

**STUDI PEMBERIAN BENTUK SOAL TES TERHADAP HASIL  
BELAJAR**

**(STUDI KASUS DI JURUSAN TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN  
TENAGA LISTRIK SMK NEGERI 26 JAKARTA)**



**SKRIPSI**

**Disajikan sebagai salah satu syarat  
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi S1 Pendidikan Vokasional Teknik Elektro**

**Oleh:**

**Indira Pratiwi**

**5115131466**

**PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN VOKASIONAL TEKNIK  
ELEKTRO**

**FAKULTAS TEKNIK**

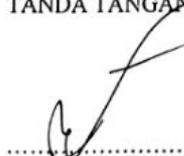
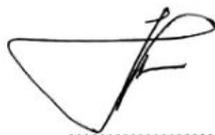
**UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2018**

HALAMAN PENGESAHAN  
STUDI PEMBERIAN BENTUK SOAL TES TERHADAP HASIL BELAJAR  
(STUDI KASUS DI JURUSAN TEKNIK INSTALASI PEMANFAATAN  
TENAGA LISTRIK SMK NEGERI 26 JAKARTA)

INDIRA PRATIWI/5115131466

PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Dr. Daryanto, MT (Ketua Penguji)	 .....	20/02-2018 .....
Massus Subekti S.Pd,M.T (Sekretaris)	 .....	15-02-2018 .....
Moch. Djaohar, M.Sc (Dosen Ahli)	 .....	15-02-2018 .....
Prof. Dr. Suyitno, M.Pd (Pembimbing I)	 .....	15-02-2018 .....
Dra. Ermi Media's, M.Pd (Pembimbing II)	 .....	19.02.2018 .....

Tanggal Lulus :

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis skripsi saya yang berjudul "Studi Pemberian Bentuk Soal Tes Terhadap hasil Belajar (Studi Kasus di Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 26 Jakarta)" adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis yang berjudul "Studi Pemberian Bentuk Soal Tes Terhadap hasil Belajar (Studi Kasus di Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 26 Jakarta)" adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Dalam karya tulis, tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 13 Februari 2018

Yang membuat pernyataan



Indira Pratiwi

5115131466

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Pemberian Bentuk Soal Tes Terhadap hasil Belajar (Studi Kasus di Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 26 Jakarta)”.

Keberhasilan dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari dukungan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Massus Subekti, S.Pd.,MT selaku ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Jakarta.
2. Bapak Prof. Dr. Suyitno, M.Pd selaku pembimbing I dan Ibu Dra. Ermi Media's, M.Pd selaku pembimbing II yang telah memberikan masukan, saran, dan waktu bimbingan dalam penulisan skripsi ini.
3. Bapak Drs. Kokoh selaku ketua prodi TIPTL SMKN 26 Jakarta dan Bapak Wilman, S.Pd selaku guru mata pelajaran Instalasi Motor Listrik atas bimbingannya selama mengadakan penelitian skripsi dan pihak lainnya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian di SMKN 26 Jakarta.
4. Keluarga, terutama mama, bapak, adam dan mail yang tidak pernah bosan untuk menyemangati saya. Serta sanak saudara di Palembang, Cicik Iyah, Cicik Lela, Budeh Siti, dan Pakde Amir yang turut menyemangati saya agar terus berusaha menggapai impian.
5. Sahabat saya yang selalu menyemangati dan saling membantu WW Wisuda Woy (Ina, Nimas, Selly, dan Beatrik), T5VV (Juanri, Enggar, Jejen, Iftitah, Dianna), serta semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.
6. Teman-teman Teknik Elektro 2013, terutama teman-teman kelas B, yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu.

Peneliti sangat menyadari dalam penulisan ini masih jauh dari sempurna, untuk itu peneliti berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Jakarta, 13 Februari 2018

Indira Pratiwi

## ABSTRAK

**Indira Pratiwi**, Studi Pemberian Bentuk Soal Tes Terhadap hasil Belajar (Studi Kasus di Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 26 Jakarta). Skripsi. Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2018. Dosen Pembimbing: Prof. Dr. Suyitno, M.Pd dan Dra. Ermi Media's, M.Pd.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan pemberian bentuk soal tes terhadap hasil belajar siswa kelas XI TIPTL-1 dan kelas XI TIPTL-2. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, dengan metode quasi eksperimental. Pada penelitian digunakan dua kelompok yang akan diteliti, yakni kelompok eksperimen ( $X_1$ ) yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dan kelompok eksperimen ( $X_2$ ) yang diberikan soal tes berbentuk uraian. Proses pengumpulan data dilakukan dengan *post-test* pada kedua kelas. Data yang telah terkumpul akan diolah dengan uji-t setelah data memenuhi persyaratan normalitas dan homogenitas.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar instalasi motor listrik siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda lebih tinggi dari siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian. diperoleh  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , yakni  $3,942 > 2,002$  dengan signifikansi 5%. Maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Berdasarkan hasil perhitungan uji-t, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pemberian soal tes bentuk pilihan ganda dan bentuk uraian terhadap hasil belajar siswa Instalasi Motor Listrik.

***Kata kunci:*** Soal Tes, Hasil Belajar, Pengaruh Bentuk Soal Tes

## **ABSTRACT**

*Indira Pratiwi, Study of Giving Forms Questions Tests on Learning Outcomes (Case Study in Technical Department of Electricity Utilization of SMK Negeri 26 Jakarta). Skripsi. Jakarta, Electrical Engineering Education Study Program, Faculty of Engineering, Jakarta State University, 2018. Lecturers: Prof. Dr. Suyitno, M.Pd and Dra. Ermi Media's, M.Pd.*

*This study aims to determine differences in the form of test questions on student learning outcomes of class XI TIPTL-1 and class XI TIPTL-2. The type of research used is quantitative research, with quasi experimental method. In the study used two groups to be studied, the experimental group (X1) given the question of multiple choice and experimental group (X2) given the test in the form of a description. The data collection process is done by post-test in both classes. The collected data will be processed by t-test after the data meets the normality and homogeneity requirements.*

*The results showed that the results of learning electric motor installations students are given questions about the form of multiple choice is higher than the students who are given questions about the type of test. obtained  $t_{count} > t_{table}$ , that is  $3.96 > 2.002$  with 5% significance. Then  $H_0$  is rejected and  $H_a$  accepted. Based on the results of t-test calculation, it can be concluded that there are differences in the provision of multiple choice form test questions and forms of description of student learning outcomes Electric Motor Installation.*

*Keywords: Form Questions Test, Learning Outcomes, Giving Form QuestionsTests*

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Identifikasi Masalah .....	4
1.3.Pembatasan Masalah .....	4
1.4.Rumusan Masalah .....	4
1.5.Kegunaan Hasil Penelitian .....	5
<b>BAB II KAJIAN TEORITIK</b>	
2.1.Deskripsi Konseptual .....	6
2.1.1. Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik .....	6
2.1.1.1. Hasil Belajar .....	6
2.1.1.2. Hakekat Instalasi Motor Listrik.....	9
2.1.2. Frekuensi Pemberian Bentuk Soal Tes.....	10
2.1.3. Bentuk Soal Tes.....	11
2.1.3.1. Bentuk Soal Tes Pilihan Ganda.....	11
2.1.3.2. Bentuk Soal Tes Uraian.....	15
2.2.Penelitian yang Relevan .....	19
2.3.Kerangka Teoritik.....	20

2.4.Hipotesis Penelitian.....	21
-------------------------------	----

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1.Tujuan Penelitian.....	23
3.2.Tempat dan Waktu Penelitian .....	23
3.3.Metode Penelitian.....	23
3.4.Populasi dan Sampel Penelitian .....	24
3.4.1. Populasi Penelitian .....	24
3.4.2. Sampel Penelitian.....	24
3.5. Teknik Pengumpulan Data .....	25
3.5.1. Metode Dokumentasi .....	25
3.5.2. Metode Tes (Test) .....	26
3.5.3. Variabel Penelitian .....	26
3.5.4. Instrumen Variabel Hasil Belajar.....	27
3.5.4.1.Definisi Konseptual .....	27
3.5.4.2.Definisi Operasional.....	27
3.5.4.3.Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar .....	27
3.5.5. Instrumen Variabel Bentuk Soal Tes .....	39
3.5.5.1.Definisi Konseptual .....	39
3.5.5.2.Definisi Operasional.....	39
3.5.6. Pengujian Validitas dan Perhitungan Reliabilitas .....	40
3.5.6.1.Pengujian Validitas.....	40
3.5.6.2.Perhitungan Reliabilitas.....	43
3.6. Teknik Analisis Data .....	45
3.6.1. Uji Normalitas Data .....	46
3.6.2. Uji Homogenitas Data.....	47
3.7. Pengujian Hipotesis.....	48
3.8. Hipotesis Statistika .....	48

### **BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

4.1. Deskripsi Data .....	50
4.1.1. Nilai Pre Test Tes Hasil Belajar Kelompok X <sub>1</sub> .....	50
4.1.2. Nilai Post Test Tes Hasil Belajar Kelompok X <sub>1</sub> .....	52

4.1.3. Nilai Pre Test Tes hasil belajar Kelompok X <sub>2</sub> .....	54
4.1.4. Nilai Post Test Tes hasil belajar Kelompok X <sub>2</sub> .....	55
4.2. Pengujian Persyaratan Analisis Data.....	57
4.2.1. Uji Normalitas .....	58
4.2.2. Uji Homogenitas .....	59
4.3. Pengujian Hipotesis .....	60
4.4. Pembahasan Hasil Penelitian.....	63
 <b>BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan.....	66
5.2. Implikasi .....	67
5.3. Saran.....	67
DAFTAR PUSTAKA .....	69
LAMPIRAN .....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	25
Tabel 3.2 Kisi-Kisi Inst. Tes Hasil Belajar Bentuk Pilihan Ganda.....	28
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Inst. Tes Hasil Belajar Bentuk Uraian.....	31
Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Pilihan Ganda.....	41
Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Uraian.....	42
Tabel 3.6 Kriteria Reliabilitas.....	44
Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Reliabilitas Pilihan Ganda.....	44
Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Reliabilitas Uraian.....	45
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Data Pre Test Kelompok $X_1$ .....	50
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Post Test Kelompok $X_1$ .....	52
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data Pre Test Kelompok $X_2$ .....	54
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data Post Test Kelompok $X_2$ .....	56
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Pre Test Kelompok $X_1$ .....	58
Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Post Test Kelompok $X_1$ .....	58
Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Pre Test Kelompok $X_2$ .....	59
Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Post Test Kelompok $X_2$ .....	59
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Kelompok $X_1$ dan $X_2$ .....	60
Tabel 4.10 Hasil Uji T Pre Test dan Post Test Kelompok $X_1$ .....	61
Tabel 4.11 Hasil Uji T Pre Test dan Post Test Kelompok $X_2$ .....	61
Tabel 4.12 Hasil Uji T Kelompok $X_1$ dan Kelompok $X_2$ .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Histogram Pre Tes Kelompok $X_1$ .....	51
Gambar 4.1 Histogram Post Tes Kelompok $X_1$ .....	53
Gambar 4.2 Histogram Pre Tes Kelompok $X_2$ .....	55
Gambar 4.1 Histogram Post Tes Kelompok $X_2$ .....	57

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian.....	71
Lampiran 2 Surat Telah Selesai Mengadakan Penelitian.....	72
Lampiran 3 Lembar Keterangan Validasi Instrumen Penelitian.....	73
Lampiran 4 Silabus Instalasi Motor Listrik Kelas XI TIPTL .....	74
Lampiran 5 Instrumen Uji Coba Soal Tes Berbentuk Pilihan Ganda .....	75
Lampiran 6 Instrumen Uji Coba Soal Tes Berbentuk Uraian .....	76
Lampiran 7 Hasil Perhitungan Uji Coba Pilihan Ganda .....	77
Lampiran 8 Hasil Perhitungan Uji Coba Uraian .....	78
Lampiran 9 Instrumen Penelitian Soal Tes Berbentuk Pilihan Ganda.....	79
Lampiran 10 Instrumen Penelitian Soal Tes Berbentuk Uraian.....	80
Lampiran 11 Daftar Nilai Skor Tes Kelompok $X_1$ dan Kelompok $X_2$ .....	81
Lampiran 12 Data Distribusi Frekuensi Kelompok $X_1$ .....	82
Lampiran 13 Data Distribusi Frekuensi Kelompok $X_2$ .....	83
Lampiran 14 Rata-Rata STD Simpangan Baku Kelompok $X_1$ .....	84
Lampiran 15 Rata-Rata STD Simpangan Baku Kelompok $X_2$ .....	85
Lampiran 16 Uji Normalitas .....	86
Lampiran 17 Uji Homogenitas.....	87
Lampiran 18 Uji Hipotesis dengan Uji-T .....	88
Riwayat Hidup Penulis.....	89

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan sebuah program, program melibatkan sejumlah komponen yang bekerja sama dalam sebuah proses untuk mencapai tujuan yang di programkan, pendidikan merupakan aktivitas sadar dan sengaja yang di arahkan untuk mencapai suatu tujuan yang di programkan.

Masalah pendidikan merupakan masalah yang sangat penting bagi manusia serta merupakan kegiatan yang penting dan menunjang pembangunan suatu bangsa dan negara. Pemerintah menempatkan pendidikan sebagai proses khusus dengan membentuk institusi khusus yang memiliki berbagai program, fasilitas, dan sarana penunjang yang bertujuan meningkatkan mutu pendidikan. Sebagai sebuah program untuk mengetahui pengaruh dalam penyelenggaraan program dapat mencapai tujuannya secara efektif dan efisien, maka perlu dilakukan evaluasi.

Evaluasi selalu memegang peranan yang penting dalam segala bentuk pengajaran yang efektif, dari evaluasi diperoleh balikan atau *feedback* yang dipakai untuk memperbaiki dan merevisi bahan atau metode pengajaran, atau untuk menyesuaikan bahan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Evaluasi berguna untuk mengetahui hingga manakah siswa telah mencapai tujuan pelajaran yang telah ditentukan.

Kegiatan evaluasi memerlukan penggunaan informasi yang diperoleh melalui pengukuran maupun dengan cara lain untuk menentukan pendapat dan

membuat keputusan-keputusan pendidikan. Pendapat dan keputusan tentu saja akan dipengaruhi oleh kesan pribadi dan sistem nilai yang ada pada pembuat keputusan. Evaluasi memegang peranan yang sangat penting dalam menganalisis keberhasilan suatu program pembelajaran.

Tujuan utama evaluasi program pembelajaran yaitu untuk mengetahui hasil belajar yang telah dicapai oleh para siswa. Hasil belajar meliputi semua perubahan yang terjadi pada diri siswa berkenaan dengan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor. Hasil belajar yang diharapkan ditentukan berdasarkan tujuan-tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Secara formal, pendidikan diselenggarakan di sekolah. Penyelenggaraan pendidikan di sekolah sering disebut dengan pengajaran, dimana terjadi proses belajar mengajar yang melibatkan banyak faktor, baik pengajar, pelajar, bahan/materi, fasilitas maupun lingkungan. Dalam proses evaluasi hasil belajar, dapat dilakukan dengan teknik tes maupun non tes.

Teknik tes dapat dilakukan dengan pemberian soal. Pemberian soal dapat berupa soal tes pilihan ganda, tes uraian, dan lain sebagainya. Meskipun memiliki banyak pilihan bentuk soal tes, pada kenyataannya bentuk soal tes obyektif berbentuk tes pilihan ganda dan bentuk soal tes subyektif berbentuk tes uraian menjadi bentuk tes yang paling sering digunakan sebagai evaluasi pembelajaran.

Penerapan teknik evaluasi yang kurang menyeluruh untuk mengukur perkembangan yang dicapai siswa selama proses pembelajaran akan menyebabkan rendahnya hasil belajar. Penilaian atau tes yang dimaksud disini merupakan tes yang dilakukan guru terhadap siswa dalam lingkungan sekolah

untuk mendapatkan informasi hasil belajar siswa setelah proses belajar dilakukan. Adapun tes yang dapat dilakukan yaitu tes obyektif dan tes subyektif.

Masing-masing bentuk tes tersebut mempunyai keunggulan dan kelemahan. Pada soal tes berbentuk uraian siswa dituntut untuk berfikir teratur, kreatif, analisis, dan kritis. Di samping itu juga, siswa dituntut agar mempunyai kemampuan verbal yaitu kemampuan untuk mengungkapkan pikiran-pikiran dalam bentuk bahasa. Namun soal tes berbentuk uraian ini memiliki kelemahan yaitu sangat subyektif dalam hal penilaian.

Sedangkan pada soal tes berbentuk pilihan ganda, tes tulis yang itemnya dapat di jawab dengan memilih jawaban yang sudah tersedia sehingga peserta didik menampilkan keseragaman data, baik bagi yang menjawab benar maupun mereka yang menjawab salah. Keseragaman data inilah yang memungkinkan adanya keseragaman analisis, sehingga subyektivitas pendidik rendah, sebab unsur subyektivitasnya sulit berpengaruh dalam menentukan skor jawaban. Soal tes berbentuk pilihan ganda dapat mencangkup atau mewakili bahan pelajaran yang luas, sehingga dapat digunakan sebagai alat diagnosa kesulitan belajar yang dialami siswa. Di samping itu, soal tes berbentuk pilihan ganda juga mudah, cepat, dan lebih obyektif dalam menilainya. Kelemahan soal tes berbentuk pilihan ganda ini adalah kurangnya melatih kemampuan berfikir kreatif, analisi, dan kritis. Atas dasar latar belakang masalah di atas maka penelitian tentang “Studi Pemberian Bentuk Soal Tes Terhadap hasil Belajar (Studi Kasus di Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik SMK Negeri 26 Jakarta)” penting untuk dilakukan.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, dapat diidentifikasi beberapa masalah, yaitu :

1. Apakah hasil belajar dengan menggunakan soal tes berbentuk pilihan ganda lebih baik dari soal tes berbentuk uraian?
2. Manakah yang lebih baik soal tes berbentuk pilihan ganda atau soal tes berbentuk uraian yang diberikan kepada siswa untuk mengukur hasil belajar siswa?

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Karena banyaknya permasalahan yang terjadi, maka perlu membatasi masalah yang akan diteliti. Hal ini dilakukan agar permasalahan dalam penelitian tidak terlalu luas sehingga hasil yang diperoleh akan lebih maksimal. Oleh karena itu, maka penelitian ini dibatasi hanya pada :

1. Pemberian soal tes hanya berbentuk pilihan ganda dan uraian.
2. Penelitian hanya melihat hasil tes soal berbentuk pilihan ganda dan soal berbentuk uraian.
3. Penelitian dilakukan di kelas XI TIPTL-1 dan XI TIPTL-2.
4. Soal yang diujikan yaitu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik berdasarkan pada silabus dalam Kompetensi Dasar 3.1 dan Kompetensi Dasar 3.2.

## **1.4 Rumusan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang diajukan peneliti adalah apakah terdapat perbedaan pemberian bentuk soal tes terhadap hasil belajar Instalasi Motor Listrik siswa kelas XI SMK Negeri 26 Jakarta?

### **1.5 Kegunaan Hasil Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan berguna bagi siswa, guru, dan sekolah :

1. Bagi siswa, hasil penelitian dapat meningkatkan hasil belajar mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.
2. Bagi guru, hasil penelitian dapat memberikan gambaran mengenai penggunaan tes. Memberi wawasan mengenai pemberian bentuk soal tes dalam hubungannya dengan kemampuan kognitif siswa. Sebagai sumbangan pikiran bagi guru tentang usaha-usaha yang dapat meningkatkan proses belajar mengajar.
3. Bagi sekolah, hasil penelitian dapat memberikan masukan positif kepada kepala sekolah mengenai penggunaan tes hasil belajar. Memberikan wawasan mengenai pengaruh bentuk soal tes terhadap hasil belajar siswa.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORITIK**

#### **2.1 Deskripsi Konseptual**

##### **2.1.1 Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik**

Keberhasilan suatu kegiatan belajar dapat dilihat dari hasil belajar. Manusia melakukan kegiatan belajar dengan berbagai macam cara sesuai dengan keadaan. Bila seseorang telah melakukan kegiatan belajar maka dalam dirinya akan terjadi perubahan-perubahan yang merupakan pernyataan perbuatan belajar, perubahan ini disebut dengan hasil belajar.

Dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, siswa akan belajar mengenai pemasangan dan pemeliharaan instalasi motor listrik, yang meliputi bahasan; pengasutan, proteksi, dan pengontrolan operasi motor listrik. Serta membahas tentang komponen pengendali elektromekanik, perancangan dan perakitan panel kontrol, pengujian panel kontrol dan *troubleshooting*. Setelah mempelajari dengan benar materi yang diajarkan, maka dilakukanlah tes hasil belajar untuk mengetahui sampai sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah diajarkan sebelumnya.

##### **2.1.1.1 Hasil Belajar**

Belajar merupakan proses dalam diri individu yang berinteraksi dengan lingkungan untuk mendapatkan perubahan dalam perilakunya. Belajar merupakan aktivitas mental yang berlangsung dalam interaksi dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan dalam pengetahuan, keterampilan, serta sikap.

Perubahan itu diperoleh melalui usaha (bukan karena kematangan), menetap dalam waktu yang relatif lama dan merupakan hasil dari pengalaman.

Dalam teori belajar kognitif, seseorang hanya dapat dikatakan belajar apabila telah memahami keseluruhan persoalan secara mendalam (*insightful*). Memahami itu berkaitan dengan proses mental: bagaimana impresi indera dicatat dan disimpan dalam otak dan bagaimana impresi-impresi itu digunakan untuk memecahkan masalah (Dahar, 1998: 25). Belajar yang bersifat mekanistik dan tanpa pemahaman dipertanyakan manfaatnya.

Pembelajaran adalah inti dari proses pendidikan secara keseluruhan dengan guru sebagai pemegang peranan utama. Pembelajaran merupakan suatu proses yang mengandung serangkaian perbuatan guru dan siswa atas dasar hubungan timbal balik yang berkebangsung dalam situasi edukatif untuk mencapai tujuan tertentu. Pembelajaran diselenggarakan dengan pengalaman nyata dan lingkungan otentik, karena hal ini diperlukan untuk memungkinkan seseorang berproses dalam belajar (belajar untuk memahami, belajar untuk berkarya, dan melakukan kegiatan nyata) secara maksimal (Jihad & Haris, 2012: 12-13).

Dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan proses dari hasil dari pengalaman yang menghasilkan perubahan dalam pengetahuan maupun keterampilannya. Perubahan yang dilalui dalam proses belajar diperoleh melalui usaha. Sedangkan pembelajaran merupakan proses belajar yang didalamnya ada guru dan siswa, diselenggarakan dalam situasi edukatif untuk mencapai suatu tujuan tertentu.

Pemecahan masalah tidak dapat dilakukan dengan menggunakan informasi yang tidak bermakna. Menurut Gagne, hasil belajar adalah terbentuknya konsep, yaitu kategori yang kita berikan pada stimulus yang ada di lingkungan, yang menyediakan skema yang terorganisir untuk mengasimilasi stimulus-stimulus baru dan menentukan hubungan didalam dan diantara kategori-kategori (Dahar, 1998: 95). Skema itu akan beradaptasi dan berubah selama perkembangan kognitif seseorang (Suparno, 2001: 21).

Hasil belajar seringkali digunakan sebagai ukuran untuk mengetahui seberapa jauh seseorang menguasai bahan yang sudah diajarkan. Untuk mengaktualisasikan hasil belajar tersebut diperlukan serangkaian pengukuran menggunakan alat evaluasi yang baik dan memenuhi syarat. Pengukuran demikian dimungkinkan karena pengukuran merupakan kegiatan ilmiah yang dapat diterapkan pada berbagai bidang termasuk pendidikan.

Hasil belajar dapat dijelaskan dengan memahami dua kata yang membentuknya, yaitu “hasil” dan “belajar”. Perubahan yang dapat mengakibatkan manusia berubah baik dalam sikap maupun perilakunya disebut dengan hasil belajar. Aspek perubahan itu kemudian tertuju kepada taksonomi tujuan pengajaran yang dikembangkan oleh Bloom, Simpson, dan Harrow serta mencakup aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

Dengan memperhatikan berbagai teori diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar adalah perubahan perilaku peserta didik akibat belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena dia mencapai penguasaan atas sejumlah bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Perubahan perilaku akibat kegiatan belajar

mengakibatkan siswa memiliki penguasaan terhadap materi pengajaran yang disampaikan dalam kegiatan belajar mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Pencapaian itu didasarkan atas tujuan pengajaran yang telah ditetapkan. Hasil itu dapat berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik. Hasil belajar atau perubahan perilaku yang menimbulkan kemampuan dapat berupa hasil utama pengajaran (*instructional effect*) maupun hasil persimpangan pengiring (*nurturant effect*).

Hasil utama pengajaran adalah kemampuan hasil belajar yang memang direncanakan untuk diwujudkan dalam kurikulum dan tujuan pembelajaran. Sedang hasil pengiring adalah hasil belajar yang dicapai namun tidak direncanakan untuk dicapai. Oleh sebab itu, perubahan perilaku dapat berpengaruh terhadap hasil belajar.

#### **2.1.1.2 Hakekat Instalasi Motor Listrik**

Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik merupakan mata pelajaran produktif yang diajarkan di Sekolah Menengah Kejuruan Listrik. Pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XI terdapat teori dan praktik yang dipelajari oleh siswa. Teori yang ada pada Instalasi Motor Listrik kelas XI meliputi karakteristik motor induksi, pengasutan motor induksi, tindakan pengamanan instalasi motor listrik, dan lain-lain. Teori yang ada pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik kelas XI juga mempelajari perhitungan-perhitungan yang ada pada motor listrik. Perhitungan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik meliputi perhitungan arus, daya, tegangan, dan lain-lain.

Dalam menyampaikan materi pembelajaran Instalasi Motor Listrik, guru berpedoman pada RPP. RPP merupakan singkatan dari Rencana Pelaksanaan Pembelajaran, yaitu rencana yang menggambarkan prosedur dan perorganisasian pembelajaran untuk mencapai suatu kompetensi dasar yang ditetapkan dalam Standai Isi dan dijabarkan dalam Silabus. Materi yang akan dibuat dalam RPP diambil dari Silabus Instalasi Motor Listrik. Dalam melaksanakan evaluasi pembelajaran Instalasi Motor Listrik, evaluasi yang dilakukan dengan menggunakan soal tes maupun ujian praktik Instalasi Motor Listrik.

### **2.1.2 Frekuensi Pemberian Bentuk Soal Tes**

Dalam dunia pendidikan, pengetesan/evaluasi dalam bentuk soal tes bertujuan untuk menilai sejauh mana pemahaman yang sudah diperoleh siswa pada suatu mata pelajaran tertentu. Untuk mendapatkan hasil belajar yang tinggi, siswa diminta mempelajari bahan pelajaran/materi yang di ajarkan berkali-kali. Menurut Roediger & Karpicke (2006a; 2006b), meminta siswa mengulang membaca hanya memberi efek sementara terhadap memori. Ada cara lain agar bacaan dapat dipertahankan dalam jangka waktu yang lama sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa adalah dengan frekuensi pemberian soal tes.

Hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Roediger & Karpicke adalah siswa yang diberi pengulangan membaca memiliki hasil tes lebih tinggi pada tes bacaan tahap awal segera setelah 5 menit diberi bacaan, dibanding dengan tes pada waktu tunda 1 minggu kemudian. Sebaliknya, siswa yang mendapat pengulangan tes, memiliki hasil tes yang lebih tinggi pada waktu tes tunda 1 minggu kemudian. Gejala meningkatnya kualitas memori jangka panjang dikarenakan frekuensi pemberian tes atau ujian, disebut *testing effect*.

Roediger, Putnam, dan Smith menyatakan bahwa pemberian soal tes dapat membantu siswa mengorganisasikan bacaan dan membentuk pengetahuan dasar sehingga dapat mengungkapkan kembali bacaan, terutama pada tes dikemudian hari. *Testing Effect* juga telah diteliti dengan menggunakan berbagai macam bentuk tes yang berbeda, yaitu *free recall tests* (Roediger & Karpicke, 2006b), *multiple choice tests* (McDaniel, Anderson, Derbish, & Morissette, 2007), *open and closed book test* (Argawal dkk, 2008).

### **2.1.3 Bentuk Soal Tes**

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditetapkan. Bentuk tes yang digunakan di satuan pendidikan dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu tes objektif dan tes non objektif (tes uraian). Yang biasanya digunakan dalam melakukan tes hasil belajar.

Tes hasil belajar umumnya digunakan untuk mengukur dan menilai hasil belajar siswa, terutama hasil belajar kognitif. Tes hasil belajar berupa tes yang disusun secara terencana untuk mengungkap performansi maksimal subjek dalam menguasai bahan-bahan atau materi yang telah diajarkan. Dalam kegiatan pendidikan formal di kelas, tes hasil belajar dapat berbentuk ulangan harian, tes ormatif, tes sumatif, ujian nasional, dan ujian-ujian masuk perguruan tinggi.

#### **2.1.3.1 Bentuk Soal Tes Pilihan Ganda**

Tes pilihan ganda, menurut Berg, (1958), sebagaimana dikutip oleh Stanley, tes ini secara umum dapat dibagi menjadi dua macam, yakni :

1. *Free response item* terdiri dari : *completion test* dan *short answer*.

2. *Fixed-response items*, terdiri dari : *tru-false*, *multiple-choice*, *matching*, *rearrangement exercise*.

Salah satu bentuk tes obyektif adalah soal bentuk pilihan ganda (*Multiple-choice*). Soal bentuk pilihan ganda merupakan soal yang telah disediakan pilihan jawabannya (Depdiknas, 2008: 15). Tes pilihan ganda merupakan salah satu bentuk tes obyektif yang terdiri atas pertanyaan yang sifatnya belum selesai, dan untuk menyelesaikannya harus dipilih salah satu (lebih) dari beberapa kemungkinan jawab yang telah disediakan pada tiap-tiap butir soal yang bersangkutan.

Soal dalam bentuk ini terdiri dari kalimat pokok (*stem*) yang berupa pertanyaan yang diikuti oleh tiga atau lebih kemungkinan jawabannya. Dapat pula berupa pertanyaan yang belum lengkap yang diikuti oleh kemungkinan-kemungkinan pelengkapannya. Dari kemungkinan-kemungkinan tersebut hanya ada satu yang benar atau yang paling benar.

Dalam *Journal of Educational Enquiry* disebutkan “*Multiple-choice questions are an efficient means of knowledge assessment (particularly in well defined subjects that do not change with time. They are a widely used assessment methodology*” (Aidan O’Dwyer, 2006: 2). Artinya yakni beberapa pertanyaan-pilihan merupakan sarana yang efisien dalam penilaian (khususnya untuk mata pelajaran yang tidak berubah dengan waktu). Bentuk tes pilihan ganda banyak digunakan dalam metodologi penelitian.

Dalam jurnal internasional yang lain disebutkan, “*A conventional multiple-choice test is one of the most widely used assessment methods. When faced with a*

*question in a conventional multiple-choice test, a candidate must evaluate each option and choose the most appropriate one”* (Annie W.Y. Ng dan Alan H.S. Chan, 2009: 1). Artinya yakni tes pilihan ganda konvensional adalah salah satu bentuk tes yang paling banyak digunakan metode penilaian. Ketika seorang siswa diberi pertanyaan dalam bentuk tes pilihan ganda konvensional, seorang siswa harus mengevaluasi setiap pilihan dan memilih salah satu yang paling sesuai.

Tes pilihan ganda merupakan tes obyektif dimana masing-masing item disediakan lebih dari dua kemungkinan jawaban, dan hanya satu dari pilihan-pilihan tersebut yang benar atau yang paling benar. Suryabrata, merinci soal bentuk pilihan ganda kedalam tujuh macam, yaitu sebagai berikut : (1) jenis jawaban benar, (2) jenis jawaban paling tepat, (3) jenis pertanyaan tidak selesai/pertanyaan tidak lengkap, (4) jenis jawaban negatif, (5) jenis alternatif tidak lengkap, (6) jenis kombinasi, (6) jenis kompleks (sebab-akibat) (Suryabrata, 1987: 44-48).

Adapun kelebihan bentuk tes pilihan ganda yaitu :

1. Dapat digunakan untuk mengukur semua jenjang kemampuan berfikir dalam ranah kognitif,
2. Memperkecil kemungkinan menebak benar kunci jawaban,
3. Dapat dibuat menjadi banyak ragam/jenis,
4. Jawabannya tidak harus mutlak benar, tetapi dapat berupa jawaban yang paling benar, atau dapat pula mengandung jawaban yang semuanya benar,
5. Dapat digunakan pada semua jenjang sekolah dan kelas,
6. Dapat di skor dengan sangat obyektif,

7. Dapat di skor dengan mudah dan cepat,
8. Ruang lingkup bahan yang ditanyakan sangat luas.

Adapun kelemahan bentuk tes pilihan ganda yaitu :

1. Pokok soal cukup jelas sehingga terdapat kemungkinan ada lebih dari satu jawaban yang benar,
2. Kadang-kadang jawaban soal dapat diketahui siswa meskipun belum diajarkan karena adanya petunjuk jawaban yang benar, atau karena butir soal itu mengukur sikap dan bukan mengukur pengetahuan,
3. Sampai suatu tingkat tertentu keberhasilan atas suatu jawaban dapat diperoleh melalui tebakan,
4. Sulit membuat pengecoh (distraktor) yang berfungsi, yakni yang mempunyai peluang besar untuk dipilih siswa,
5. Membutuhkan waktu yang lama untuk menulis soal-soalnya,
6. Siswa cenderung mengembangkan cara belajar terpisah-pisah menurut bunyi tiap soal.

Dalam soal tes berbentuk pilihan ganda, soal dapat di skor dengan dua cara, yakni dengan skor pada soal pilihan ganda tanpa koreksi terhadap jawaban tebakan dan skor pada soal pilihan ganda dengan koreksi jawaban tebakan. Pada penskoran soal pilihan ganda tanpa koreksi jawaban tebakan yaitu teknik penskoran dengan cara setiap butir soal yang dijawab benar mendapat nilai satu sehingga jumlah skor yang diperoleh peserta didik adalah dengan menghitung banyaknya butir soal yang dijawab benar oleh siswa. Sedangkan pada penskoran

soal pilihan ganda dengan koreksi jawaban tebakan yaitu dengan memberikan pertimbangan pada butir soal yang dijawab salah dan yang tidak dijawab.

### **2.1.3.2 Bentuk Soal Tes Uraian**

Tes uraian adalah tes yang butir-butirnya berupa suatu pertanyaan atau suatu suruhan yang menghendaki jawaban yang berupa uraian-uraian yang relatif panjang. Bentuk-bentuk pertanyaan atau suruhan yang diminta kepada siswa untuk menjelaskan, membandingkan, menginterpretasikan dan mencari perbedaan. Semua bentuk pertanyaan atau suruhan tersebut mengharapkan agar siswa menunjukkan pengertian mereka terhadap materi yang dipelajari.

Tes uraian ini dapat mengungkap untuk mengingat, memahami, dan mengorganisasikan gagasannya atau hal-hal yang sudah dipelajari, dengan cara mengemukakan atau mengekspresikan gagasan tersebut dalam bentuk uraian tertulis dengan menggunakan kata-katanya sendiri. Tes dapat menilai berbagai jenis kemampuan, misalnya mengemukakan pendapat, berpikir logis, dan menyimpulkan. Oleh karena itu, para siswa mempunyai kebebasan untuk memilih, menyiapkan, dan menyajikan gagasan didalam kata-kata mereka sendiri.

Tes uraian ini dapat dibedakan dalam dua bentuk, yaitu tes uraian bebas/terbuka dan tes uraian terbatas/tertutup. Dalam tes uraian bebas, siswa tidak dibatasi dalam menjawabnya. Kebebasan ini berakibat data jawaban bervariasi, sehingga tingkat kebenarandan tingkat kesalahan juga bervariasi, hal inilah yang mengandung subyektivitas penilai ikut berperan menentukan.

Jenis tes ini juga disebut dengan tes esai dimana dapat menunjukkan kebaikan siswa dalam mengorganisir pemikiran, pandangan, dan menciptakan

gagasan, metode, serta solusi. Kompleksitas pertanyaan tes uraian dan kompleksitas berpikir yang diharapkan dari siswa dapat disesuaikan dengan kemampuan dan pengalaman siswa. Guru dapat memahami siswanya dalam membuat jawaban.

Siswa bebas memilih sistematika dan cara menjawabnya dan menjawabnya tergantung pada pandangan atau gagasannya sendiri. Sedangkan dalam tes uraian terbatas/berstruktur, pertanyaan telah diarahkan kepada hal-hal tertentu atau ada pembatas tertentu. Pembatasan ini biasanya ditetapkan dari segi: ruang lingkupnya, sudut pandang jawabannya, dan indikator-indikatornya.

Tes uraian juga sering dikenal dengan istilah tes subyektif, adalah salah satu jenis tes hasil belajar yang memiliki karakteristik sebagaimana dikemukakan berikut ini : (1) tes tersebut berbentuk pertanyaan atau perintah yang menghendaki jawaban berupa uraian atau paparan kalimat yang pada umumnya cukup panjang, (2) bentuk-bentuk pertanyaan atau perintah itu menuntut kepada *testee* untuk memberikan penjelasan, komentar, penafsiran, membandingkan, membedakan, dan sebagainya, (3) jumlah butir soal umumnya terbatas, yaitu berkisar antara lima sampai dengan sepuluh butir, (4) pada umumnya butir-butir soal tersebut diawali dengan kata-kata; jelaskan, mengapa, bagaimana, atau kata-kata lain yang serupa dengan itu.

Ada beberapa kelebihan tes uraian, antara lain adalah :

1. Peserta didik dapat mengorganisasikan jawaban dengan pikiran sendiri.
2. Dapat menghindarkan sifat terkaan dalam menjawab soal.

3. Melatih peserta didik untuk memilih fakta yang relevan dengan persoalan, serta mengorganisasikannya sehingga dapat diungkapkannya menjadi satu hasil pemikiran yang terintegrasi secara utuh.
4. Jawaban yang diberikan diungkapkan dalam kata-kata dan kalimat yang disusun sendiri, sehingga melatih untuk dapat menyusun kalimat dengan bahasa yang baik, benar, dan cepat.
5. Soal bentuk uraian ini tepat untuk mengukur kemampuan analitik, sintetik, dan evaluatif.

Sedangkan kelemahan tes ini antara lain :

1. Bahan yang diujikan relatif sedikit, sehingga agak sulit untuk mengukur penguasaan siswa terhadap keseluruhan kurikulum.
2. Soal jenis ini bila digunakan terus-menerus dapat berakibat peserta didik belajar dengan cara untung-untungan, ia hanya mempelajari soal-soal yang sering dikeluarkan, materi yang jarang keluar tidak pernah dibaca.
3. Penilaian yang dilakukan terhadap hasil jawaban tes ini cenderung subyektif, hal ini disebabkan :
  - a. Variasi jawaban terlalu banyak dan tingkat kebenarannya menjadi bertingkat-tingkat, sehingga dalam menerapkan kriteria benar dan salah menjadi agak kabur.
  - b. Pemberian skor kadang-kadang tidak ajeg (*reliable*), sebab ada faktor-faktor lain yang berpengaruh, seperti tulisan peserta didik, kelelahan penilai, situasi pada saat penilaian berlangsung, dan sebagainya.
4. Membutuhkan banyak waktu untuk memeriksa hasilnya.
5. Sulit mendapatkan soal yang memiliki validitas dan reliabilitas tinggi.

6. Sulit mendapatkan soal yang memiliki standar nasional maupun regional.

Tes uraian memiliki kekhususan dalam penggunaannya, yaitu :

1. Apabila jumlah peserta ujian relatif sedikit,
2. Apabila penyusunan soal terbatas,
3. Biaya dan tenaga untuk menggandakan soal tidak memadai; waktu untuk melakukan pemeriksaan hasil cukup panjang,
4. Apabila tujuan tes untuk mengukur kemampuan berpikir analitik, sintesik, dan evaluatif.
5. Apabila pendidik ingin mengukur kemampuan dan kekayaan bacaan peserta didik.
6. Apabila pendidik ingin melihat kemampuan fantasi dan imajinasi peserta didik.

Oleh karena itu tes hasil belajar bentuk uraian sebagai salah satu alat pengukur hasil belajar, tepat digunakan apabila pembuat soal disamping ingin mengungkapkan daya ingat dan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran yang ditanyakan dalam tes, juga dikehendaki untuk mengungkap kemampuan siswa dalam memahami berbagai macam konsep berikut aplikasinya. Tes uraian dapat menilai berbagai jenis kemampuan diantaranya dalam mengemukakan pendapat, berpikir logis, dan menyimpulkan. Selain itu, tes uraian juga lebih tepat dipergunakan apabila jumlah siswa terbatas.

Dalam pemeriksaan soal-soal uraian harus dibaca seluruhnya sebelum diberi skor sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Ada dua cara pemeriksaan jawaban soal uraian. Cara pertama ialah diperiksa seorang demi seorang untuk

semua soal kemudian diberik skor. Cara kedua adalah diperiksa nomor demi nomor untuk semua siswa (Sudjana, 2006 : 41). Dengan kata lain, diperiksa dahulu soal nomor satu, kemudian diberikan skor, setelah nomor satu diberikan skor kemudian diperiksa nomor dua, dst. Teknik penskoran dengan menggunakan cara yang kedua memang memakan waktu yang lama, tetapi penilaian akan lebih objektif sebab jawaban setiap nomor untuk setiap siswa dapat diketahui dan dibandingkan.

## **2.2 Penelitian yang Relevan**

Adapun hasil penelitian yang relevan adalah penelitian Khotimah Nurul Aini, *Perbandingan Bentuk Tes Uraian Terbatas Dengan Bentuk Tes Objektif Melengkapi Pilihan Dalam Mengukur Skor Hasil Belajar Siswa Di Ranah Kognitif Pada Mata Pelajaran Kimia Blok 2 Semester Gasal SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2005/2006*. (Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, 2009) yang menyatakan bahwa pada evaluasi di ranah kognitif, penggunaan tes objektif melengkapi pilihan memberikan rata-rata nilai yang lebih tinggi dari pada tes uraian terbatas.

Pada penelitian Isti Nafah, *Pengaruh Perbedaan Bentuk Tes Dalam Evaluasi Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Bahasa Indonesia*. (Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret, 2010) yang menyatakan bahwa ada perbedaan pengaruh antara penggunaan bentuk tes esai dan pilihan ganda terhadap kemampuan kognitif siswa. Penggunaan bentuk tes pilihan ganda dalam evaluasi hasil belajar fisika siswa lebih efektif bila dibandingkan dengan penggunaan bentuk tes esai terhadap kemampuan kognitif siswa.

### 2.3 Kerangka Teoritik

Setiap guru dalam memberikan pengajaran akan mengharapkan prestasi yang dicapai oleh siswa adalah baik. Keberhasilan siswa dalam belajar dan keberhasilan guru dalam mengajar dapat dilihat setelah guru mengadakan suatu evaluasi yakni berupa tes hasil belajar. Hasil tes tersebut merupakan petunjuk berhasil atau tidaknya proses belajar siswa dan dapat pula mengukur kemampuan siswa dan menguasai materi pelajaran yang diajarkan guru kepada siswa, sehingga guru dapat mengoreksi terhadap keefektifan mengajar dan siswa dapat mengubah strategi belajarnya.

Salah satu tes yang bisa digunakan guru di sekolah dalam mengukur kemampuan siswa adalah soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian. Tes bentuk uraian baik digunakan untuk melatih penalaran siswa, menyusun jawaban sesuai dengan jalan pikirannya secara analitis dan teratur. Di samping kelebihanannya, tes bentuk uraian mempunyai kekurangan diantaranya kurang mengukur kemampuan siswa karena terbatasnya kecakupan materi yang akan di tes. Dalam penilaian sering faktor subjektifitas guru ikut mempengaruhi.

Tes pilihan ganda dapat mengukur kemampuan siswa dalam ke-enam aspek kognitif, yaitu ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Tes bentuk ini dapat mencangkup materi pelajaran yang banyak, sehingga dapat digunakan sebagai diagnosa kesulitan siswa dalam belajar. Umumnya guru di sekolah saat ini membuat tes pilihan ganda hanya pada aspek ingatan, pemahaman, dan penerapan.

Kekurangan yang dimiliki tes pilihan ganda adalah kurang mengukur kemampuan siswa dalam belajar, karena siswa hanya terbiasa berlatih dengan cara memilih jawaban yang paling tepat dari beberapa jawaban yang telah tersedia. Hal ini kurang melatih siswa dalam mengemukakan ide-idenya guna mengembangkan materi yang telah diberikan. Akibat lain dari tipe ini adalah jawaban siswa yang cenderung menebak atau berspekulasi bagi siswa yang kurang memahami pelajaran.

Pemberian evaluasi tes hasil belajar setiap akhir pembelajaran akan membuat siswa lebih termotivasi untuk belajar dan perlakuan yang diberikan adalah pemberian tes hasil belajar dalam bentuk tes pilihan ganda untuk kelas XI TIPTL 1 dan bentuk tes uraian untuk kelas XI TIPTL 2. Hal ini dimaksudkan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan pemberian bentuk soal tes terhadap hasil belajar siswa serta kelas manakah yang mendapatkan hasil tes hasil belajar paling baik melalui pemberian soal tes yang berbeda.

#### **2.4 Hipotesis Penelitian**

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan (Sugiyono, 2009: 64). Hipotesis yang dirumuskan untuk menjawab permasalahan dengan menggunakan teori-teori yang relevan dengan masalah penelitian dan belum berdasarkan fakta dan dukungan nyata di lapangan. Oleh karena itu, hipotesis dalam penelitian ini adalah : terdapat perbedaan pemberian soal tes bentuk pilihan ganda dan bentuk uraian terhadap hasil belajar Instalasi Motor Listrik siswa kelas XI SMK Negeri 26 Jakarta, diduga hasil

belajar siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda lebih tinggi daripada siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah : (1) Untuk mengetahui hasil belajar Instalasi Motor Listrik siswa kelas XI yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda, (2) Untuk mengetahui hasil belajar Instalasi Motor Listrik siswa kelas XI yang diberikan soal tes berbentuk uraian, dan (3) Untuk mengetahui perbedaan hasil belajar Instalasi Motor Listrik siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian.

#### **3.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini bertempat di SMK Negeri 26 Jakarta yang beralamat di Jl. Balai Pustaka Baru 1, Rawamangun, Jakarta Timur. Adapun waktu pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun pelajaran 2017/2018 yakni pada bulan November – Desember 2017.

#### **3.3 Metode Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (kuasi eksperimen) dengan tipe satu grup time seri (*One Group Time Series Design*). Pemilihan metode ini didasarkan atas pertimbangan penelitian yang bertujuan mencari pengaruh antara variabel-variabel yang menjadi objek penelitian. . Variabel bebasnya (X) adalah soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian, sedangkan variabel terikatnya (Y) adalah hasil belajar Instalasi Motor Listrik.

Kemudian menganalisis dan menyimpulkannya dengan menggunakan rumus statistik parametrik t-test. Selanjutnya berdasarkan perhitungan statistik dapat menganalisis data yang ada dengan masalah yang dimaksud sehingga dapat digunakan untuk menguji hipotesis statistik yang akhirnya penelitian ini dapat disimpulkan.

### **3.4 Populasi dan Sampel**

#### **3.4.1 Populasi Penelitian**

Populasi adalah sejumlah objek dan sifat tertentu yang menjadi sasaran tertentu. Atau populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan (Kusdiwelirawan, 2014: 89). Dalam melaksanakan penelitian ilmiah harus ada subyek yang diteliti, sedangkan subyek yang diteliti sering disebut sebagai populasi.

Populasi adalah semua individu dalam wilayah penelitian yang akan dijadikan subyek penelitian, tanpa ada yang ketinggalan. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa SMK Negeri 26 untuk Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan kelas XI tahun pelajaran 2017/2018 yang berjumlah 60 siswa.

#### **3.4.2 Sampel Penelitian**

Sampel adalah sebagian dari jumlah karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut, dan sampel diambil dari populasi yang representatif (mewakili) (Kusdiwelirawan, 2014: 91). Apa yang dipelajari dari sampel tersebut, kesimpulannya akan dapat diberlakukan untuk populasi. Teknik yang digunakan untuk memperoleh sampel dalam penelitian ini adalah teknik total

sampling. Total sampling adalah teknik pengambilan sampel dimana jumlah sampel sama dengan populasi.

Oleh sebab itu, sampel dalam penelitian ini adalah Siswa Kelas XI TIPTL-1 dan Siswa Kelas XI TIPTL-2 Program Keahlian Teknik Ketenagalistrikan SMK Negeri 26 Jakarta, tahun pelajaran 2017/2018 yang berjumlah masing-masing kelas 30 siswa sehingga jumlahnya keseluruhan 60 siswa.

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

<b>Kelompok</b>	<b>Pre Test</b>	<b>Waktu</b>	<b>Post Test</b>
X <sub>1</sub>	O <sub>1</sub>	<b>3 Minggu</b>	O <sub>2</sub>
X <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>		O <sub>4</sub>

Keterangan :

X<sub>1</sub> : Kelas XI yang diberikan soal tes berbentuk pilhan ganda

X<sub>2</sub> : Kelas XI yang diberikan soal tes berbentuk uraian

O<sub>1</sub> : Hasil pre test soal tes berbentuk pilihan ganda

O<sub>2</sub> : Hasil post test soal tes berbentuk pilihan ganda

O<sub>3</sub> : Hasil pre test soal tes berbentuk uraian

O<sub>4</sub> : Hasil post test soal tes berbentuk uraian

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data**

Terdapat dua hal utama yang mempengaruhi kualitas data hasil penelitian, yaitu, kualitas instrumen penelitian dan kualitas pengumpulan data. Pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai setting, berbagai sumber, dan berbagai cara (Sugiyono, 2010: 137).

#### **3.5.1 Metode Dokumentasi**

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu, dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar, atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumen yang berbentuk tulisan misalnya catatan harian, sejarah kehidupan, biografi, dan lain-lain. Dokumen yang berbentuk gambar misalnya foto, gambar hidup, sketsa, dan lain-lain. Metode dokumentasi yang digunakan pada

penelitian ini berupa data nilai mata pelajaran Instalasi Motor Listrik soal tes pilihan ganda dan soal tes uraian.

### **3.5.2 Metode Tes (*Test*)**

Tes merupakan suatu metode penelitian untuk memperoleh informasi tentang berbagai aspek dalam tingkah laku dan kehidupan batin seseorang, dengan menggunakan pengukuran (*measurement*) yang menghasilkan suatu deskripsi kuantitatif tentang aspek yang diteliti. Metode tes yang digunakan pada penelitian ini berupa pemberian soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian pada kelas XI TIPTL-1 dan XI TIPTL-2.

Sumber data yang didapat dari penelitian ini dilakukan melalui nilai rata-rata yang didapat dari hasil tes Instalasi Motor Listrik siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian. Untuk soal yang diberikan disesuaikan dengan silabus dan materi dari sekolah.

### **3.5.3 Variabel Penelitian**

Variabel penelitian merupakan penjelasan dari masing-masing variabel yang digunakan dalam penelitian terhadap indikator-indikator yang membentuknya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat.

#### **1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)**

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi, yang menyebabkan timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pemberian bentuk soal tes siswa kelas XI SMK Negeri 26 Jakarta pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik.

## 2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi karena adanya variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa kelas XI SMK Negeri 26 Jakarta pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Hasil belajar siswa diketahui dari hasil ujian setelah proses pembelajaran selesai dilakukan.

### **3.5.4 Instrumen Variabel Hasil Belajar**

#### **3.5.4.1 Definisi Konseptual**

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar dalam penelitian ini didapatkan dari penilaian yang didapat dengan cara mengukur kemampuan siswa setelah pembelajaran dengan diberikan soal tes. Hasil belajar belajar yang didapatkan yaitu dalam kategori kognitif.

#### **3.5.4.2 Definisi Operasional**

Hasil belajar adalah skor hasil pengukuran yang objektif dan standar terhadap sampel dan perilaku. Hasil belajar juga seringkali digunakan sebagai ukuran untuk mengetahui seberapa jauh seseorang menguasai bahan yang sudah diajarkan. Hasil belajar siswa didapatkan dengan teknik dokumentasi berupa pemberian soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian.

#### **3.5.4.3 Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar**

Dalam penelitian ini menggunakan instrumen berupa soal tes. Soal tes digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa. Soal tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar siswa adalah soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian. Terdapat tiga langkah dalam mengembangkan kisi-kisi tes dalam sistem penilaian berbasis kompetensi, yaitu: (a) membuat daftar

kompetensi dasar yang akan diujikan, (b) menentukan indikator, (3) menentukan jenis tagihan, bentuk, dan jumlah butir soal (Jihad & Haris, 2012: 73).

**Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Bentuk Pilihan Ganda**

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	No Butir	
3.1. Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>	Jenis-jenis komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>	Menyebutkan pengertian motor listrik	√						1	
		Menyebutkan jenis-jenis motor listrik	√						2	
		Menyeleksi jenis-jenis komponen motor listrik				√			3	
		Menyebutkan jenis aplikasi motor induksi		√					4	
	Karakteristik motor induksi		Menjelaskan macam-macam komponen motor induksi	√						5
			Menyebutkan jenis rotor motor induksi tiga fasa	√						6
			Memilih gambar rotor belitan motor induksi				√			7
	Sistem kendali elektromekanikal untuk mula jalan motor ( <i>Motor Starting</i> )		Menjelaskan Kontak NC	√						8
			Menyebutkan Kontak NO		√					9
			Menentukan gambar rangkaiasistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi			√				10

Lanjutan Tabel 3.2

		Menjelaskan cara kerja sistem kendali untuk starting motor induksi dengan gambar		√					11
		Menyebutkan rangkaian yang digunakan pada eskalator	√						12
	Pengasutan motor induksi	Menyebutkan macam pengasutan motor induksi tiga fasa	√						13
		Menentukan teknik-teknik pengasutan			√				14
		Menyeleksi gambar wiring starting pengasutan motor induksi				√			15,16
	Struktur pengasutan motor induksi	Mengoreksi jenis starting dalam struktur pengasutan motor induksi yang benar					√		17
		Menganalisis cara kerja starting dengan menggunakan sistem DOL				√			18
3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol non programmable logic control (Non PLC)	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik	Menjelaskan tujuan PUIL 2000		√					19
		Menyebutkan simbol IEC dari Kontak NO	√						20
		Menyebutkan simbol IEC dari Kontak NC	√						21
		Menentukan simbol PUIL 2000			√				22,23

Lanjutan Tabel 3.2

		Menganalisis kelas motor induksi berdasarkan standar NEMA				√			24
Pemilihan gawai pengaman		Menyebutkan kepanjangan MCB		√					25
		Menjelaskan Miniatur Circuit Breaker (MCB)	√						26
		Mengemukakan fungsi TOR			√				27
		Mengemukakan fungsi Time Delay Relay			√				28
		Mengemukakan fungsi TOR			√				28
Tindakan pengamanan instalasi motor listrik		Menyebutkan macam-macam tipe pengamanan instalasi motor listrik	√						29
		Menentukan pengertian dan tujuan relay pengaman			√				30,31
Diskriminasi gawai pengaman		Merumuskan daya input motor satu fasa dan efisiensi motor induksi satu fasa					√		32,33
		Menghitung daya input, efisiensi, losses, kecepatan slip, dan % slip pada motor induksi satu fasa			√				34,35,36
		Menghitung arus pada motor listrik	√						37
Analisis beban terpasang		Merumuskan daya input motor tiga fasa					√		38

Lanjutan Tabel 3.2

		Mengukur kecepatan sinkron, slip per unit, dan frekuensi arus rotor pada motor induksi tiga fasa				√			39,40
Jumlah									40

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Tes Hasil Belajar Bentuk Uraian

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	C <sub>3</sub>	C <sub>4</sub>	C <sub>5</sub>	C <sub>6</sub>	No Butir
3.1. Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>	Jenis-jenis komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>	Menjelaskan pengertian motor induksi		√					1
	Karakteristik motor induksi	Menjelaskan fungsi komponen motor induksi	√						2
	Sistem kendali elektromekanikal untuk mula jalan motor ( <i>Motor Starting</i> )	Menggambarkan rangkaian daya sistem kendali elektromekanikal untuk metode DOL			√				3
	Pengasutan motor induksi	Menyebutkan macam-macam pengasutan motor induksi tiga fasa	√						4
	Struktur pengasutan motor induksi	Menganalisis cara kerja starting dengan menggunakan sistem Forward Reverse				√			5

Lanjutan Tabel 3.3

3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol non programmable logic control (Non PLC)	Standar internasional (Standar IEC), PUIL 2000 dan lambang gambar listrik	Menjelaskan tujuan dari PUIL 2000		√					6
	Pemilihan gawai pengaman	Mengemukakan fungsi MCB			√				7
	Tindakan pengamanan instalasi motor listrik	Menentukan fungsi relay pengaman			√				8
	Diskriminasi gawai pengaman	Menghitung daya input, efisiensi pada motor induksi satu fasa			√				9
	Analisis beban terpasang	Mengukur kecepatan sinkron, slip per unit motor induksi tiga fasa				√			10
Jumlah									10

Keterangan :

- C1 : Pengetahuan (*knoweledge*)  
 C2 : Pemahaman (*comprehension*)  
 C3 : Penerapan/aplikasi (*aplication*)  
 C4 : Analisis (*analysis*)  
 C5 : Sintesis (*synthesis*)  
 C6 : Penilaian/evaluasi (*evaluation*)

A. Rubrik Instrumen Uji Coba Tes Hasil Belajar Soal Berbentuk Uraian

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik

- Kompetensi Dasar : - 3.1. Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*  
 - 3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*

**Soal Nomor 1**

Jelaskan pengertian dari motor induksi!

Skor	Deskripsi/Jawaban
10	Motor induksi adalah <u>motor</u> yang <u>berputar</u> karena adanya tegangan <u>terinduksi</u> yang timbul karena terpotongnya batang konduktor <u>rotor</u> oleh medan putar <u>stator</u>
8	Hanya menjawab 4 indikator jawaban yang benar
6	Hanya menjawab 3 indikator jawaban yang benar
4	Hanya menjawab 2 indikator jawaban yang benar
2	Hanya menjawab 1 indikator jawaban yang benar
0	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

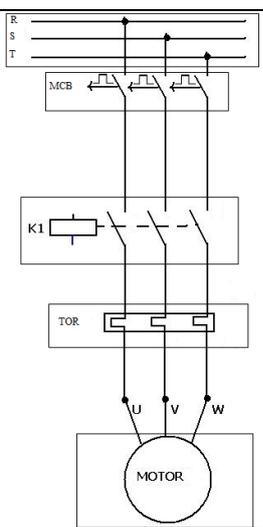
**Soal Nomor 2**

Jelaskan fungsi dari stator dan rotor!

Skor	Deskripsi/Jawaban
10	Fungsi dari stator ialah untuk <u>menghasilkan medan listrik di sekitar rotor</u> sedangkan rotor berfungsi sebagai <u>output tenaga penggerak</u> .
8	Hanya menjawab 4 indikator jawaban yang benar
6	Hanya menjawab 3 indikator jawaban yang benar
4	Hanya menjawab 2 indikator jawaban yang benar
2	Hanya menjawab 1 indikator jawaban yang benar
0	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

**Soal Nomor 3**

Gambarkan rangkaian daya sistem kendali motor dengan cara Direct On Line!

Skor	Deskripsi/Jawaban
10	
8	Hanya menjawab 4 indikator gambar yang benar

6	Hanya menjawab 3 indikator gambar yang benar
4	Hanya menjawab 2 indikator gambar yang benar
2	Hanya menjawab 1 indikator gambar yang benar
0	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

#### **Soal Nomor 4**

Sebutkan maksimal 5 macam pengasutan pada motor induksi 3 fasa!

Skor	Deskripsi/Jawaban
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct On Line</li> <li>- Autotransformer</li> <li>- Star delta</li> <li>- Inverter</li> <li>- Forward reverse</li> </ul>
8	Hanya menjawab 4 indikator jawaban yang benar
6	Hanya menjawab 3 indikator jawaban yang benar
4	Hanya menjawab 2 indikator jawaban yang benar
2	Hanya menjawab 1 indikator jawaban yang benar
0	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

#### **Soal Nomor 5**

Jelaskan cara kerja starting dengan menggunakan sistem Direct On Line!

Skor	Deskripsi/Jawaban
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketika <u>Push Button"On"</u> ditekan, Magnetic Contactor bekerja, lalu tegangan mengalir ke motor sehingga <u>motor beroperasi</u>.</li> <li>- Ketika Push Button"On" dilepas, Magnetic contactor tetap bekerja karena mendapat tegangan dari <u>Pengunci/Interlock</u> dan motor tetap beroperasi.</li> <li>- Ketika <u>Push Button"Off"</u> ditekan, maka sumber tegangan ke pengunci terputus sehingga Magnetic contactor berhenti dan <u>motor berhenti beroperasi (STOP)</u>.</li> </ul>
8	Hanya menjawab 4 indikator jawaban yang benar
6	Hanya menjawab 3 indikator jawaban yang benar
4	Hanya menjawab 2 indikator jawaban yang benar
2	Hanya menjawab 1 indikator jawaban yang benar
0	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

#### **Soal Nomor 6**

Jelaskan tujuan dari PUIL!

Skor	Deskripsi/Jawaban
10	Tujuan dari PUIL adalah agar perusahaan instalasi listrik <u>terselenggara dengan baik</u> , untuk menjamin <u>keselamatan</u> manusia dari bahaya kejut

	listrik, <u>keamanan instalasi listrik</u> beserta perlengkapannya, <u>keamanan gedung</u> serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan <u>perlindungan lingkungan</u>
<b>8</b>	Hanya menjawab 4 indikator jawaban yang benar
<b>6</b>	Hanya menjawab 3 indikator jawaban yang benar
<b>4</b>	Hanya menjawab 2 indikator jawaban yang benar
<b>2</b>	Hanya menjawab 1 indikator jawaban yang benar
<b>0</b>	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

### **Soal Nomor 7**

Jelaskan fungsi dari MCB!

<b>Skor</b>	<b>Deskripsi/Jawaban</b>
<b>10</b>	MCB berfungsi sebagai sistem <u>proteksi</u> dalam <u>instalasi listrik</u> bila terjadi <u>beban lebih</u> dan <u>hubung singkat arus listrik</u> (short circuit atau korsleting)
<b>8</b>	Hanya menjawab 4 indikator jawaban yang benar
<b>6</b>	Hanya menjawab 3 indikator jawaban yang benar
<b>4</b>	Hanya menjawab 2 indikator jawaban yang benar
<b>2</b>	Hanya menjawab 1 indikator jawaban yang benar
<b>0</b>	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

### **Soal Nomor 8**

Jelaskan fungsi dari relay pengaman!

<b>Skor</b>	<b>Deskripsi/Jawaban</b>
<b>10</b>	Relay pengaman berfungsi untuk <u>memberi tahu operator</u> adanya gangguan dan lokasinya, <u>mendeteksi</u> adanya gangguan pada bagian yang diamankan, <u>mengurangi</u> pengaruh gangguan terhadap bagian sistem, <u>mencegah</u> meluasnya gangguan, dan <u>melepaskan</u> bagian sistem yang terganggu.
<b>8</b>	Hanya menjawab 4 indikator jawaban yang benar
<b>6</b>	Hanya menjawab 3 indikator jawaban yang benar
<b>4</b>	Hanya menjawab 2 indikator jawaban yang benar
<b>2</b>	Hanya menjawab 1 indikator jawaban yang benar
<b>0</b>	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

### **Soal Nomor 9**

Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Hitung berapa daya input dan efisiensi pada motor induksi tersebut!

Skor	Deskripsi/Jawaban
10	<p>Diketahui :</p> <p><math>P_{out} = 10 \text{ Kw}</math>  <math>V = 500 \text{ V}</math>  <math>I = 50 \text{ A}</math>  <math>\cos \varphi = 0,50</math>  <math>f = 50 \text{ Hz}</math>  <math>P = 4 \text{ pasang kutub}</math>  <math>n = 1470 \text{ rpm}</math>  <math>R2 = 1 \text{ ohm}</math>  <math>X2 = 4 \text{ ohm}</math></p> <p>Ditanya : Pin ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Menghitung daya input</p> $P_{in} = VI \cos \varphi$ $= 500 \times 50 \times 0,50$ $= 12500 = 12,5 \text{ kW}$ <p>Menghitung efisiensi motor</p> $\eta = (P_{out} / P_{in}) \times 100\% = (10 \text{ kW} / 12,5\text{kW}) \times 100\% = 80\%$
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis diketahui dan di tanya</li> <li>- Rumus daya input benar</li> <li>- Rumus efisiensi motor induksi benar</li> <li>- Salah satu jawaban disertai dengan satuan atau persentase</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis diketahui dan di tanya</li> <li>- Rumus daya input benar</li> <li>- Rumus efisiensi motor induksi benar</li> <li>- Semua jawaban ditulis/tidak ditulis dengan satuan atau persentase</li> </ul> <p>Atau</p> <p>Siswa hanya menjawab dengan benar dari 3 kriteria yang disebutkan</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis diketahui dan di tanya</li> <li>- Rumus daya input benar</li> <li>- Rumus efisiensi motor induksi benar</li> <li>- Semua jawaban ditulis/tidak ditulis dengan satuan atau persentase</li> </ul> <p>Atau</p> <p>Siswa hanya menjawab dengan benar dari 2 kriteria yang disebutkan</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis diketahui dan di tanya</li> <li>- Rumus daya input benar</li> <li>- Rumus efisiensi motor induksi benar</li> <li>- Semua jawaban ditulis/tidak ditulis dengan satuan atau persentase</li> </ul> <p>Atau</p> <p>Siswa hanya menjawab dengan benar dari 1 kriteria yang disebutkan</p>
0	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

**Soal Nomor 10**

Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Hitunglah :

- Kecepatan sinkron dari medan magnet
- % Slip per unit!

Skor	Deskripsi/Jawaban
10	<p> <math>p = 6</math> pasang kutub  <math>n_r = 1140</math> rpm             Ditanya :            a. <math>n_s</math>            b. <math>s</math>             Jawab :            a. Kecepatan Sinkron  <math display="block">n_s = \frac{120f}{p} = \frac{120 \times 60}{6} = 1200 \text{ rpm}</math>             b. Slip per unit  <math display="block">s = \frac{n_s - n_r}{n_s} = \frac{1200 - 1140}{1200} = 0,05 \text{ atau } 5\%</math> </p>
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis diketahui dan di tanya</li> <li>- Rumus kecepatan sinkron benar</li> <li>- Rumus %slip benar</li> <li>- Salah satu jawaban disertai dengan satuan atau persentase</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis diketahui dan di tanya</li> <li>- Rumus kecepatan sinkron benar</li> <li>- Rumus %slip benar</li> <li>- Salah satu jawaban disertai dengan satuan atau persentase</li> </ul> <p>Atau</p> <p>Siswa hanya menjawab dengan benar dari 3 kriteria yang disebutkan</p>
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis diketahui dan di tanya</li> <li>- Rumus kecepatan sinkron benar</li> <li>- Rumus %slip benar</li> <li>- Salah satu jawaban disertai dengan satuan atau persentase</li> </ul> <p>Atau</p> <p>Siswa hanya menjawab dengan benar dari 2 kriteria yang disebutkan</p>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menulis diketahui dan di tanya</li> <li>- Rumus kecepatan sinkron benar</li> <li>- Rumus %slip benar</li> <li>- Salah satu jawaban disertai dengan satuan atau persentase</li> </ul> <p>Atau</p> <p>Siswa hanya menjawab dengan benar dari 1 kriteria yang disebutkan</p>
0	Tidak menjawab atau jawaban salah semua

B. Terdapat beberapa pengujian pada instrument, yaitu:

1. Analisis Butir Soal

Analisis butir soal diperlukan pada tes, karena dalam penelitian ini tes digunakan oleh peneliti untuk mengetahui pengaruh pada bentuk soal terhadap hasil belajar siswa. Analisis dilakukan untuk mengetahui kualitas butir setiap soal. Analisis butir soal terdiri dari taraf kesukaran dan daya pembeda.

C. Taraf Kesukaran (*difficulty index*)

Tingkat kesukaran atau TK dapat didefinisikan sebagai proporsi siswa peserta tes yang menjawab benar. Definisi itu dapat dinyatakan dalam rumus dimana Tingkat Kesukaran adalah jumlah peserta yang menjawab benar dibagi dengan jumlah peserta.

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

Keterangan :

P : Tingkat kesukaran

B : Jumlah siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah siswa peserta tes (Arikunto, 2012: 223)

Menurut ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering di klasifikasikan sebagai berikut :

1. Soal dengan P 0,00 – 0,30 adalah soal sukar
2. Soal dengan P 0,31 sampai 0,70 adalah soal sedang
3. Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah

D. Daya Pembeda

Daya beda adalah kemampuan butir soal tes hasil belajar untuk membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi (D).

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks diskriminasi adalah :

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

Keterangan :

- D = Daya pembeda/indeks diskriminasi  
 JA = Banyaknya peserta kelompok atas  
 JB = Banyaknya peserta kelompok bawah  
 BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar  
 BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar  
 PA = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar  
 PB = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Klasifikasi daya pembedanya adalah :

- D = 0,00 – 0,20 : jelek  
 D = 0,21 – 0,40 : cukup  
 D = 0,41 – 0,70 : baik  
 D = 0,71 – 1,00 : baik sekali  
 D = (-) negatif, semuanya tidak baik. Jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatifsebaiknya dibuang saja (Arikunto, 2012: 232).

### **3.5.5 Instrumen Variabel Bentuk Soal Tes**

#### **3.5.5.1 Definisi Konseptual**

Tes merupakan alat untuk mengukur dan mengetahui kemampuan siswa dengan cara dan aturan yang sudah ditetapkan. Dalam penelitian ini bentuk soal tes dibagi dua macam yaitu soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian.

#### **3.5.5.2 Definisi Operasional**

Secara umum, bentuk soal tes terbagi ke dalam dua bagian yaitu soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian. Bentuk soal tes didapatkan dengan melakukan perbandingan (pengaruh) soal tes berbentuk pilihan ganda dan soal tes berbentuk uraian terhadap hasil belajar siswa setelah siswa mendapatkan pembelajaran.

### 3.5.6 Pengujian Validitas dan Perhitungan Reliabilitas

#### 3.5.6.1 Pengujian Validitas

Suatu instrumen baru dapat digunakan dalam penelitian apabila dinyatakan valid. Validitas adalah tingkat sesuatu tes mampu mengukur apa yang akan diukur. Untuk mengetahui bahwa tes tersebut telah sesuai dengan materi atau isi pelajaran yang telah diajarkan. Pengujian validitas instrumen ini menggunakan uji validitas butir soal, validitas dibagi menjadi 2 yaitu validitas isi dan validitas konstruksi.

##### 1. Validitas Isi

Secara teknis, pengujian validitas konstruksi dan validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen, atau matrik pengembangan instrumen. Dalam kisi-kisi terdapat variabel yang diteliti, indikator sebagai tolak ukur dan nomor butir (item) pertanyaan atau pernyataan yang telah dijabarkan dari indikator. Pada setiap instrumen baik tes maupun non-tes terdapat item pertanyaan atau pernyataan. Untuk menguji validitas butir-butir instrumen lebih lanjut, maka setelah dikonsultasikan kepada ahli, maka selanjutnya diujicobakan, dan dianalisis dengan analisis item atau uji beda.

##### a. Pengujian Validitas Butir Soal Pilihan Ganda

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen yang valid atau sah memiliki validitas tinggi. Sebaliknya, instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Untuk menentukan validitas tiap butir instrumen tes Instalasi Motor Listrik, dapat digunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar. Adapun rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, adalah sebagai berikut:

$$R_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{((n \sum X^2) - (\sum X)^2)((n \sum Y^2) - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

- $R_{xy}$  = Koefisien kolerasi antara variabel X dan variabel Y  
 n = Jumlah sampel  
 X = Skor setiap butir  
 Y = Skor Soal

Kriteria Indeks Kolerasi :

- 0,800 – 1,000 = Sangat Tinggi  
 0,600 – 0,799 = Tinggi  
 0,400 – 0,599 = Cukup Tinggi  
 0,200 – 0,399 = Rendah  
 0,000 – 0,199 = Sangat Rendah

Setelah dilakukan perhitungan validitas pada masing-masing butir soal, hasil validitas yang telah didapatkan dibandingkan dengan  $r_{\text{tabel}}$  *product moment*. Jika hasil  $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$  dengan signifikansi 5%, maka item dinyatakan valid. Nilai  $r_{\text{tabel}}$  yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3,61. Rangkuman hasil validitas dapat dilihat pada tabel 3.4, sedangkan untuk perhitungan lengkap nilai validitas dapat dilihat pada lampiran.

**Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Pilihan Ganda**

Jumlah Siswa	30
Jumlah Soal	60
Jumlah Soal Valid	40
Jumlah Soal Tidak Valid	20
Nomor Soal Valid	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 57, 58, 59
Nomor Soal Tidak Valid	4, 6, 10, 13, 19, 20, 22, 23, 25, 29, 30, 34, 36, 40, 41, 42, 51, 54, 56, 60

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa dari 60 soal yang diujikan kepada 30 siswa, terdapat 40 soal yang valid dan 20 soal yang tidak valid.

Soal-soal yang telah terbukti valid adalah soal-soal yang akan diberikan kepada sampel penelitian sebagai soal *post-test*.

b. Pengujian Validitas Butir Soal Uraian

Untuk validitas soal tes berbentuk uraian menggunakan koefisien korelasi *product moment*/  $r$  hitung ( $r_{xy}$ ) dengan menggunakan rumus seperti berikut (Arikunto, 2006: 72) :

$$r_{xy} = \frac{N (\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

- R<sub>xy</sub> : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- N : Jumlah sampel
- X : item soal yang dicari validitasnya
- Y : skor total yang diperoleh

Setelah dilakukan perhitungan validitas pada masing-masing butir soal, hasil validitas yang telah didapatkan dibandingkan dengan  $r_{\text{tabel}}$  *product moment*. Jika hasil  $r_{xy} > r_{\text{tabel}}$  dengan signifikansi 5%, maka item dinyatakan valid. Nilai  $r_{\text{tabel}}$  yang digunakan dalam penelitian ini adalah 3,61. Rangkuman hasil validitas dapat dilihat pada tabel 3.5, sedangkan untuk perhitungan lengkap nilai validitas dapat dilihat pada lampiran

**Tabel 3.5 Hasil Uji Validitas Uraian**

Jumlah Siswa	30
Jumlah Soal	24
Jumlah Soal Valid	13
Jumlah Soal Tidak Valid	11
Nomor Soal Valid	1, 2, 4, 6, 7, 10,11,13,16,18, 20,21, 23
Nomor Soal Tidak Valid	3, 5, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 19, 22, 24

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa dari 24 soal yang diujikan kepada 30 siswa, terdapat 13 soal yang valid dan 11 soal yang tidak valid.

Soal-soal yang telah terbukti valid kemudian diambil sebanyak 10 soal yang akan diberikan kepada sampel penelitian sebagai soal Tes Hasil Belajar.

## 2. Validitas Konstruksi

Merupakan suatu tes dimana butir soal tersebut membangun setiap aspek berfikir seperti yang disebutkan dalam tujuan instruksional khusus. Atau dengan kata lain, validitas konstruksi yaitu tes yang butir-butir soalnya mengukur aspek berfikir sesuai dengan konsep atau pendekatan yang digunakan untuk mengurai aspek berfikir tersebut. Validitas ini dilakukan dengan cara mengkonsultasikan instrumen butir soal kepada ahlinya (*judgment experts*).

### 3.5.6.2 Perhitungan Reliabilitas

Reliabilitas sering diartikan dengan keterandalan. Artinya suatu tes memiliki keterandalan bilamana tes tersebut dipakai mengukur berulang-ulang. Dengan demikian reliabilitas dapat pula diartikan dengan keajegan atau stabilitas.

Reliabilitas alat ukur menunjukkan sejauh mana hasil pengukuran dengan alat tersebut dapat dipercaya. Hal ini ditunjukkan oleh taraf keajegan (konsistensi) skor yang diperoleh oleh para subjek yang diukur dengan alat yang sama, atau diukur dengan alat yang setara pada kondisi yang berbeda. Dalam arti yang paling luas reliabilitas alat ukur menunjukkan kepada sejauh mana perbedaan-perbedaan skor perolehan itu mencerminkan perbedaan-perbedaan atribut yang sebenarnya.

**Tabel. 3.6 Kriteria Reliabilitas**

Nilai	Keterangan
$R_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} \leq 0,39$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} \leq 0,59$	Sedang
$0,60 \leq r_{11} \leq 0,79$	Tinggi
$0,80 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

(Sudijono, 2012: 193).

### 1. Perhitungan Reliabilitas Pilihan Ganda

Dalam persyaratan sebuah tes, reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Jika suatu tes dapat memberikan hasil yang tetap, maka tes tersebut dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi. Banyak cara yang dapat digunakan untuk melihat apakah suatu instrumen tes memiliki reliabilitas yang tinggi atau tidak. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes yaitu dengan menggunakan rumus Spearman-Brown sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

Keterangan :

$r_{11}$  : koefisien reliabilitas tes

$r_{hh}$  : koefisien korelasi product moment antara skor belahan satu dengan skor belahan lain

1 dan 2 : bilangan konstan

Hasil perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut :

**Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Reliabilitas Pilihan Ganda**

Γ <sub>hitung</sub>	0,9028
Kesimpulan	Reliabilitas sangat tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa dari instrumen tes yang diujikan, memiliki reliabilitas yang sangat tinggi. Adapun hasil perhitungan lengkap reliabilitas soal tes dapat dilihat pada lampiran.

## 2. Perhitungan Reliabilitas Uraian

Penentuan reliabel atau tidaknya sebuah item pernyataan/soal pada soal uraian perlu dilakukan pengujian menggunakan Uji Reliabilitas *Alpha Cronbrach*.

Rumus Reliabilitas menggunakan *Alpha Cronbrach* seperti dibawah ini :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

- n : jumlah item  
 $r_{11}$  : reliabilitas yang dicari  
 $\sum \sigma_i^2$  : jumlah varians skor tiap-tiap item  
 $\sigma_t^2$  : varians total

Hasil perhitungan reliabilitas dapat dilihat pada tabel 3.7 sebagai berikut :

**Tabel 3.8 Hasil Perhitungan Reliabilitas Uraian**

Γhitung	0,8566
Kesimpulan	Reliabilitas sangat tinggi

Dari tabel di atas dapat diketahui bahwa dari instrumen tes yang diujikan, memiliki reliabilitas yang sangat tinggi. Adapun hasil perhitungan lengkap reliabilitas soal tes dapat dilihat pada lampiran.

### 3.6 Teknik Analisis Data

Teknik ini sebagai alat menguraikan data, mengolah data yang sudah terkumpul dari hasil penelitian. Dengan kata lain, teknis analisis data adalah suatu cara yang ditempuh untuk mengolah data yang didapat dari suatu penelitian

dengan prosedur ilmiah. Statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku bagi umum atau generalisasi.

Dalam statistik deskriptif antara lain adalah penyajian data melalui tabel, grafik, diagram lingkaran, pictogram, perhitungan modus, median, mean (pengukuran tendensi sentral), perhitungan desil, persentil, perhitungan penyebaran data melalui perhitungan rata-rata dan standar deviasi, perhitungan persentase. (Sugiyono, 2009: 207-208).

### 3.6.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas data digunakan untuk mengetahui sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Teknik yang digunakan untuk uji normalitas pada penelitian ini adalah dengan Uji Lilliefors, yaitu menguji kenormalan data yang digunakan. Uji normalitas menggunakan Uji Lilliefors (Lo) :

- a. Membuat skor baku dengan menggunakan rumus :

$$Z_i = \frac{X_i - \bar{x}}{S}$$

Dengan keterangan :

$\bar{x}$  = rata – rata

S = simpangan baku sampel

$Z_i$  = skor baku sampel i

$x_i$  = skor sampel i

- b. Setiap skor baku menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dicari peluang :  $F(Z_i)$
- c. Menentukan  $S(z)$  dengan rumus :

$$S(z) = f_{\text{kum}} : N$$

- d. Menghitung harga Lilliefors hitung dengan rumus :

$$L_h = |F(z) - S(z)|$$

- e. Mencari nilai Lilliefors terbesar sebagai Lhitung  
 f. Menentukan harga Lilliefors tabel ( $L_t$ ) dengan rumus :

$$(a, n)$$

- g. Membuat kesimpulan :

$$L_{\text{hitung}} < L_{\text{tabel}} = \text{Berdistribudi normal}$$

$$L_{\text{hitung}} > L_{\text{tabel}} = \text{idak berdistribusi norma}$$

### 3.6.2 Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas data diperlukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel merupakan kelompok yang homogen atau tidak. Dalam penelitian ini digunakan uji homogenitas dua varians dengan metode Uji Fisher untuk menguji homogenitas kelompok sampel. Dibawah ini merupakan rumus dari uji Fisher :

1. Mencari F hitung dari varians :

- a. Formula statistik Uji Fisher :

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varia terkecil}}$$

- b. Membandingkan  $F_{\text{hitung}}$  dengan  $F_{\text{tabel}}$  pada tabel distribusi F, dengan  $dk$  pembilang  $n-1$  (untuk varians terbesar) dan  $dk$  penyebut  $n-1$  (untuk varians terkecil).

Jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  : Homogen

Jika  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  : Tidak homogen

Jika kedua sampel yang diambil mempunyai varians yang homogen, maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji-t.

### 3.7 Pengujian Hipotesis

Pengujian hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji-t yaitu untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel independen tidak berpasangan karena data yang dianalisis dari kelas yang berbeda (Sugiyono, 2009: 138). Uji-t merupakan pengujian untuk melihat pengaruh perbedahan tes hasil belajar siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Rumus dalam menggunakan uji-t adalah :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

Keterangan :

- $\bar{x}_1$  : Rata-rata pada sampel 1
- $\bar{x}_2$  : Rata-rata pada sampel 2
- $S_A^2$  : Nilai varian pada sampel 1
- $S_B^2$  : Nilai varian pada sampel 2
- $n_A$  : Jumlah individu pada sampel 1
- $n_B$  : Jumlah individu pada sampel 2

Adapun kriterianya adalah :

- $T_{hitung} < T_{tabel}$  :  $H_0$  Diterima
- $T_{hitung} > T_{tabel}$  :  $H_0$  Ditolak

### 3.8 Hipotesis Statistika

Dalam penelitian ini pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t (t-test) untuk melihat sejauh mana pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Pengujian hipotesis penelitian ini menggunakan rumus :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

Hipotesis yang diuji adalah :

$$H_0 : \beta = 0$$

$$H_a : \beta \neq 0$$

Keterangan :

a.  $H_0 : \beta = 0$

“Tidak terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian”.

b.  $H_a : \beta \neq 0$

“Terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian”.

**BAB IV**  
**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Deskripsi Data**

Dibawah ini adalah deskripsi data dari hasil penelitian yang dilakukan oleh kelas XI TIPTL SMKN 26 Jakarta. Sampel yang diambil dari dua kelas yang masing-masing kelasnya diambil 30 siswa dengan total jumlah 60 siswa. Kelas XI TIPTL1 (Kelompok  $X_1$ ) diberikan perlakuan dengan cara memberikan soal tes berupa pilihan ganda, sedangkan kelas XI TIPTL 2 (Kelompok  $X_2$ ) diberikan perlakuan dengan cara memberikan soal tes berupa uraian.

**4.1.1 Nilai Pre Test Tes Hasil Belajar Kelompok  $X_1$**

Dari hasil perhitungan, dalam penelitian ini data nilai pre test Tes Hasil Belajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik pada kelompok  $X_1$  dapat dilihat dari tabel dibawah ini :

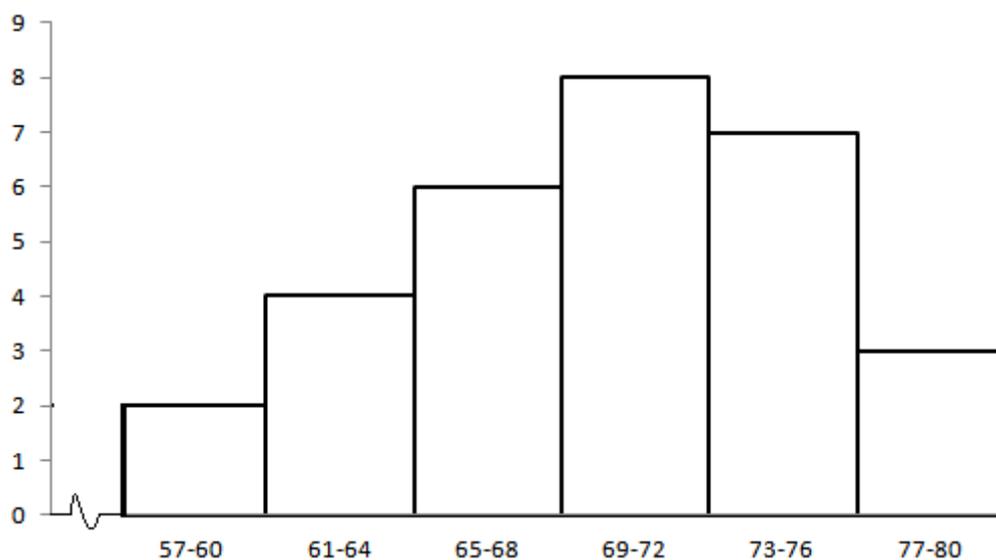
**Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Data Pre Test Kelompok  $X_1$**

Tabel Distribusi Frekuensi								
No.	Kelas	fi	Persentase	Batas Atas dan Bawah	xi	fixi	xi <sup>2</sup>	fixi <sup>2</sup>
1	57-60	2	7%	57,5-60,5	58.5	117	3422.25	6844.5
2	61-64	4	13%	61,5-64,5	62.5	250	3906.25	15625
3	65-68	6	20%	65,5-68,5	66.5	399	4422.25	26533.5
4	69-72	8	27%	69,5-72,5	70.5	564	4970.25	39762
5	73-76	7	23%	73,5-76,5	74.5	521.5	5550.25	38851.8
6	77-80	3	10%	77,5-80,5	78.5	235.5	6162.25	18486.8
Jumlah		30						

Sumber : Data Penelitian 2017

Berdasarkan daftar distribusi frekuensi nilai pre test tes hasil belajar di atas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata skor tes hasil belajar kelompok  $X_1$  sebesar

70,08 serta simpangan baku yang didapatkan yaitu sebesar 7,21. Pada tabel distribusi frekuensi, dapat di jelaskan bahwa siswa yang mempunyai frekuensi tertinggi sebesar 27% atau sejumlah 8 siswa terletak pada rentang nilai (69-72). Sedangkan frekuensi terendah sebesar 7% atau sejumlah 2 siswa terletak pada rentang nilai (57-60). Pada rentang nilai (61-64) memiliki frekuensi sebesar 13% atau sejumlah 4 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (65-68) memiliki frekuensi sebesar 20% atau sejumlah 6 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (73-76) memiliki frekuensi sebesar 23% atau sejumlah 7 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (77-80) memiliki frekuensi sebesar 10% atau sejumlah 3 siswa dari total responden. Perhitungan tabel distribusi frekuensi dapat dilihat pada lampiran. Kesimpulan dari tabel distribusi frekuensi nilai pre test tes hasil belajar di atas dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut :



**Gambar 4.1 Histogram Pre Test Kelompok X<sub>1</sub>**

Berdasarkan histogram dapat dilihat bahwa jumlah siswa paling tinggi pada rentang (69-72) dengan jumlah sebanyak 8 siswa. Pada histogram juga tergambar siswa paling sedikit berada pada rentang (57-60) dengan jumlah sebanyak 2 siswa.

Sedangkan pada hasil yang lain, siswa yang memperoleh nilai rentang (61-64) dengan jumlah sebanyak 4 siswa, siswa yang memperoleh nilai rentang (65-68) dengan jumlah sebanyak 6 siswa, siswa yang memperoleh nilai rentang (73-76) dengan jumlah sebanyak 7 siswa, dan siswa yang memperoleh nilai rentang (77-80) dengan jumlah sebanyak 3 siswa.

#### 4.1.2 Nilai Post Test Tes Hasil Belajar Kelompok X<sub>1</sub>

Dari hasil perhitungan, dalam penelitian ini data nilai post test Tes Hasil Belajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik pada kelompok X<sub>1</sub> dapat dilihat dari tabel dibawah ini :

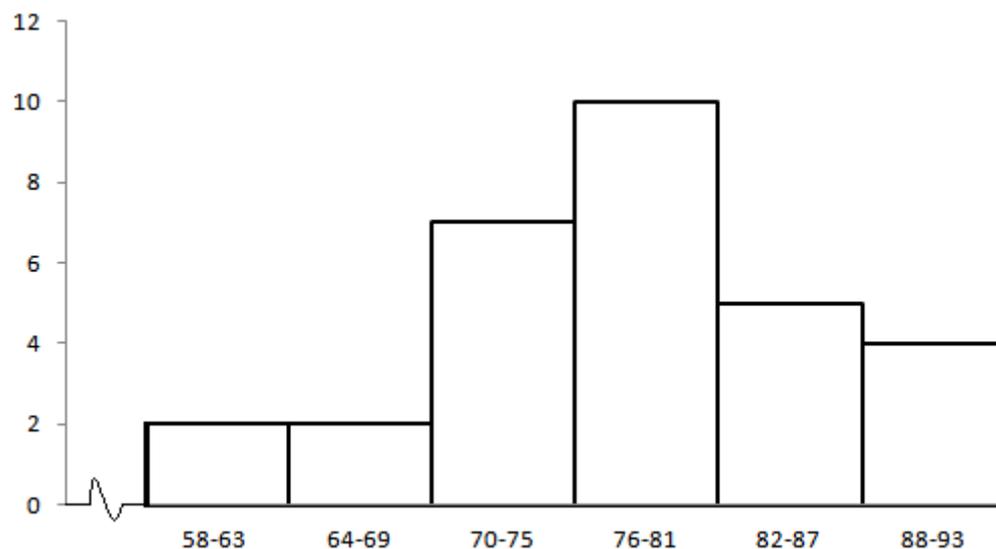
**Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Post Test Kelompok X<sub>1</sub>**

Tabel Distribusi Frekuensi								
No.	Kelas	fi	Persentase	Batas Atas dan Bawah	xi	fixi	xi <sup>2</sup>	fixi <sup>2</sup>
1	58-63	2	7%	57,5 - 63,5	60.5	121	3660.25	7320.5
2	64-69	2	7%	63,5 - 69,5	66.5	133	4422.25	8844.5
3	70-75	7	23%	69,5 - 75,5	72.5	507.5	5256.25	36793.8
4	76-81	10	33%	75,5 - 81,5	78.5	785	6162.25	61622.5
5	82-87	5	17%	81,5 - 87,5	84.5	422.5	7140.25	35701.3
6	88-93	4	13%	87,5 - 93,5	90.5	362	8190.25	32761
Jumlah		30						

Sumber : Data Penelitian 2017

Berdasarkan daftar distribusi frekuensi nilai tes hasil belajar di atas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata skor tes hasil belajar kelompok X<sub>1</sub> sebesar 77,8 serta simpangan baku yang didapatkan yaitu sebesar 11,71. Pada tabel distribusi frekuensi, dapat di jelaskan bahwa siswa yang mempunyai frekuensi tertinggi sebesar 33% atau sejumlah 10 siswa terletak pada rentang nilai (76-81). Sedangkan frekuensi terendah sebesar 7%, pada rentang nilai (58-63) dan (64-69) memiliki kesamaan frekuensi sebesar 7% dari masing kelas atau sejumlah masing-

masing 2 siswa. Pada rentang nilai (70-75) memiliki frekuensi sebesar 23% atau sejumlah 7 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (82-87) memiliki frekuensi sebesar 17% atau sejumlah 5 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (88-93) memiliki frekuensi sebesar 13% atau sejumlah 4 siswa dari total responden. Perhitungan tabel distribusi frekuensi dapat dilihat pada lampiran. Kesimpulan dari tabel distribusi frekuensi nilai post test tes hasil belajar di atas dapat dilihat pada gambar 4.1 sebagai berikut :



**Gambar 4.2 Histogram Post Test Kelompok X<sub>1</sub>**

Berdasarkan histogram dapat dilihat bahwa jumlah siswa paling tinggi pada rentang (76-81) dengan jumlah sebanyak 10 siswa. Pada histogram juga tergambar siswa paling sedikit berada pada rentang (58-63) dan (64-69) dengan jumlah masing-masing sebanyak 2 siswa. Sedangkan pada hasil yang lain, siswa yang memperoleh nilai rentang (70-75) dengan jumlah sebanyak 7 siswa, siswa yang memperoleh nilai rentang (82-87) dengan jumlah sebanyak 5 siswa, dan siswa yang memperoleh nilai rentang (88-93) dengan jumlah sebanyak 4 siswa.

#### 4.1.3 Nilai Pre Test Tes Hasil Belajar Kelompok X<sub>2</sub>

Dari hasil perhitungan, dalam penelitian ini data nilai pre test Tes Hasil Belajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik pada kelompok X<sub>2</sub> dapat dilihat dari tabel dibawah ini :

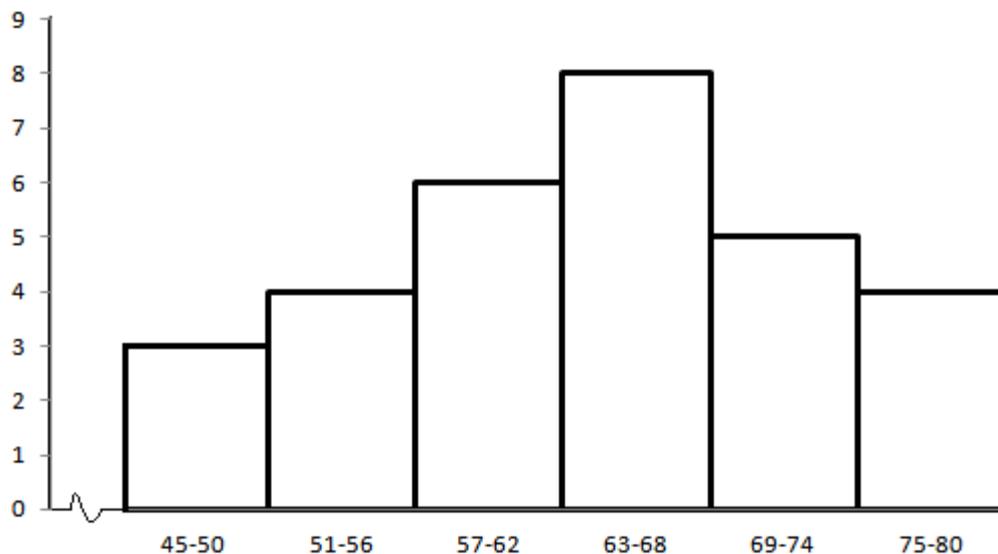
**Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data Pre Test Kelompok X<sub>2</sub>**

Tabel Distribusi Frekuensi								
No.	Kelas	fi	Persentase	Batas Atas dan Bawah	xi	fixi	xi <sup>2</sup>	fixi <sup>2</sup>
1	45-50	3	10%	45,5-50,5	47.5	142.5	2256.25	6768.75
2	51-56	4	13%	51,5-56,5	53.5	214	2862.25	11449
3	57-62	6	20%	57,5-62,5	59.5	357	3540.25	21241.5
4	63-68	8	27%	63,5-68,5	65.5	524	4290.25	34322
5	69-74	5	17%	69,5-74,5	71.5	357.5	5112.25	25561.3
6	75-80	4	13%	75,5-80,5	77.5	310	6006.25	24025
Jumlah		30						

Sumber : Data Penelitian 2017

Berdasarkan daftar distribusi frekuensi nilai tes hasil belajar di atas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata skor tes hasil belajar kelompok X<sub>2</sub> sebesar 64,13 serta simpangan baku yang didapatkan yaitu sebesar 9,29. Pada tabel distribusi frekuensi, dapat di jelaskan bahwa siswa yang mempunyai frekuensi tertinggi sebesar 27% atau sejumlah 8 siswa terletak pada rentang nilai (63-68). Sedangkan frekuensi terendah sebesar 10% atau sejumlah 3 siswa terletak pada rentang nilai (45-50). Pada rentang nilai (51-56) memiliki frekuensi sebesar 13% atau sejumlah 4 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (57-62) memiliki frekuensi sebesar 20% atau sejumlah 6 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (69-74) memiliki frekuensi sebesar 17% atau sejumlah 5 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (75-80) memiliki frekuensi sebesar 13% atau sejumlah 4 siswa dari total responden. Perhitungan tabel distribusi frekuensi dapat dilihat pada lampiran.

Kesimpulan dari tabel distribusi frekuensi nilai pre test tes hasil belajar di atas dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut :



**Gambar 4.3 Histogram Pre Test Kelompok X<sub>2</sub>**

Berdasarkan histogram dapat dilihat bahwa jumlah siswa paling tinggi pada rentang (63-68) dengan jumlah sebanyak 8 siswa. Pada histogram juga tergambar siswa paling sedikit berada pada rentang (45-50) dengan jumlah sebanyak 3 siswa. Sedangkan pada hasil yang lain, siswa yang memperoleh nilai rentang (51-56) dengan jumlah sebanyak 4 siswa, siswa yang memperoleh nilai rentang (57-62) dengan jumlah sebanyak 6 siswa, siswa yang memperoleh nilai rentang (69-74) dengan jumlah sebanyak 5 siswa dan siswa yang memperoleh nilai rentang (75-80) dengan jumlah sebanyak 4 siswa.

#### **4.1.4 Nilai Post Test Tes Hasil Belajar Kelompok X<sub>2</sub>**

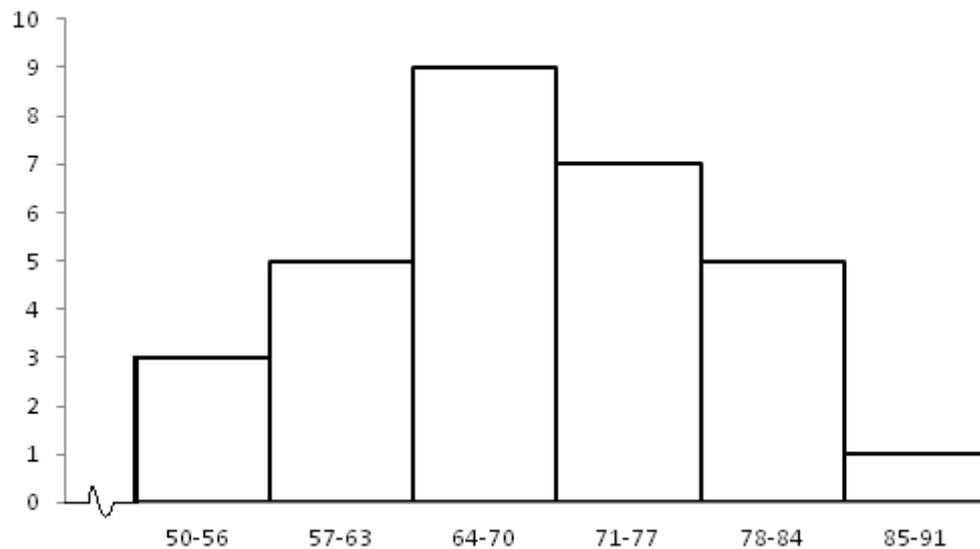
Dari hasil perhitungan, dalam penelitian ini data nilai post test Tes Hasil Belajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik pada kelompok X<sub>2</sub> dapat dilihat dari tabel dibawah ini :

**Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data Post Test Kelompok X<sub>2</sub>**

Tabel Distribusi Frekuensi								
No.	Kelas	fi	Persentase	Batas Atas dan Bawah	xi	fixi	xi <sup>2</sup>	fixi <sup>2</sup>
1	50-56	3	10%	49,5 - 56,5	53	159	2809	8427
2	57-63	5	17%	56,5 - 63,5	60	300	3600	18000
3	64-70	9	30%	63,5 - 70,5	67	603	4489	40401
4	71-77	7	23%	70,5 - 77,5	74	518	5476	38332
5	78-84	5	17%	77,5 - 84,5	81	405	6561	32805
6	85-91	1	3%	84,5 - 91,5	88	88	7744	7744
Jumlah		30						

Sumber : Data Penelitian 2017

Berdasarkan daftar distribusi frekuensi nilai tes hasil belajar di atas dapat diketahui bahwa nilai rata-rata skor tes hasil belajar kelompok X<sub>2</sub> sebesar 68,8, simpangan baku yang didapatkan yaitu sebesar 8.95. Pada tabel distribusi frekuensi, dapat di jelaskan bahwa siswa yang mempunyai frekuensi tertinggi sebesar 30% atau sejumlah 9 siswa terletak pada rentang nilai (64-70). Sedangkan frekuensi terendah sebesar 3% atau sejumlah 1 siswa terletak pada rentang nilai (85-91). Pada rentang nilai (50-56) memiliki frekuensi sebesar 10% atau sejumlah 3 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (57-63) memiliki frekuensi sebesar 17% atau sejumlah 5 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (71-77) memiliki frekuensi sebesar 23% atau sejumlah 7 siswa dari total responden. Pada rentang nilai (78-84) memiliki frekuensi sebesar 17% atau sejumlah 5 siswa dari total responden. Perhitungan tabel distribusi frekuensi dapat dilihat pada lampiran. Kesimpulan dari tabel distribusi frekuensi nilai tes hasil belajar di atas dapat dilihat pada gambar 4.2 sebagai berikut :



**Gambar 4.4 Histogram Post Test Kelompok X<sub>2</sub>**

Berdasarkan histogram dapat dilihat bahwa jumlah siswa paling tinggi pada rentang (64-70) dengan jumlah sebanyak 9 siswa. Pada histogram juga tergambar siswa paling sedikit berada pada rentang (85-91) dengan jumlah sebanyak 1 siswa. Sedangkan pada hasil yang lain, siswa yang memperoleh nilai rentang (50-56) dengan jumlah sebanyak 3 siswa, siswa yang memperoleh nilai rentang (57-63) dengan jumlah sebanyak 5 siswa, siswa yang memperoleh nilai rentang (71-77) dengan jumlah sebanyak 7 siswa dan siswa yang memperoleh nilai rentang (78-84) dengan jumlah sebanyak 5 siswa.

#### **4.2 Pengujian Persyaratan Analisis Data**

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, perlu dilakukan pemeriksaan terlebih dahulu terhadap data penelitian, yaitu Uji Normalitas dan Uji Homogenitas. Adapun persyaratan analisis dapat dijelaskan sebagai berikut :

#### 4.2.1 Uji Normalitas

Uji Normalitas dilakukan dengan menggunakan Uji Liliefors untuk menguji signifikansi normalitas distribusi pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Adapun kriterianya adalah sebagai berikut :

$L_{hitung} < L_{tabel}$  : Data Berdistribusi Normal

$L_{hitung} > L_{tabel}$  : Data Berdistribusi Tidak Normal

##### 1. Uji Normalitas Pre Test Kelompok X<sub>1</sub>

Uji Normalitas untuk pre test tes hasil belajar Instalasi Motor Listrik kelompok X<sub>1</sub>, hasilnya adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Pre Test Kelompok X<sub>1</sub>**

<b>Sampel</b>	<b>L<sub>hitung</sub></b>	<b>L<sub>tabel</sub></b>	<b>Kesimpulan</b>
30	0.0615	0.161	Data Berdistribusi Normal

Dari tabel hasil Uji Normalitas di atas, didapatkan bahwa pre test tes hasil belajar Instalasi Motor Listrik pada kelompok X<sub>1</sub> yaitu  $L_{hitung} < L_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

##### 2. Uji Normalitas Post Test Kelompok X<sub>1</sub>

Uji Normalitas untuk post test tes hasil belajar Instalasi Motor Listrik kelompok X<sub>1</sub>, hasilnya adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.6 Hasil Uji Normalitas Kelompok X<sub>1</sub>**

<b>Sampel</b>	<b>L<sub>hitung</sub></b>	<b>L<sub>tabel</sub></b>	<b>Kesimpulan</b>
30	0.0717	0.161	Data Berdistribusi Normal

Dari tabel hasil Uji Normalitas di atas, didapatkan bahwa post test tes hasil belajar Instalasi Motor Listrik pada kelompok X<sub>1</sub> yaitu  $L_{hitung} < L_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

### 3. Uji Normalitas Pre Test Kelompok X<sub>2</sub>

Uji Normalitas untuk pre test tes hasil belajar Instalasi Motor Listrik kelompok X<sub>2</sub>, hasilnya adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.7 Hasil Uji Normalitas Kelompok X<sub>2</sub>**

<b>Sampel</b>	<b>L<sub>hitung</sub></b>	<b>L<sub>tabel</sub></b>	<b>Kesimpulan</b>
30	0.0560	0.161	Data Berdistribusi Normal

Dari tabel hasil Uji Normalitas di atas, didapatkan bahwa tes hasil belajar Instalasi Motor Listrik pada kelompok X<sub>2</sub> yaitu  $L_{hitung} < L_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal

### 4. Uji Normalitas Post Test Kelompok X<sub>2</sub>

Uji Normalitas untuk pos test tes hasil belajar Instalasi Motor Listrik kelompok X<sub>2</sub>, hasilnya adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.8 Hasil Uji Normalitas Kelompok X<sub>2</sub>**

<b>Sampel</b>	<b>L<sub>hitung</sub></b>	<b>L<sub>tabel</sub></b>	<b>Kesimpulan</b>
30	0.0614	0.161	Data Berdistribusi Normal

Dari tabel hasil Uji Normalitas di atas, didapatkan bahwa tes hasil belajar Instalasi Motor Listrik pada kelompok X<sub>2</sub> yaitu  $L_{hitung} < L_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

#### 4.2.2 Uji Homogenitas

Perhitungan Uji Homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji homogenitas dua varians yaitu dengan menggunakan Uji Fisher, dengan rumus :

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

Berdasarkan perhitungan Uji Homogenitas data hasil penelitian, didapat hasil sebagai berikut :

**Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Uji Homogenitas Kelompok X<sub>1</sub> dan Kelompok X<sub>2</sub>**

<b>Kelompok</b>	<b>F<sub>hitung</sub></b>	<b>F<sub>tabel</sub></b>	<b>Kesimpulan</b>
Pre Test	2.51	4.02	H <sub>0</sub> diterima (Homogen)
Post Test	1.07	4.02	H <sub>0</sub> diterima (Homogen)

Dari tabel hasil uji homogenitas di atas, didapatkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$  sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel tersebut mempunyai varians yang sama atau homogen.

### 4.3 Pengujian Hipotesis

Setelah diketahui bahwa data hasil penelitian ini berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji hipotesis dengan Uji T, untuk menguji hipotesis dengan taraf signifikansi 5%. Adapun kriterianya adalah :

$T_{hitung} < T_{tabel}$  : H<sub>0</sub> Diterima

$T_{hitung} > T_{tabel}$  : H<sub>0</sub> Ditolak

Pengujian hipotesis :

H<sub>0</sub> : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian.

H<sub>a</sub> : Terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian.

Analisis yang digunakan adalah Uji-T dengan bantuan Microsoft Excel dapat diterangkan secara rinci sebagai berikut :

### 1. Uji-T Pre Test dan Post Test Kelompok X<sub>1</sub>

Uji-T pre test dan post test kelompok X<sub>1</sub> bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan skor. Kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5%. Adapun ringkasan uji-t pre test dan post test kelompok X<sub>1</sub> ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel 4.10 Hasil Uji T Pre Test dan Post Test Kelompok X<sub>1</sub>**

Variabel	Jumlah Sampel	T <sub>hitung</sub>	T <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Pre test dan post test kelompok X <sub>1</sub>	30	4,059	2.001	H <sub>0</sub> Ditolak

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan rata-rata nilai pre test kelompok X<sub>1</sub> sebesar 70,08 dan rata-rata nilai post test sebesar 77,83 sehingga mengalami peningkatan sebesar 7,75. Didapatkan juga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% (4,059 > 2,001) yang berarti dapat disimpulkan terdapat peningkatan skor hasil belajar siswa kelompok X<sub>1</sub>.

### 2. Uji-T Pre Test dan Post Test Kelompok X<sub>2</sub>

Uji-T pre test dan post test kelompok X<sub>2</sub> bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan skor. Kesimpulan penelitian dinyatakan signifikan apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5%. Adapun ringkasan uji-t pre test dan post test kelompok X<sub>2</sub> ditunjukkan pada tabel berikut :

**Tabel 4.11 Hasil Uji T Pre Test dan Post Test Kelompok X<sub>2</sub>**

Variabel	Jumlah Sampel	T <sub>hitung</sub>	T <sub>tabel</sub>	Kesimpulan
Pre test dan post test kelompok X <sub>2</sub>	30	2.009	2.001	H <sub>0</sub> Ditolak

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan rata-rata nilai pre test kelompok  $X_1$  sebesar 64,13 dan rata-rata nilai post test sebesar 68,87 sehingga mengalami peningkatan sebesar 4,74. Didapatkan juga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% ( $2,009 > 2,001$ ) yang berarti dapat disimpulkan terdapat peningkatan skor hasil belajar siswa kelompok  $X_2$ .

### 3. Uji-T Post Test Kelompok $X_1$ dan Post Test Kelompok $X_2$

Analisis *independent-simple test* terhadap post test kelompok  $X_1$  dan kelompok  $X_2$  bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan hasil belajar post test pada kelompok  $X_1$  dan kelompok  $X_2$ . Kesimpulan penelitian ini dinyatakan signifikan apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5%. Adapun ringkasan uji-t post-test kelompok  $X_1$  dan kelompok  $X_2$  sebagai berikut :

**Tabel 4.12 Hasil Uji T Kelompok  $X_1$  dan Kelompok  $X_2$**

Variabel	Jumlah Sampel	$T_{hitung}$	$T_{tabel}$	Kesimpulan
Post test kelompok $X_1$ dan kelompok $X_2$	60	3.942	2.001	$H_0$ Ditolak

Ringkasan uji-t post test diketahui rata-rata hasil belajar post test kelompok  $X_1$  sebesar 77,83 dan rata-rata hasil belajar post test kelompok  $X_2$  sebesar 68,87 sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelompok  $X_1$  lebih besar 8,96 dibandingkan dengan kelompok  $X_2$ . Dari tabel tersebut diketahui  $t_{hitung}$  sebesar 3,942 dan  $t_{tabel}$  sebesar 2,001 pada taraf signifikansi 5%. Jadi nilai  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% ( $2,009 > 2,001$ ), dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian. Berdasarkan rata-rata nilai post test pada kelompok  $X_1$  dan kelompok  $X_2$  maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar instalasi motor listrik siswa yang diberi

soal tes berbentuk pilihan ganda lebih tinggi dari siswa yang diberi soal tes berbentuk uraian.

#### 4.4 Pembahasan Hasil Penelitian

Dari hasil penelitian, didapatkan nilai rata-rata hasil belajar instalasi motor listrik siswa pada kompetensi dasar 3.1 dan 3.2 pada kelompok  $X_1$  yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda lebih tinggi daripada kelompok  $X_2$  yang diberikan soal tes berbentuk uraian, yakni Rata-rata nilai pre test tes hasil belajar kelompok  $X_1$  sebesar 70,8 dan rata-rata nilai post test hasil belajar kelompok  $X_1$  sebesar 78,5 dengan nilai tertinggi untuk pre test sebesar 80 dan nilai terendahnya sebesar 57,7 serta nilai tertinggi untuk post test sebesar 92 dan nilai terendahnya sebesar 60. Rata-rata nilai pre test tes hasil belajar kelompok  $X_2$  sebesar 64,13 dan rata-rata nilai post test hasil belajar kelompok  $X_1$  sebesar 68,8 dengan nilai tertinggi untuk pre test sebesar 80 dan nilai terendahnya sebesar 48 serta nilai tertinggi untuk post test sebesar 86 dan nilai terendahnya sebesar 50.

Dari hasil perhitungan uji normalitas dari kelompok  $X_1$  didapat  $L_{hitung}$  pre test tes hasil belajar sebesar 0.0615 serta  $L_{hitung}$  post test tes hasil belajar sebesar 0,0717 dan kelompok  $X_2$  didapat  $L_{hitung}$  pre test tes hasil belajar sebesar 0,0560 serta post test tes hasil belajar sebesar 0,0614. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel berdistribusi normal.

Dari hasil perhitungan uji homogenitas kelompok  $X_1$  dan kelompok  $X_2$  didapat  $F_{hitung}$  pre test sebesar 2,51 dan  $F_{hitung}$  post test sebesar 1,07. Oleh karena  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel bersifat homogen.

Setelah diketahui bahwa data hasil penelitian berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji hipotesis dengan Uji T. Dari hasil perhitungan didapat harga  $T_{hitung}$  sebesar 3.942 dan harga  $T_{tabel}$  sebesar 2.002. Maka  $T_{hitung} > T_{tabel}$  ( $3.942 > 2.002$ ) maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian.

Peranan seorang guru dalam kegiatan pembelajaran dapat memberikan motivasi kepada siswa. Peranan tersebut adalah dengan meningkatkan motivasi belajar siswa dengan jalan memberikan penguatan yaitu dengan jalan memberikan evaluasi/tes kepada siswa setiap akhir kegiatan proses belajar.

Evaluasi yang diberikan pada akhir proses belajar mengajar adalah evaluasi dalam bentuk tes pilihan ganda dan tes uraian. Berdasarkan perhitungan yang dilakukan, didapatkan hasil bahwa hasil belajar instalasi motor listrik siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda lebih tinggi daripada hasil belajar instalasi motor listrik siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian. Dengan adanya pemberian soal tes berbentuk pilihan ganda secara kontinu akan membiasakan siswa untuk lebih memahami dan lebih mengasah keterampilan berkomunikasi siswa.

Selain itu juga keuntungan yang diperoleh dengan melaksanakan penilaian berbentuk pilihan ganda adalah sebagai berikut : (1) dapat digunakan untuk

mengukur semua jenjang kemampuan berfikir dalam ranah kognitif, (2) memperkecil kemungkinan menebak-nebak kunci jawaban, (3) dapat dibuat menjadi banyak ragam/jenis, (4) jawabannya tidak harus mutlak benar, tetapi dapat berupa jawaban yang paling banar atau juga mengandung jawaban yang semuanya benar, (5) dapat digunakan pada semua jenjang sekolah dan kelas.

Pemberian soal tes berbentuk pilihan ganda dimaksudkan agar dapat mengarahkan siswa pada jawaban yang dikehendaki oleh guru. Dengan demikian siswa dapat lebih mudah memahami materi pelajaran yang di sampaikan. Pemberian soal tes berbentuk uraian juga dapat melatih kemampuan berfikir siswa untuk meningkatkan hasil belajarnya.

Pada hasil penelitian ini, rata-rata hasil belajar instalasi motor listrik yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda lebih tinggi daripada siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian. Dari hasil penelitian ini, bahwa pemberian soal tes berbentuk pilihan ganda lebih efektif untuk mengukur hasil belajar siswa.

#### **Keterbatasan penelitian :**

Pada akhir penelitian ini perlu dikemukakan beberapa yang merupakan keterbatasan-keterbatasan dalam penelitian :

1. Terbatasnya jumlah sampel penelitian dan daerah penelitian yang diambil yaitu pada satu sekolah, sehingga generalisasi yang lebih luas tidak mungkin dilakukan.
2. Jangka waktu penelitian yang relatif singkat sehingga tidak dapat menggambarkan keadaan secara utuh kemampuan siswa secara keseluruhan.

## BAB V

### KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Rata-rata nilai pre test tes hasil belajar kelompok  $X_1$  sebesar 70,8 dengan nilai tertinggi untuk pre test sebesar 80 dan nilai terendahnya sebesar 57,7.
2. Rata-rata nilai post test tes hasil belajar kelompok  $X_1$  sebesar 77.8 dengan nilai tertinggi untuk post test sebesar 92 dan nilai terendahnya sebesar 60.
3. Rata-rata nilai pre test tes hasil belajar kelompok  $X_2$  sebesar 64,13 dengan nilai tertinggi untuk pre test sebesar 80 dan nilai terendahnya sebesar 48.
4. Rata-rata nilai post test tes hasil belajar kelompok  $X_2$  sebesar 68.8 dengan nilai tertinggi untuk post test sebesar 86 dan nilai terendahnya sebesar 50.
5. Dari hasil perhitungan uji hipotesis didapatkan harga  $T_{hitung}$  sebesar 3.94 dari tabel distribusi T pada taraf signifikansi 5%, diperoleh harga  $T_{tabel}$  sebesar 2.002. Maka  $T_{hitung} > T_{tabel}$  ( $3.94 > 2.002$ ) maka  $H_0$  ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian.

## **5.2 Implikasi**

Penelitian ini telah menunjukkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian pada siswa kelas XI TIPTL-1 dan XI-TIPTL 2 di SMK Negeri 26 Jakarta . Dengan hasil pemberian soal tes berbentuk pilihan ganda mempunyai rata-rata hasil belajar lebih tinggi daripada pemberian soal tes berbentuk uraian pada siswa kelas XI-TIPTL. Untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa, sangat efektif untuk menggunakan soal tes berbentuk pilihan ganda sebagai bahan evaluasi pembelajaran. Karena soal tes berbentuk pilihan ganda dapat mengukur kemampuan siswa sesuai dengan domain yang dikehendaki oleh guru sesuai dengan tingkat kesukarannya, mudah dibuat karena sejajar dengan indikator yang hendak dinilai oleh guru, serta semua indikator pada materi pelajaran dapat terwakili.

## **5.3 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti mengajukan beberapa saran sebagai berikut :

1. Dalam menyajikan materi pelajaran hendaknya guru memberikan evaluasi pembelajaran baik dalam bentuk pilihan ganda maupun uraian secara kontinu. Hal ini bertujuan agar dapat membiasakan siswa-siswa dalam mengerjakan soal.
2. Bagi siswa agar selalu berlatih untuk aktif dalam mencari suatu konsep-konsep yang terkandung dalam suatu materi pembelajaran yang telah diajarkan.

3. Mengingat hasil penelitian ini masih sangat sederhana, sehingga apa yang didapat dari hasil penelitian ini bukanlah merupakan hasil akhir. Adanya keterbatasan dan kelemahan dalam penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk diadakannya penelitian lebih lanjut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Annie, W. Y., & Alan, H. S. (2009). *Different Methods of Multiple-Choice Test: Implications and Design for Further Research*. Hong Kong: International MultiConference of Engineers and Computer Scientist Vol II.
- Arikunto, S. (2010). *Manajemen Pendidikan*. Jakarta: PT Asdi Mahasatya.
- Damyati, & Mudjiono. (1999). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Daryanto. (1999). *Pengetahuan Teknik Listrik*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Depdiknas. (2008). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Dikmenum. Depdiknas.
- Groulund, N., & Linn, R. (1990). *Measurement and Evaluation in Teaching (6th ed.)*. New York: MacMillan Publishing Company.
- Hariadi, I. (1988). *Dasar-Dasar Teknik Listrik Arus Searah*. Jakarta: Erlangga.
- Harten, P. V., & Setiawan, E. (1985). *Instalasi Listrik Arus Kuat 3*. Bandung: Bina Cipta.
- Kadir, A. (1980). *Pengantar Teknik Tenaga Listrik*. Jakarta: LP3ES.
- Linsey, T. (2004). *Instalasi Listrik Dasar*. Jakarta: Erlangga.
- Lister, E. C. (1988). *Mesin dan Rangkaian Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- Morris, N. M. (1988). *Aplikasi Listrik dan Elektronika*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Morris, N. M. (1998). *Aplikasi Listrik dan Elektronika*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Naga, D. S. (2003). *Teori Pengukuran: Psikometrika, Tepri Tes, Metode Survey dan Pengukuran*. Jakarta: Program Pascasarjana Universitas Negeri Jakarta.
- Nasution, S. (2008). *Metode Research (Penelitian Ilmiah)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Neidle, M. (1999). *Teknologi Instalasi Listrik*. Jakarta: Erlangga.
- Noor, J. (2011). *Metodologi Penelitian: Skripsi, Tesis, dan Karya Ilmiah*. Jakarta: Kencana.
- Purwanto. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.

- Rahmat, H. (2013). *Statistika Penelitian*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Ratnawiulan, E., & Rusdiana, H. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: CV Pustaka Setia.
- Rijono, Y. (1997). *Dasar Teknik Tenaga Listrik*. Yogyakarta: ANDI.
- Ritonga, A. (1987). *Statistika Terapan untuk Penelitian*. Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Roediger, & Henry, L. (2006). *Test-Enhanced Learning Taking Memories Tests Improves Long-Term Retention*. St. Louis: Assosiation for Psychological Science Vol. 17 No. 3.
- Sagala, S. (2003). *Konsep dan Makna Pembelajaran*. Bandung: CV Alfabeta.
- Seifert, W. (1988). *Generator Motor*. Jakarta: Katalis.
- Sudjana, N. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sudjana, N. (2009). *Penilaian Proses Hasil Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2001). *Teori Perkembangan Kognitif John Piaget*. Yogyakarta: Kanisius.
- Suryabrata, S. (1987). *Pengembangan Tes Hasil Belajar*. Jakarta: Rajawali Press.
- Suryatmo, F. (1984). *Teknik Listrik Motor dan Generator Arus Bolak Balik*. Bandung: Alumni.
- Susetyo, B. (2009). *Statistika*. Jakarta: Direktorat jendral Pendidikan Islam Departemen Agama Republik Indonesia.
- Thoha, M. C. (1996). *Teknik Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT RajaGrafito Persada.
- Winkel, W. S. (1999). *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: PT Grasindo.
- Zuhal. (1988). *Dasar Teknik Tenaga Listrik dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian.....	71
Lampiran 2 Surat Telah Selesai Mengadakan Penelitian.....	72
Lampiran 3 Lembar Keterangan Validasi Instrumen Penelitian.....	73
Lampiran 4 Silabus Instalasi Motor Listrik Kelas XI TIPTL .....	74
Lampiran 5 Instrumen Uji Coba Soal Tes Berbentuk Pilihan Ganda .....	75
Lampiran 6 Instrumen Uji Coba Soal Tes Berbentuk Uraian .....	76
Lampiran 7 Hasil Perhitungan Uji Coba Pilihan Ganda .....	77
Lampiran 8 Hasil Perhitungan Uji Coba Uraian .....	78
Lampiran 9 Instrumen Penelitian Soal Tes Berbentuk Pilihan Ganda.....	79
Lampiran 10 Instrumen Penelitian Soal Tes Berbentuk Uraian.....	80
Lampiran 11 Daftar Nilai Skor Tes Kelompok $X_1$ dan Kelompok $X_2$ .....	81
Lampiran 12 Data Distribusi Frekuensi Kelompok $X_1$ .....	82
Lampiran 13 Data Distribusi Frekuensi Kelompok $X_2$ .....	83
Lampiran 14 Rata-Rata STD Simpangan Baku Kelompok $X_1$ .....	84
Lampiran 15 Rata-Rata STD Simpangan Baku Kelompok $X_2$ .....	85
Lampiran 16 Uji Normalitas .....	86
Lampiran 17 Uji Homogenitas.....	87
Lampiran 18 Uji Hipotesis dengan Uji-T .....	88
Riwayat Hidup Penulis.....	89

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

**LAMPIRAN 1**

**Surat Permohonan Izin Mengadakan Penelitian**



*Building  
Future  
Leaders*

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Kampus Universitas Negeri Jakarta, Jalan Rawamangun Muka, Jakarta 13220  
Telepon/Faximile : Rektor : (021) 4893854, PRI : 4895130, PR II : 4893918, PR III : 4892926, PR IV : 4893982  
BUK : 4750930, BAKHUM : 4759081, BK : 4752180

Bagian UHT : Telepon, 4893726, Bagian Keuangan : 4892414, Bagian Kepegawaian : 4890536, Bagian Humas : 4898486  
Laman : www.unj.ac.id

Nomor : 3144/UN39.12/KM/2017  
Lamp. : -  
Hal : Permohonan Izin Mengadakan Penelitian  
untuk Penulisan Skripsi

14 Juli 2017

Yth. Kepala SMK Negeri 26 Jakarta  
Jl. Balai Pustaka Timur  
Jakarta Timur

Kami mohon kesediaan Saudara untuk dapat menerima Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta :

Nama : Indira Pratiwi  
Nomor Registrasi : 5115131466  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta  
No. Telp/HP : 088212606150

Dengan ini kami mohon diberikan ijin mahasiswa tersebut, untuk dapat mengadakan penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka penulisan skripsi dengan judul :

"Pengaruh Bentuk Soal Tes Terhadap Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Siswa Kelas XI SMK Negeri 26 Jakarta"

Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Biro Akademik, Kemahasiswaan,  
dan Hubungan Masyarakat



Woro Sasmoyo, SH  
NIP. 19630403 198510 2 001

Tembusan :  
1. Dekan Fakultas Teknik  
2. Koordinator Prodi Pendidikan Teknik Elektro

**LAMPIRAN 2**

**Surat Telah Selesai Mengadakan Penelitian di SMK Negeri 26 Jakarta**



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN  
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN NEGERI 26  
KELOMPOK : TEKNOLOGI (PROGRAM 4 TAHUN)  
Jl. Balai Pustaka Baru I Rawamangun  
Telepon. (021) 4720310 Fax. (021) 47866889 Email : smkn26jkt@gmail.com  
JAKARTA

Kode Pos 13220

**SURAT KETERANGAN**  
**No. 161/-1.851.75**

Berdasarkan surat Nomor : 3144/UN39.12/KM/2017 tanggal 14 Juli 2017 dari Universitas Negeri Jakarta (UNJ) mengenai Izin Mengadakan Penelitian, dengan ini Kepala SMK Negeri 26 menerangkan bahwa :

Nama : **INDIRA PRATIWI**  
No. Registrasi : 5115131466  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Jenjang Pendidikan : Strata Satu (S1)

Telah melaksanakan Penelitian pada bulan November s.d. Desember 2017 di Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 26 Jakarta dalam rangka penulisan Skripsi yang berjudul :

***"Pengaruh Bentuk Soal Tes Terhadap Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Siswa Kelas XI SMK Negeri 26 Jakarta"***

Keterangan ini di buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 12 Februari 2018  
a.n. Kepala SMK Negeri 26  
Sub Bagian Tata Usaha

**HENY SULISTIAWATI, SE.**  
504261286022002

### **LAMPIRAN 3**

#### **Lembar Keterangan Validasi Instrumen Penelitian**

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL PILIHAN GANDA**

Nama Mahasiswa : Indira Pratiwi  
No. Registrasi : 5115131466  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Pengaruh Bentuk Soal Tes Terhadap Hasil Belajar  
Instalasi Motor Listrik Siswa Kelas XI SMK Negeri  
26 Jakarta  
Dosen Ahli Materi : Massus Subekti, MT

Setelah memperhatikan instrumen, maka hasil penelitian validasi yaitu:

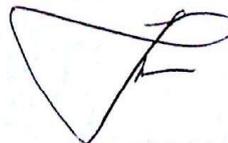
a. Valid dilanjutkan ke penelitian

b. Valid dilanjutkan ke penelitian dengan catatan:

*perbaiki soal nomor 21, 43, 45*

c. Tidak Valid.

Jakarta, .....



Massus Subekti, MT

NIP. 19780907 200312 1 002

\*Lingkari salah satu pilihan jawaban

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN SOAL URAIAN**

Nama Mahasiswa : Indira Pratiwi  
No. Registrasi : 5115131466  
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro  
Judul Skripsi : Pengaruh Bentuk Soal Tes Terhadap Hasil Belajar  
Instalasi Motor Listrik Siswa Kelas XI SMK Negeri  
26 Jakarta  
Dosen Ahli Materi : Massus Subekti, MT

Setelah memperhatikan instrumen, maka hasil penelitian validasi yaitu:

- a. Valid dilanjutkan ke penelitian
- b. Valid dilanjutkan ke penelitian dengan catatan:

*Perbaiki soal no. 1, 2, 3, & 4*

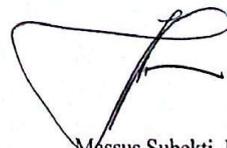
.....

.....

.....

- c. Tidak Valid.

Jakarta, .....



Massus Subekti, MT  
NIP. 19780907 200312 1 002

\*Lingkari salah satu pilihan jawaban

#### **LAMPIRAN 4**

#### **Silabus Instalasi Motor Listrik Kelas XI TIPTL**

**SILABUS MATA PELAJARAN**

Satuan Pendidikan : SMK  
 Program Keahlian : Teknik Ketenagalistrikan  
 Paket Keahlian : Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik  
 Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik  
 Kelas /Semester : XI / 3 dan 4

**Kompetensi Inti**

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Semester 3 1.1 Menyadari sempurnanya konsep Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk dipergunakan sebagai aturan dalam perancangan Instalasi Motor					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
Listrik					
1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai tuntunan dalam perancangan Instalasi Motor Listrik					
2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik</p> <p>3.1. menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>4.1 Memasang komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p>	<p>• Motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Karakteristik motor induksi.</li> <li>2. Struktur pengasutan motor induksi.</li> <li>3. Koordinasi gawai pengaman.</li> <li>4. Sistem kendali elektromekanikal untuk mula jalan motor (<i>motor starting</i>).</li> <li>5. Pengasutan motor induksi.</li> <li>6. Diskriminasi gawai pengaman.</li> <li>7. Sifat mekanikal motor induksi.</li> <li>8. Elektronika daya.</li> </ol>	<p><b>Mengamati :</b> Mengamati peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></p> <p><b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></p> <p><b>Mengeksplorasi :</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit,</p>	<p><b>Observasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses bereksperimen menggunakan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></li> </ul> <p><b>Tugas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasil pekerjaan pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</li> </ul>	20 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mark Brown, ed. <i>Practical Troubleshooting of Electrical Equipment and Control Circuit</i>. Newnes Inc. New York, 2005.</li> <li>• ..... • <i>Electronic Motor Starters and Drives</i>. Moeller Wiring Manual, 2008</li> <li>• <i>Electrical</i></li> </ul>
<p>3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>4.2 Menyajikan gambar kerja pemasangan</p>				22 JP	

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .  3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .  4.3 memeriksa komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .	(SCR, Thyristor, IGBT) 9. Metoda <i>soft start</i> – <i>soft stop</i> dan pengaturan kecepatan variabel. 10. Tindakan pengamanan instalasi motor listrik. 11. Sistem kendali elektromekanikal untuk mula jalan motor ( <i>motor starting</i> ).  • Pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> . 1. Standar internasional (Standar IEC), PUJIL 2000 dan lambang gambar listrik. 2. Perangkat PHB tegangan rendah. 3. Pemilihan gawai pengaman. 4. Jenis-jenis komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic</i>	dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> serta fungsinya  <b>Mengasosiasi :</b> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .  <b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.	<b>Tes :</b> • Tes lisan/ tertulis terkait dengan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>  <b>Observasi :</b> • Proses pelaksanaan tugas pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .  Portofolio terkait kemampuan dalam pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .	30 JP	<i>Installation Guide</i> , Schneider Electric 2010.  • Standar International Electrotechnic Commission (IEC).  • PUJIL Edisi 2000.  • <i>Automation Solution Guide</i> , Schneider Electric Indonesia, 2007

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>Semester 4</p> <p>3.1 Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>4.1 Memasang</p>	<p><b>Materi Pokok</b>  <i>control (Non PLC)</i>.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>5. Analisis beban terpasang.</li> <li>6. Analisis satuan pekerjaan.</li> <li>7. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.</li> <li>8. Pengaruh luar (gangguan).</li> <li>9. Koordinasikan persiapan pemasangan sistem pengendali <i>non programmable logic control (NonPLC)</i> kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>10. Teknik dan prosedur pemasangan sistem pengendali <i>non programmable logic control (NonPLC)</i>.</li> </ol>				
<p>3.1 Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>4.1 Memasang</p>	<p>• Motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pemilihan kriteria dan jenis motor kontrol : <i>Direct on Line (DOL) Starter, Star – Delta</i></li> </ol>	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengamati peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></li> </ul>	<p><b>Observasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses bereksperimen menggunakan peralatan dan kelengkapan komponen dan</li> </ul>	<p>14 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mark Brown, ed. <i>Practical Troubleshooting of Electrical Equipment and Kontrol</i></li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>3.2 Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>4.2 Menyajikan gambar kerja (rancangan) pasang komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>3.3 Mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>4.3 memeriksa pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p>	<p>Starter, Autotransformer Starter.</p> <p>2. Jenis-jenis komponen motor starter pada sistem kendali elektromekanikal / motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>3. Jenis-jenis rangkaian sistem pengendali <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>4. Gambar rangkaian sistem pengendali <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>5. Perencanaan rangkaian sistem pengendali <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</li> <li>Standar Internasional</li> </ul>	<p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> serta fungsinya</li> <li>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan</li> </ul>	<p>sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></p> <p><b>Tugas :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hasil pekerjaan pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</li> </ul> <p><b>Tes :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tes lisan/ tertulis terkait dengan peralatan dan kelengkapan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></li> </ul> <p><b>Observasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Proses pelaksanaan tugas pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol</li> </ul>	<p>20 JP</p> <p>30 JP</p>	<p>Circuit. Newnes Inc. New York, 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>..... Motor Starters and Drives. Moeller Wiring Manual, 2008</li> <li>Electrical Instalation Guide, Schneider Electric 2010.</li> <li>Standar International Electrotechnic Commission (IEC).</li> <li>FUJIL Edisi</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>(Standar IEC), PUJIL 2000 dan lambang gambar listrik.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Perangkat PHB tegangan menengah.</li> <li>3. Pemilihan gawai pengaman.</li> <li>4. Jenis-jenis komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</li> <li>5. Analisis beban terpasang.</li> <li>6. Analisis satuan pekerjaan.</li> <li>7. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor.</li> <li>8. Pengaruh luar (gangguan).</li> <li>9. Koordinasikan persiapan pemasangan sistem pengendali <i>non programmable logic control (NonPLC)</i> kepada pihak lain yang berwenang.</li> <li>10. Teknik dan prosedur pemasangan sistem pengendali <i>non</i></li> </ol>	<p>hubungannya, selanjutnya dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</li> </ul>	<p><i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Portofolio terkait kemampuan dalam pemasangan dan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</li> </ul>			<p>2000.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007.</li> <li>• Technical Paper ; Jorg Randermann, <i>Starting and Control of Three-Phase Asynchronous Motor</i>, Moeller Eaton Corporation Germany, 2010.</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	programmable logic control (NonPLC).				

Catatan : jumlah minggu efektif semester ganjil/genap = 20/16 minggu

**LAMPIRAN 5**

**Instrumen Uji Coba Soal Tes Berbentuk Pilihan Ganda**

## Instrumen Uji Coba Tes Hasil Belajar Soal Berbentuk Pilihan Ganda

Nama : .....

Kelas : .....

Hari/Tanggal : .....

Waktu : 90 menit

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik

Kompetensi Dasar : - 3.1. Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*  
- 3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*

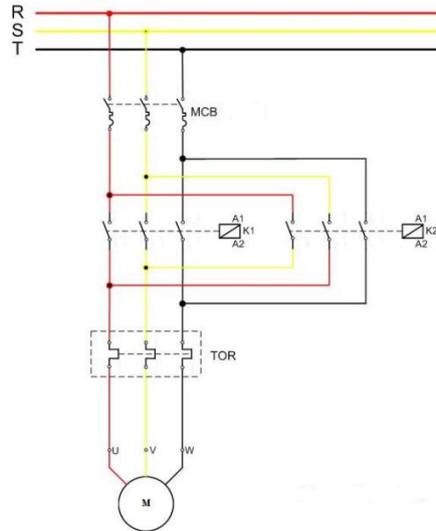
---

### PETUNJUK PENGISIAN INSTRUMEN

1. Tulis nama pada lembar jawaban
  2. Jawab pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan
  3. Pilih salah satu jawaban yang dianggap benar dari setiap pertanyaan
  4. Berilah tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang menurut anda paling tepat
  5. Apabila pilihan jawaban anda salah dan ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis mendatar pilihan yang salah, kemudian beri tanda silang (X) pada pilihan yang anda anggap paling tepat
  6. Contoh : Pilihan semula : A B C D  
Dibetulkan menjadi : ~~A~~ B C ~~D~~
  7. Percaya pada diri sendiri dalam menjawab setiap pertanyaan
  8. Selamat bekerja dan terimakasih
- 
1. Sebuah perangkat elektromagnetik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, merupakan pengertian dari...
    - a. Generator listrik
    - b. Motor induksi
    - c. Motor listrik
    - d. Motor sinkron
    - e. Arus listrik
  2. Motor listrik terbagi dalam dua jenis, yaitu ...
    - a. Motor satu fasa dan motor tiga fasa
    - b. Motor arus bolak-balok dan motor arus searah
    - c. Motor sinkron dan motor induksi
    - d. Motor seri dan motor shunt
    - e. Motor arus bolak-balok dan motor induksi
  3. Yang bukan merupakan jenis-jenis komponen dalam motor listrik adalah ...

- a. Stator
  - b. Rotor
  - c. Bearing
  - d. Main shaft atau poros utama
  - e. Transistor
4. Adalah motor listrik arus bolak balik (AC) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator, merupakan pengertian dari ...
- a. Motor shunt
  - b. Motor seri
  - c. Motor sinkron
  - d. Motor induksi
  - e. Motor listrik
5. Motor induksi yang dipakai dalam aplikasi untuk conveyor adalah ...
- a. Motor induksi 3 fasa
  - b. Motor induksi 1 fasa
  - c. Motor kapasitor start
  - d. Motor repulsi
  - e. Motor kutub bayangan
6. Sistem kendali elektromekanikal maju dan mundur yang digunakan untuk menjalankan sebuah mesin yang menggunakan motor induksi sebagai penggeraknya disebut dengan ...
- a. Pengendali putar balik
  - b. Pengendali Direct On Line
  - c. Sistem kendali terbuka
  - d. Sistem kendali tertutup
  - e. Pengendali Star Delta
7. Apabila koil kontaktor dalam keadaan tak terhubung arus listrik, maka kontak ... dalam kondisi terbuka atau tak terhubung.
- a. Normally Close
  - b. Push Button
  - c. Normally Open
  - d. TOR
  - e. MCB

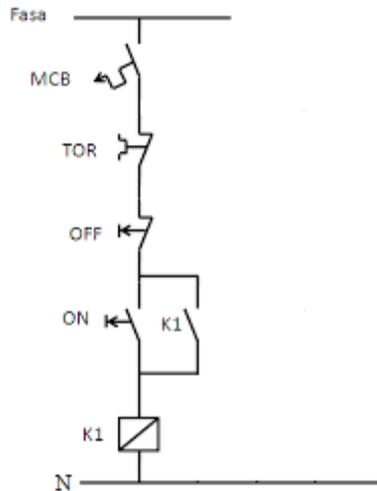
8. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar diatas adalah gambar rangkaian daya dari

- DOL
- Star delta
- Bintang
- Forward Reverse
- Forward

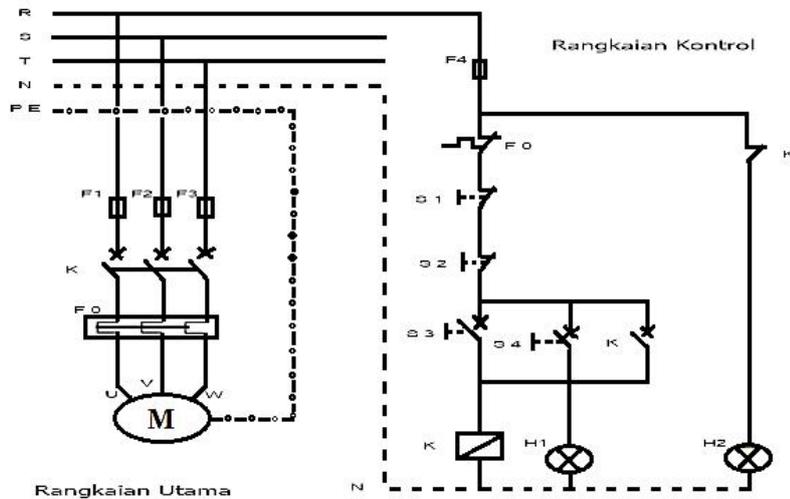
9. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar tersebut merupakan gambar rangkaian sistem kendali dari motor dengan cara Direct On Line. Bila rangkaian diterapkan pada motor dengan kondisi motor menyala, maka motor akan selalu mendapatkan aliran daya selama rangkaian daya/rangkaian kontrol tertutup kecuali jika ...

- Tombol STOP tidak ditekan
- Emergency Switch tidak ditekan
- TOR tidak bekerja (tidak terjadi beban lebih)
- MCB tidak terbuka
- Kontaktor mengaliri arus untuk kabel netral

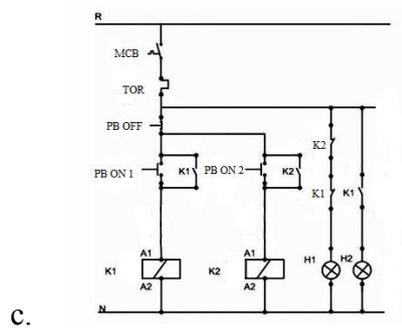
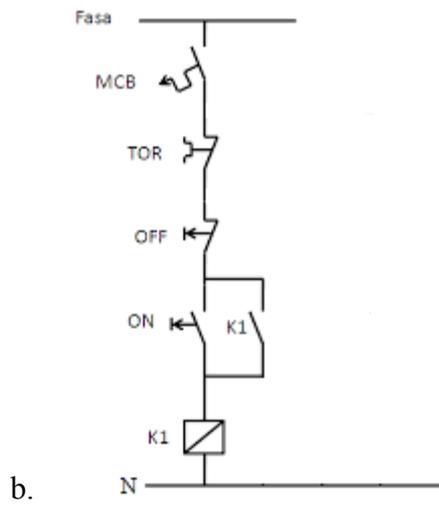
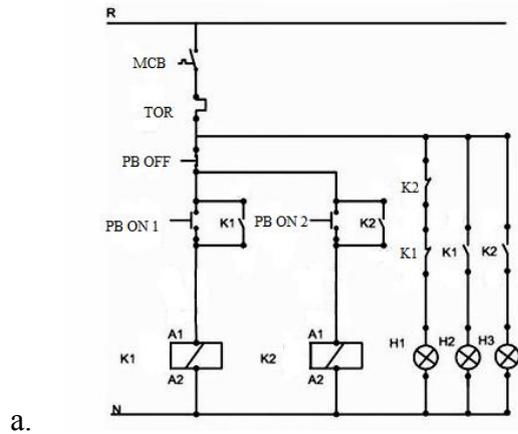
10. Perhatikan gambar dibawah ini!

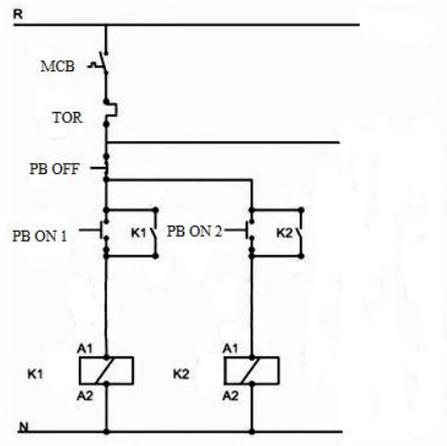


Pada gambar diatas, motor akan bekerja apabila ditekan tombol dibawah ini yaitu ...

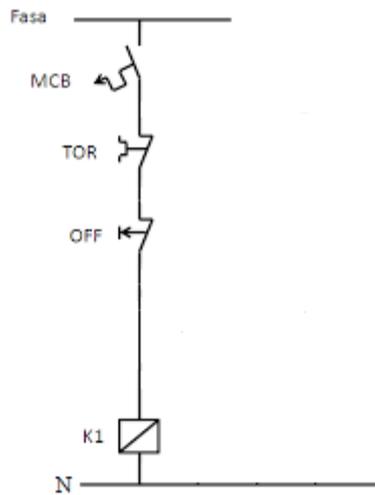
- S1 atau S2
  - S2 atau S3
  - S3 atau S4
  - S2 atau S3
  - S1 atau S4
11. Pada industri, pengaplikasian eskalator menggunakan rangkaian ....
- Direct On Line
  - Soft Starter
  - Star Delta
  - Forward
  - Reverse
12. Berikut yang bukan merupakan macam-macam pengasutan pada motor induksi tiga fasa adalah ...
- Langsung (DOL)
  - Saklar bintang-segitiga (star-delta)
  - Autotransformer
  - Kontaktor
  - Forward Reverse
13. Metode starting segitiga-bintang banyak digunakan untuk menjalankan motor induksi rotor sangkar yang mempunyai daya diatas ... kW
- 4 kW
  - 0,5 kW
  - 1 kW
  - 2,5 kW
  - 5 kW

14. Yang merupakan wiring starting rangkaian kontrol Direct On Line yang benar adalah ...



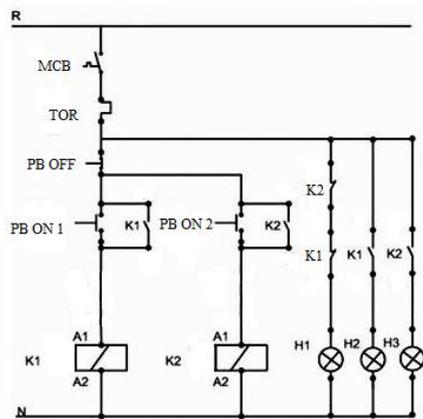


d.

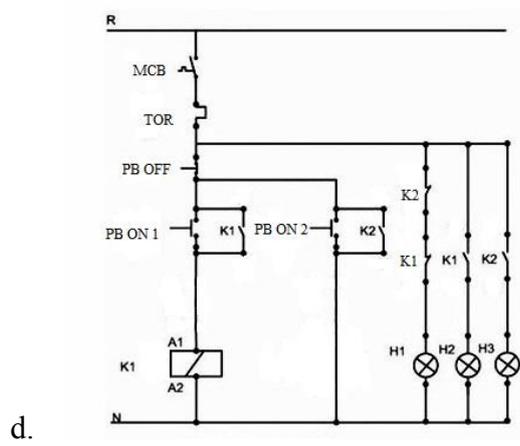
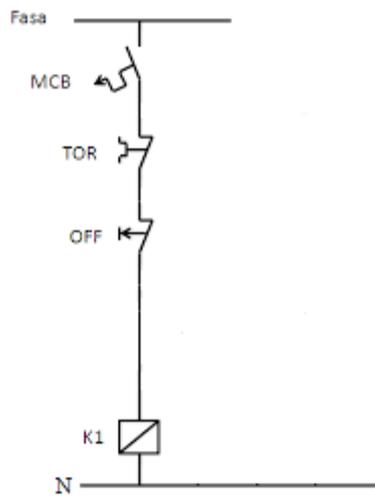
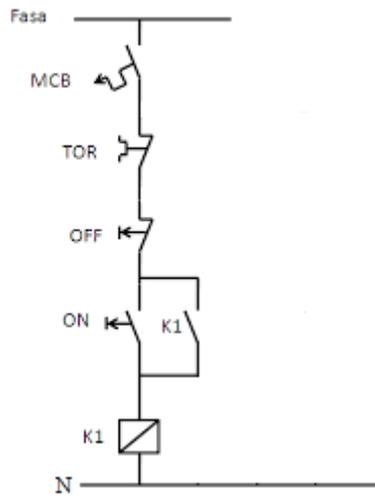


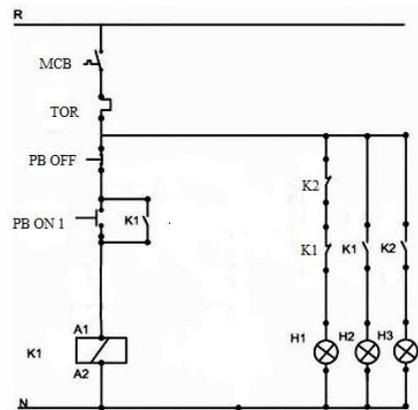
e.

15. Yang merupakan wiring starting rangkaian kontrol forward reverse yang benar adalah ...



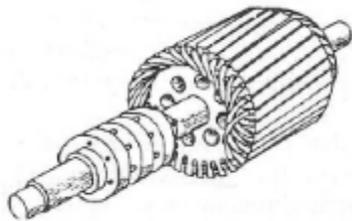
a.





e.

16. Motor induksi memiliki dua komponen listrik utama, yaitu ...
  - a. Stator dan kontaktor
  - b. Motor dan stator
  - c. Lampu dan stop kontak
  - d. Circuit breaker dan sakelar
  - e. Rotor dan stator
  
17. Berdasarkan jenis rotor yang digunakan, motor induksi tiga fasa dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu ...
  - a. Rotor belitan dan rotor sangkar
  - b. Rotor primer dan rotor sekunder
  - c. Rotor belitan dan rotor sekunder
  - d. Rotor primer dan rotor sangkar
  - e. Stator dan rotor
18. Perhatikan gambar dibawah ini!

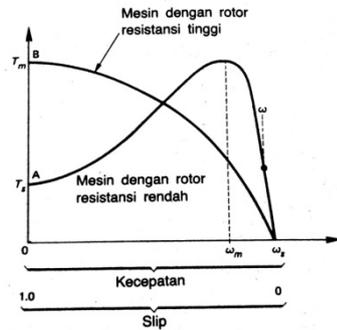


Gambar tersebut merupakan gambar rotor ...

- a. Rotor sangkar
  - b. Rotor belitan
  - c. Rotor primer
  - d. Rotor sekunder
  - e. Rotor
- 
19. Motor ini hanya memiliki satu gulungan stator, beroperasi dengan patokan daya satu fasa, serta memerlukan sebuah alat untuk menghidupan motornya. Merupakan ciri klasifikasi motor induksi jenis ...
    - a. Tiga fasa
    - b. Sinkron

- c. Satu fasa
- d. Putar
- e. Dua fasa

20. Grafik torsi kecepatan motor induksi AC 3 fasa



Grafik tersebut diperoleh apabila motor ...

- a. Mencapai 80% kecepatan penuh, torsi berada pada tingkat rendah dan arus mulai naik
- b. Terdapat arus nyala awal rendah dan torsi tinggi
- c. Mencapai 0% kecepatan penuh, torsi berada pada peringkat tertinggi
- d. Pada kecepatan penuh, atau kecepatan sinkron, arus torsi dan stator turun ke nol
- e. Pada kecepatan penuh, atau kecepatan sinkron, arus torsi dan stator naik ke satu

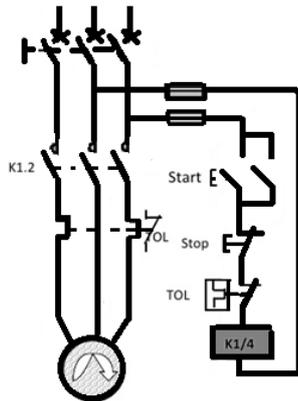
21. Beberapa sistem dalam struktur pengasutan motor induksi :

1. Direct On Line
2. Secondary On Line
3. Autoresistance
4. Bintang segitiga

Sistem dalam struktur pengasutan motor induksi yang benar adalah ...

- a. 1 dan 4
- b. 1 dan 2
- c. 2 dan 3
- d. 3 dan 4
- e. 1, 2, dan 3

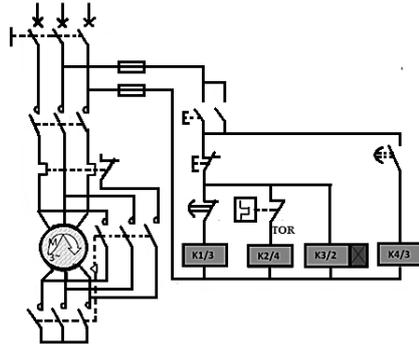
22. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar tersebut merupakan wiring diagram dengan menggunakan metode starting ...

- Sistem Bintang Segitiga
- Sistem Direct On Line
- Sistem Primary Resistance
- Sistem Secondary Resistance
- Sistem Autotransformer

23. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar tersebut merupakan wiring diagram dengan menggunakan metode starting ...

- Sistem Primary Resistance
- Sistem Direct On Line
- Sistem Bintang Segitiga
- Sistem Secondary Resistance
- Sistem Autotransformer

24. Pada saat sistem DOL berada di kondisi start, maka rangkaian kontrol akan ... sehingga akan ada aliran arus ke koil kontraktor utama. Efek elektromagnetis akibat mengalirnya arus ke koil tadi akan menarik kontak bantu sehingga berubah ke kondisi awalnya.

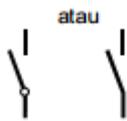
- Terpasang
- Berubah
- Terbuka
- Tertutup
- Berpindah

25. Pada starting dengan menggunakan sistem autotransformer, pengasutan dengan cara memasang autotransformer yang ditempatkan pada ...
- Kontaktor
  - Circuit breaker
  - Resistor primer
  - Rangkaian sekunder
  - Rangkaian utama atau rangkaian primer
26. Suatu perlengkapan yang digunakan untuk mengendalikan dan membagi tenaga listrik dan atau mengendalikan dan melindungi sirkit dan pemanfaatan tenaga listrik, merupakan pengertian dari ...
- Inverter
  - Circuit Breaker
  - TOR
  - Relay
  - Papan Hubung Bagi
27. ... adalah PHB yang dipasang pada sisi sekunder trafo sebuah gardu distribusi baik gardu beton, gardu kios, gardu portal, maupun gadu cantol.
- PHB TR
  - PHB TM
  - PHB TT
  - PHB Tipe tertutup
  - PHB Tipe terbuka
28. Yang bukan merupakan pemeriksaan konstruksi PHB TR baru adalah ...
- Buka tutup sakelar utama
  - Kabel wiring
  - Lampu kerja dan lampu test
  - Kekencangan baut
  - Konduktor pentanahan
29. PHB TR yang terpasang pada gardu trafo tiang berbentuk lemari besi yang didalamnya terdapat komponen-komponen. Yang bukan termasuk kedalam komponen PHB TR adalah ...
- Kerangka rak TR
  - NH fuse jurusan
  - Lampu indikator
  - Batang Kayu
  - Sakelar utama
30. Fungsi PHB TR adalah sebagai penghubung dan pembagi atau pendistribusian tenaga listrik dari output trafo tegangan rendah TR ke Rel pembagi dan diteruskan ke jaringan tegangan rendah (JTR) melalui kabel jurusan (*Opstyg Cable*) dan diamankan oleh ...
- Isolator penumpu rel
  - NH Fuse jurusan
  - Sakelar utama

- d. Kerangka/rak TR
- e. Trafo arus (CT)

31. Tujuan dari ... adalah agar pengusahaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejut listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gerung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan.
- a. Simbol listrik
  - b. ISO
  - c. Persyaratan Umum Instalasi
  - d. Perlindungan Umum Instalasi Motor Listrik
  - e. Peraturan Umum Instalasi Motor Listrik

32. Perhatikan gambar dibawah ini!



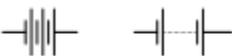
Gambar diartas merupakan simbol IEC dari ...

- a. Tombol telan NO
  - b. Sakelar tekan NO/NC seporos
  - c. Sakelar putar NO/NC seporos
  - d. Kontak pembuka (NC)
  - e. Kontak penutup (NO)
33. Yang merupakan simbol IEC dari Kontak Pembuka NC (Normaly Close) adalah ...

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

34. Yang merupakan lambang dari transformator adalah ...

- a.

- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

35. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan standar NEMA (National Electric Manufactures Association), ban berjalan adalah salah satu contoh aplikasi motor induksi kelas ...

- a. C  
b. B  
c. A  
d. E  
e. D
36. Suatu rangkaian pengaman yang dilengkapi dengan komponen thermis (bimetal) untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi dengan relay elektromagnetik untuk pengaman hubung singkat. Merupakan pengertian dari ...
- a. Miniatur Circuit Breaker  
b. Papan Hubung Bagi  
c. Moulded Case Circuit Breaker  
d. Air Circuit Breaker  
e. Oil Circuit Breaker
37. Salah satu keuntungan menggunakan MCB yaitu ...
- a. Tidak dapat digunakan kembali setelah rangkaian diperbaiki akibat hubung singkat atau beban lebih  
b. Tidak mempunyai respon yang baik apabila terjadi hubung singkat atau beban lebih  
c. Dapat memutuskan rangkaian tiga fasa walaupun terjadi hubung singkat pada salah satu fasanya  
d. Mengetahui rumusan seluruh daya yang bekerja didalam motor induksi  
e. Sebagai penggerak mula (primeover)

38. Perhatikan gambar dibawah ini!



Pada gambar diatas adalah Thermal Overload Relay berfungsi untuk ...

- Mematikan dan menghidupkan lampu pijar
- Memutus dan menyambungkan aliran listrik secara tidak langsung
- Menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah mapun ke tegangan tinggi
- Mengubah energi mekanik menjadi energi listrik sehingga dapat digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik
- Memutus jaringan listrik jika terjadi beban berlebih

39. Perhatikan gambar dibawah ini!



Pada gambar diatas adalah Time Delay Relay berfungsi sebagai ...

- Mematikan dan menghidupkan lampu pijar
- Memutus dan menyambungkan aliran listrik secara tidak langsung
- Menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah mapun ke tegangan tinggi
- Mengatur waktu bagi peralatan yang dikendalikannya.
- Memutus jaringan listrik jika terjadi beban berlebih

40. Oil Circuit Breaker adalah jenis circuit breaker yang menggunakan minyak sebagai sarana busur api yang timbul saat terjadi gangguan. Yang merupakan gambar dari OCB adalah ...



a.



b.



c.



d.



e.

41. Tujuan tindakan pengamanan pada instalasi motor listrik adalah ...
- Untuk menghitung beban sebagai perbandingan antara daya masuk (diukur dengan alat analisis daya) dan nilai daya pada pembebanan 100%
  - Untuk melindungi manusia atau peralatan yang tersambung pada instalasi jika terjadi arus gangguan akibat dari keadaan yang tidak normal
  - Untuk membandingkan ampere terukur (diukur dengan alat analisis daya) dengan laju ampere
  - Untuk membandingkan slip yang terukur bila motor beroperasi dengan slip untuk motor dengan beban penuh
  - Untuk mengukur beban operasi berbagai motor di seluruh pabrik
42. Pada tindakan pengamanan, pemutus rangkaian juga dimaksudkan untuk ...
- Membagi arus yang berlebihan dan menghubungkan dampak busur api yang disebabkan oleh gangguan
  - Memperbesar arus yang berlebihan dan membagi dampak busur api yang disebabkan oleh gangguan
  - Membandingkan arus yang berlebihan dan mengurangi dampak busur api yang disebabkan oleh gangguan
  - Membatasi arus yang berlebihan dan membatasi dampak busur api yang disebabkan oleh gangguan
  - Memperbesar arus yang berlebihan dan memperbesar dampak busur api yang disebabkan oleh gangguan
43. Macam-macam tipe pengamanan :
- ACB
  - MCB
  - TOR
  - Koil
  - Armateur

Yang merupakan macam-macam tipe pengaman yang benar adalah ...

- 1, 2, dan 5
- 2, 3, dan 4

- c. 1, 2, dan 3
- d. 1, 3, dan 5
- e. 1, 2, dan 4

44. ... adalah peralatan listrik yang memiliki fungsi sama dengan kontaktor yaitu mengendalikan satu rangkai atau lebih.
- a. Relay pengaman
  - b. MCB
  - c. MCCB
  - d. TOR
  - e. Circuit breaker

45. Adapun tujuan dari penerapan relay pengaman :
1. Untuk menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah maupun ke tegangan tinggi
  2. Mengamankan peralatan pada sistem akibat adanya kondisi abnormal
  3. Cepat melokalisir bagian yang terganggu menjadi sekecil mungkin
  4. Untuk merubah tegangan rendah dari aki atau baterai menjadi tegangan tinggi agar menghasilkan bunga api di busi
  5. Dapat memberikan keandalan yang tinggi dalam penyaluran tenaga listrik

Yang merupakan tujuan dari penerapan relay pengaman yang benar adalah ...

- a. 1, 2, dan 3
- b. 2, 3, dan 4
- c. 1, 3, dan 3
- d. 1, 3, dan 5
- e. 2, 3, dan 5

46. Rumus daya input motor satu fasa yang benar adalah ...

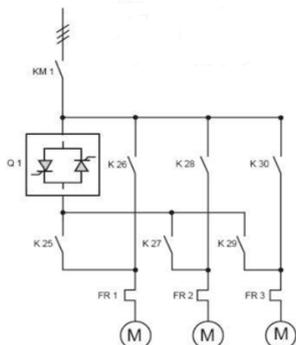
- a.  $P_{in} = V.R.\cos \varphi$  ( KW )
- b.  $P_{in} = R.I.\cos \varphi$  ( KW )
- c.  $P_{in} = V.\eta.\cos \varphi$  ( KW )
- d.  $P_{in} = V.I.\cos \varphi$  ( KW )
- e.  $P_{in} = \eta.I.\cos \varphi$  ( KW )

47. Rumus efisiensi motor induksi satu fasa yang benar adalah ...

- a.  $\eta (\%) = \frac{P_{in}}{P_{out}}$
- b.  $\eta (\%) = \frac{P_{out}}{P_{in}}$
- c.  $\eta (\%) = \frac{1}{P_{out}}$
- d.  $\eta (\%) = \frac{1}{P_{in}}$
- e.  $\eta (\%) = \frac{V}{P_{out}}$

48. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Berapakah daya input motor induksi tersebut ...
- 11,5 kW
  - 12,0 kW
  - 12,5 kW
  - 13,0 kW
  - 13,5 kW
49. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Berapakah efisiensi motor dan losses motornya ...
- 80 % dan 20 kW
  - 88 % dan 25 kW
  - 80 % dan 2,0 kW
  - 88% dan 2,0 kW
  - 80% dan 2,5 kW
50. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Berapakah kecepatan slip dan % slip yang terjadi ...
- 30 dan 2%
  - 40 dan 2,5%
  - 50 dan 2%
  - 50 dan 2,5%
  - 40 dan 2%
51. Pada motor induksi terdapat beberapa jenis metode starting motor induksi diantaranya adalah, kecuali ...
- Metode DOL
  - Star delta
  - Metode slip
  - Auto transformer
  - Soft starter
52. Diketahui daya pada motor listrik 1kW. Jika tegangan sebesar 220V dan faktor daya sebesar 0,88. Berapa arus yang terdapat pada motor listrik ...
- 3 A
  - 4 A
  - 5 A
  - 6 A
  - 7 A

53. Perhatikan gambar dibawah ini!



Pada gambar diatas, merupakan diagram starter dengan menggunakan metode

...

- a. DOL
  - b. Star delta
  - c. Auto transformer
  - d. Primary resistor
  - e. Soft starter
54. Pada saat keadaan stop, tegangan akan dikurangi secara perlahan atau tidak dilepaskan begitu saja seperti pada starter yang menggunakan kontaktor. Merupakan penjelasan dari...
- a. Soft stop
  - b. Soft starter
  - c. Primary resistor
  - d. Auto transformer
  - e. Star delta
55. 1. Start dan stop yang terkontrol penuh dan aman untuk instalasi listrik  
 2. Menghasilkan start/stop dengan hentakan mekanis/torsi  
 3. Menghasilkan lonjakan arus dan penurunan tegangan  
 4. Tidak memerlukan perawatan  
 5. Optimasi/menghindari penggunaan sumber listrik yang berlebihan (kVA)

Dari pengertian diatas yang merupakan keuntungan dari metode soft starting yang benar adalah ...

- a. 1, 2, dan 3
  - b. 2, 3, dan 4
  - c. 1, 3, dan 5
  - d. 1, 4, dan 5
  - e. 1, 2, dan 5
56. Terdapat beberapa metode untuk menentukan beban motor yang beroperasi secara individu :
1. Pengukuran daya masuk
  2. Pengukuran jalur arus

3. Pengukuran hambatan
4. Metode slip

Metode yang benar untuk menentukan beban motor adalah nomor ...

- a. 1, 2, dan 4
  - b. 1, 2, dan 3
  - c. 1, 3, dan 4
  - d. 2, 3, dan 4
  - e. 1 dan 3
57. Rumus daya input motor tiga fasa yang benar adalah ...
- a.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot \eta \cdot I \cdot \cos \varphi$  ( KW )
  - b.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot V \cdot \eta \cdot \cos \varphi$  ( KW )
  - c.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot I \cdot R \cdot \cos \varphi$  ( KW )
  - d.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot V \cdot R \cdot \cos \varphi$  ( KW )
  - e.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$  ( KW )
58. Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Berapakah kecepatan sinkron dari medan magnetnya ...
- a. 900 rpm
  - b. 1000 rpm
  - c. 1100 rpm
  - d. 1200 rpm
  - e. 1300 rpm
59. Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Berapakah slip per unitnya ...
- a. 0,01 atau 1%
  - b. 0,05 atau 5%
  - c. 0,04 atau 4%
  - d. 0,02 atau 2%
  - e. 0,03 atau 3%
60. Diketahui motor induksi tiga fasa dengan frekuensi 50 Hz dan  $N_s$  sebesar 1200 r/min. Berapakah frekuensi arus rotor saat putaran motor sebesar 500 r/min searah ...
- a. 29 Hz
  - b. 28 Hz
  - c. 29 Hz
  - d. 30 Hz
  - e. 31 Hz

**Kunci Jawaban Instrumen Uji Coba Tes Hasil Belajar Soal Berbentuk  
Pilihan Ganda**

1. C	11. C	21. A	31. C	41. B	51. C
2. B	12. D	22. B	32. E	42. C	52. C
3. E	13. E	23. C	33. D	43. C	53. E
4. D	14. B	24. D	34. B	44. A	54. A
5. A	15. A	25. E	35. A	45. E	55. D
6. A	16. E	26. E	36. A	46. D	56. A
7. C	17. A	27. A	37. C	47. B	57. E
8. D	18. B	28. B	38. E	48. C	58. D
9. E	19. C	29. D	39. D	49. E	59. B
10. C	20. D	30. B	40. D	50. A	60. C

**LAMPIRAN 6**

**Instrumen Uji Coba Soal Tes Berbentuk Uraian**

## Instrumen Uji Coba Tes Hasil Belajar Soal Berbentuk Uraian

Nama : .....

Kelas : .....

Hari/Tanggal : .....

Waktu : 120 menit

Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik

- Kompetensi Dasar :
- 3.1. Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*
  - 3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*
- 

**Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan benar!**

1. Jelaskan pengertian dari motor induksi!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

2. Jelaskan pengertian dari motor induksi dan sebutkan dua macam komponen utama pada motor induksi!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

3. Sebutkan 3 macam titik kontak pada push button dan sebutkan perbedaan NO dengan NC!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

4. Gambarkan rangkaian daya sistem kendali motor dengan cara Direct On Line!

Jawab :

.....  
.....

.....  
.....

5. Jelaskan pengertian dari pengasutan motor induksi!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

6. Sebutkan maksimal 5 macam pengasutan pada motor induksi 3 fasa!

Jawab :

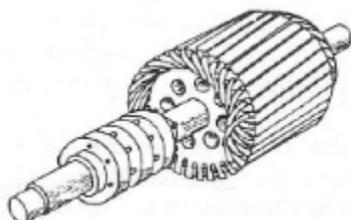
.....  
.....  
.....  
.....

7. Jelaskan fungsi dari stator dan rotor!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

8. Perhatikan gambar dibawah ini!



Sebutkan rotor apakah yang ada pada gambar diatas dan jelaskan kegunaan dari rotor tersebut!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

9. Sebutkan jenis-jenis metode yang terdapat pada struktur pengasutan motor induksi!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

10. Jelaskan cara kerja starting dengan menggunakan sistem Direct On Line!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

11. Jelaskan fungsi PHB dan PHB Tegangan Rendah!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

12. Sebutkan komponen-komponen yang ada pada PHB TR! (Maksimal 5)

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

13. Jelaskan tujuan dari PUIL!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

14. Gambarkan 5 lambang atau simbol listrik (kontak NO, kontak NC, MCB, transformator, PHB) beserta fungsinya!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

15. Jelaskan pengertian dan fungsi dari Miniatur Circuit Breaker!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

16. Jelaskan fungsi dari MCB!

Jawab :

.....  
.....

.....  
.....

17. Sebutkan macam-macam tipe pengamanan pada instalasi motor listrik!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

18. Jelaskan fungsi dari relay pengaman!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

19. 30 A, dan  $\cos \varphi$  0,75 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 H dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1460 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Hitung berapa daya input pada motor induksi tersebut ...

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

20. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Hitung berapa daya input dan efisiensi pada motor induksi tersebut ...

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

21. Jelaskan prinsip kerja dari soft starting!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

22. Sebutkan 5 keuntungan dari metode soft starting!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

23. Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Hitunglah :
- a. Kecepatan sinkron dari medan magnet
  - b. % Slip per unit

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

24. Diketahui motor induksi tiga fasa dengan frekuensi 50 Hz dan  $N_s$  sebesar 1200 r/min. Berapakah frekuensi arus rotor saat putaran motor sebesar 500 r/min searah ...

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

## Kunci Jawaban Instrumen Uji Coba Tes Hasil Belajar Soal Berbentuk Uraian

1. Jelaskan pengertian dari motor induksi!

Deskripsi/Jawaban
Motor induksi adalah motor yang berputar karena adanya tegangan terinduksi yang timbul karena terpotongnya batang konduktor rotor oleh medan putar stator

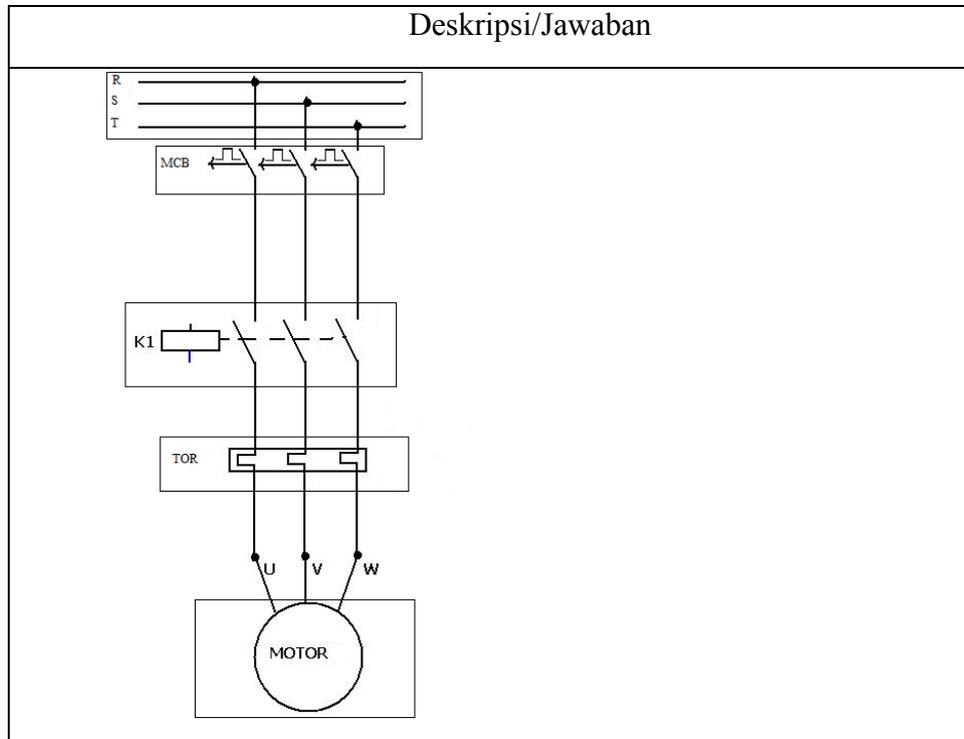
2. Jelaskan pengertian dari motor induksi dan sebutkan jenis motor listrik yang umum dipakai!

Deskripsi/Jawaban
Motor induksi adalah adalah motor listrik bolak-balik (ac) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator. Jenis motor induksi yang biasa dipakai ada dua, yaitu :
1. Motor induksi 3 fasa
2. Motor induksi 1 fasa

3. Sebutkan 3 macam titik kontak pada push button dan sebutkan perbedaan NO dengan NC!

Deskripsi/Jawaban
- Macam-macam titik kontak pada push button yaitu : 1. Titik kontak (NO) 2. Titik kontak (NC) 3. Titik kontak (NO dan NC)
- Perbedaan NO dengan NC yaitu titik NO akan selalu terbuka dan akan menutup apabila sedang bekerja, sedangkan titik NC akan selalu menutup dan akan terbuka apabila sedang bekerja.

4. Gambarkan rangkaian daya sistem kendali motor dengan cara Direct On Line!



5. Jelaskan pengertian dari pengasutan motor induksi!

Deskripsi/Jawaban
<p>Pengasutan motor induksi merupakan cara menjalankan pertama kali motor, bertujuan agar arus starting kecil dan drop tegangan masih dalam batas toleransi.</p>

6. Sebutkan maksimal 5 macam pengasutan pada motor induksi 3 fasa!

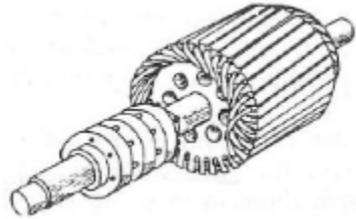
- | Deskripsi/Jawaban  |
|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- Direct On Line</li> <li>- Autotransformer</li> <li>- Star delta</li> <li>- Inverter</li> <li>- Forward reverse</li> </ul> |

7. Jelaskan fungsi dari stator dan rotor!

Deskripsi/Jawaban

Fungsi dari stator ialah untuk menghasilkan medan listrik di sekitar rotor sedangkan rotor berfungsi sebagai output tenaga penggerak.

8. Perhatikan gambar dibawah ini!



Sebutkan rotor apakah yang ada pada gambar diatas dan jelaskan kegunaan dari rotor tersebut!

Deskripsi/Jawaban
<ul style="list-style-type: none"><li>- Rotor belitan</li><li>- Rotor belitan mempunyai belitan kumparan tiga fasa sama seperti kumparan stator dapat mengatur kecepatan motor dengan cara mengatur tahanan belitan motor tersebut.</li></ul>

9. Sebutkan jenis-jenis metode yang terdapat pada struktur pengasutan motor induksi!

Deskripsi/Jawaban
Beberapa jenis metode yang ada dalam struktur pengasutan motor induksi :
<ul style="list-style-type: none"><li>• Direct On Line</li><li>• Primary resistance</li><li>• Secondary resistance</li><li>• Autotransformer</li><li>• Bintang segitiga (Star Delta)</li></ul>

10. Jelaskan cara kerja starting dengan menggunakan sistem Direct On Line!

Deskripsi/Jawaban
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ketika Push Button "On" ditekan, Magnetic Contactor bekerja, lalu tegangan mengalir ke motor sehingga motor beroperasi.</li><li>- Ketika Push Button "On" dilepas, Magnetic contactor tetap bekerja karena mendapat tegangan dari Pengunci/Interlock dan motor tetap beroperasi.</li><li>- Ketika Push Button "Off" ditekan, maka sumber tegangan ke pengunci terputus sehingga Magnetic contactor berhenti dan motor berhenti beroperasi (STOP).</li></ul>

11. Jelaskan pengertian dan fungsi dari PHB tegangan rendah!

Deskripsi/Jawaban
Fungsi atau kegunaan PHB TR adalah sebagai penghubung dan pembagi atau pendistribusian tenaga listrik dari output trafo sisi tegangan rendah TR ke rel pembagi dan diteruskan ke Jaringan tegangan Rendah (JTR) melalui kabel jurusan ( <i>Opstyg Cable</i> ) yang diamankan oleh NH fuse jurusan masing-masing.

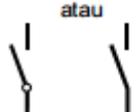
12. Sebutkan komponen-komponen yang ada pada PHB TR! (Maksimal 5)

Deskripsi/Jawaban
Adapun komponen-komponen yang terdapat dalam PHB TR antara lain :
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Kerangka/rak TR</li><li>2. Saklar utama</li><li>3. NH fuse utama</li><li>4. Rel tembaga</li><li>5. NH fuse jurusan</li><li>6. Isolator penumpu rel</li><li>7. Sirkuit pengukuran</li><li>8. Alat ukur ampere &amp; volt meter</li><li>9. Trafo arus (CT)</li><li>10. Sistem pembumian</li><li>11. Lampu kontrol/indikator</li></ol>

13. Jelaskan tujuan dari PUIL!

Deskripsi/Jawaban
Tujuan dari PUIL adalah agar pelaksanaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejutan listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan.

14. Gambarkan 5 lambang atau simbol listrik (kontak NO, kontak NC, MCB, transformator, PHB) beserta fungsinya!

Deskripsi/Jawaban	
1.	 <p>Kontak NO akan terbuka atau terputus pada posisi belum aktif, dan akan tertutup bila komponen sudah aktif.</p>
2.	 <p>Kontak NC akan terbuka apabila posisi komponen aktif</p>
3.	 <p>MCB berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik apabila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik.</p>
4.	  <p>Transformator berfungsi untuk menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah maupun ke tegangan tinggi, penyaluran ini berlangsung dalam frekuensi yang sama.</p>
5.	 <p>PHB berfungsi untuk membagi sirkuit yang dilakukan oleh pembagian jurusan/kelompok.</p>

15. Jelaskan pengertian dan fungsi dari Miniatur Circuit Breaker!

Deskripsi/Jawaban	
-	MCB adalah suatu rangkaian pengaman yang dilengkapi dengan komponen thermis (bimetal) untuk pengaman beban lebih dan juga dilengkapi dengan relay elektromagnetik untuk pengaman hubung singkat.
-	MCB berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik apabila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik.

16. Jelaskan fungsi dari MCB!

Deskripsi/Jawaban
MCB berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik bila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik (short circuit atau korsleting)

17. Sebutkan macam-macam tipe pengamanan pada instalasi motor listrik!

Deskripsi/Jawaban
Macam-macam tipe pengamanan : <ul style="list-style-type: none"><li>• Air Circuit Breaker (ACB)</li><li>• Miniature Circuit Breaker (MCB)</li><li>• Moulded Case Circuit Breaker (MCCB)</li><li>• Limit Switch</li><li>• Relay pengaman</li></ul>

18. Jelaskan fungsi dari relay pengaman!

Deskripsi/Jawaban
Relay pengaman berfungsi untuk memberi tahu operator adanya gangguan dan lokasinya, mendeteksi adanya gangguan pada bagian yang diamankan, mengurangi pengaruh gangguan terhadap bagian sistem, mencegah meluasnya gangguan, dan melepaskan bagian sistem yang terganggu.

19. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 30 A, dan  $\cos \varphi$  0,75 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 H dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1460 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Hitung berapa daya input pada motor induksi tersebut ...

Deskripsi/Jawaban
Diketahui : Pout = 10 Kw V = 500 V I = 30 A cos $\varphi$ = 0,75

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$P = 4 \text{ pasang kutub}$$

$$n = 1460 \text{ rpm}$$

$$R_2 = 1 \text{ ohm}$$

$$X_2 = 4 \text{ ohm}$$

Ditanya : Pin ?

Jawab :

Menghitung daya input

$$\begin{aligned} P_{in} &= VI \cos \varphi \\ &= 500 \times 30 \times 0,75 \\ &= 11250 = 11,25 \text{ kW} \end{aligned}$$

20. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Hitung berapa daya input dan efisiensi pada motor induksi tersebut ...

Deskripsi/Jawaban
-------------------

<p>Diketahui :</p> <p><math>P_{out} = 10 \text{ Kw}</math></p> <p><math>V = 500 \text{ V}</math></p> <p><math>I = 50 \text{ A}</math></p> <p><math>\cos \varphi = 0,50</math></p> <p><math>f = 50 \text{ Hz}</math></p> <p><math>P = 4 \text{ pasang kutub}</math></p> <p><math>n = 1470 \text{ rpm}</math></p> <p><math>R_2 = 1 \text{ ohm}</math></p> <p><math>X_2 = 4 \text{ ohm}</math></p> <p>Ditanya : Pin ?</p>
--

Jawab :

Menghitung daya input

$$\begin{aligned} P_{in} &= VI \cos \varphi \\ &= 500 \times 50 \times 0,50 \\ &= 12500 = 12,5 \text{ kW} \end{aligned}$$

Menghitung efisiensi motor

$$\eta = (P_{out} / P_{in}) \times 100\% = (10 \text{ kW} / 12,5\text{kW}) \times 100\% = 80\%$$

21. Jelaskan prinsip kerja dari soft stop!

Deskripsi/Jawaban
Saat soft stop tegangan dikurangi secara perlahan atau tidak dilepaskan begitu saja seperti pada starter yang menggunakan kontaktor.

22. Sebutkan 5 keuntungan dari metode soft starting!

Deskripsi/Jawaban
Beberapa keuntungan menggunakan soft starting antara lain :
1. Start dan stop yang terkontrol penuh dan aman untuk peralatan dan instalasi listrik
2. Menghasilkan start/stop yang halus tanpa hentakan mekanis/torsi
3. Menghilangkan lonjakan arus dan penurunan tegangan
4. Optimasi/menghindari penggunaan sumber listrik yang berlebihan
5. Tidak memerlukan perawatan
6. Fasilitas untuk terhubung dengan PLC untuk jenis yang besar, tingkat optimasi tinggi
7. Jaminan proteksi elektronik yang handal untuk jenis tertentu

23. Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Hitunglah :

- Kecepatan sinkron dari medan magnet
- % Slip per unit

Deskripsi/Jawaban
$p = 6$ pasang kutub
$n_r = 1140$ rpm
Ditanya :

- a.  $n_s$
- b.  $s$

Jawab :

- a. Kecepatan Sinkron

$$n_s = \frac{120f}{p} = \frac{120 \times 60}{6} = 1200 \text{ rpm}$$

- b. Slip per unit

$$s = \frac{n_s - n_r}{n_s} = \frac{1200 - 1140}{1200} = 0,05 \text{ atau } 5\%$$

24. Diketahui motor induksi tiga fasa dengan frekuensi 50 Hz dan  $N_s$  sebesar 1200 r/min. Berapakah frekuensi arus rotor saat putaran motor sebesar 500 r/min searah ...

Deskripsi/Jawaban
<p>Diketahui :</p> <p><math>f = 50 \text{ Hz}</math></p> <p><math>N_s = 1200 \text{ r/min}</math></p> <p>Ditanya :</p> <p>a. <math>f</math> jika <math>N_r = 500 \text{ r/min}</math> searah</p> <p>Jawab :</p> <p>a. <math>N_r = 500</math> maka,</p> $s = \frac{n_s - 500}{n_s}$ $= \frac{1200 - 500}{1200} = 0.583$ <p><b>Frekuensinya</b></p> $f_2 = sf = 0.583 \times 50 = 29 \text{ Hz}$

**LAMPIRAN 7**

**Hasil Perhitungan Uji Coba Instrumen Soal Tes Berbentuk Pilihan Ganda**







## HASIL UJI MANUAL VALIDITAS INSTRUMEN SOAL TES BENTUK PILIHAN GANDA

Pada pengujian soal tes hasil belajar instalasi motor listrik siswa kelas XI SMKN 26 Jakarta memiliki 60 butir soal dengan bentuk soal berupa pilihan ganda. Instrumen penelitian uji coba ini diujikan kepada 30 orang di kelas XII TIPTL 1. Hasil dari pengujian ini yaitu :

**Terdapat 40 butir soal yang valid dan 20 butir soal yang tidak valid didalam variabel Hasil Belajar Siswa kelas XI SMKN 26 Jakarta.** Validitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Uji validitas *Product moment* yang rumusnya adalah :

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

R<sub>xy</sub> : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : Jumlah sampel

X : item soal yang dicari validitasnya

Y : skor total / nilai total angket

Seperti dibawah ini merupakan contoh perhitungan  $r_{xy}$  pada butir angket no 1 menggunakan *Product Moment* :

Diketahui :

n : 30

$\sum xy$  : 905

$(\sum x)(\sum y)$  : 24760

$\sum x^2$  : 20

$(\sum x)^2$  : 400

$\sum y^2$  : 54128

$(\sum y)^2$  : 1552644

$$r_{xy} = \frac{30(905) - 24760}{\sqrt{\{30(20) - (400)\}\{30(54128) - (1532644)\}}} = \frac{2390}{4270,738}$$

$$= 0,559622$$

**Tabel Hasil Uji Validitas Instrumen Soal Tes Bentuk Pilihan Ganda**

Jumlah Siswa	30
Jumlah Soal	60
Jumlah Soal Valid	40
Jumlah Soal Tidak Valid	20
Nomor Soal Valid	1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 24, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 35, 37, 38, 39, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 52, 53, 55, 57, 58, 59
Nomor Soal Tidak Valid	4, 6, 10, 13, 19, 20, 22, 23, 25, 29, 30, 34, 36, 40, 41, 42, 51, 54, 56, 60

Berdasarkan tabel diatas, maka dapat diketahui bahwa dari 60 soal yang diujikan kepada 30 siswa, terdapat 40 soal yang valid dan 20 soal yang tidak valid. Soal-soal yang telah terbukti valid adalah soal-soal yang akan diberikan kepada sampel penelitian sebagai soal Tes Hasil Belajar.



### HASIL UJI RELIABILITAS INSTRUMEN SOAL TES BENTUK URAIAN

Uji Reliabilitas Tes: Eska-2/1/1984.2  
Uji Kruskal

Nama	1	2	4	6	7	10	11	13	15	18	21	23	Jumlah	
1. A3	10	10	10	10	10	10	10	10	10	8	10	10	124	
2. A2	10	10	10	10	10	10	8	10	4	10	10	10	122	
3. A2	10	10	10	10	10	10	2	10	8	10	10	8	118	
4. A2	10	10	10	10	10	10	8	10	2	10	10	8	116	
5. A1	10	10	10	10	10	10	8	10	8	10	10	10	114	
6. A1	10	10	10	10	10	10	8	10	8	10	10	8	114	
7. A2	10	10	10	10	10	10	8	10	4	8	8	6	8	112
8. A1	10	10	10	10	10	10	8	10	8	10	8	6	112	
9. A1	10	10	10	10	10	10	8	10	8	10	8	6	112	
10. A1	10	10	10	10	10	10	8	10	8	10	8	6	112	
11. A1	10	10	10	10	10	10	8	10	8	10	8	6	112	
12. A1	10	10	10	10	10	10	8	10	4	10	0	10	94	
13. A1	10	10	10	10	10	10	0	10	4	10	0	10	94	
14. A1	10	10	10	10	10	10	4	10	10	10	10	8	92	
15. A1	10	10	10	10	10	10	0	10	8	4	8	8	84	
16. A1	10	10	10	10	10	10	0	10	10	10	10	8	84	
17. A3	6	10	8	4	10	6	6	2	0	6	8	10	84	
18. A1	10	6	10	10	10	10	0	10	2	0	0	8	76	
19. A1	10	10	10	4	10	10	0	4	0	0	0	8	68	
20. A1	10	10	10	10	10	10	0	10	0	0	0	8	68	
21. A1	10	10	10	10	10	10	2	0	10	0	10	0	68	
22. A1	10	10	10	10	10	10	0	10	0	0	6	8	62	
23. A2	2	6	6	6	6	6	0	2	0	6	8	6	52	
24. A2	10	10	0	0	2	2	0	0	6	10	0	0	50	
25. A2	2	0	8	8	4	0	10	10	2	4	0	2	0	50
26. A1	0	6	2	8	8	4	0	10	10	2	4	0	0	48
27. A1	0	6	2	8	8	4	0	10	10	2	4	0	0	48
28. A1	0	6	2	8	8	4	0	10	10	2	4	0	0	48
29. A1	0	10	10	8	8	6	0	0	0	0	0	0	0	40
30. A1	0	10	10	6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	36
Jumlah	11.588	17.282	10.547	11.682	784	14.756	3.063	16.182	10.282	16.752	10.482	14.082	18.174	93.216

Kecenderungan	
10	serius
8	serius
6	sedang
4	baik
2	serius
0	baik

Rumus/Alat/Chart/Software/kekat.

$$R_1 = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum d_i^2}{\sum f_i} \right)$$

Keterangan:  
 $n$  = jumlah item  
 $d_i$  = perbedaan skor yang dikurangi  
 $\sum d_i^2$  = jumlah varians skor tiap - tiap item  
 $\sum f_i$  = varians total

$n$	13
$\sum d_i^2$	198.071
$\sum f_i$	931.916
$\frac{\sum d_i^2}{\sum f_i}$	0.21262
$1 - \frac{\sum d_i^2}{\sum f_i}$	0.78738
$\left( \frac{n}{n-1} \right)$	1.08133

Nilai uji t tabel, satu-tail:

0.05 - 0.20	0.8557
0.21 - 0.40	0.8116
0.41 - 0.60	0.7675
0.61 - 1.00	0.7234

Nilai uji t tabel, dua-tail:

0.05 - 0.20	0.8557
0.21 - 0.40	0.8116
0.41 - 0.60	0.7675
0.61 - 1.00	0.7234

## HASIL UJI MANUAL RELIABILITAS INSTRUMEN SOAL TES BENTUK PILIHAN GANDA

Pada pengujian soal tes hasil belajar instalasi motor listrik siswa kelas XI SMKN 26 Jakarta memiliki 60 butir soal dengan bentuk soal berupa pilihan ganda. Hasil dari pengujian ini yaitu Instrumen dinyatakan reliabel setelah melakukan perhitungan dengan Formula *Spearman Brown*. Formula *Spearman Brown* dapat diterapkan pada soal yang mempunyai jumlah butir genap. Formula ini menggunakan teknik belah dua (*split half method*). Rumus Reliabilitas menggunakan *Spearman Brown* seperti dibawah ini :

$$r_{11} = \frac{2r_{hh}}{1 + r_{hh}}$$

Keterangan :

$r_{11}$  : koefisien reabilitas tes

$r_{hh}$  : koefisien korelasi product moment antara skor belahan satu dengan skor belahan lain

1 dan 2: bilangan konstan

Seperti dibawah ini merupakan perhitungan  $r_{11}$  menggunakan Formula *Spearman Brown* :

Diketahui :  $r_{hh}$  : 0,8229

$$r_{11} = \frac{2(0,8229)}{1 + 0,8229} = 0,9028$$

Diperoleh nilai reliabilitas 0,9028. Pada  $r_{tabel}$  (0,05) untuk  $n = 30$  adalah 0,361,

$r_{hitung} > r_{tabel}$  (0,9028 > 0,361). Kesimpulannya kuisioner dianggap masih reliabel.

## PERHITUNGAN MANUAL ANALISIS BUTIR SOAL PILIHAN GANDA (TARAF KESUKARAN DAN DAYA BEDA)

a. Taraf Kesukaran (*difficulty index*)

Tingkat kesukaran atau TK dapat didefinisikan sebagai proporsi siswa peserta tes yang menjawab benar. Rumus Taraf Kesukaran adalah :

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

Keterangan :

P : Tingkat kesukaran

B : Jumlah siswa yang menjawab benar

JS : Jumlah siswa peserta tes (Arikunto, 2012: 223)

Seperti dibawah ini merupakan contoh perhitungan tingkat kesukaran pada butir soal no 1 :

Diketahui :

B : 20

JS : 30

$$P = \frac{B}{JS} = \frac{20}{30} = 0,666667$$

b. Daya Pembeda

Daya beda adalah kemampuan butir soal tes hasil belajar untuk membedakan siswa yang mempunyai kemampuan tinggi dan rendah.

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks diskriminasi adalah :

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

Keterangan :

D = Daya pembeda/indeks diskriminasi

JA = Banyaknya peserta kelompok atas

JB = Banyaknya peserta kelompok bawah

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

- BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar  
PA = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar  
PB = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

Butir-butir soal yang baik adalah butir-butir soal yang mempunyai indeks disriminasi 0,4 sampai dengan 0,7. Klasifikasi daya pembedanya adalah :

- D = 0,00 – 0,20 : jelek  
D = 0,21 – 0,40 : cukup  
D = 0,41 – 0,70 : baik  
D = 0,71 – 1,00 : baik sekali  
D = (-) negatif, semuanya tidak baik. Jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatifsebaiknya dibuang saja (Arikunto, 2012: 232).

Seperti dibawah ini merupakan contoh perhitungan daya beda pada butir soal no 1 :

Diketahui :

$$PA = 1,333$$

$$PB = 0,533$$

$$D = PA - PB$$

$$D = 1,333 - 0,533 = 0,8$$

Diperoleh nilai daya beda 0,8. Berdasarkan klasifikasi daya pembeda (D = 0,71 – 1,00 : baik sekali), maka daya beda pada soal no 1 adalah Baik Sekali.

## **LAMPIRAN 8**

**Hasil Perhitungan Uji Coba Instrumen Soal Tes Berbentuk Uraian**

## HASIL UJI MANUAL VALIDITAS INSTRUMEN SOAL TES BENTUK URAIAN

Pada pengujian soal tes hasil belajar instalasi motor listrik siswa kelas XI SMKN 26 Jakarta memiliki 24 butir soal dengan bentuk soal berupa uraian. Instrumen penelitian uji coba ini diujikan kepada 30 orang di kelas XII TIPTL 2. Hasil dari pengujian ini yaitu :

**Terdapat 13 butir soal yang valid dan 11 butir soal yang tidak valid didalam variabel Hasil Belajar Siswa kelas XI SMKN 26 Jakarta.** Validitas yang digunakan pada penelitian ini menggunakan Uji validitas *Product moment* yang rumusnya adalah :

$$r_{xy} = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan :

R<sub>xy</sub> : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N : Jumlah sampel

X : item soal yang dicari validitasnya

Y : skor total / nilai total angket

Seperti dibawah ini merupakan contoh perhitungan  $r_{xy}$  pada butir angket no 1 menggunakan *Product Moment* :

Diketahui :

n	: 30
$\sum xy$	: 35784
$(\sum x)$	: 230
$(\sum y)$	: 4385
$\sum x^2$	: 2108
$(\sum x)^2$	: 52900
$\sum y^2$	: 686289

$$\begin{aligned}
 (\Sigma y)^2 & : 19228225 \\
 r_{xy} &= \frac{30 \times 35784 - 230 \times 4385}{\sqrt{\{30(2108) - (52900)\}\{30(686289) - (19228225)\}}} = \frac{64970}{118604,3899} \\
 &= 0,54778787
 \end{aligned}$$

**Tabel Hasil Uji Validitas Instrumen Soal Tes Bentuk Uraian**

Jumlah Siswa	30
Jumlah Soal	24
Jumlah Soal Valid	13
Jumlah Soal Tidak Valid	11
Nomor Soal Valid	1, 2, 4, 6, 7, 10,11,13,16,18, 20,21, 23
Nomor Soal Tidak Valid	3, 5, 8, 9, 12, 14, 15, 17, 19, 22, 24

Berdasarkan tabel di atas, maka dapat diketahui bahwa dari 24 soal yang diujikan kepada 30 siswa, terdapat 13 soal yang valid dan 11 soal yang tidak valid. Soal-soal yang telah terbukti valid kemudian diambil sebanyak 10 soal yang akan diberikan kepada sampel penelitian sebagai soal Tes Hasil Belajar.

## HASIL UJI MANUAL RELIABILITAS INSTRUMEN SOAL TES BENTUK URAIAN

Pada pengujian soal tes hasil belajar instalasi motor listrik siswa kelas XI SMKN 26 Jakarta memiliki 25 butir soal dengan bentuk soal berupa uraian. Hasil dari pengujian ini yaitu Instrumen dinyatakan reliabel setelah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbrach*.

Penentuan reliabel atau tidaknya sebuah item pernyataan/soal pada soal uraian perlu dilakukan pengujian menggunakan Uji Reliabilitas *Alpha Cronbrach*.

Rumus Reliabilitas menggunakan *Alpha Cronbrach* seperti dibawah ini :

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

n : jumlah item

$r_{11}$  : reliabilitas yang dicari

$\sum \sigma_i^2$  : jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  : varians total

Seperti dibawah ini merupakan perhitungan  $r_{11}$  menggunakan rumus *Alpha Cronbrach* :

Diketahui :

n : 13

$\sum \sigma_i^2$  : 195,07

$\sigma_t^2$  : 931,92

$$r_{11} = \left( \frac{13}{13-1} \right) \left( 1 - \frac{195,07}{931,92} \right) = (1,0833)(0,7907) = 0,8566$$

**LAMPIRAN 9**  
**Instrumen Penelitian Soal Tes Berbentuk Pilihan Ganda**  
**(Sesudah di Uji Coba)**

## Instrumen Penelitian

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan penelitian tentang Pengaruh Bentuk Soal Tes Terhadap Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Siswa Kelas XI SMK Negeri 26 Jakarta, dengan ini peneliti mohon bantuan rekan-rekan untuk mengisi pertanyaan-pernyataan ini dengan benar sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki tentang Instalasi Motor Listrik. Instrumen ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang objektif.

Jawaban-jawaban yang rekan-rekan berikan mohon diisikan dalam lembar-lembar jawaban yang ada dalam instrumen. Segala hal yang rekan berikan akan sangat membantu penelitian ini.

Atas perhatian dan kesediaan anda, peneliti sampaikan terima kasih.

Jakarta, Desember 2017

Peneliti,

Indira Pratiwi

**PENGAMBILAN DATA INSTRUMEN PENELITIAN  
TES HASIL BELAJAR SOAL BERBENTUK PILIHAN GANDA**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**A. IDENTITAS RESPONDEN**

1. Nama : .....
2. Kelas/Prog. Jurusan : .....
3. Hari/Tanggal : .....

**B. INFORMASI INSTRUMEN**

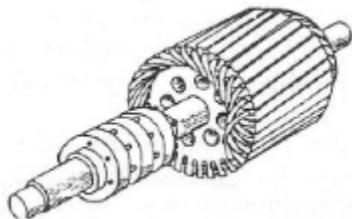
- Waktu : 60 menit  
Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik  
Kompetensi Dasar : - 3.1. Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*  
- 3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*

**C. PETUNJUK PENGISIAN INSTRUMEN**

1. Tulis nama pada lembar jawaban
2. Jawab pertanyaan pada lembar jawaban yang telah disediakan
3. Pilih salah satu jawaban yang dianggap benar dari setiap pertanyaan
4. Berilah tanda silang (X) pada salah satu pilihan jawaban yang menurut anda paling tepat
5. Apabila pilihan jawaban anda salah dan ingin memperbaikinya, coretlah dengan dua garis mendatar pilihan yang salah, kemudian beri tanda silang (X) pada pilihan yang anda anggap paling tepat
6. Contoh : Pilihan semula : A B C D  
Dibetulkan menjadi : ~~A~~ B C ~~D~~
7. Percaya pada diri sendiri dalam menjawab setiap pertanyaan
8. Selamat bekerja dan terimakasih

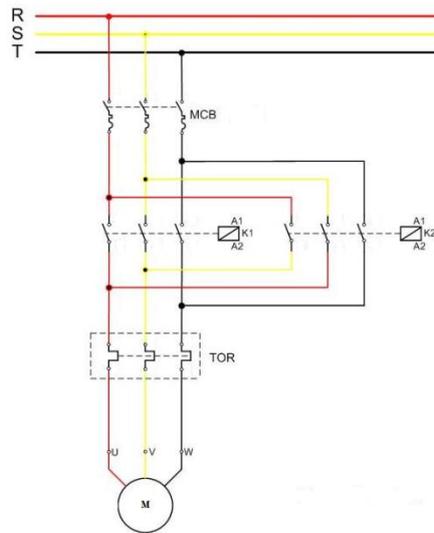
1. Sebuah perangkat elektromagnetik yang dapat mengubah energi listrik menjadi energi mekanik, merupakan pengertian dari...
  - a. Generator listrik
  - b. Motor induksi
  - c. Motor listrik
  - d. Motor sinkron

- e. Arus listrik
2. Motor listrik terbagi dalam dua jenis, yaitu ...
    - a. Motor satu fasa dan motor tiga fasa
    - b. Motor arus bolak-balok dan motor arus searah
    - c. Motor sinkron dan motor induksi
    - d. Motor seri dan motor shunt
    - e. Motor arus bolak-balok dan motor induksi
  3. Yang bukan merupakan jenis-jenis komponen dalam motor listrik adalah ...
    - a. Stator
    - b. Rotor
    - c. Bearing
    - d. Main shaft atau poros utama
    - e. Transistor
  4. Motor induksi yang dipakai dalam aplikasi untuk conveyor adalah ...
    - a. Motor induksi 3 fasa
    - b. Motor induksi 1 fasa
    - c. Motor kapasitor start
    - d. Motor repulsi
    - e. Motor kutub bayangan
  5. Motor induksi memiliki dua komponen listrik utama, yaitu ...
    - a. Stator dan kontaktor
    - b. Motor dan stator
    - c. Lampu dan stop kontak
    - d. Circuit breaker dan sakelar
    - e. Rotor dan stator
  6. Berdasarkan jenis rotor yang digunakan, motor induksi tiga fasa dapat dibedakan menjadi dua tipe yaitu ...
    - a. Rotor belitan dan rotor sangkar
    - b. Rotor primer dan rotor sekunder
    - c. Rotor belitan dan rotor sekunder
    - d. Rotor primer dan rotor sangkar
    - e. Stator dan rotor
  7. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar tersebut merupakan gambar rotor ...

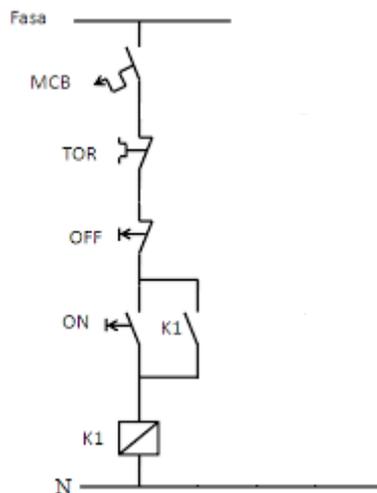
- a. Rotor sangkar
  - b. Rotor belitan
  - c. Rotor primer
  - d. Rotor sekunder
  - e. Rotor
8. Pada kontaktor terdapat beberapa kontak yaitu kontak NO dan Kontak NC, kontak NC berfungsi apabila ...
- a. Kontaktor belum bekerja maka kontaknya akan terbuka
  - b. Kontaktor belum bekerja maka kontaknya menutup dan bila kontaktor bekerja maka kontak akan terbuka
  - c. Kontaktor belum bekerja maka kontaknya akan terbuka dan bila kontaktor bekerja maka kontak akan menutup
  - d. Kontak akan menutup secara otomatis apabila tidak dialiri arus listrik.
  - e. Kontak akan membuka secara sesaat dan kemudian kontak akan menutup kembali
9. Apabila koil kontaktor dalam keadaan tak terhubung arus listrik, maka kontak ... dalam kondisi terbuka atau tak terhubung.
- a. Normally Close
  - b. Push Button
  - c. Normally Open
  - d. TOR
  - e. MCB
10. Perhatikan gambar dibawah ini!



Gambar diatas adalah gambar rangkaian daya dari

- a. DOL
- b. Star delta
- c. Bintang
- d. Forward Reverse
- e. Forward

11. Perhatikan gambar dibawah ini!

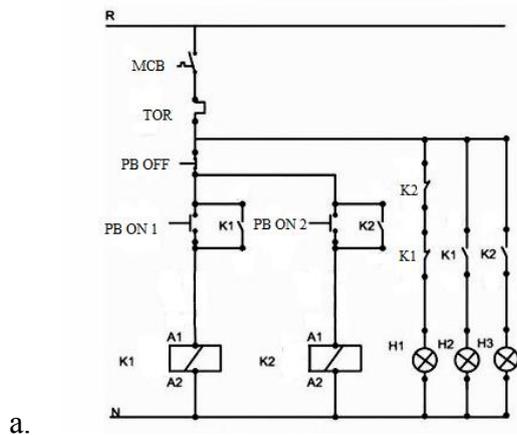


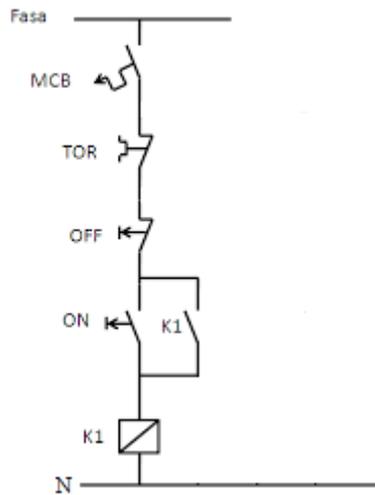
Gambar tersebut merupakan gambar rangkaian sistem kendali dari motor dengan cara Direct On Line. Bila rangkaian diterapkan pada motor dengan kondisi motor menyala, maka motor akan selalu mendapatkan aliran daya selama rangkaian daya/rangkaian kontrol tertutup kecuali jika ...

- a. Tombol STOP tidak ditekan
- b. Emergency Switch tidak ditekan
- c. TOR tidak bekerja (tidak terjadi beban lebih)
- d. MCB tidak terbuka
- e. Kontaktor mengalir arus untuk kabel netral

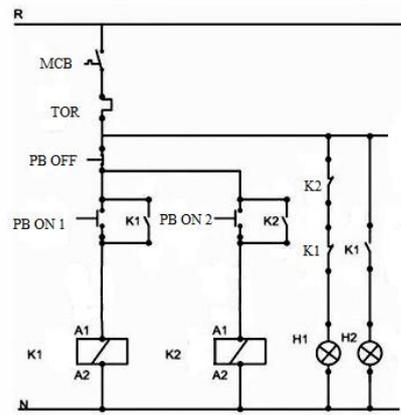
12. Pada industri, pengaplikasian eskalator menggunakan rangkaian ....

- a. Direct On Line
  - b. Soft Starter
  - c. Star Delta
  - d. Forward
  - e. Reverse
13. Berikut yang bukan merupakan macam-macam pengasutan pada motor induksi tiga fasa adalah ...
- a. Langsung (DOL)
  - b. Saklar bintang-segitiga (star-delta)
  - c. Autotransformer
  - d. Kontaktor
  - e. Forward Reverse
14. Metode memutar balikan arah putaran dan sering digunakan pada mesin produksi baik industri kecil maupun industri besar, merupakan pengasutan motor induksi dengan menggunakan ...
- a. Autotransformer
  - b. Soft Starter
  - c. Star Delta
  - d. Forward Reverse
  - e. Direct On Line
15. Yang merupakan wiring starting rangkaian kontrol Direct On Line yang benar adalah ...

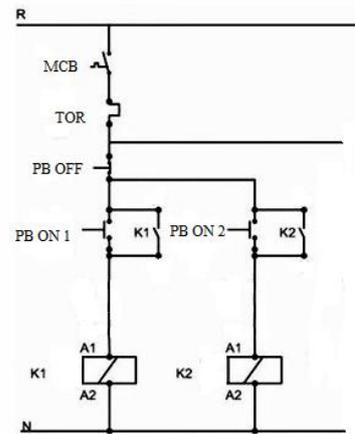




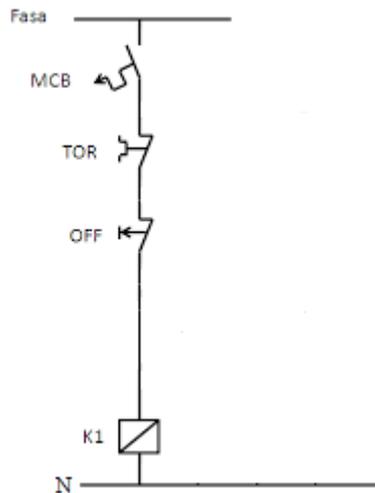
b.



c.

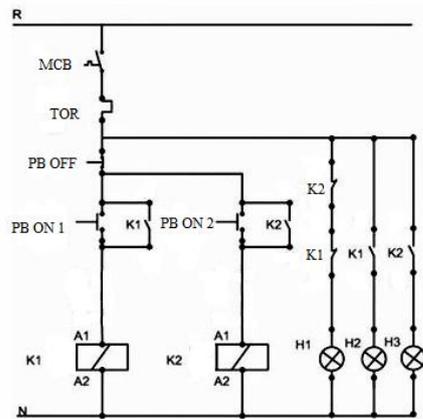


d.

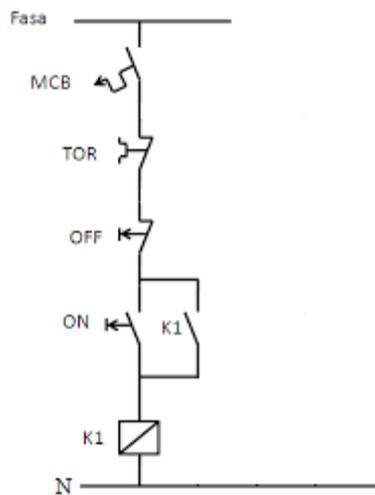


e.

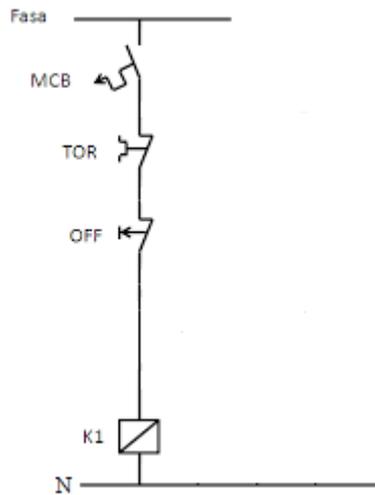
16. Yang merupakan wiring starting rangkaian kontrol forward reverse yang benar adalah ...



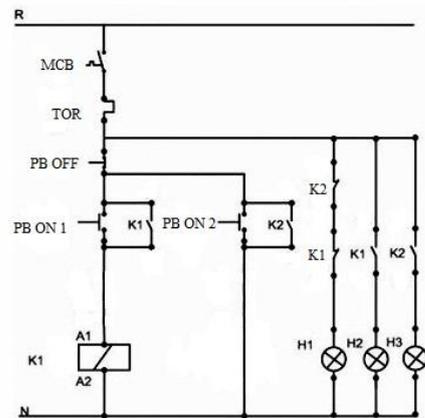
a.



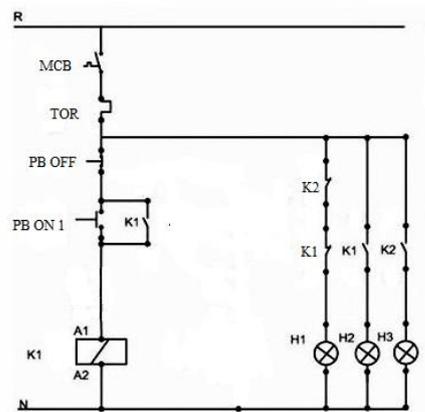
b.



c.



d.



e.

17. Beberapa sistem dalam struktur pengasutan motor induksi :
1. Direct On Line
  2. Secondary On Line
  3. Autoresistance

4. Bintang segitiga

Sistem dalam struktur pengasutan motor induksi yang benar adalah ...

- a. 1 dan 4
- b. 1 dan 2
- c. 2 dan 3
- d. 3 dan 4
- e. 1, 2, dan 3

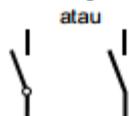
18. Pada saat sistem DOL berada di kondisi start, maka rangkaian kontrol akan ... sehingga akan ada aliran arus ke koil kontraktor utama. Efek elektromagnetis akibat mengalirnya arus ke koil tadi akan menarik kontak bantu sehingga berubah ke kondisi awalnya.

- a. Terpasang
- b. Berubah
- c. Terbuka
- d. Tertutup
- e. Berpindah

19. Tujuan dari ... adalah agar pengusahaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejut listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan.

- a. Simbol listrik
- b. ISO
- c. Persyaratan Umum Instalasi
- d. Perlindungan Umum Instalasi Motor Listrik
- e. Peraturan Umum Instalasi Motor Listrik

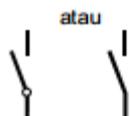
20. Perhatikan gambar dibawah ini!



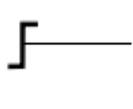
Gambar diatas merupakan simbol IEC dari ...

- a. Tombol tekan NO
- b. Sakelar tekan NO/NC seporos
- c. Sakelar putar NO/NC seporos
- d. Kontak pembuka (NC)
- e. Kontak penutup (NO)

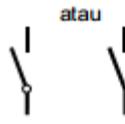
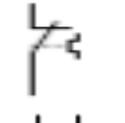
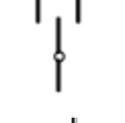
21. Yang merupakan simbol IEC dari Kontak Pembuka NC (Normaly Close) adalah ...



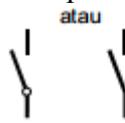
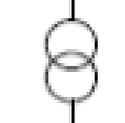
- a.

- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

22. Yang merupakan simbol kelistrikan PUIL 2000 untuk pemutus sirkuuit adalah ...

- a.  atau 
- b. 
- c. 
- d. 
- e. 

23. Yang merupakan simbol kelistrikan PUIL 2000 untuk transformator adalah ...

- a.  atau 
- b. 
- c. 

- d. 
- e. 

24. Perhatikan gambar di bawah ini!



Berdasarkan standar NEMA (National Electric Manufacturers Association), ban berjalan adalah salah satu contoh aplikasi motor induksi kelas ...

- a. C
- b. B
- c. A
- d. E
- e. D
25. MCB merupakan singkatan dari ...
- a. Mold Circuit Breaker
- b. Micro Circuit Breaker
- c. Miniature Circuit Breaker
- d. Maximum Circuit Beraker
- e. Miniature Coil Breaker
26. Salah satu keuntungan menggunakan MCB yaitu ...
- a. Tidak dapat digunakan kembali setelah rangkaian diperbaiki akibat hubung singkat atau beban lebih
- b. Tidak mempunyai respon yang baik apabila terjadi hubung singkat atau beban lebih
- c. Dapat memutuskan rangkaian tiga fasa walaupun terjadi hubung singkat pada salah satu fasanya
- d. Mengetahui rumusan seluruh daya yang bekerja didalam motor induksi
- e. Sebagai penggerak mula (primeover)
27. Perhatikan gambar dibawah ini!



Pada gambar diatas adalah Thermal Overload Relay berfungsi untuk ...

- a. Mematikan dan menghidupkan lampu pijar
- b. Memutus dan menyambungkan aliran listrik secara tidak langsung
- c. Menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah mapun ke tegangan tinggi
- d. Mengubah energi mekanik menjadi energi listri sehingga dapat digunakan sebagai pembangkit tenaga listrik
- e. Memutus jaringan listrik jika terjadi beban berlebih

28. Perhatikan gambar dibawah ini!



Pada gambar diatas adalah Time Delay Relay berfungsi sebagai ...

- a. Mematikan dan menghidupkan lampu pijar
- b. Memutus dan menyambungkan aliran listrik secara tidak langsung
- c. Menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah mapun ke tegangan tinggi
- d. Mengatur waktu bagi peralatan yang dikendalikannya.
- e. Memutus jaringan listrik jika terjadi beban berlebih

29. Macam-macam tipe pengamanan :

1. ACB
2. MCB
3. TOR
4. Koil
5. Armateur

Yang merupakan macam-macam tipe pengaman yang benar adalah ...

- a. 1, 2, dan 5
- b. 2, 3, dan 4
- c. 1, 2, dan 3
- d. 1, 3, dan 5
- e. 1, 2, dan 4

30. ... adalah peralatan listrik yang memiliki fungsi sama dengan kontaktor yaitu mengendalikan satu rangkai atau lebih.
- Relay pengaman
  - MCB
  - MCCB
  - TOR
  - Circuit breaker

31. Adapun tujuan dari penerapan relay pengaman :
- Untuk menyalurkan energi listrik ke tegangan rendah maupun ke tegangan tinggi
  - Mengamankan peralatan pada sistem akibat adanya kondisi abnormal
  - Cepat melokalisir bagian yang terganggu menjadi sekecil mungkin
  - Untuk merubah tegangan rendah dari aki atau baterai menjadi tegangan tinggi agar menghasilkan bunga api di busi
  - Dapat memberikan keandalan yang tinggi dalam penyaluran tenaga listrik

Yang merupakan tujuan dari penerapan relay pengaman yang benar adalah ...

- 1, 2, dan 3
  - 2, 3, dan 4
  - 1, 3, dan 3
  - 1, 3, dan 5
  - 2, 3, dan 5
32. Rumus daya input motor satu fasa yang benar adalah ...
- $P_{in} = V.R.\cos \varphi$  ( KW )
  - $P_{in} = R.I.\cos \varphi$  ( KW )
  - $P_{in} = V.\eta.\cos \varphi$  ( KW )
  - $P_{in} = V.I.\cos \varphi$  ( KW )
  - $P_{in} = \eta.I.\cos \varphi$  ( KW )
33. Rumus efisiensi motor induksi satu fasa yang benar adalah ...
- $\eta (\%) = \frac{P_{in}}{P_{out}}$
  - $\eta (\%) = \frac{P_{out}}{P_{in}}$
  - $\eta (\%) = \frac{1}{P_{out}}$
  - $\eta (\%) = \frac{1}{P_{in}}$
  - $\eta (\%) = \frac{V}{P_{out}}$

34. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Berapakah daya input motor induksi tersebut ...
- 11,5 kW

- b. 12,0 kW
  - c. 12,5 kW
  - d. 13,0 kW
  - e. 13,5 kW
35. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Berapakah efisiensi motor dan losses motornya ...
- a. 80 % dan 20 kW
  - b. 88 % dan 25 kW
  - c. 80 % dan 2,0 kW
  - d. 88% dan 2,0 kW
  - e. 80% dan 2,5 kW
36. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Berapakah kecepatan slip dan %slip yang terjadi ...
- a. 30 dan 2%
  - b. 40 dan 2,5%
  - c. 50 dan 2%
  - d. 50 dan 2,5%
  - e. 40 dan 2%
37. Diketahui daya pada motor listrik 1kW. Jika tegangan sebesar 220V dan faktor daya sebesar 0,88. Berapa arus yang terdapat pada motor listrik ...
- a. 3 A
  - b. 4 A
  - c. 5 A
  - d. 6 A
  - e. 7 A
38. Rumus daya input motor tiga fasa yang benar adalah ...
- a.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot \eta \cdot I \cdot \cos \varphi$  ( KW )
  - b.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot V \cdot \eta \cdot \cos \varphi$  ( KW )
  - c.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot I \cdot R \cdot \cos \varphi$  ( KW )
  - d.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot V \cdot R \cdot \cos \varphi$  ( KW )
  - e.  $P_{in} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi$  ( KW )
39. Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Berapakah kecepatan sinkron dari medan magnetnya ...
- a. 900 rpm
  - b. 1000 rpm
  - c. 1100 rpm

- d. 1200 rpm
- e. 1300 rpm

40. Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Berapakah slip per unitnya ...
- a. 0,01 atau 1%
  - b. 0,05 atau 5%
  - c. 0,04 atau 4%
  - d. 0,02 atau 2%
  - e. 0,03 atau 3%

**Kunci Jawaban Instrumen Penelitian Tes Hasil Belajar Soal Tes Berbentuk  
Pilihan Ganda**

1. C	11. E	21. D	31. E
2. B	12. C	22. D	32. D
3. E	13. D	23. C	33. B
4. A	14. D	24. A	34. C
5. E	15. B	25. C	35. E
6. A	16. A	26. C	36. A
7. B	17. A	27. E	37. C
8. B	18. D	28. D	38. E
9. C	19. C	29. C	39. D
10. D	20. E	30. A	40. B

**LAMPIRAN 10**

**Instrumen Penelitian Soal Tes Berbentuk Uraian**

**(Sesudah di Uji Coba)**

## Instrumen Penelitian

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan penelitian tentang Pengaruh Bentuk Soal Tes Terhadap Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik Siswa Kelas XI SMK Negeri 26 Jakarta, dengan ini peneliti mohon bantuan rekan-rekan untuk mengisi pertanyaan-pernyataan ini dengan benar sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki tentang Instalasi Motor Listrik. Instrumen ini bertujuan untuk mengumpulkan data yang objektif.

Jawaban-jawaban yang rekan-rekan berikan mohon diisikan dalam lembar-lembar jawaban yang ada dalam instrumen. Segala hal yang rekan berikan akan sangat membantu penelitian ini.

Atas perhatian dan kesediaan anda, peneliti sampaikan terima kasih.

Jakarta, Desember 2017

Peneliti,

Indira Pratiwi

**PENGAMBILAN DATA INSTRUMEN PENELITIAN  
TES HASIL BELAJAR SOAL BERBENTUK URAIAN**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**A. IDENTITAS RESPONDEN**

4. Nama : .....
5. Kelas/Prog. Jurusan : .....
6. Hari/Tanggal : .....

**B. INFORMASI INSTRUMEN**

- Waktu : 90 menit
- Mata Pelajaran : Instalasi Motor Listrik
- Kompetensi Dasar : - 3.1. Menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*
- 3.2. Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*

**C. PETUNJUK PENGISIAN INSTRUMEN**

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan jujur dan benar!

---

1. Jelaskan pengertian dari motor induksi!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

2. Jelaskan fungsi dari stator dan rotor!

Jawab :

.....

.....

.....

.....

3. Gambarkan rangkaian daya sistem kendali motor dengan cara Direct On Line!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

4. Sebutkan maksimal 5 macam pengasutan pada motor induksi 3 fasa!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

5. Jelaskan cara kerja starting dengan menggunakan sistem Direct On Line!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

6. Jelaskan tujuan dari PUIL!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

7. Jelaskan fungsi dari MCB!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

8. Jelaskan fungsi dari relay pengaman!

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

9. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Hitung berapa daya input dan efisiensi pada motor induksi tersebut ...

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

10. Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Hitunglah :
- a. Kecepatan sinkron dari medan magnet
  - b. % Slip per unit

Jawab :

.....  
.....  
.....  
.....

## Kunci Jawaban Instrumen Penelitian Tes Hasil Belajar Soal Tes Berbentuk Uraian

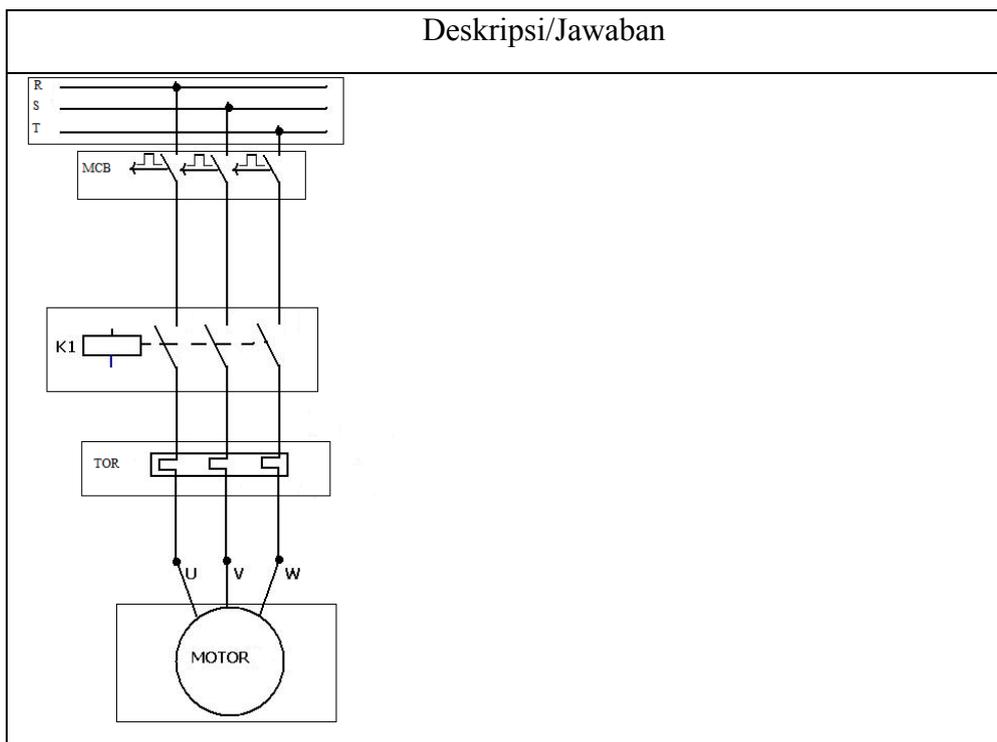
1. Jelaskan pengertian dari motor induksi!

Deskripsi/Jawaban
Motor induksi adalah motor yang berputar karena adanya tegangan terinduksi yang timbul karena terpotongnya batang konduktor rotor oleh medan putar stator

2. Jelaskan fungsi dari stator dan rotor!

Deskripsi/Jawaban
Fungsi dari stator ialah untuk menghasilkan medan listrik di sekitar rotor sedangkan rotor berfungsi sebagai output tenaga penggerak.

3. Gambarkan rangkaian daya sistem kendali motor dengan cara Direct On Line!



4. Sebutkan maksimal 5 macam pengasutan pada motor induksi 3 fasa!

Deskripsi/Jawaban
<ul style="list-style-type: none"><li>- Direct On Line</li><li>- Autotransformer</li><li>- Star delta</li><li>- Inverter</li><li>- Forward reverse</li></ul>

5. Jelaskan cara kerja starting dengan menggunakan sistem Direct On Line!

Deskripsi/Jawaban
<ul style="list-style-type: none"><li>- Ketika Push Button "On" ditekan, Magnetic Contactor bekerja, lalu tegangan mengalir ke motor sehingga motor beroperasi.</li><li>- Ketika Push Button "On" dilepas, Magnetic contactor tetap bekerja karena mendapat tegangan dari Pengunci/Interlock dan motor tetap beroperasi.</li><li>- Ketika Push Button "Off" ditekan, maka sumber tegangan ke pengunci terputus sehingga Magnetic contactor berhenti dan motor berhenti beroperasi (STOP).</li></ul>

6. Jelaskan tujuan dari PUIL!

Deskripsi/Jawaban
Tujuan dari PUIL adalah agar perusahaan instalasi listrik terselenggara dengan baik, untuk menjamin keselamatan manusia dari bahaya kejutan listrik, keamanan instalasi listrik beserta perlengkapannya, keamanan gedung serta isinya dari kebakaran akibat listrik, dan perlindungan lingkungan

7. Jelaskan fungsi dari MCB!

Deskripsi/Jawaban
MCB berfungsi sebagai sistem proteksi dalam instalasi listrik bila terjadi beban lebih dan hubung singkat arus listrik (short circuit atau korsleting)

8. Jelaskan fungsi dari relay pengaman!

Deskripsi/Jawaban
Relay pengaman berfungsi untuk memberi tahu operator adanya gangguan dan lokasinya, mendeteksi adanya gangguan pada bagian yang diamankan, mengurangi pengaruh gangguan terhadap bagian sistem, mencegah

meluasnya gangguan, dan melepaskan bagian sistem yang terganggu.

9. Motor induksi satu fasa dengan daya output 10 kW, tegangan 500 V dan arus 50 A, dan  $\cos \varphi$  0,50 lagging. Jika motor induksi tersebut bekerja pada frekuensi 50 Hz dan mempunyai 4 pasang kutub. Motor tersebut dijalankan dengan 1470 rpm sedangkan resistansi dan reaktansi rotor berturut-turut adalah 1  $\Omega$  dan 4  $\Omega$ . Hitung berapa daya input dan efisiensi pada motor induksi tersebut!

Deskripsi/Jawaban
Diketahui : $P_{out} = 10 \text{ Kw}$ $V = 500 \text{ V}$ $I = 50 \text{ A}$ $\cos \varphi = 0,50$ $f = 50 \text{ Hz}$ $P = 4 \text{ pasang kutub}$ $n = 1470 \text{ rpm}$ $R_2 = 1 \text{ ohm}$ $X_2 = 4 \text{ ohm}$ Ditanya : $P_{in} ?$ Jawab : Menghitung daya input $P_{in} = VI \cos \varphi$ $= 500 \times 50 \times 0,50$ $= 12500 = 12,5 \text{ kW}$ Menghitung efisiensi motor $\eta = (P_{out} / P_{in}) \times 100\% = (10 \text{ kW} / 12,5 \text{ kW}) \times 100\% = 80\%$

10. Motor enam kutub disuplai dari sumber 60 Hz tiga fasa. Kecepatan rotor pada beban penuh adalah 1140 rpm. Hitunglah :
- Kecepatan sinkron dari medan magnet
  - % Slip per unit!

Deskripsi/Jawaban
$p = 6 \text{ pasang kutub}$

$$n_r = 1140 \text{ rpm}$$

Ditanya :

c.  $n_s$

d.  $s$

Jawab :

c. Kecepatan Sinkron

$$n_s = \frac{120f}{p} = \frac{120 \times 60}{6} = 1200 \text{ rpm}$$

d. Slip per unit

$$s = \frac{n_s - n_r}{n_s} = \frac{1200 - 1140}{1200} = 0,05 \text{ atau } 5\%$$

**LAMPIRAN 11**

**Daftar Nilai Skor Tes Kelompok X<sub>1</sub> dan Kelompok X<sub>2</sub>**

**DAFTAR NILAI SKOR TES HASIL BELAJAR KELOMPOK X<sub>1</sub> DAN  
KELOMPOK X<sub>2</sub>**

Responden	Kelompok X <sub>1</sub> PILIHAN GANDA	
	PRETEST	POST TEST
A 1	57.5	60
A 2	60	60
A 3	62.5	65
A 4	62.5	65
A 5	64	70
A 6	64	70
A 7	65	72
A 8	65	72
A 9	67.5	75
A 10	67.5	75
A 11	68	75
A 12	68	77
A 13	69	77
A 14	70	77
A 15	70	77
A 16	70	77
A 17	72	80
A 18	72	80
A 19	72	80
A 20	72	80
A 21	74	80
A 22	74	85
A 23	75	85
A 24	75	85
A 25	75	87
A 26	75	87
A 27	76	90
A 28	80	90
A 29	80	90
A 30	80	92

Responden	Kelompok X <sub>2</sub> URAIAN	
	PRETEST	POST TEST
A 1	48	50
A 2	48	50
A 3	48	56
A 4	52	60
A 5	54	60
A 6	54	60
A 7	54	62
A 8	58	62
A 9	60	64
A 10	60	64
A 11	60	66
A 12	62	68
A 13	62	68
A 14	64	68
A 15	64	70
A 16	66	70
A 17	66	70
A 18	66	72
A 19	68	72
A 20	68	72
A 21	68	74
A 22	70	74
A 23	72	74
A 24	74	76
A 25	74	78
A 26	74	78
A 27	76	78
A 28	77	80
A 29	77	84
A 30	80	86

**LAMPIRAN 12**

**Data Distribusi Frekuensi Kelompok  $X_1$**

## DATA DISTRIBUSI FREKUENSI PRETEST KELOMPOK X<sub>1</sub>

Perhitungan Distribusi Frekuensi Variabel Hasil Belajar Instalasi Motor

Listrik Siswa Kelas XI SMKN 26 Jakarta dengan cara :

### 1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 80 - 57,5 = 22,5 = 23\end{aligned}$$

### 2. Interval Kelas

$$\begin{aligned}K &= 1 + (3,3 \text{ Log } n) \\ &= 1 + (3,3 \text{ Log } 30) \\ &= 1 + (3,3 \times 1,47) \\ &= 1 + 4,85 = 5,85 = 6\end{aligned}$$

### 3. Panjang Kelas Interval

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Kelas}} = \frac{22,5}{6} = 4$$

**Tabel Distribusi Frekuensi Data Pre Test Tes Hasil Belajar Kelompok X<sub>1</sub>**

Tabel Distribusi Frekuensi								
No.	Kelas	fi	Persentase	Batas Atas dan Bawah	xi	fixi	xi <sup>2</sup>	fixi <sup>2</sup>
1	57-60	2	7%	57,5-60,5	58.5	117	3422.25	6844.5
2	61-64	4	13%	61,5-64,5	62.5	250	3906.25	15625
3	65-68	6	20%	65,5-68,5	66.5	399	4422.25	26533.5
4	69-72	8	27%	69,5-72,5	70.5	564	4970.25	39762
5	73-76	7	23%	73,5-76,5	74.5	521.5	5550.25	38851.8
6	77-80	3	10%	77,5-80,5	78.5	235.5	6162.25	18486.8
Jumlah		30						

Sumber : Data Penelitian 2017

## DATA DISTRIBUSI FREKUENSI POST TEST KELOMPOK X<sub>1</sub>

Perhitungan Distribusi Frekuensi Variabel Hasil Belajar Instalasi Motor

Listrik Siswa Kelas XI SMKN 26 Jakarta dengan cara :

### 1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 92 - 60 = 32\end{aligned}$$

### 2. Interval Kelas

$$\begin{aligned}K &= 1 + (3,3 \text{ Log } n) \\ &= 1 + (3,3 \text{ Log } 30) \\ &= 1 + (3,3 \times 1,47) \\ &= 1 + 4,85 = 5,85 = 6\end{aligned}$$

### 3. Panjang Kelas Interval

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Kelas}} = \frac{32}{6} = 5,3$$

**Tabel Distribusi Frekuensi Data Post Test Tes Hasil Belajar Kelompok X<sub>1</sub>**

Tabel Distribusi Frekuensi								
No.	Kelas	f <sub>i</sub>	Persentase	Batas Atas dan Bawah	x <sub>i</sub>	f <sub>i</sub> x <sub>i</sub>	x <sub>i</sub> <sup>2</sup>	f <sub>i</sub> x <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1	58-63	2	7%	57,5 - 63,5	60.5	121	3660.25	7320.5
2	64-69	2	7%	63,5 - 69,5	66.5	133	4422.25	8844.5
3	70-75	7	23%	69,5 - 75,5	72.5	507.5	5256.25	36793.8
4	76-81	10	33%	75,5 - 81,5	78.5	785	6162.25	61622.5
5	82-87	5	17%	81,5 - 87,5	84.5	422.5	7140.25	35701.3
6	88-93	4	13%	87,5 - 93,5	90.5	362	8190.25	32761
Jumlah		30						

Sumber : Data Penelitian 2017

**LAMPIRAN 13**

**Data Distribusi Frekuensi Kelompok  $X_2$**

## DATA DISTRIBUSI FREKUENSI PRE TEST KELOMPOK X<sub>2</sub>

Perhitungan Distribusi Frekuensi Variabel Hasil Belajar Instalasi Motor

Listrik Siswa Kelas XI SMKN 26 Jakarta dengan cara:

### 1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 80 - 48 = 32\end{aligned}$$

### 2. Interval Kelas

$$\begin{aligned}K &= 1 + (3,3 \text{ Log } n) \\ &= 1 + (3,3 \text{ Log } 30) \\ &= 1 + (3,3 \times 1,47) \\ &= 1 + 1,47 = 5,85 = 6\end{aligned}$$

### 3. Panjang Kelas Interval

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Kelas}} = \frac{32}{6} = 5,3$$

**Tabel Distribusi Frekuensi Data Pre Test Tes Hasil Belajar Kelompok X<sub>2</sub>**

Tabel Distribusi Frekuensi								
No.	Kelas	f <sub>i</sub>	Persentase	Batas Atas dan Bawah	x <sub>i</sub>	fixi	xi <sup>2</sup>	fixi <sup>2</sup>
1	45-50	3	10%	45,5-50,5	47.5	142.5	2256.25	6768.75
2	51-56	4	13%	51,5-56,5	53.5	214	2862.25	11449
3	57-62	6	20%	57,5-62,5	59.5	357	3540.25	21241.5
4	63-68	8	27%	63,5-68,5	65.5	524	4290.25	34322
5	69-74	5	17%	69,5-74,5	71.5	357.5	5112.25	25561.3
6	75-80	4	13%	75,5-80,5	77.5	310	6006.25	24025
Jumlah		30						

Sumber : Data Penelitian 2017

## DATA DISTRIBUSI FREKUENSI POST TEST KELOMPOK X<sub>2</sub>

Perhitungan Distribusi Frekuensi Variabel Hasil Belajar Instalasi Motor

Listrik Siswa Kelas XI SMKN 26 Jakarta dengan cara:

### 1. Menentukan Rentang

$$\begin{aligned}\text{Rentang} &= \text{Data Terbesar} - \text{Data Terkecil} \\ &= 86 - 50 = 36\end{aligned}$$

### 2. Interval Kelas

$$\begin{aligned}K &= 1 + (3,3 \text{ Log } n) \\ &= 1 + (3,3 \text{ Log } 30) \\ &= 1 + (3,3 \times 1,47) \\ &= 1 + 1,47 = 5,85 = 6\end{aligned}$$

### 3. Panjang Kelas Interval

$$P = \frac{\text{Rentang}}{\text{Kelas}} = \frac{36}{6} = 6$$

**Tabel Distribusi Frekuensi Data Post Test Tes Hasil Belajar Kelompok X<sub>2</sub>**

Tabel Distribusi Frekuensi								
No.	Kelas	fi	Persentase	Batas Atas dan Bawah	xi	fixi	xi <sup>2</sup>	fixi <sup>2</sup>
1	50-56	3	10%	49,5 - 56,5	53	159	2809	8427
2	57-63	5	17%	56,5 - 63,5	60	300	3600	18000
3	64-70	9	30%	63,5 - 70,5	67	603	4489	40401
4	71-77	7	23%	70,5 - 77,5	74	518	5476	38332
5	78-84	5	17%	77,5 - 84,5	81	405	6561	32805
6	85-91	1	3%	84,5 - 91,5	88	88	7744	7744
Jumlah		30						

Sumber : Data Penelitian 2017

**LAMPIRAN 14**

**Rata-Rata STD Simpangan Baku Kelompok  $X_1$**

**PERHITUNGAN RATA-RATA STD SIMPANGAN BAKU PRE TEST  
KELOMPOK X<sub>1</sub>**

R	Y	Y - $\bar{Y}$	(Y - $\bar{Y}$ ) <sup>2</sup>		
1	57.5	-12.58	158.34		
2	60	-10.08	101.67		
3	62.5	-7.58	57.51		
4	62.5	-7.58	57.51		
5	64	-6.08	37.01		
6	64	-6.08	37.01		
7	65	-5.08	25.84		
8	65	-5.08	25.84		
9	67.5	-2.58	6.67		
10	67.5	-2.58	6.67		
11	68	-2.08	4.34		
12	68	-2.08	4.34		
13	69	-1.08	1.17		
14	70	-0.08	0.01		
15	70	-0.08	0.01		
16	70	-0.08	0.01		
17	72	1.92	3.67		
18	72	1.92	3.67		
19	72	1.92	3.67		
20	72	1.92	3.67		
21	74	3.92	15.34		
22	74	3.92	15.34		
23	75	4.92	24.17		
24	75	4.92	24.17		
25	75	4.92	24.17		
26	75	4.92	24.17		
27	76	5.92	35.01		
28	80	9.92	98.34		
29	80	9.92	98.34		
30	80	9.92	98.34		
	2102.5	0	996.04		
$\bar{Y}$	70.08	Y - $\bar{Y}$	(Y - $\bar{Y}$ ) <sup>2</sup>	34.35	varians
				5.86	std

Perhitungan manual

1. Rata-rata

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{2102,5}{30}$$

$$\bar{Y} = 70,08$$

2. Varians

$$s^2 = \frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}$$

$$s^2 = \frac{996,04}{29}$$

$$s^2 = 34,35$$

3. Standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

$$s = \sqrt{s^2}$$

$$s = \sqrt{34,35} = 5,86$$

**PERHITUNGAN RATA-RATA STD SIMPANGAN BAKU POST TEST  
KELOMPOK X<sub>1</sub>**

R	Y	Y - $\bar{Y}$	(Y - $\bar{Y}$ ) <sup>2</sup>		
1	60	-10.08	101.67		
2	60	-10.08	101.67		
3	65	-5.08	25.84		
4	65	-5.08	25.84		
5	70	-0.08	0.01		
6	70	-0.08	0.01		
7	72	1.92	3.67		
8	72	1.92	3.67		
9	75	4.92	24.17		
10	75	4.92	24.17		
11	75	4.92	24.17		
12	77	6.92	47.84		
13	77	6.92	47.84		
14	77	6.92	47.84		
15	77	6.92	47.84		
16	77	6.92	47.84		
17	80	9.92	98.34		
18	80	9.92	98.34		
19	80	9.92	98.34		
20	80	9.92	98.34		
21	80	9.92	98.34		
22	85	14.92	222.51		
23	85	14.92	222.51		
24	85	14.92	222.51		
25	87	16.92	286.17		
26	87	16.92	286.17		
27	90	19.92	396.67		
28	90	19.92	396.67		
29	90	19.92	396.67		
30	92	21.92	480.34		
	2335	233	3976.04		
$\bar{Y}$	77.83	Y - $\bar{Y}$	(Y - $\bar{Y}$ ) <sup>2</sup>	137.10	varians
				11.71	std

## Perhitungan manual

### 1. Rata-rata

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{2335}{30}$$

$$\bar{Y} = 77,8$$

### 2. Varians

$$S^2 = \frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}$$

$$S^2 = \frac{3976,04}{29}$$

$$S^2 = 137,10$$

### 3. Standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{s^2}$$

$$S = \sqrt{137,10} = 11,71$$

**LAMPIRAN 15**

**Rata-Rata STD Simpangan Baku Kelompok X<sub>2</sub>**

**PERHITUNGAN RATA-RATA STD SIMPANGAN BAKU PRE TEST  
KELOMPOK X<sub>2</sub>**

R	Y	Y - $\bar{Y}$	(Y - $\bar{Y}$ ) <sup>2</sup>		
1	48	-16.13	260.28		
2	48	-16.13	260.28		
3	48	-16.13	260.28		
4	52	-12.13	147.22		
5	54	-10.13	102.68		
6	54	-10.13	102.68		
7	54	-10.13	102.68		
8	58	-6.13	37.62		
9	60	-4.13	17.08		
10	60	-4.13	17.08		
11	60	-4.13	17.08		
12	62	-2.13	4.55		
13	62	-2.13	4.55		
14	64	-0.13	0.02		
15	64	-0.13	0.02		
16	66	1.87	3.48		
17	66	1.87	3.48		
18	66	1.87	3.48		
19	68	3.87	14.95		
20	68	3.87	14.95		
21	68	3.87	14.95		
22	70	5.87	34.42		
23	72	7.87	61.88		
24	74	9.87	97.35		
25	74	9.87	97.35		
26	74	9.87	97.35		
27	76	11.87	140.82		
28	77	12.87	165.55		
29	77	12.87	165.55		
30	80	15.87	251.75		
	1924	0	2501.47		
$\bar{Y}$	64.13	Y - $\bar{Y}$	(Y - $\bar{Y}$ ) <sup>2</sup>	86.26	varians
				9.29	std

## Perhitungan manual

### 1. Rata-rata

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{1924}{30}$$

$$\bar{Y} = 64,13$$

### 2. Varians

$$S^2 = \frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}$$

$$S^2 = \frac{2501,47}{29}$$

$$S^2 = 86,26$$

### 3. Standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{s^2}$$

$$S = \sqrt{86,26} = 9,29$$

**PERHITUNGAN RATA-RATA STD SIMPANGAN BAKU POST TEST  
KELOMPOK X<sub>2</sub>**

R	Y	Y - $\bar{Y}$	(Y - $\bar{Y}$ ) <sup>2</sup>		
1	50	-14.13	199.75		
2	50	-14.13	199.75		
3	56	-8.13	66.15		
4	60	-4.13	17.08		
5	60	-4.13	17.08		
6	60	-4.13	17.08		
7	62	-2.13	4.55		
8	62	-2.13	4.55		
9	64	-0.13	0.02		
10	64	-0.13	0.02		
11	66	1.87	3.48		
12	68	3.87	14.95		
13	68	3.87	14.95		
14	68	3.87	14.95		
15	70	5.87	34.42		
16	70	5.87	34.42		
17	70	5.87	34.42		
18	72	7.87	61.88		
19	72	7.87	61.88		
20	72	7.87	61.88		
21	74	9.87	97.35		
22	74	9.87	97.35		
23	74	9.87	97.35		
24	76	11.87	140.82		
25	78	13.87	192.28		
26	78	13.87	192.28		
27	78	13.87	192.28		
28	80	15.87	251.75		
29	84	19.87	394.68		
30	86	21.87	478.15		
	2066	142	2997.60		
$\bar{Y}$	68.87	Y - $\bar{Y}$	(Y - $\bar{Y}$ ) <sup>2</sup>	103.37	varians
				10.17	std

Perhitungan manual

1. Rata-rata

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y}{n}$$

$$\bar{Y} = \frac{2066}{30}$$

$$\bar{Y} = 68,87$$

2. Varians

$$S^2 = \frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}$$

$$S^2 = \frac{2997,60}{29}$$

$$S^2 = 103,37$$

3. Standar deviasi

$$s = \sqrt{\frac{\sum (Y - \bar{Y})^2}{n - 1}}$$

$$S = \sqrt{s^2}$$

$$S = \sqrt{103,37} = 10,17$$

**LAMPIRAN 16**  
**Pengujian Persyaratan Analisis**  
**(UJI NORMALITAS)**

**PERHITUNGAN UJI NORMALITAS PRE TEST KELOMPOK X<sub>1</sub>**

No.	Xi	$X_i - X_{rata}$	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	$ F(Z_i) - S(Z_i) $
1	57.5	-12.6	-2.15	0.01589	1	0.0333	-0.0174
2	60	-10.1	-1.72	0.04267	2	0.0667	-0.0240
3	62.5	-7.6	-1.29	0.09784	3	0.1000	-0.0022
4	62.5	-7.6	-1.29	0.09784	4	0.1333	-0.0355
5	64	-6.1	-1.04	0.14963	5	0.1667	-0.0170
6	64	-6.1	-1.04	0.14963	6	0.2000	-0.0504
7	65	-5.1	-0.87	0.19287	7	0.2333	-0.0405
8	65	-5.1	-0.87	0.19287	8	0.2667	-0.0738
9	67.5	-2.6	-0.44	0.32968	9	0.3000	0.0297
10	67.5	-2.6	-0.44	0.32968	10	0.3333	-0.0037
11	68	-2.1	-0.36	0.36111	11	0.3667	-0.0056
12	68	-2.1	-0.36	0.36111	12	0.4000	-0.0389
13	69	-1.1	-0.18	0.42667	13	0.4333	-0.0067
14	70	-0.1	-0.01	0.49433	14	0.4667	0.0277
15	70	-0.1	-0.01	0.49433	15	0.5000	-0.0057
16	70	-0.1	-0.01	0.49433	16	0.5333	-0.0390
17	72	1.9	0.33	0.62818	17	0.5667	0.0615
18	72	1.9	0.33	0.62818	18	0.6000	0.0282
19	72	1.9	0.33	0.62818	19	0.6333	-0.0052
20	72	1.9	0.33	0.62818	20	0.6667	-0.0385
21	74	3.9	0.67	0.74803	21	0.7000	0.0480
22	74	3.9	0.67	0.74803	22	0.7333	0.0147
23	75	4.9	0.84	0.79925	23	0.7667	0.0326
24	75	4.9	0.84	0.79925	24	0.8000	-0.0008
25	75	4.9	0.84	0.79925	25	0.8333	-0.0341
26	75	4.9	0.84	0.79925	26	0.8667	-0.0674
27	76	5.9	1.01	0.84365	27	0.9000	-0.0564
28	80	9.9	1.69	0.95469	28	0.9333	0.0214
29	80	9.9	1.69	0.95469	29	0.9667	-0.0120
30	80	9.9	1.69	0.95469	30	1.0000	-0.0453
	2102.5						
xrata	70.0833						
std	5.86057						

Berdasarkan tabel didapat harga  $L_{hitung} = 0,0615$  sedangkan dilihat dari harga  $L_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  adalah  $0,161$ . Dengan demikian,  $L_{hitung} < L_{tabel}$  ( $0,0615 < 0,161$ ). Hasil ini dapat disimpulkan bahwa sampel di atas berdistribusi normal.

**PERHITUNGAN UJI NORMALITAS POST TEST KELOMPOK X<sub>1</sub>**

No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	60	-17.8	-2.06	0.019718	1	0.0333	-0.0136
2	60	-17.8	-2.06	0.019718	2	0.0667	-0.0469
3	65	-12.8	-1.48	0.06915	3	0.1000	-0.0308
4	65	-12.8	-1.48	0.06915	4	0.1333	-0.0642
5	70	-7.8	-0.90	0.182815	5	0.1667	0.0161
6	70	-7.8	-0.90	0.182815	6	0.2000	-0.0172
7	72	-5.8	-0.67	0.25025	7	0.2333	0.0169
8	72	-5.8	-0.67	0.25025	8	0.2667	-0.0164
9	75	-2.8	-0.33	0.371748	9	0.3000	0.0717
10	75	-2.8	-0.33	0.371748	10	0.3333	0.0384
11	75	-2.8	-0.33	0.371748	11	0.3667	0.0051
12	77	-0.8	-0.10	0.461664	12	0.4000	0.0617
13	77	-0.8	-0.10	0.461664	13	0.4333	0.0283
14	77	-0.8	-0.10	0.461664	14	0.4667	-0.0050
15	77	-0.8	-0.10	0.461664	15	0.5000	-0.0383
16	77	-0.8	-0.10	0.461664	16	0.5333	-0.0717
17	80	2.2	0.25	0.598796	17	0.5667	0.0321
18	80	2.2	0.25	0.598796	18	0.6000	-0.0012
19	80	2.2	0.25	0.598796	19	0.6333	-0.0345
20	80	2.2	0.25	0.598796	20	0.6667	-0.0679
21	80	2.2	0.25	0.598796	21	0.7000	-0.1012
22	85	7.2	0.83	0.796078	22	0.7333	0.0627
23	85	7.2	0.83	0.796078	23	0.7667	0.0294
24	85	7.2	0.83	0.796078	24	0.8000	-0.0039
25	87	9.2	1.06	0.855127	25	0.8333	0.0218
26	87	9.2	1.06	0.855127	26	0.8667	-0.0115
27	90	12.2	1.41	0.920012	27	0.9000	0.0200
28	90	12.2	1.41	0.920012	28	0.9333	-0.0133
29	90	12.2	1.41	0.920012	29	0.9667	-0.0467
30	92	14.2	1.64	0.949095	30	1.0000	-0.0509
	2335						
xrata	77.83333						
std	8.658595						

Berdasarkan tabel didapat harga  $L_{hitung} = 0,0717$  sedangkan dilihat dari harga  $L_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  adalah  $0,161$ . Dengan demikian,  $L_{hitung} < L_{tabel}$  ( $0,0717 < 0,161$ ). Hasil ini dapat disimpulkan bahwa sampel di atas berdistribusi normal.

**PERHITUNGAN UJI NORMALITAS PRE TEST KELOMPOK X<sub>2</sub>**

No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	48	-16.1	-1.74	0.04118	1	0.0333	0.0079
2	48	-16.1	-1.74	0.04118	2	0.0667	-0.0255
3	48	-16.1	-1.74	0.04118	3	0.1000	-0.0588
4	52	-12.1	-1.31	0.09571	4	0.1333	-0.0376
5	54	-10.1	-1.09	0.13762	5	0.1667	-0.0290
6	54	-10.1	-1.09	0.13762	6	0.2000	-0.0624
7	54	-10.1	-1.09	0.13762	7	0.2333	-0.0957
8	58	-6.1	-0.66	0.2545	8	0.2667	-0.0122
9	60	-4.1	-0.45	0.32814	9	0.3000	0.0281
10	60	-4.1	-0.45	0.32814	10	0.3333	-0.0052
11	60	-4.1	-0.45	0.32814	11	0.3667	-0.0385
12	62	-2.1	-0.23	0.40916	12	0.4000	0.0092
13	62	-2.1	-0.23	0.40916	13	0.4333	-0.0242
14	64	-0.1	-0.01	0.49427	14	0.4667	0.0276
15	64	-0.1	-0.01	0.49427	15	0.5000	-0.0057
16	66	1.9	0.20	0.57965	16	0.5333	0.0463
17	66	1.9	0.20	0.57965	17	0.5667	0.0130
18	66	1.9	0.20	0.57965	18	0.6000	-0.0204
19	68	3.9	0.42	0.66142	19	0.6333	0.0281
20	68	3.9	0.42	0.66142	20	0.6667	-0.0053
21	68	3.9	0.42	0.66142	21	0.7000	-0.0386
22	70	5.9	0.63	0.7362	22	0.7333	0.0029
23	72	7.9	0.85	0.80151	23	0.7667	0.0348
24	74	9.9	1.06	0.85596	24	0.8000	0.0560
25	74	9.9	1.06	0.85596	25	0.8333	0.0226
26	74	9.9	1.06	0.85596	26	0.8667	-0.0107
27	76	11.9	1.28	0.89932	27	0.9000	-0.0007
28	77	12.9	1.39	0.91703	28	0.9333	-0.0163
29	77	12.9	1.39	0.91703	29	0.9667	-0.0496
30	80	15.9	1.71	0.95622	30	1.0000	-0.0438
	1924						
xrata	64.1333						
std	9.28749						

Berdasarkan tabel didapat harga  $L_{hitung} = 0,0560$  sedangkan dilihat dari harga  $L_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  adalah  $0,161$ . Dengan demikian,  $L_{hitung} < L_{tabel}$  ( $0,0560 < 0,161$ ). Hasil ini dapat disimpulkan bahwa sampel di atas berdistribusi normal.

**PERHITUNGAN UJI NORMALITAS POST TEST KELOMPOK X<sub>2</sub>**

No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	50	-18.9	-2.11	0.017564	1	0.0333	-0.0158
2	50	-18.9	-2.11	0.017564	2	0.0667	-0.0491
3	56	-12.9	-1.44	0.075381	3	0.1000	-0.0246
4	60	-8.9	-0.99	0.161049	4	0.1333	0.0277
5	60	-8.9	-0.99	0.161049	5	0.1667	-0.0056
6	60	-8.9	-0.99	0.161049	6	0.2000	-0.0390
7	62	-6.9	-0.77	0.221596	7	0.2333	-0.0117
8	62	-6.9	-0.77	0.221596	8	0.2667	-0.0451
9	64	-4.9	-0.54	0.293403	9	0.3000	-0.0066
10	64	-4.9	-0.54	0.293403	10	0.3333	-0.0399
11	66	-2.9	-0.32	0.374436	11	0.3667	0.0078
12	68	-0.9	-0.10	0.46145	12	0.4000	0.0614
13	68	-0.9	-0.10	0.46145	13	0.4333	0.0281
14	68	-0.9	-0.10	0.46145	14	0.4667	-0.0052
15	70	1.1	0.13	0.550356	15	0.5000	0.0504
16	70	1.1	0.13	0.550356	16	0.5333	0.0170
17	70	1.1	0.13	0.550356	17	0.5667	-0.0163
18	72	3.1	0.35	0.636795	18	0.6000	0.0368
19	72	3.1	0.35	0.636795	19	0.6333	0.0035
20	72	3.1	0.35	0.636795	20	0.6667	-0.0299
21	74	5.1	0.57	0.716762	21	0.7000	0.0168
22	74	5.1	0.57	0.716762	22	0.7333	-0.0166
23	74	5.1	0.57	0.716762	23	0.7667	-0.0499
24	76	7.1	0.80	0.787156	24	0.8000	-0.0128
25	78	9.1	1.02	0.846121	25	0.8333	0.0128
26	78	9.1	1.02	0.846121	26	0.8667	-0.0205
27	78	9.1	1.02	0.846121	27	0.9000	-0.0539
28	80	11.1	1.24	0.893118	28	0.9333	-0.0402
29	84	15.1	1.69	0.954483	29	0.9667	-0.0122
30	86	17.1	1.91	0.972146	30	1.0000	-0.0279
	2066						
xrata	68.86667						
std	8.954804						

Berdasarkan tabel didapat harga  $L_{hitung} = 0,0614$  sedangkan dilihat dari harga  $L_{tabel}$  pada  $\alpha = 0,05$  adalah  $0,161$ . Dengan demikian,  $L_{hitung} < L_{tabel}$  ( $0,0614 < 0,161$ ). Hasil ini dapat disimpulkan bahwa sampel di atas berdistribusi normal.

**LAMPIRAN 17**  
**Pengujian Persyaratan Analisis**  
**(UJI HOMOGENITAS)**

**PERHITUNGAN UJI HOMOGENITAS PRE TEST KELOMPOK X<sub>1</sub> DAN KELOMPOK X<sub>2</sub>**

No.	PRETEST	
	X1 PG	X2 URAIAN
1	57.5	48
2	60	48
3	62.5	48
4	62.5	52
5	64	54
6	64	54
7	65	54
8	65	58
9	67.5	60
10	67.5	60
11	68	60
12	68	62
13	69	62
14	70	64
15	70	64
16	70	66
17	72	66
18	72	66
19	72	68
20	72	68
21	74	68
22	74	70
23	75	72
24	75	74
25	75	74
26	75	74
27	76	76
28	80	77
29	80	77
30	80	80
VARIANS	34.35	86.26
F HITUNG	2.51	
F TABEL	4.02	
KETERANGAN	Homogen	

**Perhitungan Manual Uji Homogenitas :**

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$F = \frac{86,26}{34,35} = 2,51$$

$$F_{\text{tabel}} = 4,02$$

**Keterangan Hipotesis :**

Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  ( $2,51 < 4,02$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel pre test kelompok  $X_1$  dan kelompok  $X_2$  tersebut mempunyai varians yang sama atau homogen.

**PERHITUNGAN UJI HOMOGENITAS POST TEST KELOMPOK X<sub>1</sub> DAN KELOMPOK X<sub>2</sub>**

No.	POSTEST	
	X1 PG	X2 URAIAN
1	60	50
2	60	50
3	65	56
4	65	60
5	70	60
6	70	60
7	72	62
8	72	62
9	75	64
10	75	64
11	75	66
12	77	68
13	77	68
14	77	68
15	77	70
16	77	70
17	80	70
18	80	72
19	80	72
20	80	72
21	80	74
22	85	74
23	85	74
24	85	76
25	87	78
26	87	78
27	90	78
28	90	80
29	90	84
30	92	86
VARIANS	74.97	80.19
F HITUNG	1.07	
F TABEL	4.02	
KETERANGAN	Homogen	

**Perhitungan Manual Uji Homogenitas :**

$$F = \frac{\text{Varian terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$F = \frac{80,19}{74,97} = 1,07$$

$$F_{\text{tabel}} = 4,02$$

**Keterangan Hipotesis :**

Karena  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  ( $1,07 < 4,02$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok sampel post test kelompok  $X_1$  dan sampel kelompok  $X_2$  tersebut mempunyai varians yang sama atau homogen.

**LAMPIRAN 18**  
**Pengujian Persyaratan Analisis**  
**(UJI HIPOTESIS DENGAN UJI-T)**

**UJI-T PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK X<sub>1</sub>**

No.	PG POS	PG PRE		(X1) <sup>2</sup>	(X2) <sup>2</sup>	
1	60	57.5		3600	3306.25	
2	60	60		3600	3600	
3	65	62.5		4225	3906.25	
4	65	62.5		4225	3906.25	
5	70	64		4900	4096	
6	70	64		4900	4096	
7	72	65		5184	4225	
8	72	65		5184	4225	
9	75	67.5		5625	4556.25	
10	75	67.5		5625	4556.25	
11	75	68		5625	4624	
12	77	68		5929	4624	
13	77	69		5929	4761	
14	77	70		5929	4900	
15	77	70		5929	4900	
16	77	70		5929	4900	
17	80	72		6400	5184	
18	80	72		6400	5184	
19	80	72		6400	5184	
20	80	72		6400	5184	
21	80	74		6400	5476	
22	85	74		7225	5476	
23	85	75		7225	5625	
24	85	75		7225	5625	
25	87	75		7569	5625	
26	87	75		7569	5625	
27	90	76		8100	5776	
28	90	80		8100	6400	
29	90	80		8100	6400	
30	92	80		8464	6400	

**PERHITUNGAN UJI HIPOTESIS MENGGUNAKAN UJI T KELOMPOK  
X<sub>1</sub> DAN KELOMPOK X<sub>2</sub>**

Tabel lanjutan

Jumlah	2335	2102.5	$\sum(X1^2)$	183915	148346	$\sum(X2^2)$
Rata-rata	77.8333	70.0833	$(\sum X1)^2$	5452225	4420506	$(\sum X2)^2$
Varian	74.9713	34.3463				
Standar Deviasi	8.65859	5.86057				
SD <sup>2</sup>	74.97	34.35				
SD <sup>2</sup> / 28	2.50	1.14	total	3.64		
X1-X2	7.75			1.9089		
n1-1	29			4.05992		
n2-1	29					
n1+n2-2	58					

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan rata-rata nilai pre test kelompok X<sub>1</sub> sebesar 70,08 dan rata-rata nilai post test sebesar 77,83 sehingga mengalami peningkatan sebesar 7,75. Didapatkan juga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% ( $4,059 > 2,001$ ) yang berarti dapat disimpulkan terdapat peningkatan skor hasil belajar siswa kelompok X<sub>1</sub>.

**UJI-T PRE TEST DAN POST TEST KELOMPOK X<sub>2</sub>**

No.	UR POS	UR PRE		(X1) <sup>2</sup>	(X2) <sup>2</sup>	
1	50	48		2500	2304	
2	50	48		2500	2304	
3	56	48		3136	2304	
4	60	52		3600	2704	
5	60	54		3600	2916	
6	60	54		3600	2916	
7	62	54		3844	2916	
8	62	58		3844	3364	
9	64	60		4096	3600	
10	64	60		4096	3600	
11	66	60		4356	3600	
12	68	62		4624	3844	
13	68	62		4624	3844	
14	68	64		4624	4096	
15	70	64		4900	4096	
16	70	66		4900	4356	
17	70	66		4900	4356	
18	72	66		5184	4356	
19	72	68		5184	4624	
20	72	68		5184	4624	
21	74	68		5476	4624	
22	74	70		5476	4900	
23	74	72		5476	5184	
24	76	74		5776	5476	
25	78	74		6084	5476	
26	78	74		6084	5476	
27	78	76		6084	5776	
28	80	77		6400	5929	
29	84	77		7056	5929	
30	86	80		7396	6400	

**PERHITUNGAN UJI HIPOTESIS MENGGUNAKAN UJI T KELOMPOK  
X<sub>1</sub> DAN KELOMPOK X<sub>2</sub>**

Tabel lanjutan

Jumlah	2066	1924	$\sum(X_1^2)$	144604	125894	$\sum(X_2^2)$
Rata-rata	68.8667	64.1333	$(\sum X_1)^2$	4268356	3701776	$(\sum X_2)^2$
Varian	80.1885	86.2575				
Standar Deviasi	8.9548	9.28749				
SD <sup>2</sup>	80.19	86.26				
SD <sup>2</sup> / 28	2.67	2.88	total	5.55		
X1-X2	4.73			2.35546		
n1-1	29			2.00951		
n2-1	29					
n1+n2-2	58					

Berdasarkan tabel diatas, didapatkan rata-rata nilai pre test kelompok X<sub>1</sub> sebesar 64,13 dan rata-rata nilai post test sebesar 68,87 sehingga mengalami peningkatan sebesar 4,74. Didapatkan juga  $t_{hitung} > t_{tabel}$  pada taraf signifikansi 5% (2,009 > 2,001) yang berarti dapat disimpulkan terdapat peningkatan skor hasil belajar siswa kelompok X<sub>2</sub>.

**UJI-T POST TEST KELOMPOK X<sub>1</sub> DAN POST TEST KELOMPOK X<sub>2</sub>**

No.	PG	ESSAY		(X <sub>1</sub> ) <sup>2</sup>	(X <sub>2</sub> ) <sup>2</sup>	
1	60	50		3600	2500	
2	60	50		3600	2500	
3	65	56		4225	3136	
4	65	60		4225	3600	
5	70	60		4900	3600	
6	70	60		4900	3600	
7	72	62		5184	3844	
8	72	62		5184	3844	
9	75	64		5625	4096	
10	75	64		5625	4096	
11	75	66		5625	4356	
12	77	68		5929	4624	
13	77	68		5929	4624	
14	77	68		5929	4624	
15	77	70		5929	4900	
16	77	70		5929	4900	
17	80	70		6400	4900	
18	80	72		6400	5184	
19	80	72		6400	5184	
20	80	72		6400	5184	
21	80	74		6400	5476	
22	85	74		7225	5476	
23	85	74		7225	5476	
24	85	76		7225	5776	
25	87	78		7569	6084	
26	87	78		7569	6084	
27	90	78		8100	6084	
28	90	80		8100	6400	
29	90	84		8100	7056	
30	92	86		8464	7396	

**PERHITUNGAN UJI HIPOTESIS MENGGUNAKAN UJI T KELOMPOK  
X<sub>1</sub> DAN KELOMPOK X<sub>2</sub>**

Tabel lanjutan

Jumlah	2335	2066	$\sum(X_1^2)$	183915	144604	$\sum(X_2^2)$
Rata-rata	77.8333333	68.86666667	$(\sum X_1)^2$	5452225	4268356	$(\sum X_2)^2$
Varian	74.9712644	80.18850575				
Standar Deviasi	8.65859483	8.954803501				
SD <sup>2</sup>	74.97	80.19				
SD <sup>2</sup> / 28	2.50	2.67	total	5.17		
X1-X2	8.97			2.274201472		
n1-1	29			3.94277586		
n2-1	29					
n1+n2-2	58					

**Perhitungan Uji Hipotesis**

Perhitungan Uji Hipotesis Penelitian Menggunakan Uji-t

1. Hipotesis Statistik

H<sub>0</sub> : Tidak terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian.

H<sub>a</sub> : Terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian.

Kriteria Pengujian :

T<sub>hitung</sub> < T<sub>tabel</sub> : H<sub>0</sub> Diterima

T<sub>hitung</sub> > T<sub>tabel</sub> : H<sub>0</sub> Ditolak

Diketahui:

$$\bar{x}_1 = \frac{\sum x}{n} = \frac{2335}{30} = 77,83$$

$$S_a^2 = 74.97$$

$$\bar{x}_2 = \frac{\sum x}{n} = \frac{2066}{30} = 68,87$$

$$S_b^2 = 80.19$$

Taraf signifikansi alpa= 5%

$$Dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$= 30 + 30 - 2$$

$$= 50, \text{ maka } t_{\text{tabel}} = 2,002$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_A^2}{n_A} + \frac{S_B^2}{n_B}}}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{8,96}{2,24} = 3,94$$

Uji-t post test diketahui rata-rata hasil belajar post test kelompok X<sub>1</sub> sebesar 77,83 dan rata-rata hasil belajar post test kelompok X<sub>2</sub> sebesar 68,87 sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kelompok X<sub>1</sub> lebih besar 8,96 dibandingkan dengan kelompok X<sub>2</sub>. Dari tabel tersebut diketahui t<sub>hitung</sub> sebesar 3,942 dan t<sub>tabel</sub> sebesar 2,001 pada taraf signifikansi 5%. Jadi nilai t<sub>hitung</sub> > t<sub>tabel</sub> pada taraf signifikansi 5% (2,009 > 2,001), dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar instalasi motor listrik antara siswa yang diberikan soal tes berbentuk pilihan ganda dengan siswa yang diberikan soal tes berbentuk uraian. Berdasarkan rata-rata nilai post test pada kelompok X<sub>1</sub> dan kelompok X<sub>2</sub> maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar instalasi motor listrik siswa yang diberi soal tes berbentuk pilihan ganda lebih tinggi dari siswa yang diberi soal tes berbentuk uraian.

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**Indira Pratiwi**, anak pertama dari tiga bersaudara yang lahir di Jakarta, pada tanggal 13 Agustus 1996 dari pasangan Bpk. Budiman dan Ibu Siti Nurhayati. Bertempat tinggal di Jl. Bangka II E No. 44, Pela Mampang, Mampang Prapatan, Jakarta Selatan.

**Riwayat Pendidikan.** Penulis menyelesaikan, pendidikan sekolah dasar di SDN Pela Mampang 011 Pagi 2007, pendidikan menengah di SMPN 141 Jakarta tahun 2010, dan SMAN 7 Jakarta tahun 2013. Kemudian pada tahun yang sama melanjutkan studi ke Universitas Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro Program Studi S1 Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Teknik.

**Pengalaman Organisasi.** Selama kuliah di Universitas Negeri Jakarta, penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan. Dalam organisasi kemahasiswaan, penulis pernah menjadi staff sekretaris departemen di Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Teknik Elektro UNJ Departemen Olahraga dan Seni tahun 2014, menjadi ketua departemen di Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Teknik Elektro UNJ Departemen Seni Budaya tahun 2015, menjadi penanggung jawab di Komunitas Tari Saman Fakultas Teknik UNJ tahun 2015-2016, menjadi bendahara departemen di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas teknik UNJ Departemen Minat Bakat tahun 2016, menjadi anggota di Komunitas Artvenue UNJ tahun 2016.

**Pengalaman Kepanitiaan.** Selama kuliah di Universitas Negeri Jakarta, penulis aktif dalam kegiatan kepanitiaan yang diadakan di Universitas Negeri Jakarta. Dalam kegiatan kepanitiaan, penulis pernah menjadi staff konsumsi pada kegiatan Pelatihan Kepemimpinan Mahasiswa Jurusan (PKMJ) Teknik Elektro UNJ tahun 2014, menjadi sekretaris pada kegiatan Electro Sport and Art Competition (ESAT) UNJ tahun 2014, menjadi steering comitee pada kegiatan Electro Art and Culture of Indonesia Competition (ELASTICO) UNJ tahun 2015, menjadi staff kesehatan

pada kegiatan Masa Pengenalan Akademik (MPA) Fakultas Teknik UNJ tahun 2015, menjadi staff konsumsi pada kegiatan Blue Festival (BlueFest) Fakultas Teknik UNJ tahun 2016, menjadi koor sponsorship pada kegiatan Artmsphere Komunitas Artvenue UNJ tahun 2016, menjadi koor sponsorhip pada kegiatan Sport and Art Competition (SPACE) Minat Bakat Festival Fakultas Teknik UNJ tahun 2016.

**Pengalaman Mengajar.** Selama kuliah, penulis melaksanakan Praktik Kuliah Mengajar (PKM) di SMK Berlian dan mengajar bimbingan belajar Prof. Bob mata pelajaran IPA kelas IX tingkat SMP selama satu periode.

## RIWAYAT HIDUP PENULIS



**Indira Pratiwi**, anak pertama dari tiga bersaudara yang lahir di Jakarta, pada tanggal 13 Agustus 1996 dari pasangan Bpk. Budiman dan Ibu Siti Nurhayati. Bertempat tinggal di Jl. Bangka II E No. 44, Pela Mampang, Mampang Prapatan, Jakarta Selatan.

**Riwayat Pendidikan.** Penulis menyelesaikan, pendidikan sekolah dasar di SDN Pela Mampang 011 Pagi 2007, pendidikan menengah di SMPN 141 Jakarta tahun 2010, dan SMAN 7 Jakarta tahun 2013. Kemudian pada tahun yang sama melanjutkan studi ke Universitas Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro Program Studi S1 Pendidikan Vokasional Teknik Elektro, Fakultas Teknik.

**Pengalaman Organisasi.** Selama kuliah di Universitas Negeri Jakarta, penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan. Dalam organisasi kemahasiswaan, penulis pernah menjadi staff sekretaris departemen di Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Teknik Elektro UNJ Departemen Olahraga dan Seni tahun 2014, menjadi ketua departemen di Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Teknik Elektro UNJ Departemen Seni Budaya tahun 2015, menjadi penanggung jawab di Komunitas Tari Saman Fakultas Teknik UNJ tahun 2015-2016, menjadi bendahara departemen di Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas teknik UNJ Departemen Minat Bakat tahun 2016, menjadi anggota di Komunitas Artvenue UNJ tahun 2016.

**Pengalaman Kepanitiaan.** Selama kuliah di Universitas Negeri Jakarta, penulis aktif dalam kegiatan kepanitiaan yang diadakan di Universitas Negeri Jakarta. Dalam kegiatan kepanitiaan, penulis pernah menjadi staff konsumsi pada kegiatan Pelatihan Kepemimpinan Mahasiswa Jurusan (PKMJ) Teknik Elektro UNJ tahun 2014, menjadi sekretaris pada kegiatan Electro Sport and Art Competition (ESAT) UNJ tahun 2014, menjadi steering comitee pada kegiatan Electro Art and Culture of Indonesia Competition (ELASTICO) UNJ tahun 2015, menjadi staff kesehatan

pada kegiatan Masa Pengenalan Akademik (MPA) Fakultas Teknik UNJ tahun 2015, menjadi staff konsumsi pada kegiatan Blue Festival (BlueFest) Fakultas Teknik UNJ tahun 2016, menjadi koor sponsorship pada kegiatan Artmsphere Komunitas Artvenue UNJ tahun 2016, menjadi koor sponsorhip pada kegiatan Sport and Art Competition (SPACE) Minat Bakat Festival Fakultas Teknik UNJ tahun 2016.

**Pengalaman Mengajar.** Selama kuliah, penulis melaksanakan Praktik Kuliah Mengajar (PKM) di SMK Berlian dan mengajar bimbingan belajar Prof. Bob mata pelajaran IPA kelas IX tingkat SMP selama satu periode.