Pendidikan
Teknik Elektro

Pada Hari / Tanggal: Selasa, 17 April 2023 M
26 Syawal 1444 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Sekretaris,



Hari Anna Lastya, M. T

Muhammad Ikhsan, M. T

NIP. 198704302015032005

NIDN. 2023108602

Penguji I,

Penguji II,

Baihaqi, M.T

Mursyidin, M. T

NIP. 198802212022031001

NIDN. 0105048203

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam – Banda Aceh



Prof. Safrul Malik, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D

NIP. 197301021997031003

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rivaldi Firnanda

NIM : 170211030

Jenjang : Strata Satu (S1)

Prodi : Pendidikan Teknik Elektro

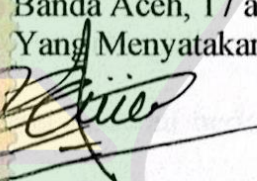
Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Simulasi EKTS Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK N 1 Aceh Barat Daya

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah ini adalah hasil karya saya sendiri, dan jika di kemudian hari ditemukan pelanggaran-pelanggaran akademik dalam penulisan ini, saya bersedia diberikan sanksi akademik sesuai dengan peraturan dan undang-undang yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya



Banda Aceh, 17 april 2023
Yang Menyatakan,


Rivaldi Firnanda
NIM. 170211020

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan tiada hentinya kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis telah dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat dan salam tidak lupa penulis sanjung sajikan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah menyempurnakan akhlak manusia dan menuntun umat manusia kepada kehidupan yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Alhamdulillah dengan rahmat dan karunia-Nya, penulis telah menyelesaikan penulisan serta penyusunan skripsi untuk memenuhi dan melengkapi persyaratan guna mencapai gelar sarjana pada Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul **“Analisis Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Simulasi EKTS Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK N 1 Aceh Barat Daya”**

Dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak hal yang menjadi hambatan dan kesulitan yang dihadapi penulis, namun semua itu dapat dilewati berkat bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati penulis hanturkan banyak terima kasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini izinkanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.AG., MA., M.Ed., Ph.D., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

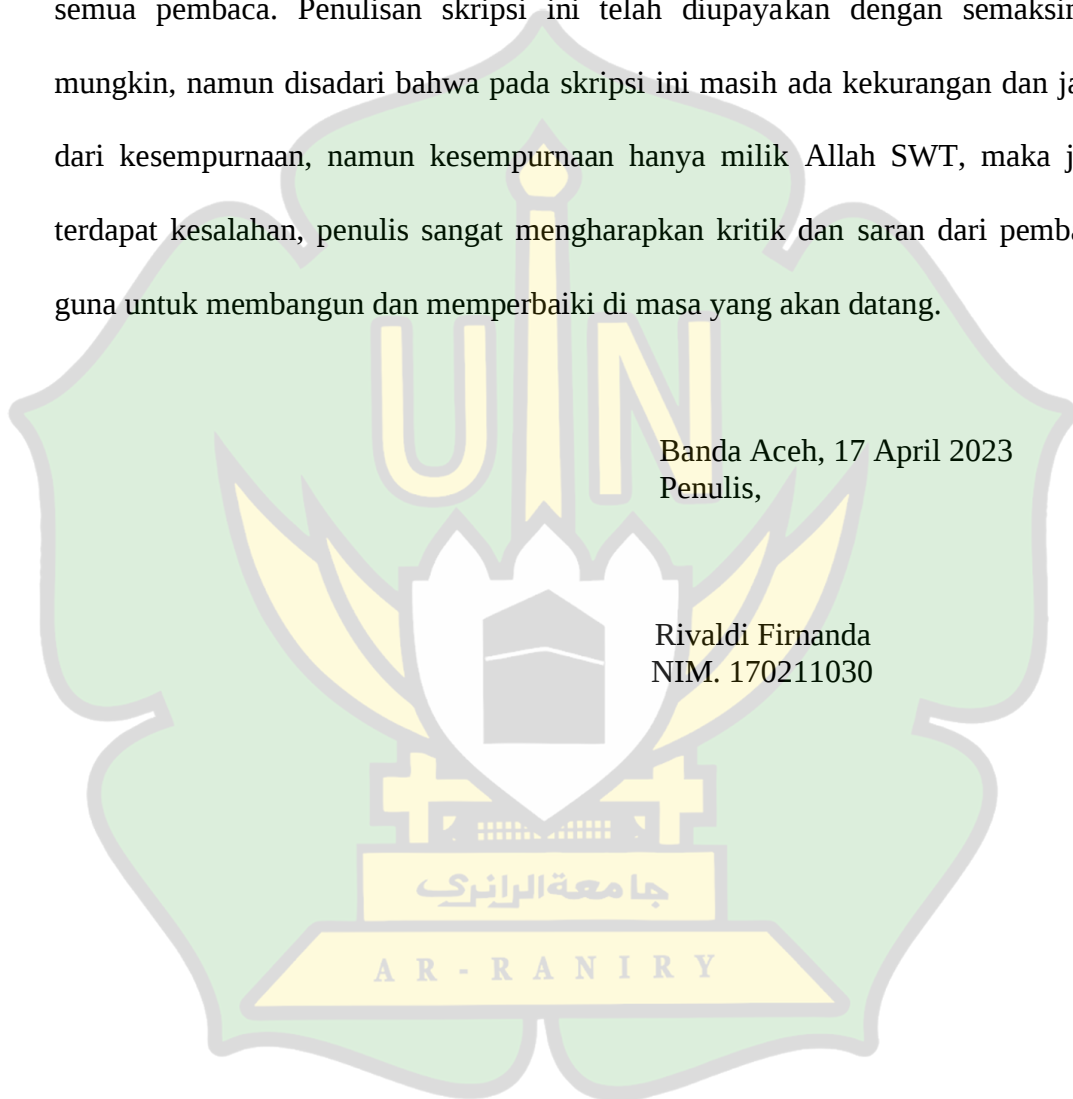
2. Ibu Hari Anna Lastya, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro, dan juga sebagai pembimbing pertama yang telah membantu, memberikan ilmu, meluangkan waktu, tenaga serta pikiran pada proses bimbingan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini
3. Bapak Muhammad Ikhsan, S.T., M.T. sebagai pembimbing kedua yang telah membantu, memberikan ilmu, meluangkan waktu, tenaga serta pikiran pada proses bimbingan sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini.
4. Seluruh dosen yang tidak dapat dicantumkan namanya satu persatu, terima kasih telah memberikan ilmu dan pengetahuan kepada penulis selama proses perkuliahan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
5. Bapak Ismail, S. Pd. selaku Kepala Sekolah SMK N 1 Aceh Barat Daya serta seluruh dewan guru yang telah ikut membantu suksesnya penelitian ini.
6. Teman seperjuangan angkatan 2017 yang telah banyak memberikan kontribusi dan mendukung penulisan skripsi ini.
7. Banyak pihak yang tidak dapat dituliskan pada lembaran kertas ini, namun jasa dan bantuannya tidak pernah dilupakan, ingin mengucapkan terima kasih untuk semua bantuan yang telah diberikan, kiranya Allah SWT membalas segala kebaikan hati bapak, ibu dan saudara semua.
8. Ucapan terima kasih yang istimewa dengan sepenuh hati dan segala penghormatan kepada ayahanda Nazmi, ibunda Nyak Iman dan kedua adek Isna Maulida dan Azkya atas do'a dan kasih sayangnya, selalu mengiringi.

9. Setiap langkah dan senantiasa memberikan bantuan baik secara moral maupun materil demi lancarnya penulisan skripsi ini.

Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pembaca. Penulisan skripsi ini telah diupayakan dengan semaksimal mungkin, namun disadari bahwa pada skripsi ini masih ada kekurangan dan jauh dari kesempurnaan, namun kesempurnaan hanya milik Allah SWT, maka jika terdapat kesalahan, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna untuk membangun dan memperbaiki di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 17 April 2023
Penulis,

Rivaldi Firnanda
NIM. 170211030



ABSTRAK

Institusi : Universitas Islam Negeri Ar-Raniry
Nama : Rivaldi Firmanda
NIM : 170211030
Fakultas Prodi : Tarbiyah dan Keguruan, Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Analisis Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran
Simulasi EKTS Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor
Listrik di SMK N 1 Aceh Barat Daya
Jumlah Halaman : 67 Halaman
Pembimbing I : Hari Anna Lastya, S.T., M.T.
Pembimbing II : Muhammad Ikhsan, S.T., M.T.
Kata Kunci : Efektivitas, Media Pembelajaran, EKTS

SMKN 1 Aceh Barat Daya melakukan pembelajaran khususnya instalasi motor listrik masih secara manual menggunakan papan tulis dan diterangkan secara lisan, yang dimana proses menggambar dengan cara ini tergolong rumit dan banyak memakan waktu. Maka, untuk mengefektivaskan pembelajaran, maka perlu dilakukan pembaharuan media pembelajaran yang salah satunya dengan menggunakan aplikasi *Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS). Penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan deduktif menggunakan teknik analisis data yaitu *pre-test* dan *post-test*. Subjek penelitian ini terdiri dari 35 peserta didik. Instrumen yang digunakan berupa tes tulis dan angket. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya peningkatan peserta didik setelah diterapkannya simulasi EKTS. Hal ini dapat dilihat pada uji hipotesis menggunakan perbandingan Wilcoxon yaitu $0,000 < 0,05$ dengan demikian H_0 ditolak H_a diterima. Pada hasil pengolahan data setelah diterapkannya penggunaan aplikasi EKTS terdapat peningkatan tingkat keefektifan dengan nilai rata-rata *pre-test* yaitu 68 dan rata-rata nilai *post-test* yaitu 88. Sedangkan angket peserta didik yaitu terhadap indikator kualitas 84,71%, pada indikator kesesuaian 79,08%, pada indikator insentif 81,14% dan untuk indikator waktu 80%. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dalam mata pelajaran instalasi motor listrik tergolong efektif dan meningkatkan belajar pada peserta didik Kelas XI TIPTL SMKN 1 Aceh Barat Daya setelah diterapkannya aplikasi tersebut.

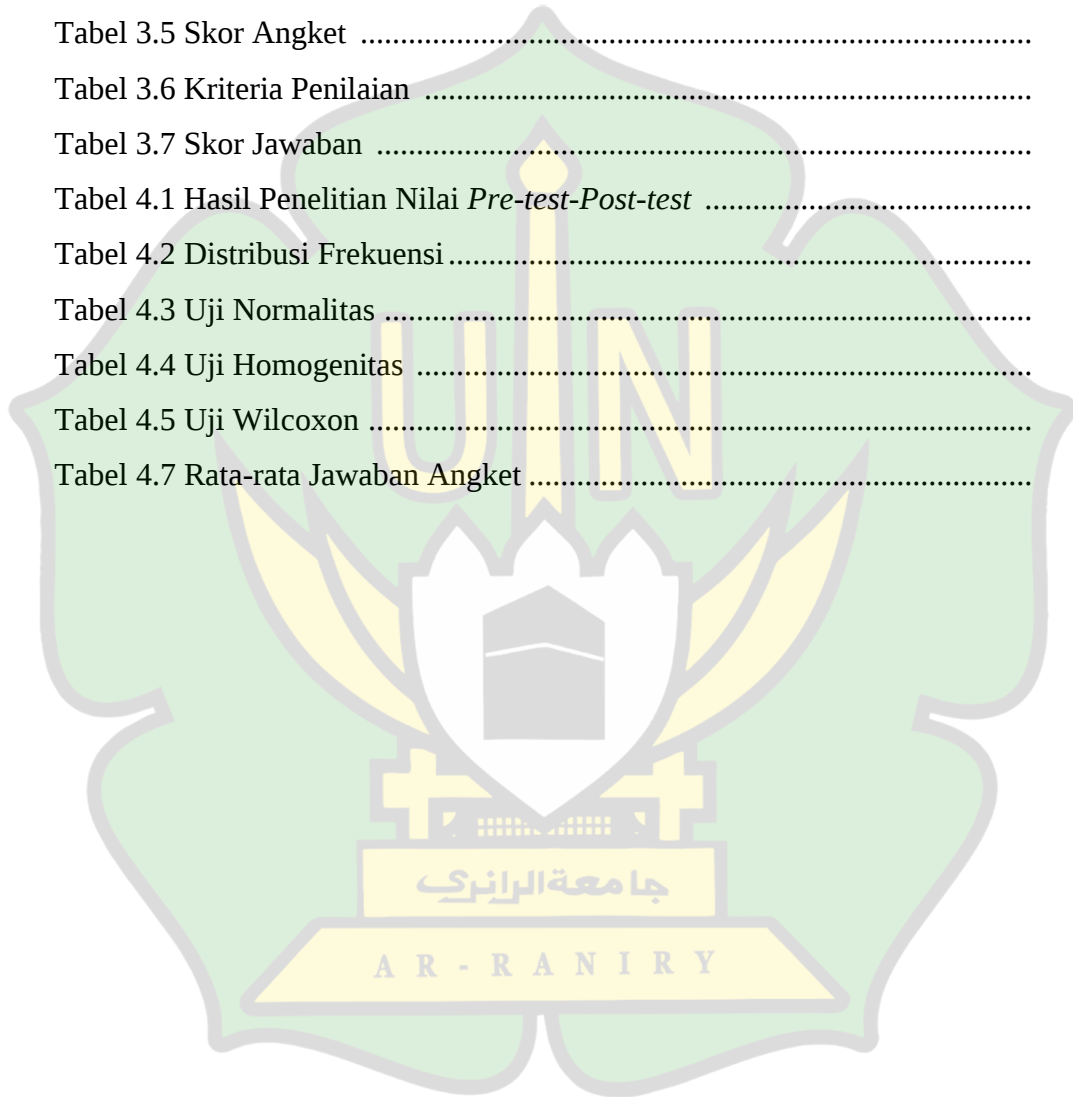
DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
E. Hipotesis	5
F. Kajian Terdahulu yang Relevan	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	9
A. Efektivitas Media Pembelajaran	9
1. Efektivitas.....	9
2. Media pembelajaran	11
B. Simulasi EKTS (<i>Electrical Control Techniques Simulator</i>)	16
1. Definisi Simulasi EKTS (<i>Electrical Control Techniques Simulator</i>)	16
2. Kelebihan dan Kelemahan dari <i>Software</i> EKTS	18
C. Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik	19
1. Definisi Motor Listrik	19
2. Pengetahuan Umum Mengenai Pengendali Motor Listrik	21
3. Macam-Macam Pengendali Motor Listrik.....	24

BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Rancangan Penelitian.....	31
B. Populasi dan Sempel.....	33
1. Populasi	33
2. Sempel.....	33
C. Instrumen Pengumpulan Data	34
1. Instrumen Tes (<i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>)	34
2. Lembar Angket.....	35
D. Teknik Pengumpulan Data	36
E. Teknik Analisis Data	37
1. Analisa Hasil Tes.....	38
2. Analisa Hasil Angket.....	42
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	44
A. Deskripsi Penelitian	44
1. Analisa Hasil Tes.....	45
2. Analisa Hasil Respon Peserta Didik.....	50
3. Pembahasan	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	58
A. Kesimpulan	58
B. Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA.....	61
DAFTAR LAMPIRAN	

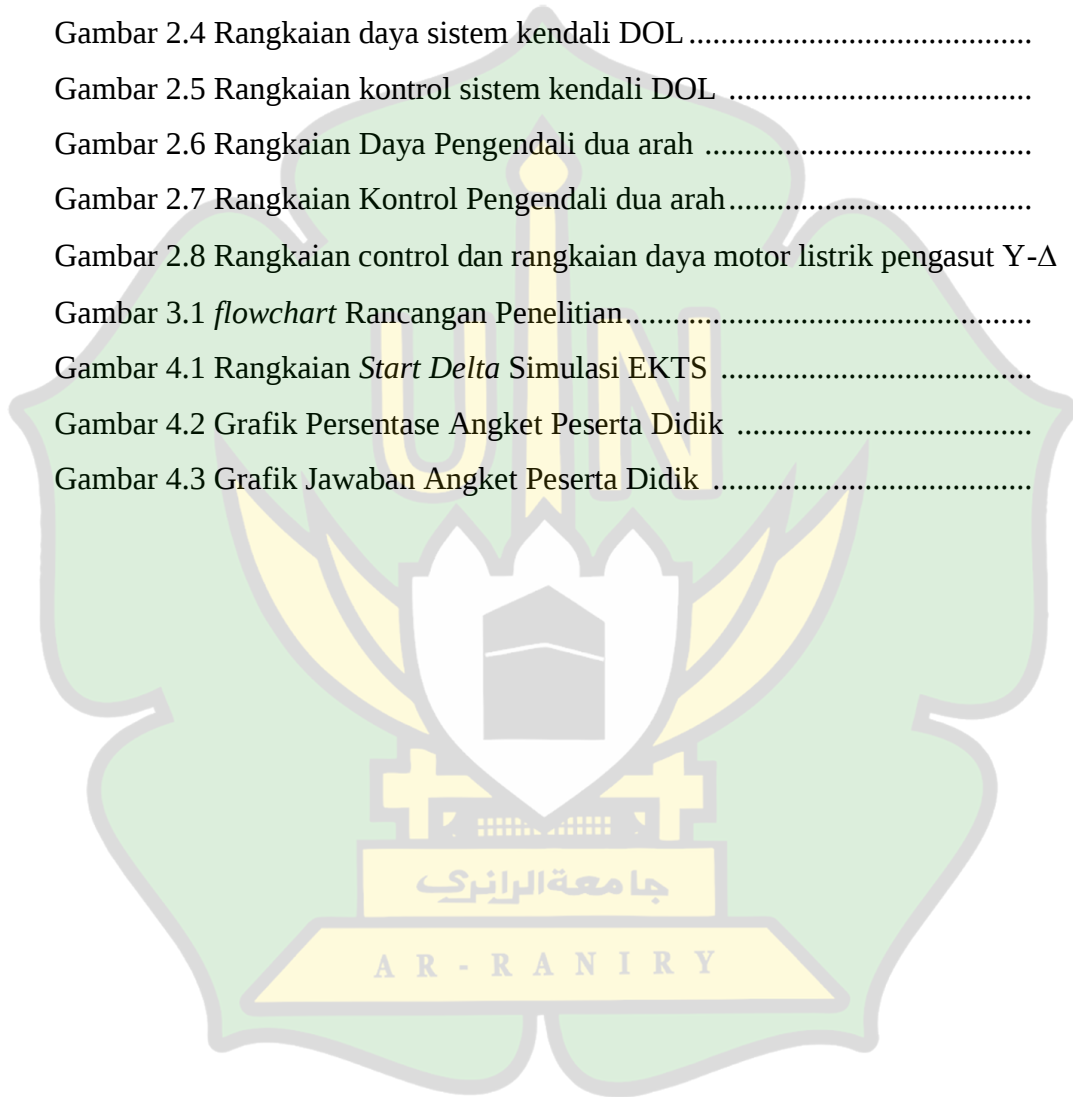
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Rancangan Penelitian	31
Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian	33
Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrument Tes	35
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen lembar angket respon	36
Tabel 3.5 Skor Angket	36
Tabel 3.6 Kriteria Penilaian	39
Tabel 3.7 Skor Jawaban	43
Tabel 4.1 Hasil Penelitian Nilai <i>Pre-test-Post-test</i>	45
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi	48
Tabel 4.3 Uji Normalitas	49
Tabel 4.4 Uji Homogenitas	50
Tabel 4.5 Uji Wilcoxon	50
Tabel 4.7 Rata-rata Jawaban Angket	51



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tampilan Awal <i>Software</i> EKTS.....	16
Gambar 2.2 Screen Layout EKTS.....	16
Gambar 2.3 Kontaktor Magnet	21
Gambar 2.4 Rangkaian daya sistem kendali DOL	23
Gambar 2.5 Rangkaian kontrol sistem kendali DOL	24
Gambar 2.6 Rangkaian Daya Pengendali dua arah	26
Gambar 2.7 Rangkaian Kontrol Pengendali dua arah.....	27
Gambar 2.8 Rangkaian control dan rangkaian daya motor listrik pengasut Y- Δ	28
Gambar 3.1 <i>flowchart</i> Rancangan Penelitian.....	31
Gambar 4.1 Rangkaian <i>Start Delta</i> Simulasi EKTS	43
Gambar 4.2 Grafik Persentase Angket Peserta Didik	53
Gambar 4.3 Grafik Jawaban Angket Peserta Didik	54



DAFTAR LAMPIRAN

lampiran 1 : Silabus

lampiran 2 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (R P P)

lampiran 3 : Soal *pre-test*

lampiran 4 : Soal *Post-test*

lampiran 5 : Angket Respon Peserta didik

lampiran 6 : Tabel Tabulasi

Lampiran 7 : Rangkaian Instalasi Motor Listrik Pada *Software*

Lampiran 8 : Hipotesis (Hasil Penelitian)

Lampiran 9 : Dokumentasi



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pembelajaran adalah suatu proses yang dilakukan oleh para guru dalam membimbing, membantu, dan mengarahkan peserta didik untuk memiliki pengalaman belajar. Dengan kata lain pembelajaran adalah suatu cara bagaimana mempersiapkan pengalaman belajar bagi peserta didik. Pembelajaran berkenaan dengan kegiatan bagaimana guru mengajar serta bagaimana peserta didik belajar. Dalam hal ini pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang disadari dan direncanakan yang menyangkut tiga hal yaitu perencanaan, pelaksanaan dan evaluasi.¹ Untuk membantu kejelasan penyampaian materi maka perlu alat bantu yaitu dengan menggunakan media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk memfasilitasi kegiatan pembelajaran. Klasifikasi media pembelajaran terus berkembang seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan sosial budaya. Misalnya, media pembelajaran ditinjau dari aspek format dasarnya terdiri dari: *text*, *visual*, *audio*, *video*, perekayasa (benda tiruan), manusia, realita (benda nyata) dan multimedia. Media pembelajaran dari aspek teknologi yang produknya terdiri dari hasil teknologi cetak, hasil teknologi audio visual,

¹ Dr. Rusydi Ananda, M.Pd, *Perencanaan Pembelajaran*, Lembaga peduli pengembangan Indonesia (LPPPI) Medan 2019, hal 5

hasil teknologi komputer, dan hasil dari beberapa gabungan teknologi.²

Suatu media pembelajaran memiliki tingkat atau ukuran kualitas yang tinggi jika dapat memenuhi beberapa kriteria, antara lain: *useful* (berguna); *efficient* (efisien); *effective* (efektif); *satisfying* (memuaskan); *learnable* (mudah dipelajari); dan *accessible* (mudah diakses) (Asnawi, 2018). Salah satu kriteria yang disebutkan tersebut adalah *effective* (efektif). Oleh sebab itu, penulis bermaksud melakukan penulisan terkait efektifitas media pembelajaran.³

Media pembelajaran yang efektif ditentukan bukan oleh biaya, keterjangkauan, atau frekuensi penggunaan media yang digunakan, tetapi tergantung karakteristik media dan materi pembelajaran. Media pembelajaran yang efektif biasanya diidentifikasi dan diukur oleh sebagian besar prestasi belajar peserta didik. Pencapaian level ini juga berarti banyak pengalaman belajar internal yang diterima peserta didik. Efektivitas pembelajaran adalah aktivitas yang memungkinkan peserta didik untuk belajar keterampilan khusus, kemudahan memperoleh ilmu pengetahuan dan sikap suasana belajar yang menyenangkan, dan dapat terselesaikan tujuan pembelajaran sesuai harapan.⁴

Saat ini generasi Z perlu pendekatan pembelajaran yang lebih efektif diantaranya memanfaatkan teknologi (seperti memanfaatkan aplikasi). Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SMK N 1 Aceh Barat Daya pada kelas XI,

² Hamdan Husein Batubara, M.Pd.I. *Media Pembelajaran MI/SD*, CV Graha Edu, kota Semarang, 2021, Hal 38.

³ Muhammad Arifin Rahmanto¹, Bunyamin², *Efektivitas Media Pembelajaran Daring Melalui Google Classroom*, Program Studi Pendidikan Agama Islam, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta, 2020, hal, 122.

⁴ Hikmat, Endang Hermawan, Aldim, Irwandi, '*Efektivitas Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi Covid-19: Sebuah Survey Online*', Karya Tulis Ilmiah (KTI) Masa Work From Home (WFH) Covid-19 UIN Sunan Gunung Djati Bandung Tahun 2020, hal. 1-2.

pelajaran instalasi motor listrik, guru masih menggunakan metode ceramah dan masih menggunakan papan tulis untuk menerangkan rangkaian instalasi motor listrik sebelum praktek. Hal ini menyebabkan efektivitas pemahaman materi yang di berikan guru kepada peserta didik yang tidak maksimal. Salah satu media pembelajaran yang bisa diterapkan pada mata pelajaran instalasi motor listrik adalah simulasi EKTS.

EKTS merupakan sebuah *software* yang mensimulasikan kontrol motor listrik dan merupakan sebuah perangkat lunak *Software* yang digunakan untuk merancang, mendesain, menguji ataupun mensimulasikan cara kerja suatu sistem rangkaian kontrol maupun rangkaian daya pengendali elektromagnetik. Media pembelajaran EKTS sebagai salah satu upaya dalam mengatasi masalah agar peserta didik tidak mengalami kesulitan saat proses belajar, dikarenakan media EKTS berupa *software* simulator yang dapat digunakan untuk merancang sistem elektronika.⁵

Maka dari itu perlu diaplikasikan media pembelajaran yang tepat, untuk menarik minat peserta didik mengikuti pembelajaran yang relevan dan menyenangkan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas proses belajar peserta didik. Sehingga, untuk membuat kegiatan belajar jadi lebih mudah dan lebih diminati oleh peserta didik peneliti akan menerapkan penggunaan *software* simulasi EKTS dengan judul **“Analisis Efektivitas Penerapan Media Pembelajaran Simulasi EKTS Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMK N 1 Aceh Barat Daya”**

⁵ Ilung Prima Darnak Mukti. 2020. *Simulasi Kontrol Motor Listrik On / Off Menggunakan Media Pembelajaran EKTS Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa*, Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, hal 626-627

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang permasalahan di atas, maka yang menjadi rumusan masalah utama dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana efektivitas belajar peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran simulasi EKTS?
2. Bagaimana hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah belajar menggunakan media pembelajaran EKTS?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui efektivitas belajar peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran simulasi EKTS.
2. Untuk hasil belajar peserta didik sebelum dan setelah belajar menggunakan media pembelajaran EKTS.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang akan dicapai, maka penelitian seharusnya memiliki manfaat teoritis dan praktis, sebagai Ini:

1. Manfaat teoritis

Memperoleh pengalaman belajar terapan praktis untuk meningkatkan aktivitas kreatif dan hasil belajar peserta didik khususnya mata pelajaran motor listrik pada pelajaran pemasangan motor listrik menggunakan program EKTS.

2. Manfaat praktis

Manfaat praktis dari penelitian ini meliputi manfaat bagi peserta didik, guru, dan pengguna lain yang berkepentingan.

- a. Bagi sekolah, sebagai masukan kepada pimpinan untuk membentuk pengembangan dan peningkatan kualitas kelulusan.
- b. Bagi peserta didik, sebagai acuan untuk meningkatkan kreativitas, kompetensi keahlian yang sesuai dengan Global Market/Dunia Usaha Dunia Industri (DUDI).
- c. Bagi peneliti, sebagai bahan ajar untuk meningkatkan pembelajaran kedepannya yang dapat menghasilkan bahan ajar yang praktis valid dan efektif di SMK.

E. Hipotesis

Pada penelitian ini yang menjadi hipotesis merupakan “Analisis media pembelajaran simulasi EKTS untuk melihat efektivitas belajar pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK N 1 Aceh Barat Daya”.

Rumusan hipotesis penelitian ini sebagai yaitu:

Ho : Tidak adanya peningkatan keefektivitasan belajar setelah penerapan media pembelajaran simulasi EKTS terhadap peserta didik.

Ha : Adanya peningkatan keefektivitasan belajar setelah penerapan media pembelajaran simulasi EKTS terhadap peserta didik.

F. Kajian Terdahulu yang Relevan

Beberapa penelitian terdahulu yang relevan yaitu:

1. “Simulasi Kontrol Motor Listrik On / Off Menggunakan Media Pembelajaran EKTS Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta didik”, dilakukan oleh Ilung Prima Darnak Mukti tahun (2020). Metode penelitian ini adalah studi perpustakaan atau studi pustaka yang merujuk pada artikel nasional, jurnal atau buku tentang Media Pembelajaran (EKTS), Motivasi Belajar, dan Kontrol Motor Listrik. Hasil studi pustaka ini berupa media pendidikan EKTS ini dapat memotivasi peserta didik dalam proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran baru. Media pendidikan dapat memotivasi peserta didik melalui penggunaan media pembelajaran. Tujuan dari survey literatur ini adalah untuk mendeskripsikan atau menjelaskan penggunaan media pembelajaran simulasi kontrol motor on/off untuk memotivasi peserta didik dalam belajar. Media pembelajaran *electrical control techniques simulator* (EKTS) memudahkan peserta didik dalam pengendalian motor listrik untuk dapat memotivasi peserta didik dalam belajar. Dalam proses pembelajaran mengendalikan motor listrik, peserta didik cenderung lebih termotivasi untuk memahami materi yang diajarkan oleh guru atau pendidik selama proses pembelajaran dan untuk meningkatkan hasil belajarnya.⁶

⁶ Ilung Prima Darnak Mukti. *Simulasi Kontrol Motor Listrik On / Off Menggunakan Media Pembelajaran EKTS Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa*, Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Ketintang, 2020.

2. “Analisis media pembelajaran menggunakan *Software Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS) terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK”, dilakukan oleh Fuad Arsyad tahun (2020). Dengan menggunakan metode studi literatur, yaitu untuk memecahkan masalah yang ada dilakukan dengan mengkaji teori-teori guna memperoleh jawaban sementara atau berupa dugaan-dugaan. Berdasarkan pembahasan di atas, ternyata telah ditemukan asumsi teoritis atau jawaban teoritis. Kesimpulannya, bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *software* EKTS meningkatkan hasil belajar peserta didik. Kajian artikel dan temuan penelitian dengan menggunakan data empiris menemukan bahwa hasil belajar peserta didik sangat dipengaruhi oleh media pembelajaran EKTS. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran berbasis EKTS sangat efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran instalasi motor listrik.⁷
3. “Penggunaan *Software Electrical Control Techniques Simulator* sebagai Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Kelas XI di SMK Negeri 5 Semarang”, dilakukan oleh Judi Prasetyo pada tahun 2015. Dalam penelitian ini digunakan metode kuantitatif dengan pendekatan quasi-experimental dan model yang digunakan adalah desain kelompok kontrol prates-pasca tes acak. Penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan *software electrical control techniques*

⁷ Fuad Arsyad, *Analisis Media Pembelajaran Menggunakan Software Electrical Control Techniques Simulator (Ekts) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di smk*, Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, 2020.

simulator untuk praktek instalasi tenaga terhadap hasil belajar peserta didik serta kemudahan penggunaannya. Populasi penelitian ini adalah 60 peserta didik kelas XI Program Keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 5 Semarang tahun ajaran 2013/2014. Variabel dalam penelitian ini adalah tingkat daya tarik media pembelajaran sebagai variabel bebas dan hasil belajar peserta didik sebagai variabel terikat. Alat penelitian yang digunakan adalah angket dan tes. Analisis data untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar antara peserta didik kelas kontrol dengan peserta didik kelas eksperimen.⁸

Berdasarkan Penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran simulasi EKTS mendapatkan hasil belajar serta dapat mengembangkan keterampilan dalam berpikir kritis, sehingga media pembelajaran simulasi EKTS dapat diterapkan disekolah. Perbedaan dari penelitian sebelumnya terletak pada topik yang dipelajari, penelitian terkait berfokus pada keterampilan dan berpikir kritis, sedangkan penelitian ini berfokus pada pemahaman materi yang diberikan. Sedangkan cara pengumpulan data menggunakan angket dan wawancara, angket tersebut dibagikan kepada peserta didik di kelas XI Teknik Instalasi listrik. Wawancara digunakan untuk menambah argumen ataupun penguatan terhadap angket yang akan dilakukan.

⁸ Judi Prasetyo, *Penggunaan Software Electrical Control Techniques Simulator Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Kelas Xi Di Smk Negeri 5 Semarang*, (Skripsi Teknik Elektro, Jakarta, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang, 2015).

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Efektivitas Media Pembelajaran

1. Efektivitas

Efektivitas menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia Bahasa Indonesia (KBBI) berasal dari kata “*efficacy*” yang berarti kemampuan untuk menghasilkan suatu pengaruh, efek, akibat atau hasil. Secara umum, efektivitas adalah adanya aktivitas, kemudahan penggunaan, dan kesesuaian dalam aktivitas orang untuk melakukan tugas pada tujuan yang dimaksud.⁹ Menurut supardi, pembelajaran efektif adalah penggabungan beberapa objek seperti, manusiawi, materi, fasilitas serta perlengkapan yang digunakan untuk mengubah perilaku peserta didik kearah yang lebih baik sesuai dengan potensi yang dimiliki masing-masing untuk mencapai tujuan yang ditetapkan.¹⁰

a. Faktor- faktor efektivitas pembelajaran

Efektivitas pembelajaran dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, selain supervisi akademik kepala sekolah sebagai pembina untuk meningkatkan proses pembelajaran dan banyaknya faktor lain seperti.

- 1) Budaya sekolah
- 2) Kepemimpinan

⁹ Muh. Yusri Abadi, SKM, M. Kes. *Efektivitas Kepatuhan Terhadap Protokol Kesehatan Covid-19 Pada Pekerja*, Uwais Inspirasi Indonesia, tahun 2019. Hal 1.

¹⁰ Namora, D. *Persepsi Siswi Madrasah Tsanawiyah Tentang Efektivitas Pembelajaran Bahasa Arab Di Pondok Pesantren Al-Munawwarah Pekanbaru*, (Riau : Universitas Islam Riau, 2018), hal. 67.

- 3) Kepuasan kerja
- 4) Lingkungan sekolah
- 5) Organisasi sekolah dan juga faktor-faktor yang lain.

Mencermati uraian tersebut, maka perlu adanya penelitian pada sumber masalahnya yaitu bagaimana korelasi antara supervisi akademik kepala sekolah dan budaya sekolah dalam peningkatan efektivitas pembelajaran.¹¹

b. Indikator Efektivitas Pembelajaran

Untuk menentukan suatu keefektifan sebuah proses pembelajaran perlu dipahami indikator penentu. Menurut Slavin dalam Gunawan dan Sunarman ada empat indikator yang dapat digunakan untuk mengukur efektivitas pembelajaran yaitu:

- 1) Kualitas, pembelajaran tergantung pada jumlah informasi yang diterima peserta didik dan tingkat kesalahannya kecil. Sehingga semakin rendah tingkat kesalahan, semakin baik.
- 2) Kesesuaian, yaitu sejauh mana pendidik menjamin tingkat kesiapan peserta didik untuk menerima materi baru.
- 3) Insentif, yaitu besarnya usaha yang dilakukan pendidik dalam memotivasi peserta didik untuk menyelesaikan atau melaksanakan tugas dan

¹¹ Dewi Nurpuspitasari, *Efektivitas Pembelajaran Ditinjau Dari Supervisi Akademik Kepala Sekolah Dan Budaya Sekolah*, Bekasi Jawa Barat Program Pascasarjana Universitas Pakuan, 2019.

mempelajari materi yang disajikan. Ketika peserta didik menjadi lebih aktif dan termotivasi untuk belajar, dampak belajarnya meningkat.

- 4) Waktu, yang dibutuhkan seorang peserta didik untuk menyelesaikan suatu kegiatan pendidikan. Pembelajaran akan efektif jika peserta didik mampu menyelesaikan pelajaran dalam waktu yang telah ditentukan.¹²

2. Media pembelajaran

Kata media berasal dari bahasa latin “medius” yang artinya perantara. Dalam bahasa arab kata “wasaaaila” artinya pengantar pesan atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Media adalah sarana untuk mentransfer atau menyampaikan pesan. Suatu medium disebut sebagai media pendidikan ketika medium tersebut mentransfer pesan dalam suatu proses pembelajaran. Penggunaan media sangatlah penting, tidak mungkin mengkoordinasikan kegiatan pembelajaran tanpa menggunakan media. Media bersifat fleksibel karena dapat digunakan untuk semua tingkatan peserta didik dan di semua kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran juga dapat mendorong peserta didik untuk lebih bertanggung jawab dan mengontrol pembelajaran mereka sendiri, dan mengambil perspektif jangka panjang peserta didik tentang pembelajaran mereka. Media pembelajaran dapat dideskripsikan sebagai media yang memuat informasi atau pesan instruksional dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran merupakan media yang menyampaikan

¹² Egziabher and Edwards, ‘Efektivitas Google Classroom Sebagai Media Belajar’, Africa’s Potential For the Ecological Intensification of Agriculture, Vol. 53, No. 9, tahun 2022, hal. 89-99

pesan atau informasi yang memuat maksud atau tujuan pembelajaran. Media pembelajaran sangat penting untuk membantu peserta didik memperoleh konsep baru, keterampilan dan kompetensi.¹³

Berbagai pendapat tentang batasan media pembelajaran dapat di simpulkan bahwa media pembelajaran adalah media yang dapat menyampaikan pesan melalui saluran yang berbeda dan merangsang pikiran, perasaan dan motivasi peserta didik untuk memfasilitasi terciptanya proses pembelajaran yang menambah kebaruan. Kita dapat menyimpulkan bahwa itu mungkin memberikan informasi kepada peserta didik agar mereka dapat mencapai tujuan pendidikannya secara baik. Hal ini sejalan dengan pendapat Haryoko media pembelajaran umumnya didefinisikan sebagai alat, metode, dan teknik yang digunakan untuk lebih memudahkan komunikasi dan interaksi antara dosen dan mahasiswa didik dalam proses pendidikan dan pengajaran yang lebih efektif. Dengan demikian media pendidikan merupakan bagian integral dari proses pendidikan, dan merupakan salah satu aspek yang harus dikuasai oleh setiap guru dalam melaksanakan fungsi profesionalnya. Karena bidang ini telah berkembang karena kemajuan dalam ilmu pengetahuan dan teknologi dan perubahan sikap masyarakat, telah ditafsirkan lebih luas dan memiliki fungsi yang lebih luas, sehingga memiliki nilai yang sangat penting dalam pendidikan.¹⁴

a. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

¹³ Dr. Muhammad Hasan, S.Pd., M.Pd, *Media Pembelajaran*, Penerbit Tahta Media Group (Grup Penerbitan Cv Tahta Media Group), hal 4.

¹⁴ Mustofa Abi Hamid, *Media Pembelajaran*, Yayasan Kita Menulis, 2020, hal 3-5

Ada enam fungsi utama media pembelajaran dalam proses belajar mengajar yaitu:

- 1) Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar memiliki fungsi tersendiri sebagai alat untuk menciptakan situasi belajar mengajar yang efektif bukan sebagai unsur tambahan.
- 2) Penggunaan media pembelajaran merupakan bagian integral dari keseluruhan konteks pendidikan.
- 3) Mengajarkan cara menggunakan media pembelajaran merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari tujuan dan isi pelajaran.
- 4) Media pembelajaran dalam pendidikan bukan hanya sekedar alat hiburan atau pelengkap.
- 5) Sarana pembelajaran diprioritaskan dalam pendidikan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu peserta didik memperoleh pemahaman yang diberikan oleh guru.
- 6) Mengutamakan penggunaan media pembelajaran dalam pengajaran untuk meningkatkan kualitas belajar mengajar.¹⁵

¹⁵ Prof. Dr. H. M. Rudy Sumiharsono, MM. Hisbiyatul Hasanah, S.Pd., M.Pd.. *Media Pembelajaran*. Jember, Jawa Timur. Penerbit CV Pustaka Abadi. 2017.

Terdapat 4 manfaat media pembelajaran yaitu:

- 1) Mendukung proses pembelajaran antara pendidik dan peserta didik. Tidak semua bahan ajar dapat disampaikan secara lisan, namun kita membutuhkan alat bantu lain untuk membantu menyampaikan pesan dan konsep dari materi tersebut kepada peserta didik. Pendidik membantu dalam memberikan materi pembelajaran sedangkan peserta cenderung memahami konsep materi yang diberikan oleh pendidik. Dengan demikian transfer pengetahuan dan transfer nilai dapat ditingkatkan.
- 2) Meningkatkan minat dan motivasi peserta didik dalam proses pembelajaran, meningkatnya rasa ingin tahu dan semangat peserta didik, memungkinkan terjadinya interaksi interaktif antara peserta didik, guru dan sumber belajar. Membantu membuat materi abstrak lebih realistis.
- 3) Beberapa informasi dan konsep dalam materi pembelajaran bersifat abstrak, kompleks dan kompleks serta hanya dapat disampaikan secara lisan. Sehingga diperlukan alat berupa media pendidikan untuk menyajikan materi tersebut. Konsep materi yang abstrak, kompleks dan kompleks dapat diwujudkan melalui media, misalnya dalam bentuk simulasi, pemodelan, bahan ajar, dan lain-lain.
- 4) Kemampuan mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga dan daya indra. Beberapa materi pendidikan yang kompleks membutuhkan waktu dan ruang yang lama untuk disajikan. Oleh karena itu, media pembelajaran dapat disesuaikan dengan sifat-sifat materi sehingga keterbatasan tersebut

dapat diatasi. Misalnya media pembelajaran online, e-learning, mobile learning, web-based learning, dll, pembelajaran yang dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja melintasi batas ruang dan waktu. Akses materi pendidikan kapan saja dan di mana saja.

Media pembelajaran dapat diciptakan dan disesuaikan dengan gaya belajar peserta didik, sehingga memberikan kesempatan dan pilihan kepada peserta didik sesuai dengan gaya belajarnya sendiri dengan menggunakan metode pembelajaran visual, auditori dan kinestetik. Media membuat pembelajaran lebih beragam dan tidak monoton. Pembelajaran yang monoton cenderung cepat membuat peserta didik cepat lelah, sehingga perlu adanya inovasi media pendidikan yang disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran dan karakteristik peserta didik. Pembelajaran menjadi lebih jelas, lebih menarik, beragam dan interaktif.¹⁶

B. Simulasi EKTS (*Electrical Control Techniques Simulator*)

1. Definisi Simulasi EKTS (*Electrical Control Techniques Simulator*)

Electrical Control Techniques Simulator (EKTS) adalah perangkat simulasi yang dapat digunakan untuk merancang sistem elektromekanik. *Electrical Control Techniques Simulator* (EKTS) merupakan salah satu simulator yang digunakan dalam perancangan dan analisis sistem kendali pada instalasi tenaga listrik khususnya motor listrik. Tujuan dari perangkat ini adalah untuk membantu pengguna dengan mudah mengetahui jika ada yang salah dengan sistem kerja

¹⁶ Mustofa Abi Hamid, *Media Pembelajaran*, Yayasan Kita Menulis, 2020, hal 7-8

rangkaian kontrol elektromagnetik, dan untuk mengurangi kesalahan saat melakukan pekerjaan yang sebenarnya. Simulator ini dibuat oleh Hasan Erdal dan Vepa Halliyev, dan dapat memberikan Gambaran nyata dari sistem, memungkinkan kita untuk merancang sistem dengan mudah dan menganalisis respons setiap komponen secara real time.¹⁷



Gambar 2.1 Tampilan Awal Software EKTS¹⁸

Berdasarkan uraian di atas, *Electrical control techniques simulator* dapat diartikan sebagai program aplikasi komputer yang sekaligus membantu dalam perancangan dan simulasi diagram elektromekanis. Tampilan awal program simulasi rekayasa kendali listrik ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.2 Screen Layout EKTS

¹⁷ Fuad Arsyad. *Analisis Media Pembelajaran Menggunakan Software Electrical Control Techniques Simulator (Ekts) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di Smk Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya*. 2020, hal 666.

¹⁸ Ilung Prima Darnak Mukti. 2020. *Simulasi Kontrol Motor Listrik On / Off Menggunakan Media Pembelajaran EKTS Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa, Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Ketintang*, hal 626

Keterangan :

- a) *New* adalah perintah yang digunakan untuk membuat halaman baru pada program simulasi EKTS.
- b) *Open* adalah program yang digunakan untuk membuka dokumen atau data dengan ekstensi file *EKTS.
- c) *Save* adalah perintah yang digunakan untuk menyimpan dokumen pada lembar kerja.
- d) *Delete* adalah perintah yang digunakan untuk menghapus objek tertentu dari rangkaian. Perintah ini hanya aktif ketika sebuah objek dipilih.
- e) *Print* adalah perintah yang digunakan untuk mulai mencetak halaman tata letak saat ini atau item yang dipilih di *project manejer*.
- f) *Library* adalah perintah yang digunakan untuk menampilkan jendela galeri dengan berbagai komponen yang tersedia.
- g) *List of used element* adalah perintah untuk menampilkan daftar barang bekas.
- h) *Run* adalah perintah yang digunakan untuk menjalankan simulasi rangkaian yang telah di selesaikan pada clipboard.

2. Kelebihan dan Kelemahan dari *Software* EKTS

a. Kelebihan EKTS yaitu:

Dapat memudahkan peserta didik memahami rangkaian pengendali elektromagnetik dan meningkatkan kreatifitas peserta didik, karena:

- 1) perangkat yang digunakan dalam sistem operasi kontrol elektromagnetik menyerupai dengan simbol dalam *software* EKTS, dengan bentuk

animasi atau Gambar bergerak secara tidak langsung meningkatkan berpikir kritis dan motivasi belajar peserta didik yang nantinya berdampak kepada hasil belajar peserta didik.

- 2) operasi, yang masih diklasifikasikan sebagai sistem semi otomatis, membuat perangkat lunak masih mudah disamakan dengan sistem operasi elektromagnetik yang ada di sekolah, karena media ini mudah dan praktis dalam membuat rangkaian kendali elektromagnetik maka peserta didik tidak mudah bosan dalam percobaan membuat rangkaian kendali elektromagnetik.
- 3) instruksi program yang bisa memberikan indikator sehingga pengguna bisa mengerti dan memecahkan masalah sistem kerja dengan lebih mudah.

b. Kelemahan EKTS yaitu:

Terdapat kekurangan di dalam fitur *software* EKTS yaitu tidak sesuai dengan sistem pengoperasian elektromagnetik. Setiap *software* simulasi sistem pengendali seperti zelio soft, prosimulator, EKTS, ESS (*Electromechanical System Simulator*) mempunyai kelemahan yang berbeda, kelemahan ini terletak pada sistem operasinya dimana tidak semua sinkron jika digunakan untuk belajar menjalankan sistem kendali elektromagnetik di SMK. Untuk pembelajaran instalasi motor listrik justru dapat membantu meminimalisir kesalahan atau *human error* pada saat praktikum. Karena *software* EKTS bisa menyeleksi ketika adanya

hubungan rangkaian yang salah.¹⁹

C. Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

1. Definsi Motor Listrik

Instalasi motor listrik adalah bagaimana memasang instalasi pada motor listrik agar dapat berkerja/beroperasi secara optimal. Keberhasilan pengoperasian sebuah motor listrik bukan saja ditentukan pada saat motor berhasil dijalankan (*running*), tetapi juga ditentukan oleh proses awal motor berputar (*start*) dan proses motor diberhentikan (*stop*). Untuk bisa merancang, memasang dan mengoperasikan instalasi motor tentunya engetahuan dan penguasaan terhadap komponen-komponen pembangun instalasi motor listrik harus dipahami. Mulai dari prinsip kerja, pemilihan componen, penentuan kapasitas, penentuan pengaman, proses perakitan dan pengoperasian serta troubleshooting dari instalasi motor yang sudah dibangun. Melihat diagram sirkit daya dan diagram sirkit kendali starter direct on-line motor listrik 3 fasa untuk instalasi motor listrik di bawah 5 kW.²⁰

Motor listrik adalah suatu alat yang mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Demikian juga di sisi lain, alat yang mengubah energi mekanik menjadi energi listrik, biasa disebut generator atau dinamo. Motor listrik mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah energi listrik menjadi magnet yang dikenal sebagai

¹⁹ Fuad Arsyad. *Analisis Media Pembelajaran Menggunakan Software Electrical Control Techniques Simulator (Ekts) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di Smk Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya*. 2020, hal 666.

²⁰ Lauhil Mahfudz Hayusman, *Dasar Instalasi Tenaga Listrik*, Poliban Press, Banjarmasin, oktober 2020, Hal 7

elektromagnet. Kita sudah tahu bahwa kutub magnet dengan nama yang sama tolak-menolak dan kutub yang berlawanan tarik-menarik. Dalam proses ini, jika kita meletakkan magnet pada poros dan magnet lainnya dalam posisi tetap, kita bisa mendapatkan gerakan.²¹

2. Pengetahuan Umum Mengenai Pengendali Motor Listrik

1. Pengertian Sistem Pengendali Motor Listrik

Pengendalian diartikan sebagai suatu usaha yang dilaksanakan untuk membimbing suatu proses dalam mencapai suatu tujuan. Sedangkan sistem pengendali motor diartikan sebagai sekelompok peralatan yang digunakan untuk mengatur fungsi kerja suatu mesin motor listrik. Kegiatan yang dilaksanakan dalam pengendalian motor listrik meliputi pengaturan dan pengendalian motor dari start sampai motor listrik itu berhenti.

2. Jenis Kendali Motor Listrik

Adapun kendali motor listrik dapat dibagi menjadi beberapa 2 macam yaitu kendali menurut penggunaan alatnya dan kendali listrik menurut fungsinya.

²¹ I Nyoman Bagia & I Made Parsa, *Motor-Motor Listrik*, CV. Rasi Terbit, 1, Tahun 2018, hal 2

1) Jenis Kendali Menurut Penggunaan Alatnya

Kendali menurut penggunaan alatnya terdiri dari 3 jenis yaitu sebagai berikut.

a) Kendali Manual

Kendali manual adalah jenis kendali yang menggunakan alat berupa saklar mekanik untuk menghubungkan dan memutuskan aliran arus listrik pada motor listrik secara langsung yang dilakukan oleh manusia yang mengoperasikan (operator). Sakelar yang digunakan merupakan tipe sakelar yang sederhana yaitu sakelar (*toggle switch*) yang banyak digunakan pada motor-motor listrik, operator yang mengoperasikannya harus mengeluarkan tenaga otot yang kuat.

b) Kendali Semi Otomatis

Jenis pengendali ini menggunakan alat kendali otomatis berupa magnetik kontaktor dan tombol tekan (*push button*) yang dilengkapi dengan pengaman TOR (*Thermal Overload Relay*) untuk menghubungkan atau memutuskan aliran listrik dengan motor listrik. Tugas operator menjadi lebih ringan karena cukup menekan tombol start dan stop.²² Alat kendali otomatis yang berupa kontaktor dapat dilihat pada Gambar 2.3.

²² Ratih Listiyarini, *Siap UN/USBN Elektronika SMK*, Uwais Inspirasi Indonesia, Ponorogo 2019.



Gambar 2.3 Kontaktor Magnet

Tombol tekan (*push button*) dilengkapi dengan kontaktor seperti pada Gambar 2.3. Pada kendali semi otomatis kerja orang yang mengoperasikan (*operator*) sedikit ringan karena cukup dengan menekan tombol start dan menekan tombol stop.

c) Kendali Otomatis

Kendali otomatis merupakan sistem elektronik yang diperlukan untuk membantu pekerjaan manusia dalam mengendalikan suatu kegiatan tertentu supaya dapat lebih meringankan pekerjaannya sehari-hari. Karakteristik dari jenis kendali otomatis ini adalah memakai alat otomatis, terbuat dari suatu program dalam bentuk konduktor magnet yang dikendalikan oleh sensor-sensor. Sehingga motor listrik dapat berhenti atau bekerja secara otomatis. Pada kendali otomatis kerja operator semakin ringan yaitu dengan memonitor dari sistem sehingga dapat menghemat tenaga.

2) Jenis Kendali Motor Menurut Fungsinya

Kendali motor menurut fungsinya terdiri dari 4 jenis yaitu sebagai berikut:

- a) Pengendali saat mulai berjalan (*starting*).
- b) Pembalikan arah putaran.
- c) Pengendali pada saat motor berhenti (*stopping*).
- d) Kendali kecepatan

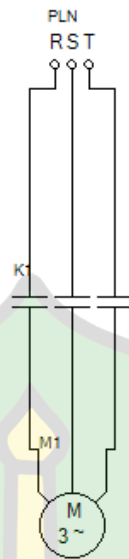
3. Macam-Macam Pengendali Motor Listrik

1. Pengendalian Motor Listrik dengan DOL

Sistem kendali motor listrik Direct Online (DOL) rangkaian pengunci. Dengan memakai sistem kendali DOL ini memungkinkan kita untuk start/stop motor melalui suatu rangkaian kontrol. Rangkaian DOL berfungsi untuk menjaga agar arus listrik tetap mengalir pada sebuah rangkaian pengendali. Rangkaian DOL adalah rangkaian yang paling dasar/ sederhana saat mempelajari sistem pengendali motor listrik. Adapun cara kerja Sederhana pada rangkaian DOL dibagi atas dua rangkaian, sebagai berikut.

1) Rangkaian Daya

Pada rangkaian daya akan menemukan komponen utama yang akan mengalirkan daya dari sumber ke beban yaitu motor. Mengalir atau tidaknya daya untuk motor ini diatur oleh rangkaian kontrol. Rangkaian daya sistem kendali DOL dapat dilihat pada gambar 2.4.

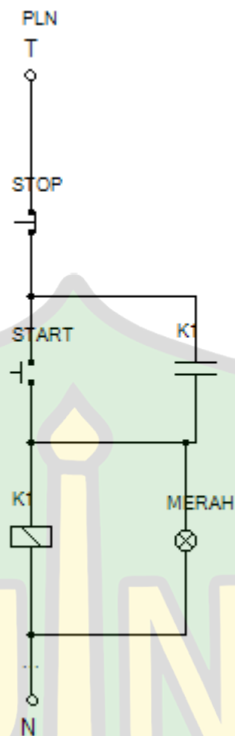


Gambar 2.4 Rangkaian daya sistem kendali DOL

Pada gambar 2.4 rangkaian daya akan menemukan komponen utama yang akan mengalirkan daya dari sumber ke beban yaitu motor. Rangkaian daya motor listrik ini terdiri dari satu buah MCB 3 fasa, satu buah kontaktor dan motor listrik 3 fasa.

2) Rangkaian Kontrol

Dalam rangkaian kontrol ini cara kerjanya yaitu melalui sebuah peralatan listrik yang disebut dengan kontaktor yang akan memutuskan/mengalirkan daya dari sumber ke motor melalui anak-anak kontakannya. Biasanya kontak yang digunakan adalah jenis normal terbuka atau *Normally Open* yang sering disingkat dengan NO. Rangkaian kontrol sistem kendali DOL dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Rangkaian kontrol sistem kendali DOL

Gambar 2.5 adalah rangkaian kontrol pada rangkaian *Direct On Line*. Rangkaian kontrol ini menjelaskan tentang sambungan pada kontak bantu kontaktor, dimana kontak bantu ini digunakan untuk mengontrol rangkaian motor secara keseluruhan. Prinsip kerja rangkaian dan kontrol, sebagai berikut:

a) Pada Kondisi Normal

Kontak bantu kontaktor utama masih dalam kondisi normalnya yaitu terbuka (NO).

b) Pada Kondisi Start

Saat tombol START ditekan, rangkaian kontrol akan tertutup sehingga akan ada aliran arus ke koil kontaktor utama. Efek

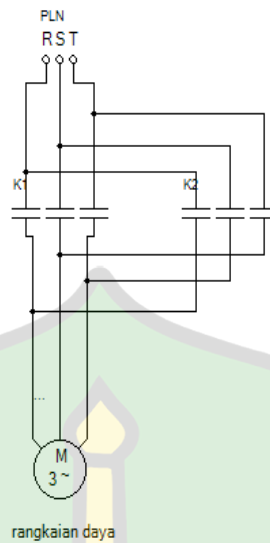
elektromagnetis akibat mengalirnya arus ke koil tadi akan menarik kontak bantu sehingga berubah ke kondisi lawannya (terbuka menjadi tertutup dan tertutup menjadi terbuka). Cara pemasangannya kontak bantu NO pada kontaktor dipasang paralel dengan kontak NO pada tombol START/ Push Button. Motor akan selalu mendapatkan aliran daya selama rangkaian daya/rangkaian kontrol tertutup.

2. Pengendalian Motor Listrik dengan Dua Arah Putaran

Khusus dalam pengendalian motor listrik dengan dua arah putaran yang dibahas yaitu untuk motor 3 fasa, karena jenis motor listrik ini paling cocok dan dipakai di instalasi listrik saat ini dan dipakai banyak dalam industri. Dalam sistem kendali untuk mengubah arah putar motor 3 fasa, dapat dilakukan dengan jalan kawat fasa yang satu dibuat tetap, sedangkan kawat fasa yang lain saling dipertukarkan. Adapun rangkaian kontrol dan daya pada pengendalian motor listrik dengan dua arah putaran, di antaranya sebagai berikut:

1). Gambar Rangkaian Daya Pengendali Dua Arah Putaran

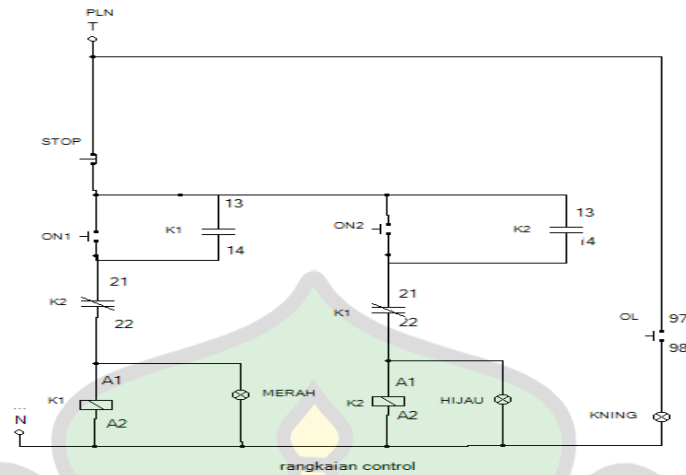
Rangkaian Daya Pengendali dua arah dapat dilihat pada Gambar 2.6:



Gambar 2.6 Rangkaian Daya Pengendali dua arah

Pada Gambar 2.6 terlihat rangkaian motor listrik dimana dapat menentukan arah putaran motor searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam. Cara membalik arah putaran motor ini sangat mudah untuk dipahami. Terlihat bahwa untuk membalik putaran motor listrik ini kita tinggal mengganti arah aliran arus dengan cara mengganti kutub kontaktor.

- 2). Gambar rangkaian kontrol pengendali dua arah, dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Rangkaian Kontrol Pengendali dua arah

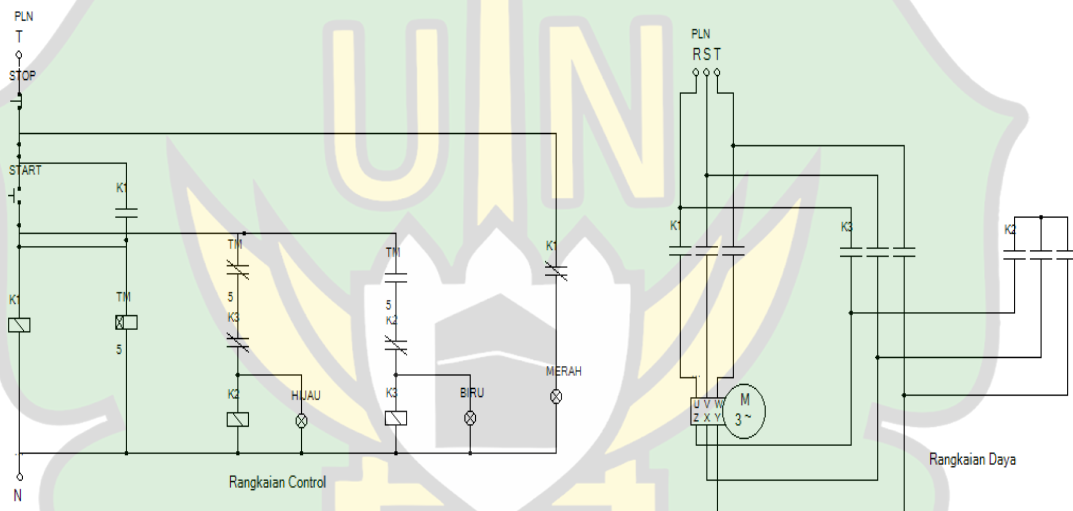
Gambar 2.7 rangkaian kontrol pengendali dua arah yaitu sebuah rangkaian kendali motor listrik 3 fasa dua arah putaran dengan bintang segitiga, atau dalam bahasa inggrisnya sistem *control electro motor 3 phase forward reverse*.

Adapun prinsip kerja rangkaian/kalimat kontrol, sebagai berikut:

- ON-1 ditekan, K-1 tidak kerja, motor putar kanan, lampu hijau nyala, lampu merah dan kuning mati.
- OFF ditekan K-1 tidak bekerja (lepas), motor berhenti, lampu merah nyala, lampu hijau dan kuning mati.
- ON-2 ditekan, K-2 kerja, motor putar kiri, lampu kuning nyala, lampu merah dan hijau mati.
- OFF ditekan, K-2 tidak bekerja (lepas), motor berhenti, lampu merah nyala, lampu hijau dan kuning mati.

3. Pengendalian Motor Listrik dengan Y-Δ

Karakteristik dari sistem pengendali Motor Induksi dengan memakai star-delta (Y-Δ) selama periode start lilitan motor akan berada dalam hubungan bintang dan setelah selang waktu tertentu akan berpindah ke hubungan lilitan delta. Dengan cara ini kenaikan arus start dapat dibatasi hingga sepertiga kali saja dibandingkan bila motor langsung terhubung delta. Gambar 2.8 memperlihatkan rangkaian daya dan rangkaian kendali pengasutan star - delta.



Gambar 2.8 Rangkaian kontrol dan rangkaian daya motor listrik pengasut Y-Δ

Pada Gambar 2.8 dijelaskan rangkaian kontrol adalah rangkaian yang berfungsi untuk mengendalikan suatu peralatan maupun mesin-mesin listrik. Rangkaian control motor berurutan secara singkat dapat dijelaskan yaitu rangkaian yang dimana motor dapat dikendalikan sekaligus dan secara berurutan, sementara pengasutan motor induksi adalah cara menjalankan pertama kali motor, tujuannya agar arus starting kecil dan drop tegangan masih

dalam batas toleransi Rangkaian kendali pengasutan dengan cara ini disuplai oleh tegangan 220 Volt. Cara kerjanya sebagai berikut:

1) Jika tombol start S2 ditekan, arus mengalir melalui F2 - S1 S2 - kontak bantu timer T (NC) - kontak bantu K3-K1.

2) Kontaktor magnetik 1 (K1) bekerja dan motor terhubung dalam lilitan bintang. Saat itu juga kontak bantu K1 (NC) membuka dan kontak bantu K1 (NO) menutup sehingga arus mengalir melalui F2-S1-S2 - kontak bantu K1 (NO) - K2.

3) Kontaktor magnetik 2 (K2) bekerja dan motor terhubung pada sumber tegangan. Pada saat yang sama kontak bantu K2 (NO) menutup dan timer T bekerja.

Setelah t detik kontak bantu T (NC) membuka sehingga KI tidak dilewati arus (KI tidak bekerja), kontak bantu T (NC) menutup, arus mengalir melalui F2-S1 - kontak K2 (NO)- kontak bantu T (NO)- kontak bantu K1 (NC)-K3. Kontaktor magnetik K3 bekerja, motor terhubung dalam belitan delta. Tombol S1 digunakan untuk melepaskan motor dari sumber tegangan.²³

²³ T. Radya Sahisnu, S.T. *Instalasi motor listrik*, ANDI OFFSET, Yogyakarta, 2019, hal 32-41

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif adalah metode penelitian yang bersifat induktif, objektif, dan ilmiah dimana data yang diperoleh berupa angka (skor) atau data yang dihitung dan dianalisis melalui analisis statistik. Penelitian kuantitatif biasanya digunakan untuk membuktikan dan menyangkal teori. Biasanya, penelitian ini dimulai dengan teori, kemudian penelitian, data yang dihasilkan, pembahasan, dan penarikan kesimpulan.²⁴

Jenis penelitian ini adalah analisis deskriptif kuantitatif dengan menggunakan desain penelitian *one-group pre-test post-test design*, yaitu desain kelompok tersebut diberikan *pre-test* sebelum diterapkannya media pembelajaran EKTS kemudian setelah dilaksanakan media pembelajaran EKTS kembali dilakukan tes yaitu *post-test*. Desain ini dapat membandingkan dua data sebelum dan sesudah perlakuan sehingga analisis data dapat membandingkan dua data sebelum dan sesudah perlakuan sehingga analisis data dapat digunakan. Desain penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.²⁵

Tabel 3.1. Rancangan Penelitian

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Post-test</i>
T1	X	T2

²⁴ Iwan Hermawan, S.Ag., M.Pd.I. *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed Method)*. Hidayatul Quran Kuningan, 2019, Hal 16.

²⁵ Dr. H. Fajri Ismail, M.Pd, *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*, Prenamedia Groub, 2018. Hal 53

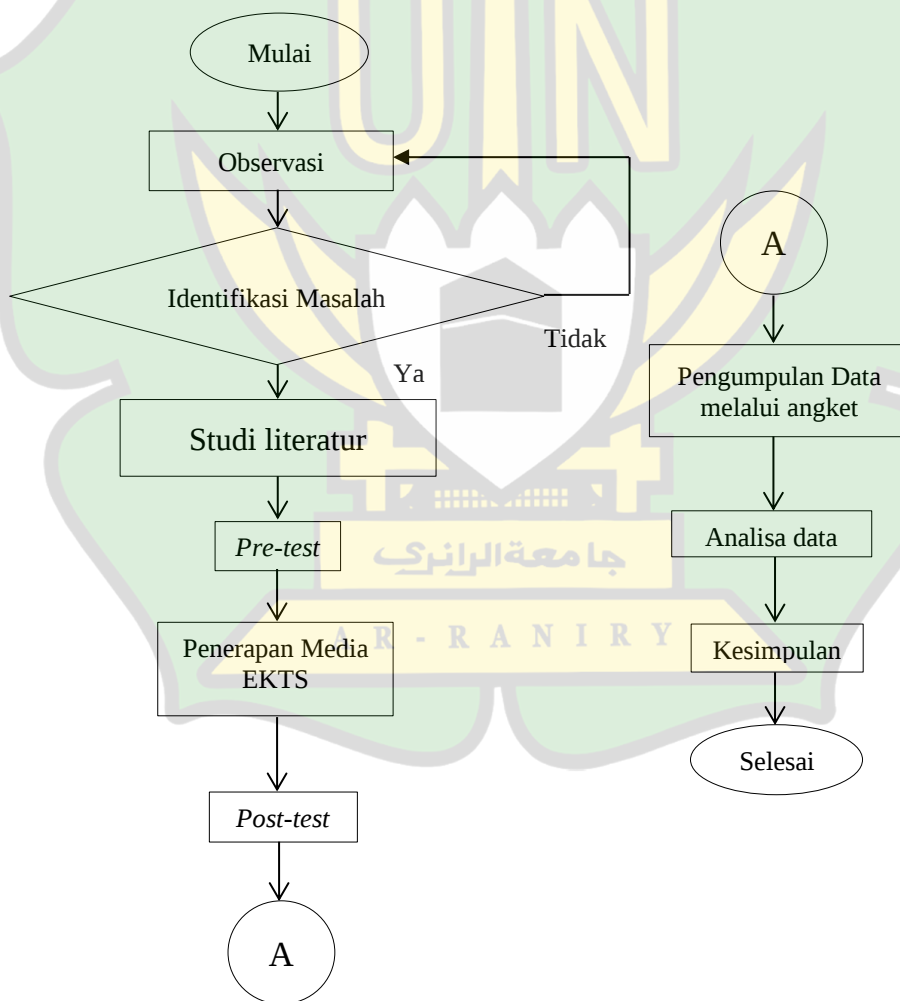
Keterangan:

T1 : Tes pada awal pokok bahasan

X : Perlakuan dengan menggunakan *software* EKTS

T2 : Tes pada akhir pokok bahasan

Langkah-langkah dalam penelitian ini merupakan gambaran tentang apa yang akan dilakukan peneliti dalam memperoleh data penelitian. Alur penelitian *flowchart* seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* rancangan penelitian

Gambar *flowchart* menunjukkan penelitian ini dimulai dengan melakukan observasi dan mendapatkan permasalahan yang perlu dikaji lebih lanjut untuk kemudian dilakukan studi literatur dengan mengumpulkan data *pre-test* dan *post-test* untuk dibandingkan data dan ditarik kesimpulan.

B. Populasi dan Sempel

1. Populasi

Dalam studi kuantitatif ini, masyarakat dapat didefinisikan sebagai domain umum yang terdiri dari Objek/Subjek dengan sifat dan karakteristik tertentu yang peneliti putuskan untuk dipelajari, dan kesimpulan yang dapat diambil,²⁶ dan populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan peserta didik kompetensi keahlian Teknik Instalasi Listrik (TITL) di SMK N 1 Aceh Barat Daya yang berjumlah 106 peserta didik. Dengan rincian dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Jumlah Populasi Penelitian

Kompetensi Keahlian TITL	Jumlah Peserta Didik
Kelas X	39
Kelas XI	35
Kelas XII	32
Total	106

²⁶Hengki Wijaya, *Analisis Data Kualitatif Ilmu Pendidikan Teologi*, Makassar: Sekolah Tinggi Theologia Jaffray, 2018, hal 9.

2. Sampel

Sampel adalah bagian dari populasi. Teknik pengambilan sampel adalah (*purposive sampling*), yaitu kelas XI TITL SMK N 1 Aceh Barat Daya yang berjumlah 35 peserta didik pada model eksperimen untuk mata pelajaran instalasi motor listrik. Alasan mengambil kelas XI karena peserta didiknya sudah mempelajari dasar-dasar pelajaran instalasi motor listrik daripada kelas X yang belum memasuki pada pelajaran instalasi motor listrik dan lebih antusias daripada kelas XII karena sudah lebih dulu belajar tentang yang akan di pelajari dan fokus untuk ujian akhir semester.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data adalah alat yang digunakan oleh peneliti dalam kegiatannya mengumpulkan data, mensistematiskan kegiatan tersebut dan memberikan kemudahan bagi mereka. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan instrumen berupa angket dan Tes (*Pre-test* dan *Post-test*).²⁷

1. Lembar Angket

Angket atau kuesioner berisi kumpulan pertanyaan yang tersusun secara sistematis dengan pilihan jawaban yang tersedia, sehingga objek penelitian hanya memilih jawaban sesuai dengan aspirasi, persepsi, sikap, keadaan.²⁸ Jenis angket yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah angket tertutup yang dibuat menggunakan skala likert dimana peserta didik cukup memberi jawaban

²⁷ Sunaiyah, *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Facilitator and Explaining terhadap Hasil Belajar Pendidikan Agama Islam Kelas X di SMK SMTI Bandar Lampung*. (Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, 2018), h. 51.

²⁸ Eko Nugroho, *Prinsip-Prinsip Menyusun Kuesioner*, (Malang : UB Press, 2018), hal. 19.

sesuai yang tertera di lembar angket. Angket dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jawaban peserta didik kelas XI SMKN 1 Aceh Barat Daya jurusan instalasi listrik. Indikator yang digunakan dalam angket instrumen ini dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen lembar angket peserta didik

N0	Indikator	Jumlah Soal	Nomor Soal
1	Kualitas	4	1,2,3,4
2	Kesesuaian	4	5,6,7,8
3	Insentif	3	9,10,11
3	Waktu	4	12,13,14,15
Total soal		15 Soal	15 Soal

Angket ini di harapkan peserta didik memberikan jawaban dalam bentuk ceklis sesuai dengan skala yang telah ditetapkan. Adapun skala likert digunakan sebagai pilihan jawaban angket peserta didik terdiri atas 5 tahap jawaban dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Skor Jawaban

Jawaban	Skor
Sangat Setuju	5
Setuju	4
Ragu-Ragu	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

2. Instrumen Tes (*Pre-Test* dan *Post-Test*)

Tes adalah teknik yang digunakan untuk melakukan kegiatan pengukuran yang berisi berbagai pertanyaan atau serangkaian tugas yang diminta untuk dilakukan atau dijawab oleh peserta didik untuk mengukur aspek perilaku peserta didik.²⁹ Alat tes digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan. peneliti menggunakan tes tertutup atau skala likert. *Pre-test* digunakan dalam format tes tertutup untuk mengukur pemahaman peserta didik sebelum menerapkan media pembelajaran. Peneliti melakukan *pre-test* untuk melihat sampai mana pemahaman peserta didik sebelum pembelajaran. *Post-test* adalah metode penelitian untuk menguji hasil belajar setelah pembelajaran sehingga terdapat perbedaan hasil belajar setelah penerapan media EKTS.

Bentuk soal *pre-test* dan *post-test* adalah essay sebanyak 4 soal. Adapun kisi-kisi instrumen *pre-test* dan *post-test* diambil dari buku Instalasi Motor Listrik Kelas XI edisi revisi 2018 pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (C3) kompetensi keahlian Teknik Instalasi Tenaga Listrik. Rangkuman kisi-kisi soal secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrument Tes

Kompetensi	Indikator Penilaian	Nomor Soal
Pengendali Motor Listrik	Mampu memahami macam-macam pengendali motor listrik	1

²⁹Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009), hal

	Mampu membedakan macam-macam pengendali motor listrik	2
	Mampu memahami prinsip kerja komponen pengendali motor listrik	3
	Mampu memilih komponen pengendali motor listrik	4
Jumlah soal		4 Soal

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dan berperan sangat penting dalam sebuah penelitian, karena tujuan dari sebuah penelitian ini adalah mendapatkan data dari sumber data yang akurat. Oleh karena itu, dengan mempertimbangkan berbagai sumber dan berbagai metode yang dianggap tepat, teknik pengumpulan data dapat diterapkan di berbagai lingkungan sosial yang diperlukan dengan penelitian tersebut.³⁰ Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Angket

Angket ini digunakan untuk mendapatkan informasi mengenai jawaban peserta didik. Angket jawaban peserta didik akan diberikan langsung kepada peserta didik dengan cara membagikan angket kepada peserta didik pada pertemuan terakhir penelitian ini setelah penerapan media pembelajaran EKTS. Dalam pengukuran instrumen ini menggunakan angket tertutup. Peneliti menggunakan angket tertutup untuk mengamati jawaban peserta didik terhadap media pendidikan EKTS.

³⁰ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif*, (Alfabeth: Bandung, 2008)

2. Tes

Setelah menentukan peserta didik yang akan diteliti, peneliti kemudian memberikan tes kedalam bentuk soal pilihan ganda yang bertujuan untuk mengetahui pemahaman peserta didik pada materi instalasi motor listrik. *pre-test* dirancang untuk menentukan pemahaman peserta didik tentang apa yang telah di pelajari mereka. *Post-test* selanjutnya yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi perubahan kemampuan pemahaman konsep peserta didik setelah penerapan media pembelajaran simulasi EKTS.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisa data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisa Hasil Angket

Angket peserta didik untuk menggunakan EKTS sebagai media pembelajaran, untuk mendapatkan data dan kemudian pengolahannya. Pedoman dalam analisis angket peserta didik terhadap penggunaan EKTS sebagai media pembelajaran adalah:

- 1) Memberikan skor atau nilai di setiap pertanyaan yang di isi peserta didik.
- 2) Hitung total skor atau nilai yang diperoleh untuk setiap item dalam kuesioner yang telad di isi peserta didik.
- 3) Hasil dari jawaban angket peserta didik dirangkum dan dianalisis menggunakan persamaan persentase berikut.
- 4) $P = \frac{f}{N} \times 100\%$ Pers 3.7

Keterangan:

P = Presentase

F = Frekuensi jawaban peserta didik

N = Jumlah peserta peserta didik

- 5) Selanjutnya agar mudah menentukan nilai, maka dilakukan penilaian menggunakan kategori presentase di Tabel 3.6.³¹

Tabel 3.7 Kriteria Penilaian

Rentang Nilai	Kriteria
76% - 100%	Sangat Baik
51% - 75%	Baik
26% - 50%	Buruk
0% - 25%	Sangat Buruk

2. Analisa Hasil Tes

Analisa hasil tes digunakan untuk melihat sejauh mana keberhasilan peserta didik terhadap penggunaan simulasi EKTS sebagai media pembelajaran. Keberhasilan pembelajaran di buktikan dengan persentase yang tinggi dari peserta didik dengan nilai akhir di atas 75 pada *Post-test*. Peserta didik dengan skor 75 atau lebih akan dinyatakan berhasil.

Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan analisa data dengan langkah-langkah berikut:

³¹ Intan Nurul Aziza, 'Pengembangan Buku Bantuan Diri untuk Pengambilan Keputusan Karier dalam Perpektif Trait and Factor Bagi Peserta Didik di SMAN 50 Jakarta', Jakarta, Universitas Negeri Jakarta, 2019, h. 43

- 1) Membuat tabel tabulasi data nilai *pre-test* dan *post-test*
- 2) Menentukan mean nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik
- 3) Menentukan nilai maksimum dan minimum nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik

Setelah membuat tabulasi nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik, langkah selanjutnya adalah membuat tabel frekuensi nilai *pre-test* dan *post-test*. Berikut adalah tahapan pembuatan tabel frekuensi nilai *pre-test* dan *post-test*.³²

- 1) Menentukan rentang $R = \text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Minimum}$Pers 3.1
- 2) Menentukan banyak kelas $K = 1 + (3,3) \log n$Pers 3.2
- 3) Dengan $n = \text{Banyaknya peserta didik yang mengikuti tes}$.
- 4) Menentukan panjang kelas
- 5) $P = \frac{\text{RENTANG}}{\text{BANYAK KELAS}}$Pers 3.3
- 6) Menentukan nilai batas bawah pada kelas pertama dengan cara nilai terendah.
- 7) Menentukan frekuensi relative (Fr)

$$Fr = \frac{F}{\sum F} \times 100\% \dots \dots \dots \text{Pers 3.4}^{33}$$

Setelah membuat table distribusi frekuensi, selanjutnya dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis.

³² Abdul Wahab, Akhmad Syahid, Junaedi, 'Penyajian Data Dalam Tabel Distribusi Frekuensi Dan Aplikasinya Pada Ilmu Pendidikan', Education And Learning Journal Vol. 2, No. 1, Januari, 2021, h. 42.D

³³ Intan Nurul Aziza, 'Pengembangan Buku Bantuan Diri untuk Pengambilan Keputusan Karier dalam Perpektif Trait and Factor Bagi Peserta Didik di SMAN 50 Jakarta', Jakarta, Universitas Negeri Jakarta, 2019, h. 43

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Karena jumlah sampel kurang dari 50, maka uji normalitas dapat menggunakan rumus *Skewness-Kurtosis*. Ekspresi tersebut terdapat pada persamaan 3.3, tetapi pada persamaan 3.4 adalah turunan dari persamaan *coefficient test Skewness-Kurtosis*.

$$T_3 = \frac{1}{D} \left[\sum_{i=1}^k a_i (X_{n-i+1} - X_i) \right]^2 \dots\dots\dots \text{Pers 3.5}$$

Keterangan :

D = Denominator dari statistik uji

a_i = Koefisien test *Skewness-Kurtosis*

X_{n-i+1} = Angka ke $n-i+1$ pada data

X_i = Angka ke 1 pada data

$$D = \sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2 \dots\dots\dots \text{Pers 3.6}$$

Keterangan:

X_i = Angka ke 1 pada data yang

$\bar{X}$ = Rata-rata data

Uji *Skewness-Kurtosis* dilakukan dengan bantuan *Software SPSS*.

Adapun rumus hipotesis uji normalitas;

H_0 = Sampel dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = Sampel dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Dalam melakukan pengujian normalitas, peneliti menggunakan bantuan SPSS. Dasar dalam pengambilan keputusan untuk uji normalitas adalah.³⁴

- 1) Apabila nilai signifikan (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data berdistribusi normal.
- 2) Apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih kecil dari 0,05 maka data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mengandung varian yang homogen. Uji heterogenitas dilakukan dengan menggunakan SPSS 25.0. dengan hipotesis yaitu:

H_0 = Data populasi memiliki kondisi homogen.

H_1 = Data populasi tidak memiliki kondisi homogen.

Pengambilan keputusan apakah objek yang diteliti memiliki varian yang sama atau tidak adalah dengan membandingkan nilai signifikansi. Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka dapat diambil keputusan bahwa objek yang diteliti memiliki varian yang homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah ada perbandingan sebelum diberikan penerapan aplikasi EKTS dan sesudahnya. Uji hipotesis

³⁴Ruli As'ari, *Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Dalam Melestarikan Lingkungan Hubungannya dengan Perilaku Menjaga Kelestarian Kawasan Bukit Sepuluh Ribu di Kota Tasikmalaya*, Jurnal GeoEco Vol, 4. No,1(2018), hal 11

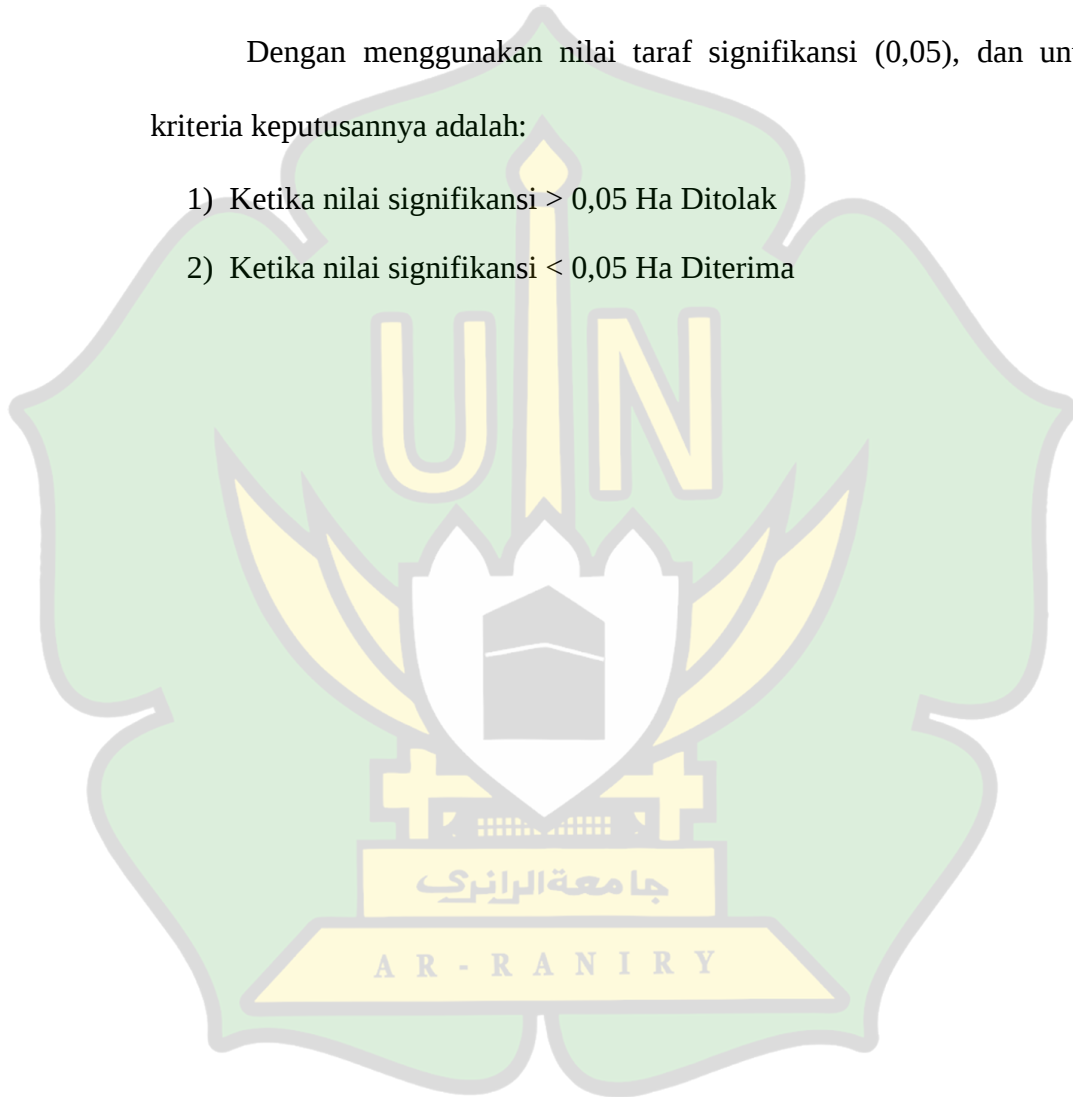
menggunakan uji perbandingan wilcoxon yang dapat dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 25.0.

H₀: tidak adanya tingkat Efektivitas media pembelajaran EKTS

H_a: adanya tingkat Efektivitas media pembelajaran EKTS

Dengan menggunakan nilai taraf signifikansi (0,05), dan untuk kriteria keputusannya adalah:

- 1) Ketika nilai signifikansi $> 0,05$ H_a Ditolak
- 2) Ketika nilai signifikansi $< 0,05$ H_a Diterima



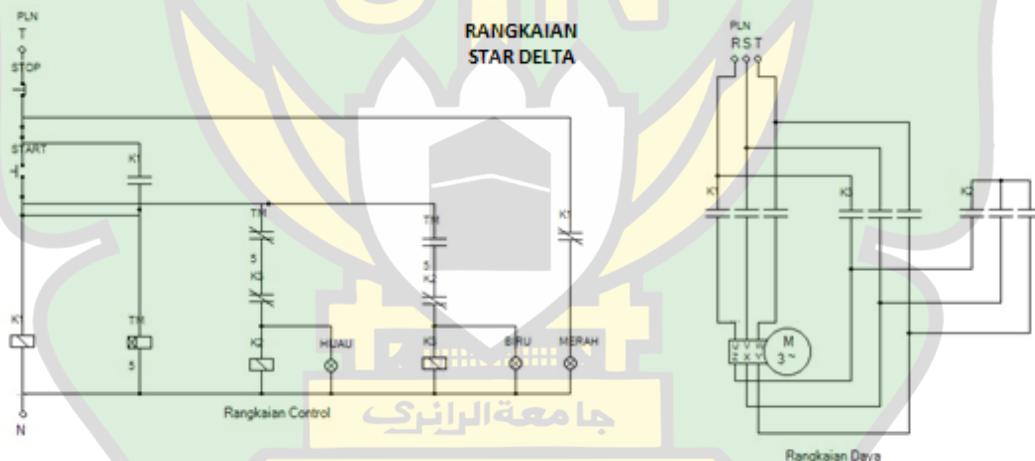
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Deskriptif data merupakan gambaran data yang digunakan dalam suatu penelitian. Dalam penelitian ini peneliti mencoba untuk mengetahui Gambaran atau kondisi peserta didik yang menjadi sampel dalam penelitian ini.

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan media simulasi EKTS yang dapat digunakan untuk merancang dan analisis sistem kendali pada instalasi tenaga listrik, khususnya motor listrik. Berikut contoh hasil Gambar EKTS yang telah dibuat, seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Rangkaian *Star Delta* Simulasi EKTS

Berdasarkan Gambar 4.1 rangkaian *star delta* simulasi EKTS ini di buat langsung di depan kelas menggunakan infokus untuk mensimulasikan rangkaian instalasi motor listrik pada peserta didik agar mereka dapat lebih mudah memahami cara kerja suatu rangkaian dan memperhatikan bagaimana cara merangkai motor listrik agar tidak adanya kesalahan dalam rangkaian yang akan di praktekkan

kedepannya, dan jika terjadi kesalahan maka simulasi ini akan langsung menampilkan kesalahan tersebut.

1. Hasil Efektivitas Belajar Peserta Didik Setelah Menggunakan Media Pembelajaran Simulasi EKTS

Berdasarkan hasil penelitian diatas, dapat didukung oleh jawaban angket peserta pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

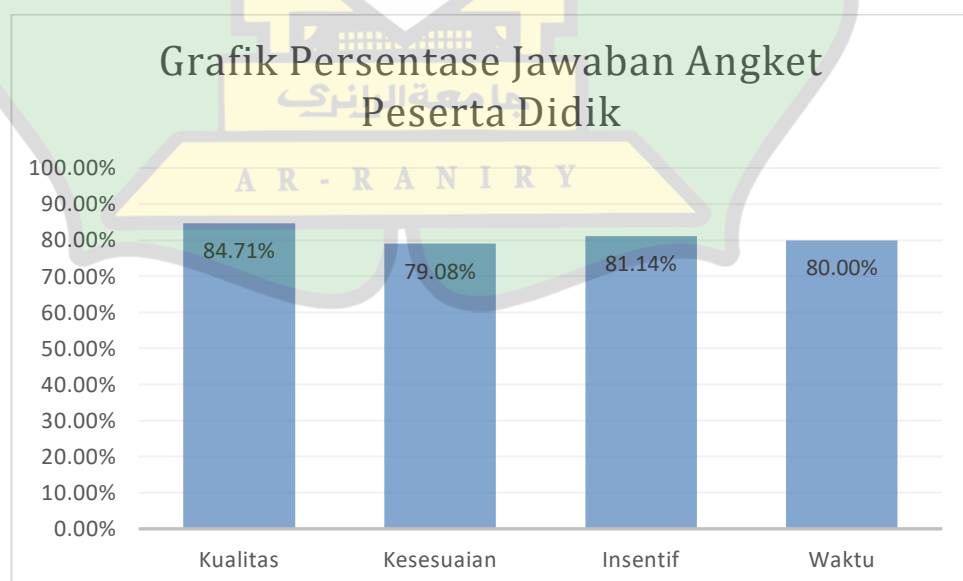
Tabel 4.1 Rata-rata Jawaban Angket

No	Pertanyaan	Jawaban					Persentase
Kategori Penilaian		STS (1)	TS (2)	R (3)	S (4)	SS (5)	
A	Kualitas						
1	Saya merasa materi instalasi motor listrik menjadi sangat efektif dengan aplikasi EKTS	0	0	0	24	11	86,29%
2	Penggunaan aplikasi EKTS dapat meningkatkan pengetahuan tentang instalasi motor listrik	0	0	2	24	9	84%
3	Dengan adanya aplikasi EKTS dapat meningkatkan keterampilan saya dalam merangkai rangkaian instalasi listrik	0	0	1	24	10	85,14%
4	Dengan menggunakan EKTS memudahkan saya dalam merangkai instalasi motor listrik di labolatorium sesuai dengan standar PUIL	0	0	5	19	11	94,9%
Jumlah		0	0	8	91	41	84,71%
B	Kesesuaian						
5	Dalam proses merangkai instalasi motor listrik menggunakan EKTS, saya bisa melihat kesalahan sebelum praktikum	0	0	7	22	6	79,42%

6	Saya memahami cara-cara merangkai instalasi motor listrik menggunakan EKTS	0	0	9	20	6	78,28%
7	Saya lebih mudah mengerti merangkai instalasi motor listrik menggunakan EKTS dibandingkan dengan menggunakan manual	0	1	6	18	10	81,14%
8	Saya sudah familiar dengan aplikasi EKTS untuk merangkai instalasi motor listrik	0	0	9	20	6	78,28%
9	Saya memahami fitur-fitur dalam aplikasi EKTS	0	0	9	20	6	78,28%
Jumlah		0	1	40	100	34	79,08%
C	Insentif						
10	Setelah mengikuti pembelajaran dengan merangkai rangkaian instalasi motor listrik menggunakan EKTS, saya lebih termotivasi untuk mempelajari lebih lanjut bidang yang saya pelajari	0	0	7	19	9	81,14%
11	Menggunakan EKTS pada pelajaran instalasi motor listrik tidak meningkatkan motivasi saya untuk melakukan praktikum dengan baik	0	0	11	18	6	77,14%
12	Materi rangkaian instalasi motor listrik menggunakan EKTS dapat memberikan motivasi untuk saya dalam merangkai rangkaian instalasi motor listrik	0	0	1	24	10	85,14%
Jumlah		0	0	19	61	25	81,14%
D	Waktu						
13	Saya merasa waktu yang diberikan untuk merangkai rangkaian instalasi motor listrik	0	0	10	18	7	84%

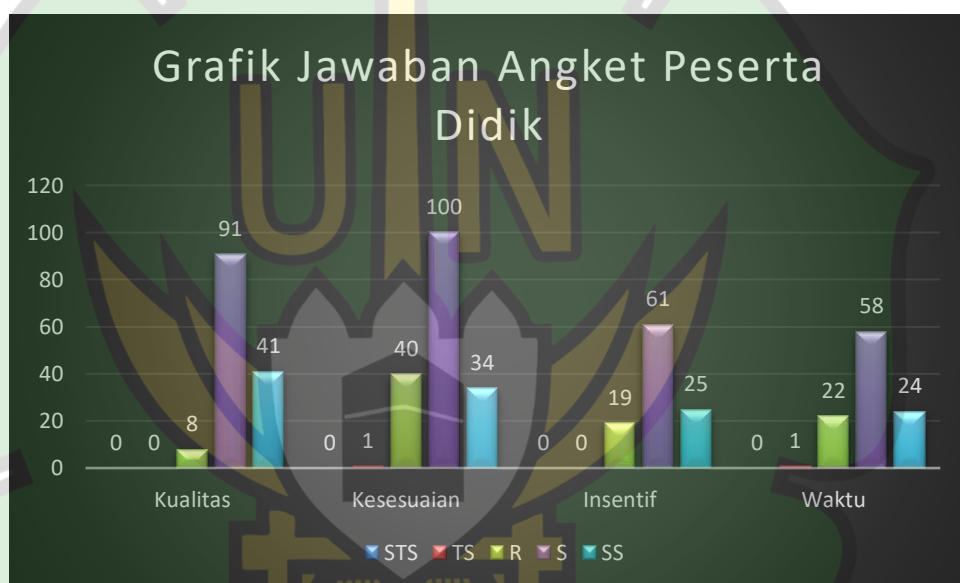
	dengan menggunakan EKTS sudah cukup						
14	Merangkai rangkaian instalasi motor listrik menggunakan EKTS memerlukan waktu yang relatif lebih cepat dibandingkan secara manual	0	1	2	21	11	84%
15	Menurut saya merangkai rangkaian instalasi motor listrik dengan EKTS memerlukan waktu yang lebih panjang dari biasanya	0	0	10	19	6	77,74%
Jumlah		0	1	22	58	24	80%
Jumlah Keseluruhan		0	2	89	310	124	81,23%

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dilihat bahwa hasil persentase jawaban angket peserta didik dengan berdasarkan indikator efektivitas yaitu kualitas sebesar 84,71%, kesesuaian 79,08%, insentif 81,14%, waktu 80% dan dengan keseluruhan total 100%. Dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Grafik Persentase Angket Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 4.2, tampak bahwa hasil penerapan aplikasi EKTS dalam mata pelajaran Instalasi Listrik tergolong efektif pada kelas XI TITL di SMKN 1 Aceh Barat Daya setelah diterapkannya aplikasi tersebut. Dari keempat indikator Efektivitas, dapat dilihat bahwa penerapan aplikasi EKTS sangat efektif dari segi kualitas dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Selanjutnya dapat dilihat grafik jawaban angket pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Grafik Jawaban Angket Peserta Didik

Berdasarkan Gambar 4.3, tampak bahwa hasil angket peserta didik terhadap kualitas penerapan media pembelajaran simulasi EKTS banyak yang menjawab setuju dengan skor 94 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan kualitas penerapan media pembelajaran simulasi EKTS. Kesesuaian penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 100 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan kesesuaian penerapan media pembelajaran

simulasi EKTS. Insentif penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 61 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan insentif penerapan media pembelajaran simulasi EKTS. Waktu penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 58 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan waktu penerapan media pembelajaran simulasi EKTS telah mencukupi.

2. Hasil Belajar Peserta Didik Sebelum Dan Setelah Belajar Menggunakan Media Pembelajaran EKTS

Setelah membuat tabulasi nilai *pre-test* dan *post-test* peserta didik, langkah selanjutnya adalah membuat tabel frekuensi nilai *pre-test* dan *post-test*. Hasil penelitian nilai *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 4.2.³⁵

Tabel 4.2 Hasil Penelitian Nilai *Pre-test* dan *Post-test*

No.	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Growth
1	AP	71	86	15%
2	AF	66	84	18%
3	CZ	70	90	20%
4	DA	68	85	18%
5	DP	71	86	15%
6	DM	66	93	26%
7	EN	70	85	15%
8	EFM	71	90	19%
9	FR	69	91	25%
10	FKR	69	88	19%
11	FW	74	89	15%
12	IN	63	89	26%
13	JH	71	89	18%

³⁵ Abdul Wahab, Akhmad Syahid, Junaedi, 'Penyajian Data Dalam Tabel Distribusi Frekuensi Dan Aplikasinya Pada Ilmu Pendidikan', Education And Learning Journal Vol. 2, No. 1, Januari, 2021, h. 42.D

14	MA	65	85	20%
15	MI	65	91	26%
16	MRA	66	84	18%
17	MR	74	88	14%
18	MAIB	65	91	26%
19	MPP	70	88	18%
20	M	64	89	25%
21	MF	69	84	15%
22	MIQ	68	86	19%
23	MK	65	89	24%
24	MM	66	85	19%
25	MSK	73	91	19%
26	MR	68	84	16%
27	PF	60	93	33%
28	RR	66	96	28%
29	RD	61	85	24%
30	RM	66	84	18%
31	RA	63	93	30%
32	R	74	85	11%
33	TG	66	85	19%
34	UA	68	90	23%
35	W	69	85	16%
Rata-rata		68	88	20%
Maksimum		74	96	22%
Minimum		60	84	24%

Berdasarkan Tabel 4.2 dapat diketahui pada *pre-test* nilai rata-rata peserta didik 68, maksimum 74 dan minimum 60, setelah diberikan media pembelajaran simulasi EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik meningkat pada *post-testnya* nilai rata-rata 88, maksimum 96 dan minimum 84.

a. Untuk distribusi frekuensi nilai *pre-test*

$$\begin{aligned}
 1) \text{ Rentang (R)} &= \text{Nilai Maksimal}-\text{Nilai Minimal} \\
 &= 74-60=14
 \end{aligned}$$

$$2) \text{ Banyak Kelas (K)} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 35$$

$$= 1 + (3,3) 1,54$$

$$= 1 + 5,1$$

$$= 6,1 = \text{dibulatkan } 6$$

$$3) \text{ Panjang Kelas (p)} = \text{Rentang Banyak Kelas}$$

$$= \frac{14}{6,1}$$

$$= 2,2 \text{ (diambil } p=2)$$

b. Untuk distribusi frekuensi nilai *post-test*

$$1) \text{ Rentang (R)} = \text{Nilai Maksimal-Nilai Minimal}$$

$$= 96 - 84 = 12$$

$$2) \text{ Banyak Kelas (K)} = 1 + (3,3) \log n$$

$$= 1 + 3,3 \log 35$$

$$= 1 + (3,3) 1,54$$

$$= 1 + 5,1$$

$$= 6,1 \text{ (diambil } K=6)$$

$$3) \text{ Panjang Kelas (p)} = \text{Rentang Banyak Kelas}$$

$$= \frac{12}{6,1}$$

$$= 1,9 \text{ (diambil } p=2)$$

Untuk menentukan frekuensi relatif dengan menggunakan persamaan nilai *pretest-posttest* dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut:

4) Menentukan frekuensi relatif dengan menggunakan Persamaan 3.4

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data *Pre-test-Post-test*

<i>Pre-test</i>				
Interval kelas	Frekuensi	Perbandingan	Desimal	Persen
60-62	2	(2/35)	0,06	6%
63-65	7	(7/35)	0,20	20%
66-68	11	(11/35)	0,31	31%
69-71	11	(11/35)	0,31	31%
72-74	4	(4/35)	0,12	12%
75-77	0	(0/35)	0	0%
Total	35	1	1,00	100%
<i>Post-test</i>				
84-86	16	(16/35)	0,45	45%
87-89	8	(8/35)	0,23	23%
90-92	7	(7/35)	0,20	20%
93-95	3	(3/35)	0,09	9%
96-98	1	(1/35)	0,3	3%
98-100	0	(0/35)	0	0%
Total	35	1	1,00	100%

Untuk menentukan penilaian pada setiap peserta didik berdasarkan nilai KKM pada pelajaran perbaikan kelistrikan sepeda motor yaitu 75. Pada soal *pre-test* nilai terendah yang didapatkan oleh peserta didik yaitu 60 dan untuk nilai tertinggi 74. Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa tidak ada satupun peserta didik yang tuntas pada soal *pre-test*, sehingga presentasi ketuntasan peserta didik yaitu 0%. Sedangkan pada soal *post-test* nilai terendah yang didapat oleh peserta didik yaitu 84 dan untuk nilai tertinggi 96. Dengan demikian jumlah peserta didik yang tuntas pada soal *post-test* adalah 35 peserta didik, sehingga presentasi ketuntasan peserta didik yaitu 100%. Berdasarkan Tabel 4.1 nilai rata *pre-test* (100%) dapat dikategorikan baik

tetapi tidak melewati nilai KKM sebesar 75 sedangkan untuk nilai rata-rata *post-test* (100%) dapat dikategorikan sangat baik dan melewati KKM.

Selanjutnya agar mudah menentukan nilai, maka dilakukan penilaian menggunakan kategori presentase di Tabel 4.3.³⁶

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. Dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50 (35 orang), maka uji normalitas dapat menggunakan rumus *Skewness-Kurtosis*:

Tabel 4.4 Uji Normalitas

Descriptive Statistics					
	N	Skewness-Kurtosis			
	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Kelas	35	0.541	0.398	-0.536	0.778

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwasanya nilai normalitas *pre-test* dan *post-test* 0,541 dan -0,536 (minus hanya menandakan kemencengan/arah garis) > daripada 0,05. Maka sesuai dengan hipotesis *Skewness-Kurtosis* H_0 = apabila nilai signifikan (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah objek yang diteliti mengandung varian yang homogeny, dapat dilihat pada Tabel 4.5.

³⁶ Intan Nurul Aziza, 'Pengembangan Buku Bantuan Diri untuk Pengambilan Keputusan Karier dalam Perpektif Trait and Factor Bagi Peserta Didik di SMAN 50 Jakarta', Jakarta, Universitas Negeri Jakarta, 2019, h. 43

Tabel 4.5 Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	0.088	1	68	0.768

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui jika nilai signifikansi $0,768 > 0,05$ maka dapat diambil keputusan bahwa objek yang diteliti memiliki varian yang homogen.

c. Uji Hipotesis

Uji Hipotesis dilakukan untuk mengetahui penerapan aplikasi EKTS. Uji hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS:

Tabel 4.6 Uji Wilcoxon

Test Statistics ^a	
	Post-test – Pre-test
Z	-5.168 ^b
Asymp.Sig. (2-tailed)	0.000
a. Wilcoxon Signed Ranks Test	
b. Based on negative ranks.	

Berdasarkan hasil pengujian Tabel 4.6 diketahui bahwasanya nilai signifikansi $0,000 < 0,05$ maka H_a diterima. Artinya dari taraf signifikansi 0,05 atau 5% tingkat kesalahan yang diperbolehkan, hasil penelitian yang didapatkan memiliki tingkat kebenaran sebesar 0,00 atau 100%.

Hal ini dibuktikan dengan nilai Z hitung bernilai -5,168 untuk *pre-test* dan *post-testnya*, pengertiannya apabila bernilai negatif menandakan adanya

perbandingan atau perbedaan sebelum dan sesudah diberikan EKTS sebagai media pembelajaran.

3. Pembahasan

Jawaban angket peserta didik terhadap kualitas penerapan media pembelajaran simulasi EKTS banyak yang menjawab setuju dengan skor 94 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan kualitas penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dengan persentase indikator efektivitas yaitu kualitas sebesar 84,71%. Kesesuaian penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 100 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan kesesuaian penerapan media pembelajaran simulasi EKTS indikator efektivitas yaitu kesesuaian 79,08%. Insentif penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 61 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan insentif penerapan media pembelajaran simulasi EKTS indikator efektivitas yaitu insentif 81,14%. Waktu penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 58 dengan indikator efektivitas yaitu waktu 80% dan dengan rata-rata keseluruhan sebesar 81,23% termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan waktu penerapan media pembelajaran simulasi EKTS telah mencukupi.

Hasil penelitian ini membuktikan rata-rata pembelajaran peserta didik mengalami peningkatan nilai dari sebelumnya buruk dan baik menjadi sangat baik, artinya sebelumnya ada nilai yang tidak melawati KKM menjadi lulus

dalam keterangan *pre-test* nilai peserta didik sebelumnya hanya direntang 65-73, setelah diberikan media pembelajaran simulasi EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik meningkat pada frekuensi relatif 83-91. Pada *pre-test* nilai rata-rata peserta didik 68, maksimum 74 dan minimum 60, setelah diberikan media pembelajaran simulasi EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik meningkat pada *post-testnya* nilai rata-rata 88, maksimum 96 dan minimum 84. Sehingga dapat dikatakan simulasi EKTS dapat meningkatkan efektivitas media pembelajaran EKTS pada kelas XI di mata pelajaran instalasi motor listrik jurusan TITL di SMKN 1 Aceh Barat Daya sebesar 20%. Hal ini sesuai dengan penelitian Mukti tahun (2020) menyatakan media pembelajaran *Electrical Control Tehniques Simulator* (EKTS) memudahkan peserta didik dalam pengendalian motor listrik untuk dapat memotivasi peserta didik dalam belajar. Dalam proses pembelajaran mengendalikan motor listrik, peserta didik cenderung lebih termotivasi untuk memahami materi yang diajarkan oleh guru atau pendidik selama proses pembelajaran dan untuk meningkatkan hasil belajarnya.³⁷

Hasil Penelitian ini mengetahui bagaimana efektivitas penerapan media pembelajaran simulasi EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik. Pada hasil penelitian ini kelebihan dari pembelajaran simulasi EKTS pada instalasi motor listrik yaitu dapat membuat pelajaran lebih efektif dikarenakan dengan bantuan aplikasi EKTS ini mampu meminimalisir kesalahan atau *human*

³⁷ Ilung Prima Darnak Mukti. *Simulasi Kontrol Motor Listrik On / Off Menggunakan Media Pembelajaran EKTS Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa*, Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, Ketintang, 2020.

error pada saat praktikum dikarenakan *software* EKTS yang dapat mendeteksi ketika adanya hubungan rangkaian yang salah sehingga dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian Effendi (2017) tentang pemanfaatan media pembelajaran berbasis *software* EKTS pada mata pelajaran kendali elektromagnetik dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan perolehan skor sebesar 0,55 atau dengan kriteria sedang.³⁸

Adapun dari hasil penelitian ini terdapat kekurangan dalam melakukan penerapan media pembelajaran simulasi EKTS ini yaitu pada segi waktu yang cenderung membutuhkan waktu lama dari biasanya sehingga menyulitkan peserta didik untuk menyelesaikannya. Kekurangan lainnya juga yaitu pada kelemahan aplikasi EKTS ini yang tidak semua sinkron digunakan untuk belajar menjalankan sistem kendali elektromagnetik.

³⁸ Effendi, H., Hastuti, Ganesha S. (2017). *Peningkatan hasil belajar siswa menggunakan Software EKTS pada mata pelajaran pengendali elktromagnetik*. Jurnal Inovasi, Vokasional dan Teknologi, 17(1), 89-96.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan kesimpulan bahwasanya ada perbedaan efektivitas kemampuan belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan penerapan media pembelajaran simulasi EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK N 1 Aceh Barat Daya.

1. Jawaban angket peserta didik terhadap kualitas penerapan media pembelajaran simulasi EKTS banyak yang menjawab setuju dengan skor 94 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan kualitas penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dengan persentase indikator efektivitas yaitu kualitas sebesar 84,71%. Kesesuaian penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 100 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan kesesuaian penerapan media pembelajaran simulasi EKTS indikator efektivitas yaitu kesesuaian 79,08%. Insentif penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 61 termasuk dalam kategori tinggi atau peserta didik setuju dengan insentif penerapan media pembelajaran simulasi EKTS indikator efektivitas yaitu insentif 81,14%. Waktu penerapan media pembelajaran simulasi EKTS dimana peserta didik banyak menjawab setuju dengan skor 58 dengan indikator efektivitas yaitu waktu 80% dan dengan keseluruhan total 100%.

2. Hasil penelitian membuktikan pembelajaran peserta didik mengalami peningkatan nilai dari sebelumnya buruk dan baik menjadi sangat baik, artinya sebelumnya ada nilai yang tidak melawati KKM menjadi lulus dalam keterangan *pre-test* nilai peserta didik sebelumnya hanya direntang 60-73 dengan rata-rata nilai 68, setelah diberikan media pembelajaran simulasi EKTS pada mata pelajaran instalasi motor listrik meningkat pada frekuensi relatif 88-96 dengan rata-rata nilai 88 atau peningkatannya sebesar 20%. Media pembelajaran EKTS meningkatkan pemahaman pada konsep perbaikan kelistrikan sepeda motor. Hasil ini dibuktikan dengan data nilai rata-rata *pre-test* peserta didik sebelum diterapkannya media pembelajaran EKTS yaitu 68 dan data nilai rata-rata *post-test* peserta didik setelah diterapkannya meningkat sebesar 88.

B. Saran

Berdasarkan permasalahan yang diangkat, maka dari itu peneliti memberi saran sebagai berikut:

1. Dalam penelitian ini penulis hanya meneliti di ruang lingkup SMK N 1 Aceh Barat Daya, peneliti menyarankan agar mahapeserta didik kedepannya meneliti keranah lebih luas lagi, misal pada SLTA diluar Banda Aceh atau Aceh. Peneliti selanjutnya melanjutkan lebih luas lagi seperti kepada praktisi, BLK dsb. Manfaatnya dapat dipakai bukan hanya pada kalangan peserta didik SLTA saja, tetapi juga kepada SLTP bahkan tingkat mahapeserta didik.

2. Peneliti kedepannya mengembangkan dan menambahkan media pembelajaran lainnya seperti media EWB, PSIM, NI Multisim dan Fritzing yang mempengaruhi kemampuan akademik peserta didik.
3. Kepada guru agar dapat lebih memaksimalkan waktu pembelajaran seperti dengan menguasai materi pembelajaran dengan EKTS sehingga peserta didik dapat menyelesaikan pembelajaran rangkaian instalasi motor listrik hingga selesai.



DAFTAR PUSTAKA

- Ari Suharjanto, Hery Sawiji, Tutik Susilowati,(2012),*Penerapan Media Pembelajaran Dengan Penggunaan Software Prezi dalam Upaya Meningkatkan Minat Belajar Mata Diklat Komunikasi*, Pendidikan Ekonomi-BKK Pendidikan Administrasi Perkantoran, FKIP Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Ainun Mardhiah dan Said Ali Akbar,(2018),*Efektivitas Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Kimia Peserta didik Sma Negeri 16 Banda Aceh*, FKIP Kimia Universitas Serambi Mekkah.
- Adhi Kusmantoro,(2016),Agus Nuwolo, *Bagi Guru Dan SMU Setia Budi Semarang*, Universitas PGRI Semarang.
- Hamdan Husein Batubara,(2021),*Media Pembelajaran MI/SD*, CV Graha Edu, kota Semarang.
- Abdul Wahab,(2021), Akhmad Syahid, Junaedi, '*Penyajian Data Dalam Tabel Distribusi Frekuensi Dan Aplikasinya Pada Ilmu Pendidikan*', Education And Learning Journal Vol. 2, No. 1, Januari.
- Afifah Rohmawati, Ibid.
- Bagja Waluya,(2006),*Sosiologi Menyelami Fenomena Sosial di Masyarakat*. Bandung: Setia Purna Inves.
- Dewi Nurpuspitasari,(2019),*Efektivitas Pembelajaran Ditinjau Dari Supervisi Akademik Kepala Sekolah Dan Budaya Sekolah*, Bekasi Jawa Barat Program Pascasarjana Universitas Pakuan.
- Dr. H. Fajri Ismail, M.Pd,(2018), *Statistika Untuk Penelitian Pendidikan dan Ilmu-Ilmu Sosial*, Prenamedia Groub,
- Dr. Rusydi Ananda, M.Pd,(2019), *Perencanaan Pembelajaran*, Lembaga peduli pengembangan Indonesia (LPPPI) Medan.
- Dr. Muhammad Hasan, S.Pd., M.Pd,(2020). *Media Pembelajaran*, Penerbit Tahta Media Group (Grup Penerbitan Cv Tahta Media Group)
- Erna Damayanti,(2013),*Efektifitas Penggunaan Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Melayani Makan Dan Minum Peserta didik Kelas Xi Di Smk Negeri*

1 Ambal Kebumen, Program Studi Pendidikan Teknik Boga Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Eko Nugroho,(2018), *Prinsip-Prinsip Menyusun Kuesioner*, (Malang : UB Press,).

Effendi, H., Hastuti, Ganesha S. (2017). *Peningkatan hasil belajar siswa menggunakan Software EKTS pada mata pelajaran pengendali elketromagnetik. Jurnal Inovasi, Vokasional dan Teknologi.*

Egziabher and Edwards,(2022), '*Efektivitas Google Classroom Sebagai Media Belajar*', *Africa's Potential For the Ecological Instensification of Agriculture*, Vol. 53, No. 9.

Fuad Arsyad,(2020),*Analisis Media Pembelajaran Menggunakan Software Electrical Control Techniques Simulator (Ekts) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Peserta didik Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik di smk*, Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

Hamdan Husein Batubara,(2021), M.Pd.I. *Media Pembelajaran MI/SD*, CV Graha Edu, kota Semarang.

Hikmat, Endang Hermawan, Aldim, Irwandi,(2020), '*Efektivitas Pembelajaran Daring Selama Masa Pandemi Covid-19: Sebuah Survey Online*', Karya Tulis Ilmiah (KTI) *Masa Work From Home (WFH) Covid-19 UIN Sunan Gunung Djati Bandung.*

Hengki Wijaya,(2018),*Analisis Data Kualitatif Ilmu Pendidikan Teologi*, Makassar: Sekolah Tinggi Theologia Jaffray.

Iwan Hermawan, S.Ag.,M.Pd.I. (2019), *Metodologi Penelitian Pendidikan (Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed Method)*. Hidayatul Quran Kuningan.

Ilung Prima Darnak Mukti,(2020),*Simulasi Kontrol Motor Listrik On / Off Menggunakan Media Pembelajaran EKTS Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Peserta didik*, Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya.

Intan Nurul Aziza,(2019), '*Pengembangan Buku Bantuan Diri untuk Pengambilan Keputusan Karier dalam Perpektif Trait and Factor Bagi Peserta Didik di SMAN 50 Jakarta*', Jakarta, Universitas Negeri Jakarta.

I Nyoman Bagia & I Made Parsa,(2018),*Motor-Motor Listrik*, CV. Rasi Terbit.

- Iwan Hermawan,(2019), *Metodologi Penelitian Pendidikan Kualitatif, Kuantitatif dan Mixed Method*. Hidayatul Quran Kuningan.
- Intan Nurul Aziza,(2019), '*Pengembangan Buku Bantuan Diri untuk Pengambilan Keputusan Karier dalam Perpektif Trait and Factor Bagi Peserta Didik di SMAN 50 Jakarta* ', Jakarta, Universitas Negeri Jakarta.
- Judi Prasetyo,(2015),*Penggunaan Software Electrical Control Techniques Simulator Sebagai Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Mata Pelajaran Instalasi Tenaga Kelas Xi Di Smk Negeri 5 Semarang*,(Skripsi Teknik Elektro, Jakarta, Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Lauhil Mahfudz Hayusman,(2020),*Dasar Instalasi Tenaga Listrik*, Poliban Press, Banjarmasin.
- Muhammad Arifin Rahmanto¹, Bunyamin² (2020), *Efektivitas Media Pembelajaran Daring Melalui Google Classroom*, Program Studi Pendidikan Agama Islam, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
- Muh. Yusri Abadi,(2019),*Efektivitas Kepatuhan Terhadap Protokol Kesehatan Covid-19 Pada Pekerja*,Uwais Inspirasi Indonesia.
- Mustofa Abi Hamid,(2020), *Media Pembelajaran*, Yayasan Kita Menulis.
- Namora D. (2018),*Persepsi Siswi Madrasah Tsanawiyah Tentang Efektivitas Pembelajaran Bahasa Arab Di Pondok Pesantren Al-Munawwarah Pekanbaru*, (Riau : Universitas Islam Riau,).
- Prof. Dr. H. M. Rudy Sumiharsono, MM. Hisbiyatul Hasanah,S.Pd., M.Pd. (2017).*Media Pembelajaran*. Jember, Jawa Timur. Penerbit CV Pustaka Abadi.
- Punaji Setyosari,(2014),*Menciptakan Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas*, Jurusan Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Malang.
- Ratih Listiyarini,(2019), *Siap UN/USBN Elektronika SMK*, Uwais Inspirasi Indonesia, Ponorogo.
- Rudy Sumiharsono, Hisbiyatul Hasanah,(2017), *Media Pembelajaran*. Jember, Jawa Timur. Penerbit CV Pustaka Abadi.

Ruli As'ari,(2018),*'Pengetahuan dan Sikap Masyarakat Dalam Melestarikan Lingkungan Hubunganya dengan Perilaku Menjaga Kelestarian Kawasan Bukit Sepuluh Ribu di Kota Tasikmalaya'*, Jurnal GeoEco Vol. 4. No. 1.

Sumarni,(2017), *Efektifitas Penggunaan Media Gambar Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Pai Di Kelas Ii Sd Inpres Bontomanai No. 37 Kota Makassar*. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan UIN Alauddin Makassar.

Sunaiyah, (2018),*Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Student Facilitator and Explaining terhadap Hasil Belajar Pendidikan Agama Islam Kelas X di SMK SMTI Bandar Lampung*. (Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung)

Sugiyono, (2008),*Metode Penelitian Pendidikan, Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif*, (Alfabeth: Bandung,)

Sudaryono, (2016)*"Metode Penelitian Pendidikan"*, Kencana, Jakarta.

T. Radya Sahisnu,S.T. (2019),*Instalasi motor listrik*,ANDI OFFSET, Yogyakarta,

Zainal Arifin,(2009), *"Evaluasi Pembelajaran"*, Remaja Rosdakarya, Bandung.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus



PEMERINTAH PROVINSI ACEH DINAS PENDIDIKAN SMK NEGERI 1 ACEH BARAT DAYA

Jl. Nasional Blangpidie – Meulaboh, Kab. Aceh Barat Daya, Kec. Susohe-
mail : smkn1_bpd@yahoo.com

SILABUS

Nama Sekolah : SMK Negeri 1 Aceh Barat Daya
Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Kelas : XI
Alokasi Waktu : 342 jam pelajaran

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*) pada pembelajaran Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan melalui keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

Pembelajaran untuk Kompetensi Pengetahuan dan Kompetensi Keterampilan sebagai berikut ini.

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN)
3. Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, operasional dasar, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kerja Teknik Instalasi Tenaga Listrik pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya,	4. Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kerja Teknik Instalasi Tenaga Listrik Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standard kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan

KOMPETENSI INTI 3 (PENGETAHUAN)	KOMPETENSI INTI 4 (KETERAMPILAN)
dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.	pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.1 Memahami jenis dan karakteristik motor listrik.	Jenis Jenis Motor Listrik Karakteristik Motor Listrik	- Menjelaskan pengertian Motor listrik - Mengidentifikasi jenis-jenis dan Komponen Motor Listrik - Menjelaskan spesifikasi komponen Motor Listrik 3 fasa - Mendeskripsikan Komponen Komponen Motor Listrik
4.1 Memilih motor listrik berdasarkan jenis dan karakteristik		
3.2 Memahami macam macam pengendali motor listrik	Macam macam pengendali motor listrik	- Merencanakan prosedur Pemilihan Motor Listrik Berdasarkan Jenis dan karakteristik - Melaksanakan prosedur pemeliharaan Jenis dan karakteristik Motor sesuai standar PUIL - Melaksanakan fungsi Pengendali Motor - Menerapkan prosedur perbaikan Pengendali Motor
4.2 Membedakan macam macam pengendali motor listrik		
3.3 Memahami prinsip kerja komponen pengendali motor listrik	Pengendali Motor Listrik	Melaksanakan fungsi Pengendali

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
4.3.Memilih komponen pengendali motor listrik		• Menerapkan prosedur perawatan Pengendali motor • Mengolah data tentang memperbaiki Perawatan Pengendali motor
3.4 Menerapkan instalasi motor listrik berbagai kendali.	Pengontrolan motor listrik satu pase dan tiga fase dengan kendali elektromagnetik : motor AC 1 fasa (motor fasa belah, motor kapasitor, motor shaded pole, motor universal), motor AC 3 fasa (sinkron dan asyinkron) dan motor DC 1 fasa (motor seri, motor shunt, dan motor compond)	Melakukan praktek pengontrolan motor listrik 1 fasa dan 3 fasa dengan kendali elektromagnetik Menjelaskan prinsip kerja rangkaian pengontrolan motor listrik 1 fasadan 3 fasa dengan kendali elektromagnetik
4.4.Mengoperasikan motor listrik berbagai kendali.		
3.5 Memahami sistem proteksi instalasi motor listrik	Jenis dan besaran pengaman pengontrolan motor listrik : Cirkuit Breker (CB), pemutus sirkit mini (MCB), kontaktor magnet, fuse (sekring), overloadrelay (TOR), ELCB	• Menjelaskan jenis-jenis pengaman yang digunakan dalam pengontrolan motor listrik • Menentukan besar nominal arus pengaman yang digunakan dalam pengontrolan motor listrik • Memilih sistem pengaman yang digunakan dalam pengontrolan motor listrik
4.5.Memilih sistem proteksi motor listrik		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.6 Menerapkan instalasi motor listrik satu pase dan tiga pase dengan kendali elektromagnetik	Kebijakan dan prosedur K3 pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik	- Menjelaskan kebijakan dan prosedur K3 pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik - Mengkoordinasikan persiapan pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik kepada pihak lain yang berwenang
4.6.Mengoperasikan rangkaian instalasi motor listrik satu pase dan tiga pase dengan kendali elektromagnetik.	- Koordinasikan persiapan pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik kepada pihak lain yang berwenang - Komponen pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik - Fungsi komponen pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik - Urutan operasi peralatan pengendali elektromagnetik	- Mengidentifikasi komponen pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik - Menjelaskan fungsi komponen pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik - Menjelaskan urutan operasi peralatan pengendali elektromagnetik

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.7. Memahami macam macam pengendali motor listrik	Sistem pengoperasian motor dengan kendali elektromagnetik : secara semi otomasi dan otomasi Rangkaian pengontrolan motor listrik dengan kendali elektromagnetik : sistem DOL, motor dua arah putaran, motor bergantian, motor berurutan dan motor asut bintang delta	- Menjelaskan urutan operasi peralatan pengendali elektromagnetik - Menjelaskan sistem pengontrolan motor listrik dengan kendali elektromagnetik - Menjelaskan prinsip kerja rangkaian pengontrolan dengan kendali elektromagnetik melalui gambar rangkaian - Menggambar rangkaian pengontrolan motor listrik dengan kendali elektromagnetik
4.7 Mencontoh gambar instalasi motor listrik dengan kendali elektromagnetik		
3.8. Membuat instalasi pengendali motor listrik dengan pengasutan	- Sistem kendali elektromagnetik untuk mula jalan motor (motor starting) - Pemilihan kriteria dan jenis motor kontrol - Direct On line (DOL) Starter - Star – Delta Starter - Autotransformer starter - Jenis-jenis komponen motor starter pada sistem kendali elektromagnetik	- Menjelaskan sistem kendali elektromagnetik untuk mula jalan motor (motor starting) - Memilih kriteria dan jenis motor kontrol - Menjelaskan sistem pengendali Direct On line (DOL) Starter - Menjelaskan Star – Delta Starter - Menjelaskan sistem pengendali Auto tranformer starter - Mengidentifikasi Jenis-jenis komponen motor starter pada sistem kendali elektromagnetik
4.8. Menerapkan instalasi motor listrik dengan pengasutan.		

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran
3.9. Mengevaluasi rangkaian kendali elektromagnetik	Data operasi sistem kendali elektromagnetik	- Mencatat data operasi peralatan pengendali elektromagnetik sesuai buku manual - Membandingkan hasil data operasi peralatan pengendali elektromagnetik sesuai buku manual
4.9 Mempresentasikan rangkaian kendali elektromagnetik		
3.10. Memahami spesifikasi smart relay	PLC Smart Relay Zelio Logic beserta bagian-bagian utama dan kegunaannya	- Mengamati : - Smart Relay dengan bagian-bagiannya serta kegunaannya. - Gambar bagian-bagian dari smart relay - Vidio pengoperasian smart relay - Menanya : Diskusi fungsi dan kegunaan bagian-bagian dari smart relay
4.10. Memilih spesifikasi smart relay		
3.10 Menerapkan smart relay	- Software PLC Smart Relay Zelio Logic - <i>kendali 2 motor 3 fasa hidup berurutan</i> - <i>kendali 2 motor 3 fasa hidup bergantian</i> - <i>kendali motor 3 fasa putar kirikan</i> - <i>kendali motor 3 fasa start bintang delta</i>	- Mengumpulkan data: - Mengakses informasi Smart Relay Zelio - Mengasosiasikan : Mendiskusikan hasil mengamati, menyadarkan dan mengumpulkan data smart relay. - Mengkomunikasikan: Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang Operasi mesin produksi dengan pengendali smart relay zelio sesuai SOP.
4.10. Memilih spesifikasi smart relay		

Mengetahui,
Kepala sekolah

Aceh Barat Daya, Juli 2018
GuruMataPelajaran

Zulfadhli, S.Si
NIP. 19740811 200504 1 001

Mukhlis, SST
NIPPPK.198504102022211009

Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (R P P)

Satuan Pendidikan : SMK N 1 Aceh Barat Daya
Kelas/Semester : XI / 4
Program Keahlian : Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
Alokasi Waktu : 2 x 45 Menit
Pertemuan ke : 3 s.d 6

A. Kompetensi Inti :

- (KI-1) Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya;
- (KI-2) Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, 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;
- (KI-3) Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam 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;
- (KI-4) Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 Memahami macam macam pengendali motor listrik.
- 1.2 Mencontoh gambar Instalasi Motor Listrik dengan kendali elektromagnetik
- 2.1 Membuat Instalasi Pengendali Motor Listrik dengan pengasut
- 2.2 Menerapkan Instalasi Motor Listrik dengan pengasut

C. Tujuan Pembelajaran

Dengan kegiatan diskusi, tanya jawab dan praktikum dalam pembelajaran instalasi motor listrik materi pembelajaran forward-reverse diharapkan peserta didik terlibat aktif dalam kegiatan pembelajaran dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan memberi saran dan kritik, serta peserta didik dapat:

1. Mengidentifikasi komponen pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik secara faktual dan konseptual melalui diskusi secara jujur dan bertanggung jawab;
2. Menjelaskan fungsi komponen pengoperasian peralatan pengendali elektromagnetik secara faktual dan konseptual melalui diskusi secara jujur dan bertanggung jawab;
3. Menjelaskan sistem pengontrolan motor listrik dengan kendali elektromagnetik secara faktual dan konseptual melalui diskusi secara jujur dan bertanggung jawab;
4. Menjelaskan prinsip kerja rangkaian pengontrolan dengan kendali elektromagnetik melalui gambar rangkaian secara faktual dan konseptual melalui diskusi secara jujur dan bertanggung jawab;
5. Menggambar rangkaian pengontrolan motor listrik dengan kendali elektromagnetik secara faktual dan konseptual melalui diskusi secara jujur dan bertanggung jawab;
6. Menjelaskan sistem pengendali Direct On line (DOL) Starter, Motor Dua Arah Putaran Star – Delta Starter, secara faktual dan konseptual melalui diskusi secara jujur dan bertanggung jawab;
7. Mengidentifikasi Jenis-jenis komponen motor starter pada sistem kendali elektromagnetik secara faktual dan konseptual melalui diskusi secara jujur dan bertanggung jawab;

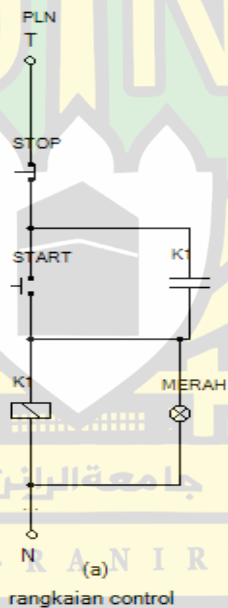
D. Materi Ajar (Materi Pokok)

1. Pengendali Motor Listrik

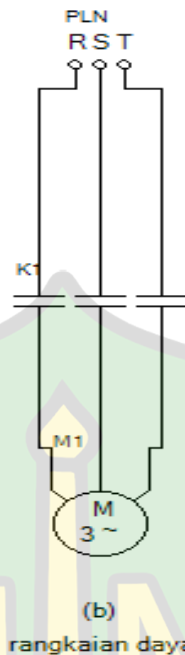
a. Pengendalian Motor Listrik dengan DOL

Sistem kendali motor listrik Direct Online (DOL) rangkaian pengunci. Dengan memakai sistem kendali ini memungkinkan kita untuk start/stop motor melalui suatu rangkaian kontrol. Rangkaian DOL berfungsi untuk menjaga agar arus listrik tetap mengalir pada sebuah rangkaian pengendali. rangkaian DOL adalah rangkaian yang paling dasar/ sederhana saat mempelajari sistem pengendali motor listrik. Adapun cara kerja Sederhana pada rangkaian DOL dibagi atas dua rangkaian yaitu rangkaian control dan rangkaian daya.

Dalam rangkaian kontrol ini cara kerjanya yaitu melalui sebuah device listrik yang disebut dengan kontaktor yang akan memutuskan/mengalirkan daya dari sumber ke motor melalui anak-anak kontakannya, bisa dilihat dibawah ini.



Pada rangkaian daya akan menemukan komponen utama yang akan mengalirkan daya dari sumber ke beban yaitu motor. Mengalir atau tidaknya daya untuk motor ini diatur oleh rangkaian kontrol.

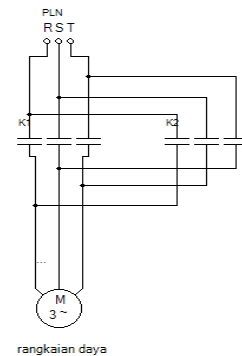
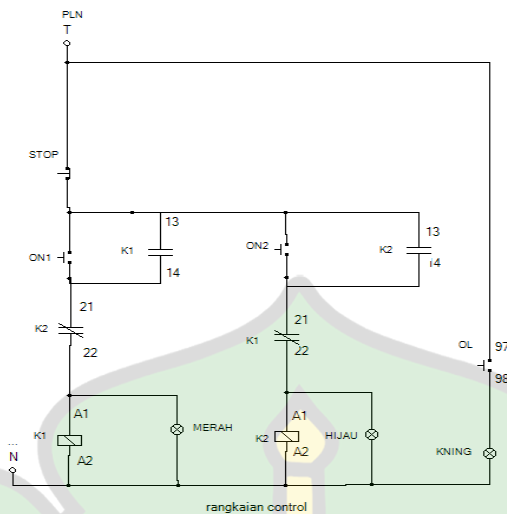


Prinsip kerja rangkaian dan kontrol, sebagai berikut:

Saat tombol START ditekan, rangkaian kontrol akan tertutup sehingga akan ada aliran arus ke koil kontaktor utama. Efek elektromagnetis akibat mengalirnya arus ke koil tadi akan menarik kontak bantu sehingga berubah ke kondisi lawannya (terbuka menjadi tertutup dan tertutup menjadi terbuka). Cara pemasangannya kontak bantu NO pada kontaktor dipasang paralel dengan kontak NO pada tombol START/ Push Button. Motor akan selalu mendapatkan aliran daya selama rangkaian daya/rangkaian kontrol tertutup.

b. Pengendalian Motor Listrik dengan Dua Arah Putaran

Khusus dalam pengendalian motor listrik dengan dua arah putaran yang dibahas yaitu untuk motor 3 fasa, karena jenis motor listrik ini paling cocok dan dipakai di instalasi listrik saat ini dan dipakai banyak dalam industri. Dalam sistem kendali Untuk mengubah arah putar motor 3 fasa, dapat dilakukan dengan jalan kawat fasa yang satu dibuat tetap, sedangkan kawat fasa yang lain saling dipertukarkan. Adapun rangkaian kontrol dan daya pada pengendalian motor listrik dengan dua arah putaran, di antaranya sebagai berikut:

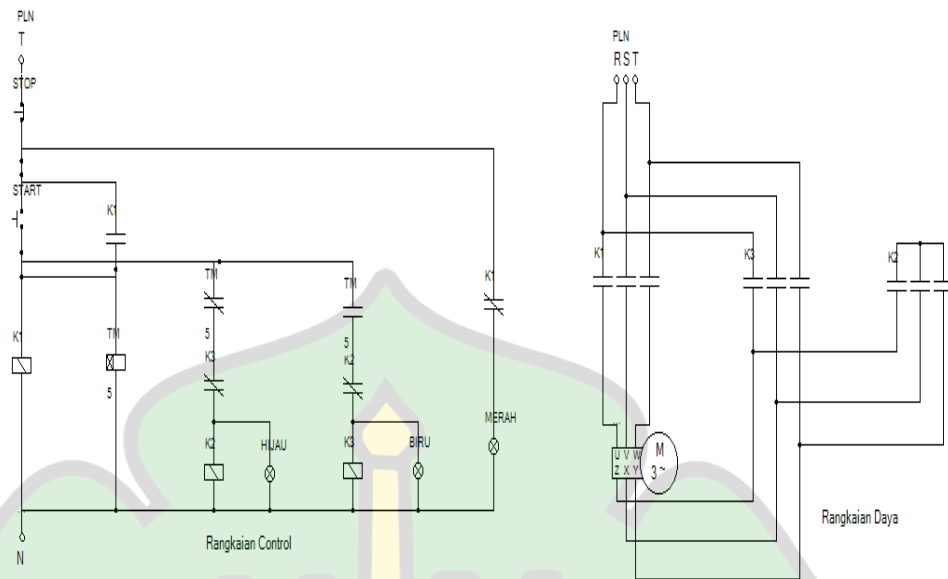


Adapun prinsip kerja rangkaian/kalimat kontrol, sebagai berikut:

- ON-1 ditekan, K-1 tidak kerja, motor putar kanan, lampu hijau nyala, lampu merah dan kuning mati.
- OFF ditekan K-1 tidak bekerja (lepas), motor berhenti, lampu merah nyala, lampu hijau dan kuning mati.
- ON-2 ditekan, K-2 kerja, motor putar kiri, lampu kuning nyala, lampu merah dan hijau mati.
- OFF ditekan, K-2 tidak bekerja (lepas), motor berhenti, lampu merah nyala, lampu hijau dan kuning mati.

c. Pengendalian Motor Listrik dengan Y- Δ

Karakteristik dari sistem pengendali Motor Induksi dengan memakai pen- start bintang/Star-delta (Y-A) selama periode start lilitan motor akan berada dalam hubungan bintang dan setelah selang waktu tertentu akan berpindah ke hubungan lilitan delta. Dengan cara ini kenaikan arus start dapat dibatasi hingga sepertiga kali saja dibandingkan bila motor langsung terhubung delta. Gambar berikut memperlihatkan rangkaian daya dan rangkaian kendali pengasutan star - delta.



Rangkaian kendali pengasutan dengan cara ini disuplai oleh tegangan 220 Volt. Cara kerjanya sebagai berikut:

- 1) Jika tombol start S2 ditekan, arus mengalir melalui F2 - S1 S2 - kontak bantu timer T (NC) - kontak bantu K3-K1.
- 2) Kontaktor magnetik 1 (K1) bekerja dan motor terhubung dalam lilitan bintang. Saat itu juga kontak bantu K1 (NC) membuka dan kontak bantu K1 (NO) menutup sehingga arus mengalir melalui F2-S1-S2 - kontak bantu K1 (NO) - K2.
- 3) Kontaktor magnetik 2 (K2) bekerja dan motor terhubung pada sumber tegangan. Pada saat yang sama kontak bantu K2 (NO) menutup dan timer T bekerja.
- 4) Setelah t detik kontak bantu T (NC) membuka sehingga KI tidak dilewati arus (KI tidak bekerja), kontak bantu T (NC) menutup, arus mengalir melalui F2-S1 - kontak K2 (NO)- kontak bantu T (NO)-kontak bantu K1 (NC)-K3. Kontaktor magnetik K3 bekerja, motor terhubung dalam belitan delta. Tombol S1 digunakan untuk melepaskan motor dari sumber tegangan.

E. Metode Pembelajaran:

Pendekatan	: Saintifik
Model Pembelajaran	: Ekspositori dan Inquiry based learning
Metode	: Ceramah, Diskusi, Tanya jawab, dan Eksperimen Terbimbing

F. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan 3-4 (Memahami macam macam pengendali motor listrik dan
mencontohkan gambar instalasi motor listrik dengan kendali
elektromagnetik)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	- Ketua kelas memimpin doa pada saat pembelajaran akan dimulai. - Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk - Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik - Guru menjelaskan pendekatan dan model pembelajaran yang digunakan.serta metodenya. - Apersepsi memberikan contoh macam-macam penerapan pengendali motor listrik dan mencontohkan instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ dengan kendali elektromagnetik menggunakan software EKTS.	2x15 menit
Kegiatan Inti	1.ORIENTASI MASALAH (Mengamati dan Menanya) Guru menanyakan kepada peserta didik yang ditampilkan guru terkait pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik yang digunakan dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ. Peserta didik memperhatikan permasalahan yang diberikan guru tentang pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ. Guru menugaskan peserta didik membaca berbagai jenis informasi tentang pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ yang digunakan pada buku peserta didik dan sumber lainnya. Peserta didik secara individu membaca pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ yang umum digunakan dan kemudian mendiskusikan dengan teman kelompok untuk mengidentifikasi permasalahan mengenai pengertian dan pengendali motor listrik yang digunakan. 2. PENGUMPULAN DATA DAN VERIFIKASI (Menanya dan Mengumpulkan Informasi) Berbasis pengalaman peserta didik terkait dengan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ, Guru menugaskan peserta didik untuk merumuskan permasalahan terkait pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ.	2x60 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	Peserta didik peserta didik merumuskan permasalahan bagaimana pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ. Guru mendorong peserta didik mengumpulkan informasi dari berbagai media tentang pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ. Peserta didik menggali informasi yang berkaitan dengan pengertian serta memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ. Peserta didik berdiskusi tentang pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ. 3. PENGORGANISASIAN DAN FORMULASI PENJELASAN (Menalar dan Mengkomunikasikan) Guru menugaskan peserta didik melakukan penalaran terhadap pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ yang umum digunakan melalui pengkajian mendalam tentang pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh gambar instalasi motor listrik dengan kendali elektromagnetik yang digunakan. Peserta didik memformulasikan pola pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik dan contoh rangkaian gambar instalasi pengendalian motor listrik dengan DOL, motor listrik dengan Dua Arah Putaran, motor listrik dengan Y-Δ. 4. MENGANALISIS PROSES INKUIRI (Menalar dan Mengkomunikasikan) Guru menugaskan peserta didik untuk melihat hasil pencariannya terkait dengan pengertian dan memahami macam-macam pengendali motor listrik yang digunakan.	
Penutup	1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi. 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru 4. Guru menyampaikan konfirmasi (penguatan materi) 5. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.	2x15 Menit

Pertemuan 5-6(membuat dan menerapkan instalasi motor listrik dengan pengasut menggunakan software EKTS)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	- Ketua kelas memimpin doa pada saat pembelajaran akan dimulai. - Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik baik berbentuk kemampuan proses maupun kemampuan produk. - Guru menjelaskan manfaat penguasaan kompetensi dasar ini sebagai modal awal untuk menguasai pasangan kompetensi dasar lainnya yang tercakup dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. - Apersepsi memberikan gambaran tentang membuat dan menerapkan instalasi motor listrik dengan pengasut menggunakan software EKTS .	2x15 menit
Kegiatan Inti	1. ORIENTASI MASALAH (Mengamati dan Menanya) Guru menanyakan kepada peserta didik tentang instalasi motor listrik yang ditampilkan guru terkait membuat instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian dengan Y-Δ menggunakan software EKTS. Peserta didik memperhatikan permasalahan yang diberikan guru tentang membuat instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ pada software EKTS. Guru menugaskan peserta didik membaca berbagai jenis informasi tentang cara membuat instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ pada software EKTS. Guru membuat beberapa kelompok untuk mendiskusikan terkait instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ pada software EKTS. Peserta didik secara individu mencari informasi tentang instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ dan kemudian mendiskusikan dengan teman sekelompoknya untuk mengidentifikasi permasalahan mengenai instalasi motor listrik dan komponen – komponennya dari informasi instalasi motor listrik dengan pengasutan. 2. PENGUMPULAN DATA DAN VERIFIKASI (Menanya dan Mengumpulkan Informasi) Berbasis pengalaman peserta didik terkait dengan membuat instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ, Guru memeriksa kelompok yang telah siap terkait gambar instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ pada software EKTS. Peserta didik secara berkelompok mencoba sendiri membuat instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ pada software EKTS. Guru memberikan contoh – contoh instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ pada software EKTS.	2x60 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	3. PENGUMPULAN DATA MELALUI EKSPERIMEN (Mengumpulkan informasi dan Menalar) Berbasis pengalaman belajar peserta didik terkait dengan pengetahuan konseptual tentang membuat dan menerapkan instalasi motor listrik dengan pengasutan pada software EKTS, Guru menugaskan peserta didik melakukan eksperimen atau membuat instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ pada labolatorium untuk menentukan kelayakan gambar instalasi motor listrik. Peserta didik secara berkelompok melakukan eksperimen dan menentukan kelayakan dari gambar rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ yang telah disiapkan guru pada software EKTS. Guru meminta peserta didik untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok terkait rangkaian yang telah di siapkan. Peserta didik mencoba menjelaskan bagaimana instalasi motor listrik rangkaian DOL, rangkaian Dua Arah Putaran, dan rangkaian Y-Δ bisa berjalan. 4. PENGORGANISASIAN DAN FORMULASI PENJELASAN (Menalar dan Mengkomunikasikan) Guru menugaskan peserta didik melakukan penalaran terhadap membuat instalasi motor listrik dengan pengasutan pada software EKTS dan menerapkan instalasi motor listrik dengan pengasutan di dalam labolatorium Instalasi Motor Listrik yang biasa digunakan. Peserta didik mengamati bagian – bagian rangkaian dan komponen – komponen instalasi motor listrik dengan pengasutan yang digunakan.	
Penutup	1. Peserta didik menanyakan hal-hal yang masih ragu dan melaksanakan evaluasi 2. Guru membantu peserta didik untuk menjelaskan hal-hal yang diragukan sehingga informasi menjadi benar dan tidak terjadi kesalah pahaman terhadap materi. 3. Peserta didik menyimpulkan materi di bawah bimbingan guru 4. Guru menyampaikan konfirmasi (penguatan materi) 5. Guru mengakhiri kegiatan belajar dengan memberikan pesan untuk tetap belajar.	2x15 Menit

G. ALAT, BAHAN, MEDIA, DAN SUMBER BELAJAR

- Alat dan Bahan : Laptop, Proyektor, Software Ekts, Bahan praktikum, Papan tulis.
- Media Pembelajaran: projector, Laptop, Software Ekts.
- Sumber Belajar: Buku Peserta didik, Buku Instalasi Motor Listrik, Internet, Laboratorium Instalasi Motor listrik.

H. Penilaian

- Teknik: Test dan Nontest
- Bentuk: Essay

Lampiran 3. Soal pre-test

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

INSTALASI MOTOR LISTRIK

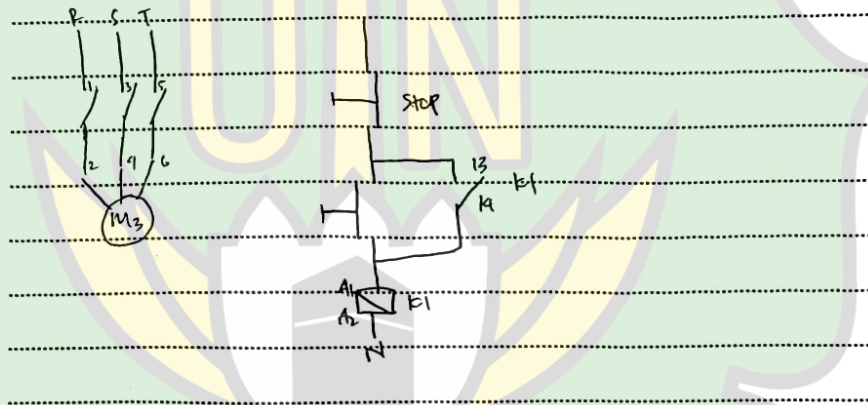
Nama : Rabil Rahman Ramadani

Kelas : XI- ~~TEK. IIR~~ IIR

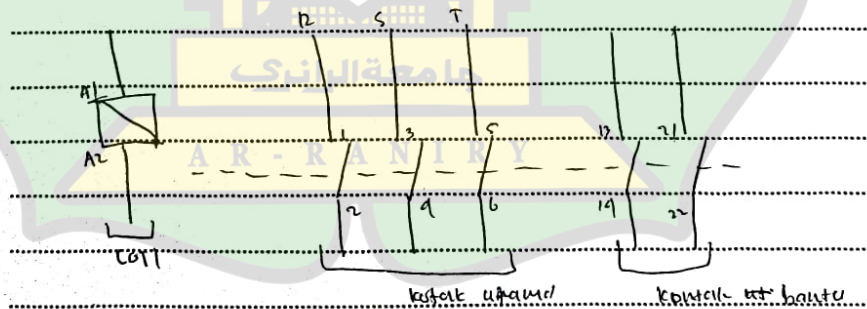
Pre-test
66

Essay

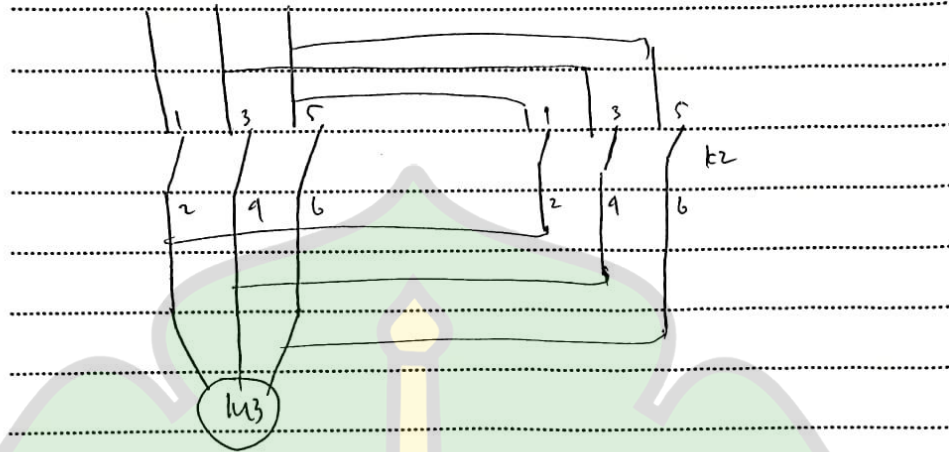
1. Gambarkan rangkaian motor listrik *Direct Online (DOL)*!



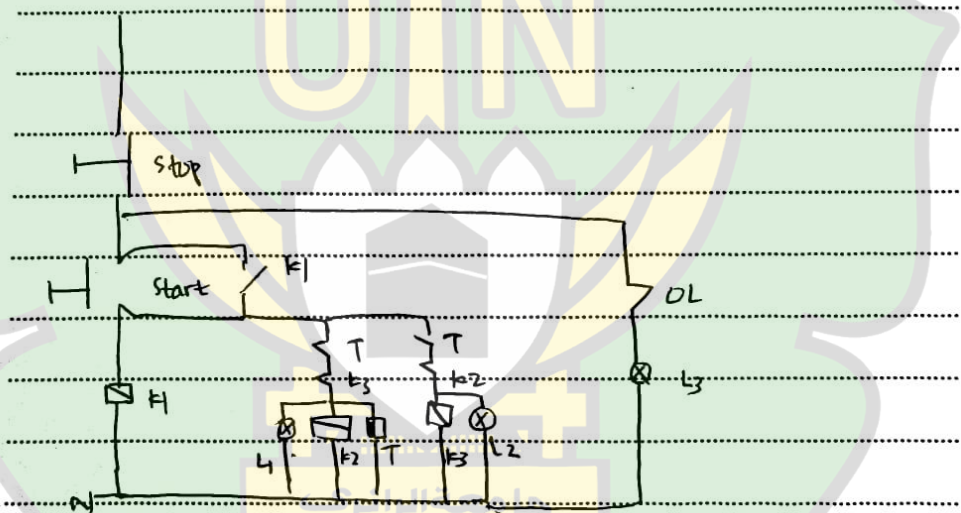
2. Gambarkan rangkaian diagram kelistrikan kontaktor magnet secara lengkap dan benar!



3. Gambarkan rangkaian daya motor 3 phasa *Forward- Reverse*!



4. Gambarkan rangkaian listrik start-delta!





Lapiran 4. Post-test

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

INSTALASI MOTOR LISTRIK

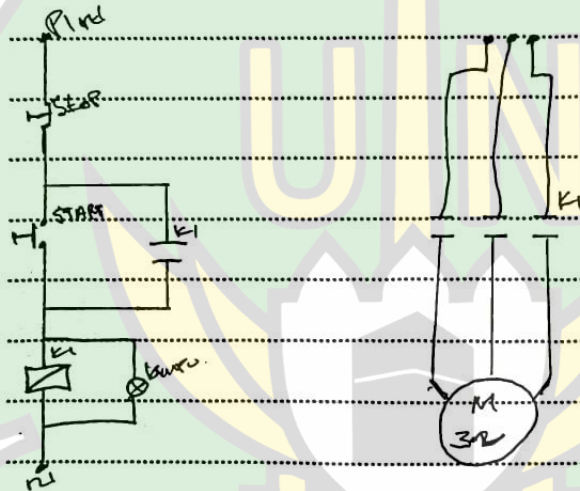
Nama : Rabil Rahan Ramzan

Kelas : X1 - TIRL

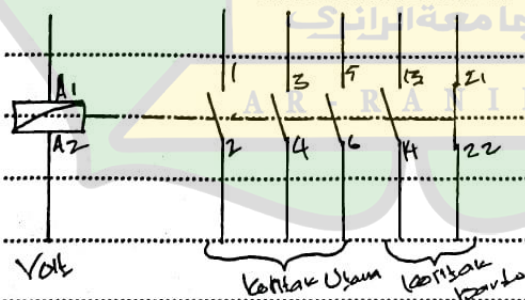
Post-Test
96

Essay

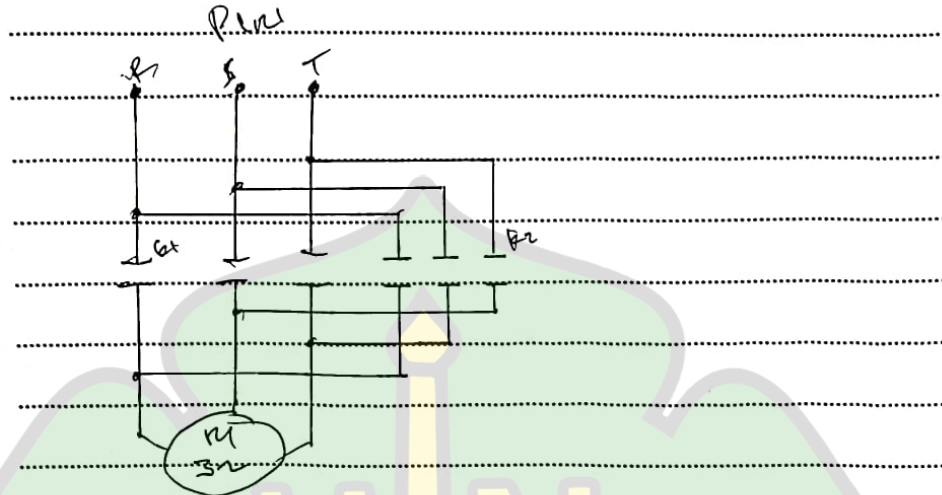
1. Gambarkan rangkaian motor listrik *Direct Online (DOL)*!



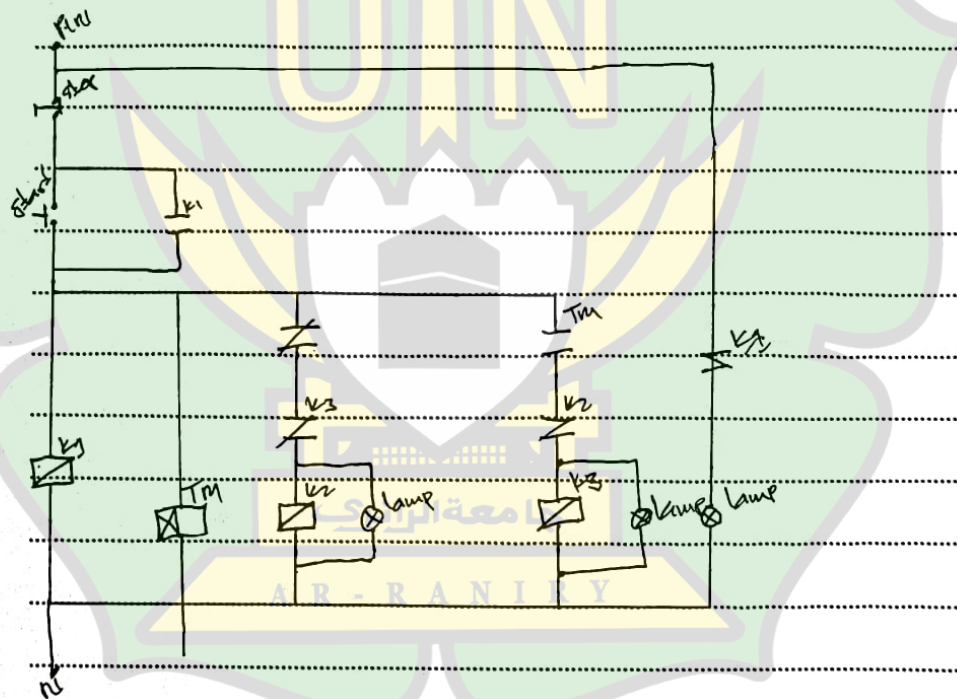
2. Gambarkan rangkaian diagram kelistrikan kontaktor magnet secara lengkap dan benar!



3. Gambarkan rangkaian daya motor 3 phasa *Forward- Reverse*!



4. Gambarkan rangkaian listrik start-delta!



Lampiran 5 Jawaban Angket Peserta didik

ANGKET RESPON "ANALISIS EFEKTIVITAS *SOFTWARE* EKTS PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK DI KELAS XI TIPTL "

Nama Peserta Didik : Aditya Pratama
Kelas : XI-TIPTL
Bidang Keahlian : Teknik Instalasi Penerangan Tenaga Listrik
Hari / tanggal : 27-01-2023, Jumat

Petunjuk Pengisian

1. Mohon dengan hormat bantuan dan kesediaan siswa/rekan-rekan saudara untuk menjawab pertanyaan yang di sediakan.
2. Bacalah dengan seksama semua butir pertanyaan.
3. Pilihlah salah satu jawaban dengan keadaan yang sebenarnya, dengan memberikan tanda (√) pada pilihan jawaban yang tersedia sesuai pendapat.

Keterangan pilihan jawaban

NO	Pilihan Jawaban	Keterangan	Nilai
1	Sangat setuju (SS)	Sangat Setuju	5
2	Setuju (S)	Setuju	4
3	Ragu (R)	Ragu-ragu	3
4	Tidak Setuju (TS)	Tidak Setuju	2
5	Sangat tidak setuju (STS)	Sangat Tidak Setuju	1

4. Jawaban yang paling benar adalah jawaban yang sesuai dengan keadaan saudara saudara.
5. Jawaban yang saudara berikan sangat berarti bagi penulis, dengan demikian penulis ucapkan terima kasih.

ANGKET RESPON EFEKTIVITAS SISWA

No	Pertanyaan	Tingkat Kesesuaian				
		SS	S	R	TS	STS
A Kualitas						
1	Saya merasa materi instalasi motor listrik menjadi sangat efektif dengan aplikasi EKTS		✓			
2	Penggunaan aplikasi EKTS dapat meningkatkan pengetahuan tentang instalasi motor listrik		✓			
3	Dengan adanya aplikasi EKTS dapat meningkatkan keterampilan saya dalam merangkai rangkaian instalasi listrik		✓			
4	Dengan menggunakan EKTS memudahkan saya dalam merangkai instalasi motor listrik di labolatorium sesuai dengan standar PUIL		✓			
B Kesesuaian						
5	Dalam proses merangkai instalasi motor listrik menggunakan EKTS, saya bisa melihat kesalahan sebelum praktikum	✓				
6	Saya kurang memahami cara-cara merangkai instalasi motor listrik menggunakan EKTS		✓			
7	Saya lebih mudah mengerti merangkai instalasi motor listrik menggunakan EKTS dibandingkan dengan menggunakan manual		✓			
8	Saya kurang familiar dengan aplikasi EKTS untuk merangkai instalasi motor listrik			✓		
9	Saya sangat sulit memahami fitur-fitur dalam aplikasi EKTS		✓			
C Insentif						
10	Setelah mengikuti pembelajaran dengan merangkai rangkaian instalasi motor listrik menggunakan EKTS, saya lebih termotivasi untuk mempelajari lebih lanjut bidang yang saya pelajari		✓			
11	Menggunakan EKTS pada pelajaran instalasi motor listrik tidak meningkatkan motivasi saya untuk melakukan praktikum dengan baik				✓	
12	Materi rangkaian instalasi motor listrik menggunakan EKTS dapat memberikan motivasi untuk saya dalam merangkai rangkaian instalasi motor listrik		✓			

No	Pertanyaan	Tingkat Kesesuaian				
		SS	S	R	TS	STS
D	Waktu					
13	Saya merasa waktu yang diberikan untuk merangkai rangkaian instalasi motor listrik dengan menggunakan EKTS kurang cukup	✓				
14	Merangkai rangkaian instalasi motor listrik menggunakan EKTS memerlukan waktu yang relatif lebih cepat dibandingkan secara manual		✓			
15	Menurut saya merangkai rangkaian instalasi motor listrik dengan EKTS memerlukan waktu yang lebih panjang dari biasanya			✓		

Lampiran 6 Tabel Tabulasi

No.	Pre-test					Post-test				
	Pre1	Pre2	Pre3	Pre4	Pre	Pos1	Pos2	Pos3	Pos4	Pos
1	80	70	60	75	71	100	90	80	75	86
2	60	60	75	70	66	80	85	100	70	84
3	75	80	70	55	70	100	90	80	90	90
4	70	60	80	60	68	75	100	80	85	85
5	60	75	80	70	71	75	100	90	80	86
6	75	70	60	60	66	85	100	85	100	93
7	70	55	75	80	70	90	80	90	80	85
8	80	60	75	70	71	100	90	80	90	90
9	60	80	70	55	66	100	100	80	85	91
10	75	60	80	60	69	80	100	90	80	88
11	70	75	80	70	74	80	85	100	90	89
12	60	70	60	60	63	90	80	100	85	89
13	75	55	75	80	71	85	100	80	90	89
14	70	55	60	75	65	90	80	90	80	85
15	70	60	55	75	65	80	100	85	100	91
16	60	75	60	70	66	85	80	90	80	84
17	75	70	70	80	74	90	90	80	90	88
18	70	55	60	75	65	100	100	80	85	91

19	80	60	70	70	70	100	80	90	80	88
20	60	80	60	55	64	80	85	100	90	89
21	55	80	80	60	69	80	90	80	85	84
22	60	60	70	80	68	90	80	90	85	86
23	70	75	55	60	65	85	100	80	90	89
24	60	70	60	75	66	90	80	90	80	85
25	80	60	80	70	73	80	100	85	100	91
26	70	75	70	55	68	85	80	90	80	84
27	55	70	55	60	60	90	90	100	90	93
28	75	55	75	70	69	100	100	100	85	96
29	70	55	60	60	61	100	80	80	80	85
30	70	60	55	80	66	80	85	80	90	84
31	60	75	60	55	63	85	100	85	100	93
32	75	70	70	80	74	90	80	90	80	85
33	70	55	60	80	66	80	90	80	90	85
34	80	60	70	60	68	100	80	100	80	90
35	60	80	60	75	69	80	100	80	80	85

<i>Pre-test</i>				
Interval kelas	Frekuensi	Perbandingan	Desimal	Persen
60-62	2	(2/35)	0,06	6%
63-65	7	(7/35)	0,20	20%
66-68	11	(11/35)	0,31	31%
69-71	11	(11/35)	0,31	31%
72-74	4	(4/35)	0,12	12%
75-77	0	(0/35)	0	0%
Total	35	1	1,00	100%
<i>Post-test</i>				
84-86	16	(16/35)	0,45	45%
87-89	8	(8/35)	0,23	23%
90-92	7	(7/35)	0,20	20%
93-95	3	(3/35)	0,09	9%
96-98	1	(1/35)	0,3	3%
98-100	0	(0/35)	0	0%
Total	35	1	1,00	100%

No.	Nama	Pretest	Posttest	Growth
1	AP	71	86	15%
2	AF	66	84	18%
3	CZ	70	90	20%
4	DA	68	85	18%
5	DP	71	86	15%
6	DM	66	93	26%
7	EN	70	85	15%
8	EFM	71	90	19%
9	FR	69	91	25%
10	FKR	69	88	19%
11	FW	74	89	15%
12	IN	63	89	26%
13	JH	71	89	18%
14	MA	65	85	20%
15	MI	65	91	26%
16	MRA	66	84	18%
17	MR	74	88	14%
18	MAIB	65	91	26%
19	MPP	70	88	18%
20	M	64	89	25%
21	MF	69	84	15%
22	MIQ	68	86	19%
23	MK	65	89	24%
24	MM	66	85	19%
25	MSK	73	91	19%
26	MR	68	84	16%
27	PF	60	93	33%
28	RR	66	96	28%
29	RD	61	85	24%
30	RM	66	84	18%
31	RA	63	93	30%
32	R	74	85	11%
33	TG	66	85	19%
34	UA	68	90	23%
35	W	69	85	16%
Rata-rata		68	88	20%
Maksimum		74	96	22%
Minimum		60	84	24%

No	Pertanyaan	Jawaban					Persentase
Kategori Penilaian		STS (1)	TS (2)	R (3)	S (4)	SS (5)	
A	Kualitas						
1	Saya merasa materi instalasi motor listrik menjadi sangat efektif dengan aplikasi EKTS	0	0	0	24	11	86,29%
2	Penggunaan aplikasi EKTS dapat meningkatkan pengetahuan tentang instalasi motor listrik	0	0	2	24	9	84%
3	Dengan adanya aplikasi EKTS dapat meningkatkan keterampilan saya dalam merangkai rangkaian instalasi listrik	0	0	1	24	10	85,14%
4	Dengan menggunakan EKTS memudahkan saya dalam merangkai instalasi motor listrik di labolatorium sesuai dengan standar PUIL	0	0	5	19	11	94,9%
Jumlah		0	0	8	91	41	84,71%
B	Kesesuaian						
5	Dalam proses merangkai instalasi motor listrik menggunakan EKTS, saya bisa melihat kesalahan sebelum praktikum	0	0	7	22	6	79,42%
6	Saya kurang memahami cara-cara merangkai instalasi	0	0	9	20	6	78,28%

	motor listrik menggunakan EKTS						
7	Saya lebih mudah mengerti merangkai instalasi motor listrik menggunakan EKTS dibandingkan dengan menggunakan manual	0	1	6	18	10	81,14%
8	Saya kurang familiar dengan aplikasi EKTS untuk merangkai instalasi motor listrik	0	0	9	20	6	78,28%
9	Saya sangat sulit memahami fitur-fitur dalam aplikasi EKTS	0	0	9	20	6	78,28%
Jumlah		0	1	40	100	34	79,08%
C	Insentif						
10	Setelah mengikuti pembelajaran dengan merangkai rangkaian instalasi motor listrik menggunakan EKTS, saya lebih termotivasi untuk mempelajari lebih lanjut bidang yang saya pelajari	0	0	7	19	9	81,14%
11	Menggunakan EKTS pada pelajaran instalasi motor listrik tidak meningkatkan motivasi saya untuk melakukan praktikum dengan baik	0	0	11	18	6	77,14%
12	Materi rangkaian instalasi motor listrik menggunakan EKTS dapat memberikan motivasi untuk saya dalam merangkai	0	0	1	24	10	85,14%

	rangkaiian instalasi motor listrik						
Jumlah		0	0	19	61	25	81,14%
D	Waktu						
13	Saya merasa waktu yang diberikan untuk merangkai rangkaiian instalasi motor listrik dengan menggunakan EKTS kurang cukup	0	0	10	18	7	84%
14	Merangkai rangkaiian instalasi motor listrik menggunakan EKTS memerlukan waktu yang relatif lebih cepat dibandingkan secara manual	0	1	2	21	11	84%
15	Menurut saya merangkai rangkaiian instalasi motor listrik dengan EKTS memerlukan waktu yang lebih panjang dari biasanya	0	0	10	19	6	77,74%
Jumlah		0	1	22	58	24	80%
Jumlah Keseluruhan		0	2	89	310	124	81,23%

P1

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	S	24	68.6	68.6	68.6
	SS	11	31.4	31.4	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P2

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	R	2	5.7	5.7	5.7
	S	24	68.6	68.6	74.3
	SS	9	25.7	25.7	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P3

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	R	1	2.9	2.9	2.9
	S	24	68.6	68.6	71.4
	SS	10	28.6	28.6	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P4

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	R	5	14.3	14.3	14.3
	S	19	54.3	54.3	68.6
	SS	11	31.4	31.4	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P5

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	R	7	20.0	20.0	20.0
	S	22	62.9	62.9	82.9
	SS	6	17.1	17.1	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P6

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	9	25.7	25.7	25.7
	TS	20	57.1	57.1	82.9
	R	6	17.1	17.1	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P7

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	1	2.9	2.9	2.9
	R	6	17.1	17.1	20.0
	S	18	51.4	51.4	71.4
	SS	10	28.6	28.6	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P8

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
--	--	-----------	---------	---------------	--------------------

Valid	STS	9	25.7	25.7	25.7
	TS	20	57.1	57.1	82.9
	R	6	17.1	17.1	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P9

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	9	25.7	25.7	25.7
	TS	20	57.1	57.1	82.9
	R	6	17.1	17.1	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P10

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	R	7	20.0	20.0	20.0
	S	19	54.3	54.3	74.3
	SS	9	25.7	25.7	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P11

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	11	31.4	31.4	31.4
	TS	18	51.4	51.4	82.9
	R	6	17.1	17.1	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P12 جامعة الراندي

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	R	1	2.9	2.9	2.9
	S	24	68.6	68.6	71.4
	SS	10	28.6	28.6	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P13

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	10	28.6	28.6	28.6
	TS	18	51.4	51.4	80.0
	R	7	20.0	20.0	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P14

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	TS	1	2.9	2.9	2.9
	R	2	5.7	5.7	8.6
	S	21	60.0	60.0	68.6
	SS	11	31.4	31.4	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

P15

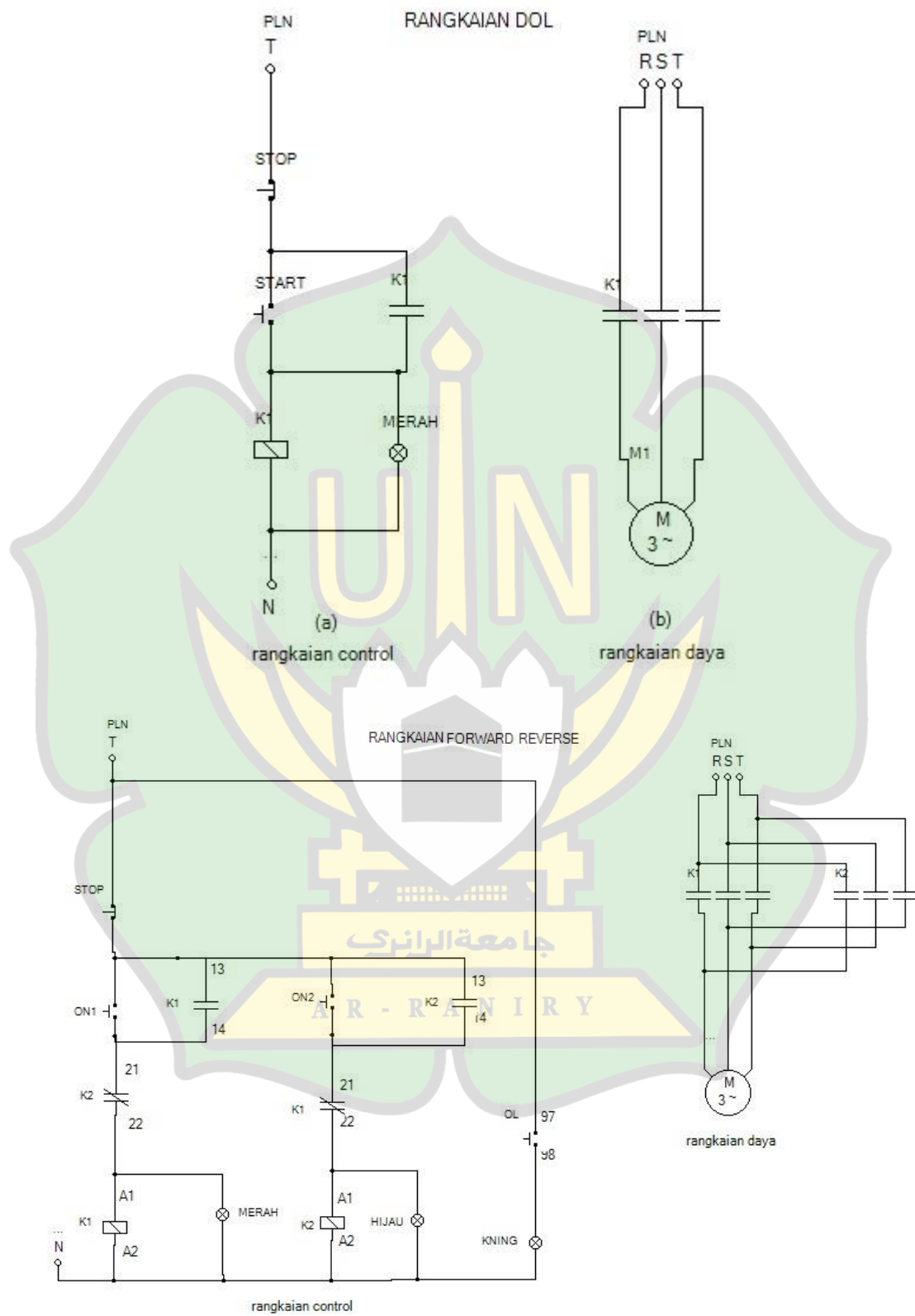
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	STS	10	28.6	28.6	28.6
	TS	19	54.3	54.3	82.9
	R	6	17.1	17.1	100.0
	Total	35	100.0	100.0	

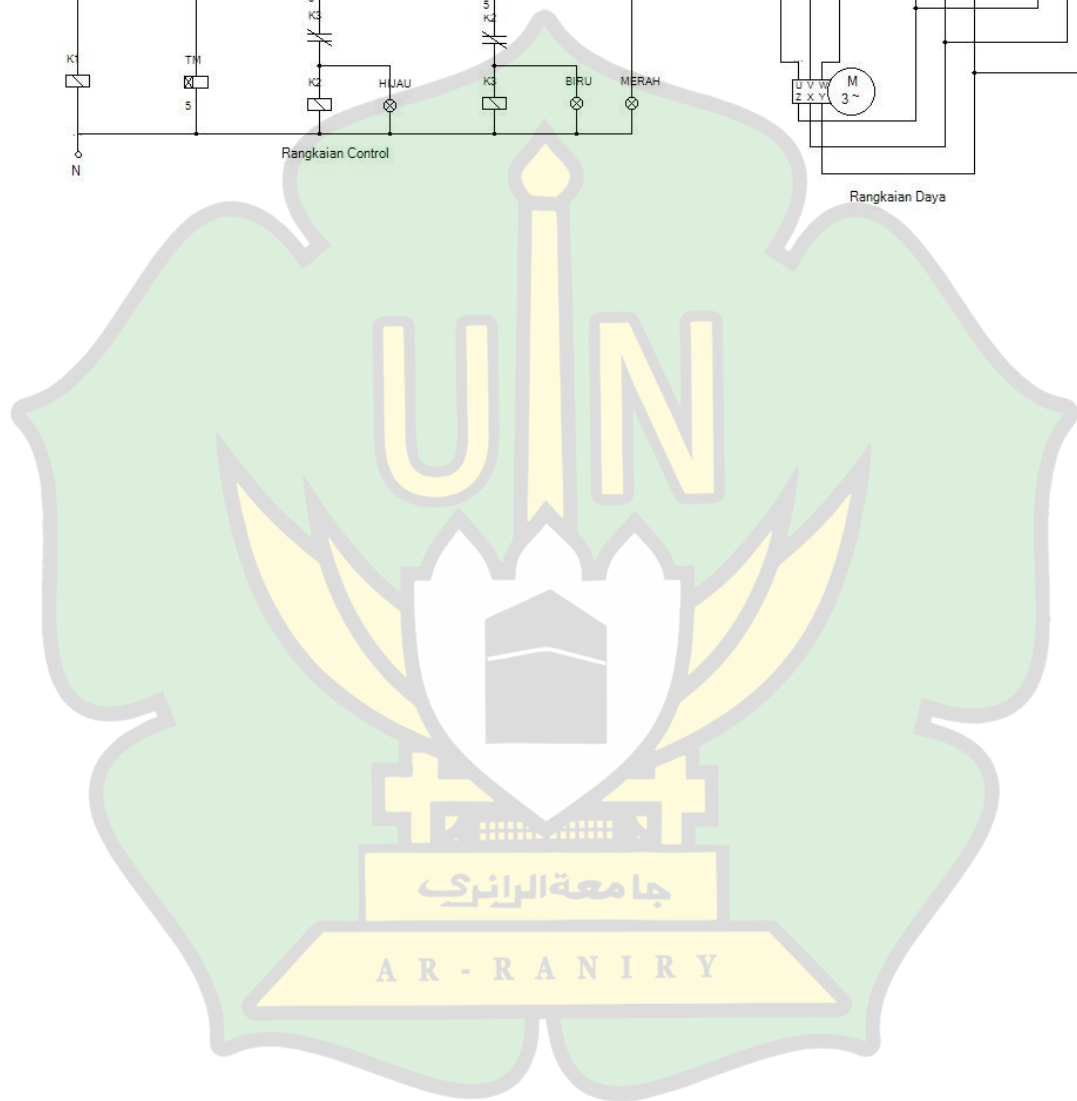
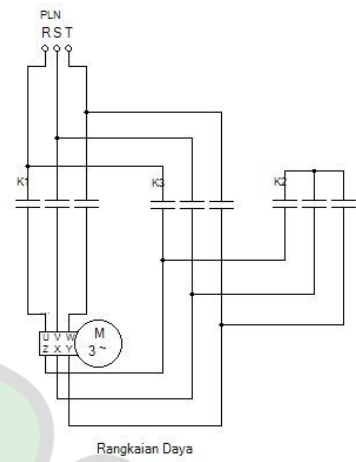
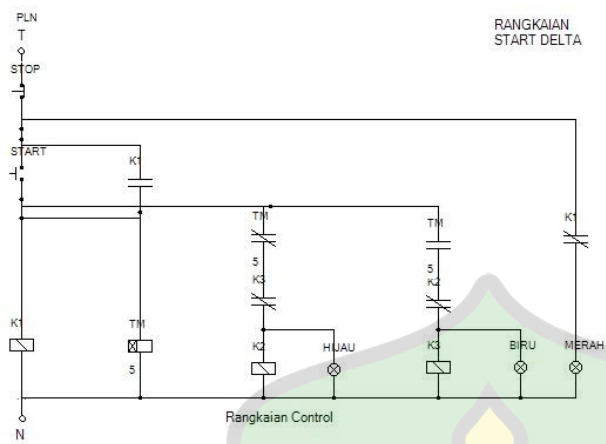
جامعة الرانري

A R - R A N I R Y

Lampiran 7. Rangkaian Instalasi Motor Listrik Pada *Software*







Lampiran 8. Hipotesis (Hasil Penelitian)

Uji Normalitas

Descriptive Statistics

	N	Kurtosis			
		Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
Kelas	35	0.541	0.398	-0.536	0.778
Valid N (listwise)	35				

Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Nilai	Based on Mean	0.833	1	73	0.364

Uji Wilcoxon

Test Statistics^a

	Posttest - Pretest
Z	-5.168b
Asymp. Sig. (2-tailed)	0.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Lampiran 9. Dokumentasi



Memaparkan dan mengajari peserta didik menggunakan aplikasi ECTS



Praktek simulasi rangkaian instalasi motor listrik



Pembagian soal *Pretest-Posttest* dan kuesioner

Lampiran 10. Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Data Pribadi

Nama : Rivaldi Firnanda
Tempat/Tgl.Lahir : Desa Mesjid/01 Juli 1999
Jenis Kelamin : Laki-Laki
NIM : 170211030
Pekerjaan : Mahasiswa
Agama : Islam
Kebangsaan / Suku : Indonesia
Status : Belum Menikah
Alamat : Desa Mesjid, Kec. Tangan-Tangan,
Kab. Aceh Barat Daya

Orang Tua

Nama Ayah : Nazmi
Nama Ibu : Nyak Iman
Alamat : Desa Mesjid, Kec. Tangan-Tangan,
Kab. Aceh Barat Daya

Pendidikan

SD/ MI : SDN 10 Manggeng, Aceh Barat Daya
SMP/MTs : SMP 1 Tangan-Tangan, Aceh Barat Daya
SMA/MA : SMKN 1 Aceh Barat Daya

Demikian riwayat hidup ini saya buat dengan sebenarnya agar dapat di
pergunakan sebagaimana semestinya

Banda Aceh, 17 April 2023
Penulis,

Rivaldi Firnanda
NIM, 170211030