

Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran *Emaze* Terhadap Hasil

Belajar Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

(Studi Eksperimen Siswa Kelas XI Pada SMKN 5 Jakarta)



Novera Alita

511513291

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam
memperoleh gelar Sarjana Pendidikan

PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK



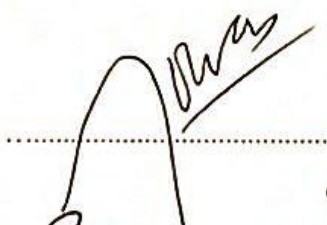
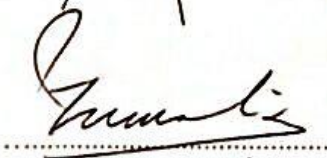
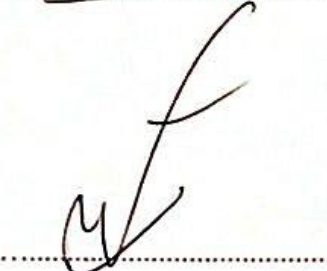
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

2017

LEMBAR PENGESAHAN

Pengaruh Media Pembelajaran Emaze Terhadap Hasil Belajar Mata
Pelajaran Instalasi Motor Listrik
(Studi Eksperimen Kelas XI Pada SMK Negeri 5 Jakarta)
NOVERA ALITA/5115134291

PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN	TANDA TANGAN	TANGGAL
Drs. Ir. Parjiman, M.T. (Ketua Penguji)		28-8-2017
Massus Subekti, M.T. (Sekretaris)		28-8-2017
Moch. Djaohar, M.Sc (Dosen Ahli)		30-8-2017
Drs. Purwanto Gendroyono, M.T. (Dosen Pembimbing I)		28-8-2017
Dr. Daryanto, M.T. (Dosen Pembimbing II)		28-8-2017

Tanggal Lulus : 14 Agustus 2017

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini peneliti menyatakan bahwa :

1. Karya tulis peneliti adalah asli dan belum pernah diajukan mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis pengaruh media pembelajaran emaze terhadap hasil belajar mata pelajaran instalasi motor listrik (studi eksperimen kelas XI pada SMKN 5 Jakarta).
3. Dalam karya tulis pengaruh media pembelajaran emaze terhadap hasil belajar mata pelajaran instalasi motor listrik (studi eksperimen kelas XI pada SMKN 5 Jakarta) tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka
4. Pernyataan peneliti ini dibuat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka peneliti bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis pengaruh media pembelajaran emaze terhadap hasil belajar mata pelajaran instalasi motor listrik (studi eksperimen kelas XI pada SMKN 5 Jakarta) ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 7 Agustus 2017
Yang membuat pernyataan,



Novera Alita
5115134291

ABSTRAK

Novera Alita, *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Emaze Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik (Studi Eksperimen Siswa Kelas XI Pada SMKN 5 Jakarta)*. Skripsi. Jakarta: Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2017. Dosen pembimbing: Drs. Purwanto Gendroyono, M.T. dan Dr. Daryanto, M.T.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran *emaze* terhadap hasil belajar mata pelajaran instalasi motor listrik pada Siswa Kelas XI di SMKN 5 Jakarta. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, dengan metode quasi eksperimen dengan desain faktorial 2x2. Pada penelitian digunakan dua kelompok yang akan diteliti, yakni kelompok eksperimen yang diberi perlakuan dengan diberikan media pembelajaran *emaze* dan kelompok satu lagi diberi perlakuan dengan pemberian media pembelajaran konvensional.

Proses pengumpulan data dilakukan dengan pre-test dan post-test pada kedua kelas. Lalu pada setiap kelas di bagi menjadi kelas atas dan kelas bawah. Data yang telah terkumpul akan diolah dengan uji analisis varian dua arah. setelah data memenuhi persyaratan normal dan homogen. Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI Listrik 1 dan kelas XI Listrik 2 di SMK Negeri 5 Jakarta yang berjumlah 68 siswa, Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah random sampling pada penentuan kelas. Setelah penentuan kelas peneliti menentukan kelas eksperimen dan kontrol ditentukan dengan jumlah siswa yang sama dan secara apa adanya sehingga peneliti tidak campur tangan dalam menentukan kelas kontrol dan eksperimen.

Teknik analisis data menggunakan uji normalitas yaitu uji liliefors dengan taraf signifikan 0,05 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal sedangkan uji homogenitas menggunakan uji fisher menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai f_{hitung} lebih besar dari f_{tabel} dengan taraf signifikan 0,05 $12,99051 > 2,76$ (Media) sehingga hipotesis pertama yang menyatakan bahwa pengaruh kondisi pemberian media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa didalam eksperimen berbeda satu dengan yang lain secara signifikan. Hipotesis yang kedua yang menyatakan terdapat perbedaan antara hasil belajar siswa yang berada pada kelas atas dengan kelas bawah. ($F_{hitung} > F_{tabel}$; $127,0765 > 2,76$). Hipotesis ke tiga yang menyatakan bahwa pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap pembelajaran tergantung pada tingkat kelas tersebut ($F_{hitung} > F_{tabel}$; $3,529902 > 2,76$). Hasil penelitian menyimpulkan bahwa media pembelajaran powerpoint dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok bawah dari pada siswa kelompok kelas atas. Sedangkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *emaze* dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok atas daripada kelas kelompok kelas bawah.

Kata kunci: *emaze*, media pembelajaran, Hasil Belajar, Pengaruh media pembelajaran

ABSTRACT

Novera Alita, *The Effect of Using Learning Media Emaze to Students' Learning Outcomes in Installation of Electric Motor Subject (Experimental Study on Grade XI Students in SMKN 5 Jakarta)*. Skripsi. Jakarta: Electrical Engineering Study Program, Electrical Engineering Department, Faculty of Engineering, Universitas Negeri Jakarta, 2017. Lecturers: Drs. Purwanto Gendroyono, M.T. and Dr. Daryanto, M.T.

This study aims to determine the effect of learning media on student achievement class XI in SMKN 5 Jakarta. The type of research used is quantitative research, with quasi experimental method with 2x2 factorial design. In the study used two groups to be studied, namely the experimental group treated with the emery learning media and the other group was given treatment with the provision of conventional learning media.

The data completion process is done by pre-test and post-test in both classes. Then on each class in to become the upper and lower classes. The collected data will be processed by a two-way test. After the data meet the normal and homogeneous requirements. The sample in this research is the students of class XI Electric 1 and class XI Electric 2 in SMK Negeri 5 Jakarta which require 68 students. The sampling technique used in this research is random sampling on class determination. After determining the class of researchers of the same category and naturally nothing can be done in controlling the control class and experiment.

Liliefors with a significant level of 0.05 shows normal distributed data whereas homogeneity test using fisher test showed homogeneity data. The result of this research shows that the value of f_{count} is bigger than f_{table} with significant level $0,05 \ 12,99051 > 2,76$ (Media) so that the first hypothesis that express the mean of learning media to student learning result in experiment differ from each other significantly. The second hypothesis states that there is a difference between the learning outcomes of students who are in the upper class with the lower class. ($F_{count} > F_{table}$; $127,0765 > 2,76$). The third hypothesis which states the use of learning media on learning depends on the level of the class ($F_{count} > F_{table}$, $3.529902 > 2.76$). Additional research results of learning media powerpoint can improve student learning outcomes in the lower groups in upper-class students. Being learning to use the media learning emrol can improve student learning outcomes in upper class groups lower class

Keyword: emaze, learning media, learning outcomes, the effect of learning media

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur dipanjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, dan hidayahnya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi dengan judul, **“Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Emaze Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik (Studi Eksperimen Siswa Kelas XI Pada SMKN 5 Jakarta)”** yang merupakan persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Pendidikan pada **Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.**

Skripsi ini tidaklah dapat terwujud dengan baik tanpa adanya bimbingan, dorongan, saran-saran dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu saya ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Massus Subekti, S.Pd., M.T. sebagai Ketua Program Studi Teknik Elektro
2. Drs. Purwanto Gendroyono, M.T. sebagai Dosen Pembimbing I
3. Dr. Daryanto, M.T. sebagai Dosen Pembimbing II
4. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta
5. Keluarga peneliti (Almh. Rita Armaida (Emak), Ali Ludin (Ayah), Maswati (Ibu), Yuliani Almalita (Kakak), Oktaviana (Kakak), Noveza Alita (Saudari Kembar) yang selalu memberikan dorongan baik materiil maupun non materiil.
6. Teman peneliti grup 105 (Nurul, Anita, Cintya, Rindu, Eka, Fina, Dina, Zahra, Ainin) yang telah memberi semangat dalam penyusunan skripsi ini

Peneliti ini menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu sangat terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun, sehingga dapat menjadi bahan koreksi pada penyusunan selanjutnya. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi dunia pendidikan dan bagi siapapun yang membacanya.

Jakarta, 28 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
ABSTRAK	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Pembatasan Masalah	4
1.4 Rumusan Masalah	5
1.5 Tujuan Penelitian.....	5
1.6 Manfaat Penelitian.....	6
BAB II.....	7
KAJIAN TEORI	7
2.1 Landasan Teori	7
2.1.1 Hakikat Media Pembelajaran.....	7
2.1.1.1 Pengertian Media	7
2.1.1.2 Pengertian Belajar dan Pembelajaran.....	9
2.1.1.3 Pengertian Media Pembelajaran.....	11
2.1.1.4 Manfaat Media Pembelajaran	12

2.1.1.6. Klasifikasi Media Pembelajaran	13
2.1.1.5 Media Pembelajaran Emaze	15
2.1.2 Hakikat Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik	21
2.1.2.1 Pengertian Hasil belajar	21
2.1.2.2 Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.....	23
2.1.2.3 Hasil Belajar Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik.....	25
2.1.2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar	27
2.2 Penelitian yang Relevan	30
2.3 Kerangka Konseptual	32
2.4 Hipotesis Penelitian.....	33
BAB III	35
METEDOLOGI PENELITIAN	35
4.1. Tempat, Waktu dan Objek Penelitian	35
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	35
3.2.1 Populasi.....	35
3.2.2 Sampel.....	36
3.3 Definisi Operasional.....	36
3.4 Metode dan Rancangan Penelitian	37
3.5 Perlakuan Penelitian	39
3.6 Instrumen Penelitian.....	40
3.6.1 Intrumen untuk Hasil Belajar	41
3.7 Uji Coba Instrumen	44
3.7.1 Uji Validitas	44
3.7.2 Uji Reabilitas.....	45
3.8 Teknik Pengumpulan Data	46
3.8.1 Metode Dokumentasi	46

3.8.2	Pengumpulan Data	47
3.8.2.1	Instrumen Hasil Belajar	47
3.9	Teknik Analisis Data	47
3.9.1	Uji Pernyataan Analisis.....	47
3.9.1.1	Uji Normalitas.....	47
3.9.1.2	Uji Homogenitas	48
3.9.2.	Penguji Hipotesis	49
3.9.2.1.	Uji Analisis Varian Dua Arah.....	49
3.10	Hipotesis Statistik.....	49
BAB IV	51
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
4.1	Deskripsi Data.....	51
4.1.1.	Hasil Pretest	52
4.1.1.1.	Kelas Kontrol Kelas Atas.....	52
4.1.1.2.	Kelas Kontrol Kelas Bawah.....	53
4.1.1.3.	Kelas Eksperimen Kelas Atas	54
4.1.1.4.	Kelas Eksperimen Kelas Bawah	55
4.1.2.	Hasil Posttest.....	56
4.1.2.1.	Kelas Kontrol Kelas Atas.....	56
4.1.2.2.	Kelas Kontrol Kelas Bawah.....	57
4.1.2.3.	Kelas Ekperimen Kelas Atas.....	58
4.1.2.4.	Kelas Ekperimen Kelas Bawah.....	59
4.2.	Pengujian Persyaratan Analisis	60
4.2.1	Pengujian Normalitas	60
4.2.2	Pengujian Homogenitas	61
4.3	Pengujian Hipotesis.....	62

4.3.1 Hasil Pengujian Uji Analisis Varian Dua Arah.....	62
4.4 Pembahasan Penelitian.....	64
BAB V.....	69
KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	70
Daftar Pustaka	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Emaze dan Powerpoint	17
Tabel 2.2 Penelitian Yang Relevan	32
Tabel 3.1 Jumlah Sampel Yang Diteliti	36
Tabel 3.2 Desain Penelitian Faktorial	38
Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar	41
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Kontrol Kelas Atas	52
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Kontrol Kelas Bawah	53
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Eksperimen Kelas Atas.....	54
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Eksperimen Kelas Bawah...	55
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Nilai Posttets Kelas Kontrol Kelas Atas.....	56
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Nilai Posttets Kelas Kontrol Kelas Bawah.....	57
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Ekaperimen Kelas Atas.....	58
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Ekaperimen Kelas Bawah .	59
Tabel 4.9 Desain Faktorial dengan Rerata Setiap Kelompok	62
Tabel 4.10 Data Pengujian Hipotesis	63
Tabel 4.11 Desain Faktorial Harapan	64
Tabel 4.12 Desain Faktorial Sebenarnya dan Harapan	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1	Histogram Nilai Pretest Kelas Kontrol Kelas Atas	52
Gambar 4.1	Histogram Nilai Pretest Kelas Kontrol Kelas Bawah	53
Gambar 4.2	Histogram Nilai Pretest Kelas Eksperimen Kelas Atas	54
Gambar 4.2	Histogram Nilai Pretest Kelas Eksperimen Kelas Bawah.....	55
Gambar 4.3	Histogram Nilai Posttest Kelas Kontrol Kelas Atas.....	56
Gambar 4.3	Histogram Nilai Posttest Kelas Kontrol Kelas Bawah.....	57
Gambar 4.4	Histogram Nilai Posttest Kelas Eksperimen Kelas Atas.....	58
Gambar 4.4	Histogram Nilai Posttest Kelas Eksperimen Kelas Bawah	59

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Silabus	75
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1 Kelas Kontrol	89
Lampiran 3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2 Kelas Kontrol	95
Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3 Kelas Kontrol	101
Lampiran 5. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 1 Kelas Eksperimen	106
Lampiran 6. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 2 Kelas Eksperimen.....	112
Lampiran 7. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran 3 Kelas Eksperimen.....	118
Lampiran 8. Materi Pertemuan1	124
Lampiran 9. Materi Pertemuan 2	129
Lampiran 10. Materi Pertemuan 3	140
Lampiran 11. Lembar Soal	151
Lampiran 12 Kunci Jawaban	158
Lampiran 13. Uji Validitas.....	159
Lampiran 14. Uji Reabilitas	160
Lampiran 15. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol Kelas Atas Pretest	161
Lampiran 16. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol Kelas Bawah Pretest	164
Lampiran 17. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Eksperimen Kelas Atas Pretest	167
Lampiran 18. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Eksperimen Kelas Bawah Pretest	170
Lampiran 19. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol Kelas Atas Posttest	173
Lampiran 20. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Kontrol Kelas Bawah Posttest.....	175
Lampiran 21. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Eksperimen Kelas Atas Posttest.....	177
Lampiran 22. Perhitungan Distribusi Frekuensi Kelas Eksperimen Kelas Bawah Posttest.....	179
Lampiran 23. Perhitungan Normalitas Kelas Kontrol Kelas Atas Pretest	181
Lampiran 24. Perhitungan Normalitas Kelas Kontrol Kelas Bawah Pretest	183

Lampiran 25. Perhitungan Normalitas Kelas Eksperimen Kelas Atas Pretest....	185
Lampiran 26. Perhitungan Normalitas Kelas Eksperimen Kelas Bawah Pretest	187
Lampiran 27. Perhitungan Normalitas Kelas Kontrol Kelas Atas Posttest.....	189
Lampiran 28. Perhitungan Normalitas Kelas Kontrol Kelas Bawah Posttest.....	191
Lampiran 29. Perhitungan Normalitas Kelas Eksperimen Kelas Atas Posttest..	193
Lampiran 30. Perhitungan Normalitas Kelas Eksperimen Kelas Bawah Posttest	195
Lampiran 31. Perhitungan Homogenitas Pretest Kelas Atas	197
Lampiran 32. Perhitungan Homogenitas Pretest Kelas Atas	198
Lampiran 33. Perhitungan Homogenitas Posttest Kelas Atas.....	199
Lampiran 34. Perhitungan Homogenitas Posttest Kelas Atas.....	200
Lampiran 35. Perhitungan Uji Analisis Varian Dua Jalur	201
Lampiran 36. Perbandingan Hasil Belajar Sebenarnya dan Harapan	206
Lampiran 37. Dokumentasi	208
Lampiran 38. Tampilan Media Emaze.....	209
Lampiran 39. Surat Permohonan Penelitian.....	210
Lampiran 40. Surat Telah Melakukan Penelitian.....	211
Lampiran 41. Tabel L (liliefors).....	212
Lampiran 42. Tabel F (fisher)	213
Lampiran 43. Tabel F (anava).....	214

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pada saat ini perkembangan teknologi dan komunikasi semakin pesat, kebutuhan akan suatu konsep dan mekanisme belajar mengajar dalam dunia pendidikan berbasis teknologi informasi menjadi tidak asing lagi. Hal tersebut dapat dilihat dari kegiatan guru dan siswa dalam menggunakan komputer dan internet di sekolah. Penggunaan teknologi informasi menjadikan proses pembelajaran menjadi lebih menarik aktif dan kreatif. Tujuannya untuk mendorong penyelenggaraan pembelajaran yang efektif seperti tercantum didalam isi peraturan menteri pendidikan dan kebudayaan UU tahun 2013 tentang pemanfaatan teknologi informasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran dengan demikian, pembelajaran dengan terintegrasi teknologi informasi tidak dapat terelakkan lagi untuk meningkatkan mutu dan kualitas belajar mengajar.

Guru merupakan fasilitator dan kreator proses pembelajaran, yang artinya seorang guru harus mampu mengakomodasi kebutuhan siswa dan mengembangkan suasana kelas bebas bagi siswa untuk mengkaji apa yang menarik dan mampu mengekspresikan ide-ide dan kreativitasnya dalam batas-batas norma-norma yang ditegakkan secara konsisten. Salah satu usaha yang dapat dilakukan yaitu menggunakan media pembelajaran. Penggunaan media dalam pembelajaran memiliki peranan penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Penggunaan media dalam pembelajaran memiliki peranan penting dalam meningkatkan motivasi dan aktivitas belajar siswa. Tingginya motivasi siswa

dalam mengikuti pembelajaran akan dapat meningkatkan aktivitas belajar siswa pada sebuah mata pelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Hamalik (Azhar Arsyad, 2009: 15), yang berpendapat bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegaitan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Selain membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi.

Penelitian terdahulu merupakan hal yang penting sebagai dasar pijakan dalam rangka penyusunan penelitian ini. Kegunaannya untuk mengetahui hasil yang telah dilakukan oleh penenili terdahulu, sekaligus sebagai perbandingan dan gambaran untuk mendukung kegiatan penelitian berikutnya. Penelitian terdahulu tentang pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis power point dengan video dan animasi terhadap motivasi belajar pada materi perawatan unit kopling siswa kelas 2 jurusan teknik kendaraan ringan SMK PIRI 1 Yogyakarta oleh Anang Nugroho. Anang (2015) melakukan penelitian ini untuk mengetahui adanya pengaruh setelah penggunaan media pembelajaran tersebut. Metodologi yang digunakan adalah eksperimen semu atau quasi experiment. Berdasarkan hasil penelitian tersebut terdapat pengaruh positif setelah penggunaan media pembelajaran yaitu terhadap motivasi belajar serta prestasi belajar.

Ismail (2014) melakukan penelitian terdahulu tentang pengaruh penggunaan *multimedia prezi* desktop terhadap hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran sosiologi, metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah

metode kuasi eksperimen dengan desain *nonequivalent control group design* dengan membandingkan dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah tes objektif. Hasil pada penelitian ini adalah terdapat peningkatan yang signifikan antara kelas yang menggunakan multimedia *prezi desktop* dengan yang menggunakan multimedia *power point*.

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan di SMK Negeri 5 Jakarta bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi informasi didukung dengan fasilitas *Wifi*. Namun kenyataannya penggunaan fasilitas tersebut belum digunakan secara maksimal dalam mendukung proses pembelajaran. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi di SMK Negeri 5 Jakarta perlu diaplikasikan sehingga dapat memotivasi dan mengembangkan keaktifan siswa dalam proses pembelajaran. Salah satu media yang digunakan adalah media pembelajaran berbasis teknologi yaitu *Emaze*.

Emaze merupakan *software as service* (SaS) dikembangkan oleh Motti Nisani dan Shai Schwartz pada tahun 2009. *Emaze* mengharuskan komputer dalam keadaan online atau berkoneksi internet terlebih dahulu lalu dapat digunakan. *Emaze* berfungsi sama seperti *microsoft office powerpoint*, tetapi memiliki ciri-ciri yang lebih canggih dan menarik. Perbedaannya dari *microsoft office powerpoint* adalah fitur pada *Emaze* lebih banyak seperti adanya fitur 3D, penggabungan dengan video *youtube* dan lain-lain.

Dari permasalahan diatas, peneliti tertarik mengadakan penelitian dengan judul “ Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran *Emaze* Terhadap Hasil Belajar

Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XI Pada SMK Negeri 5 Jakarta”. Diharapkan bahwa pembuatan presentasi dengan media pembelajaran *Emaze* dapat mempermudah siswa dalam mempelajari materi yang sedang guru sampaikan pelajaran instalasi motor listrik.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang muncul berkaitan dengan Aktivitas Belajar Siswa, yaitu:

- a. Sebagian guru di SMK Negeri 5 Jakarta belum menguasai media pembelajaran berbasis teknologi
- b. Media yang digunakan seperti modul, dan papan tulis kurang menarik bagi siswa kelas XI jurusan Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 5 Jakarta sehingga menurunkan semangat siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.
- c. Minimnya penggunaan media pembelajaran yang inovatif di jurusan Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 5 Jakarta seperti *Emaze* dan masih nyaman menggunakan media konvensional seperti papan tulis.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, agar penelitian ini terfokus pada masalah yang dikaji dan diharapkan dapat tercapai tujuan yang diinginkan, maka perlu adanya pembatasan masalah. Penelitian ini dibatasi pada pelaksanaan proses pembelajaran Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik siswa kelas XI jurusan Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik di SMKN 5 Jakarta tahun ajaran 2017/2018 dengan menggunakan media pembelajaran *Emaze* untuk meningkatkan aktivitas

siswa dalam proses pembelajaran. Penggunaan kelas kontrol dan eksperimen pun tidak dapat dimanipulasi oleh peneliti karena dari tiga kelas hanya dua kelas yang dapat diteliti pada SMKN 5 Jakarta tahun ajaran 2017/2018. Oleh karena itu media pembelajaran *Emaze* perlu dikembangkan agar dapat meningkatkan hasil belajar siswa dan dikemas secara menarik supaya memudahkan siswa menerima materi yang diberikan oleh guru selama proses pembelajaran berlangsung.

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah dipaparkan, maka diperoleh rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu:

1. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media emaze dengan yang menggunakan media powerpoint pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta?
2. Apakah terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang berada dikelas atas dengan siswa yang berada dikelas bawah pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta?
3. Apakah terdapat perbedaan antara media pembelajaran dengan tingkat kelas secara bersama-sama dengan hasil belajar siswa pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta?

1.5 Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan bertujuan untuk mengetahui:

1. Perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media emaze dengan yang menggunakan media powerpoint pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta

2. Perbedaan hasil belajar antara siswa yang berada dikelas atas dengan siswa yang berada dikelas bawah pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta
3. Perbedaan antara media pembelajaran dengan tingkat kelas secara bersama-sama dengan hasil belajar siswa pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta

1.6 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat:

a. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan serta dapat menerapkan pengetahuan terapan serta teoritis mengenai media pembelajaran yang didapatkan selama diperkuliahan serta dapat memenuhi syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan, program studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta

b. Bagi sekolah dan guru

Diharapkan penelitian ini dapat digunakan sebagai variasi media pembelajaran sehingga pembelajaran dapat tercapai secara optimal

c. Bagi akademisi

Untuk menambah wawasan ilmu dalam bidang pendidikan khususnya media pembelajaran dan sebagai salah satu bahan referensi untuk penelitian-penelitian selajutnya

BAB II

KAJIAN TEORI

2.1 Landasan Teori

2.1.1 Hakikat Media Pembelajaran

2.1.1.1 Pengertian Media

Media adalah alat saluran komunikasi. Kata media berasal dari bahasa latin, yang merupakan bentuk jamak dari kata medium yang berarti sesuatu yang terletak ditengah (antara dua pihak atau kutub) atau suatu alat. Secara harfiah, media berarti perantara, yaitu perantara antara sumber pesan (*a source*) dengan penerima pesan (*a receiver*) antara dua pihak. Menurut Gerlach & Ely (Azhar Arsyad, 2009:3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Kemudian telah banyak pakar dan juga organisasi yang memberikan batasan mengenai pengertian media. Seperti menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) pengertian media adalah alat, sarana komunikasi, penghubung, atau yang terletak diantara dua pihak (orang, golongan, dan sebagainya). Sedangkan menurut *National Education Asociation (NEA)* (Musfiqoon, 2012:27) mendefinikan media sebagai benda yang dimanipulasikan, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan dengan baik dalam

kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektivitas program instruksional. Selain itu menurut *Association For Education And Communication Technology* (AECT) mendefinisikan media yaitu segala bentuk yang dipergunakan untuk sesuatu proses penyaluran informasi.

Media menurut Robert Heinich (Musfiqon, 2012:26) juga didefinisikan media adalah saluran informasi yang menghubungkan antara sumber informasi dan penerima. Sedangkan menurut Raharjo (Cecep Kustandi, 2011:7) media adalah wadah dari pesan yang oleh sumbernya ingin diteruskan kepada sasaran atau penerima pesan tersebut. Disamping sebagai penyaluran atau pengantar pesan dan informasi, media yang sering diganteng dengan kata mediator menurut Fleming (Azhar Arsyad, 2009:3) adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya.

Istilah mediator, media menunjukkan fungsinya atau peranannya yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran. Disamping itu, mediator dapat pula mencerminkan pengertian bahwa sistem pembelajaran yang melakukan peran mediasi, mulai dari guru sampai kepada peralatan yang paling canggih dapat disebut media. Singkatnya, media merupakan alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pembelajaran.

Dari batasan-batasan dapat diartikan media merupakan segala sarana komunikasi dalam bentuk cetak maupun audio visual, termasuk teknologi perangkat kerasnya yang digunakan untuk menyalurkan pesan sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan manusia untuk belajar.

Media juga dapat diartikan sebagai sarana perantara atau alat penyampaian agar pesan yang diantar sampai kepada penerima.

2.1.1.2 Pengertian Belajar dan Pembelajaran

Dalam proses pengajaran, unsur proses belajar memegang peranan vital. Mengajar merupakan proses membimbing kegiatan belajar, bahwa kegiatan mengajar hanya bermakna apabila terjadi kegiatan belajar siswa. Oleh karena itu, pentingnya bagi setiap guru memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar siswa, agar guru dapat memberikan bimbingan dan menyediakan lingkungan yang tepat dan serasi bagi murid-murid.

Belajar menurut Oemar Hamalik (2007:27) adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman (*learning is defined as the modification or strengthening of behavior through experiencing*). Menurut Purwanto (2011:39) belajar adalah aktivitas mental/psikis yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, keterampilan dan sikap. Dari penegertian ini, maka belajar merupakan suatu proses, suatu kegiatan dan bukan sesuatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih dari itu yakni mengalami. Belajar menurut Azhar Arsyad (2006:1) suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya.

Menurut Asep Jihad dan Abdul Haris (2013: 1) menyatakan Belajar merupakan kegiatan berproses dan merupakan unsur yang sangat fundamental dalam menyelenggarakan jenis dan jenjang pendidikan, hal ini berarti keberhasilan proses belajar siswa di sekolah dan lingkungan sekitarnya. Pada dasarnya belajar merupakan tahapan perubahan perilaku siswa yang relatif positif

dan mantap sebagai hasil interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif, dengan kata lain belajar merupakan kegiatan berproses yang terdiri dari beberapa tahap. Menurut Asep Jihad dan Abdul Haris (2012:1-2) tahapan dalam belajar tergantung pada fase-fase belajar, salah satu tahapan belajar yang dikemukakan yaitu:

- 1) Tahap *acquisition*, yaitu tahapan pemerolehan informasi.
- 2) Tahap *storage*, yaitu tahapan penyimpanan informasi
- 3) Tahap *retrieval*, yaitu tahapan pendekatan kembali informasi

Menurut Oemar Hamalik (2007:28), belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi dengan lingkungannya. Sedangkan menurut Dimiyati dan Mudjiono(2013:7), belajar merupakan tindakan dan perilaku siswa yang kompleks. Sebagai tindakan, maka belajar hanya dialami oleh siswa sendiri. Siswa adalah penentu terjadi atau tidaknya proses belajar. Proses belajar terjadi berkat siswa memperoleh sesuatu yang ada di lingkungan sekitar.

Pembelajaran menurut Undang-undang Sistem Pendidikan Nasional No. 20 Tahun 2003 adalah “proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar”. Pembelajaran sebagai proses belajar yang dibangun oleh guru untuk mengembangkan kreatifitas berpikir yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa, serta dapat meningkatkan kemampuan mengkonstruksikan pengetahuan baru sebagai upaya meningkatkan penguasaan yang baik terhadap materi pelajaran. Sedangkan menurut Asep Jihad dan Abdul Haris (2013:11) pembelajaran adalah suatu proses yang terdiri dari kombinasi dua aspek yaitu: belajar tertuju kepada apa yang harus dilakukan oleh siswa, mengajar berorientasi pada apa yang harus dilakukan oleh guru sebagai pemberi pelajaran.

Selain itu menurut Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2011:5), pembelajaran merupakan suatu usaha sadar guru/pengajar untuk membantu siswa atau anak didiknya, agar mereka dapat belajar sesuai dengan kebutuhan dan minatnya. Dengan kata lain pembelajaran adalah usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri siswa.

Pembelajaran yang berkualitas sangat tergantung dari motivasi pelajar dan kreatifitas pengajar. Pembelajaran yang memiliki motivasi tinggi ditunjang dengan pengajar yang mampu memfasilitasi motivasi tersebut akan membawa pada keberhasilan pencapaian target belajar. Target belajar dapat diukur melalui perubahan sikap dan kemampuan siswa melalui proses belajar. Desain pembelajaran yang baik, ditunjang fasilitas yang memadai, ditambah dengan kreatifitas guru akan membuat peserta didik lebih mudah mencapai target belajar.

2.1.1.3 Pengertian Media Pembelajaran

Istilah media digunakan juga dalam bidang pengajaran atau pendidikan sehingga istilahnya menjadi media pendidikan atau media pembelajaran. Media pembelajaran menurut Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto (2011:9) berarti sarana untuk meningkatkan kegiatan proses belajar mengajar. Menurut Musfiqon (2012:28) media pembelajaran dapat didefinisikan sebagai alat bantu berupa fisik maupun nonfisik yang sengaja digunakan sebagai perantara anatar guru dan siswa dalam memahami materi pembelajaran agar lebih efektif dan efisien.

Menurut Azhar Arsyad (2009:4) media pembelajaran adalah membawa pesan-pesan atau informasi yang bertujuan instruksional atau mengandung maksud pengajaran. Azhar Arsyad (2009:7) Juga mengemukakan bahwa media

pembelajaran adalah alat bantu pada proses belajar baik dalam maupun luar kelas yang berfungsi untuk mengkomunikasikan dan mempermudah interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.

Dari definisi tersebut dapat dikatakan bahwa media pembelajaran adalah setiap orang, bahan, alat atau peristiwa yang dapat menciptakan kondisi yang memungkinkan pelajar menerima pengetahuan, keterampilan dan sikap. Guru atau dosen, buku ajar, lingkungan adalah media pembelajaran. Setiap media merupakan sarana untuk menuju kesuatu tujuan. Didalamnya terkandung informasi yang dapat dikomunikasikan kepada orang lain. Informasi ini mungkin didapatkan dari buku-buku, rekaman, internet, film dan sebagainya semua itu adalah media pembelajaran karena memuat informasi yang dapat dikomunikasikan kepada siswa.

2.1.1.4 Manfaat Media Pembelajaran

Di dalam proses pembelajaran terdapat interaksi antara siswa dan lingkungan, dengan adanya interaksi berarti ada pesan yang harus disampaikan kepada siswa, sumber pesan tersebut dapat berasal dari guru, buku atau sumber yang lain. Pesan pembelajaran yang disampaikan kepada siswa biasanya berupa materi pelajaran selain itu perantara/media yang digunakan bisa berupa metode, strategi pembelajaran, dan alat seperti gambar, foto, diagram, komik, film, slide, televisi dan lain sebagainya. Oleh karena itu, media sangat dibutuhkan karena memiliki manfaat agar pesan yang akan disampaikan dapat diterima dengan mudah oleh siswa dan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

Secara khusus manfaat media pembelajaran dikemukakan oleh Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2010:2) yaitu:

- a) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar.
- b) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa, dan kemungkinan siswa menguasai tujuan pengajaran lebih baik
- c) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru mengajar untuk setiap jam pelajaran.
- d) Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan dan lain-lain.

Dari uraian para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa kegunaan dan manfaat media dalam proses pembelajaran sangat menguntungkan bagi penyampaian pesan kepada penerima pesan dengan adanya kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh setiap media pembelajaran diharapkan dapat mengatasi keterbatasan ruang dan waktu, keterbatasan indera manusia, perbedaan gaya belajar dan karakteristik penerima pesan. Penggunaan media dalam proses belajar mengajar di sekolah berhubungan dengan tingkat perkembangan psikologis serta taraf kemampuan siswa yang mengikuti proses pembelajaran.

2.1.1.6. Klasifikasi Media Pembelajaran

Ada beberapa jenis media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2010:3) jenis media terbagi menjadi empat golongan yaitu “Pertama media grafis seperti gambar, foto,

grafik, bagan, diagram, poster kartun, komik, dan lain-lain. Media grafis sering juga disebut media dua dimensi yaitu media yang mempunyai ukuran panjang dan lebar. Kedua, media tiga dimensi yaitu dalam bentuk model seperti model padat (solid model), model penampang, model susun, model kerja, mockup, diorama, dan lain-lai. Ketiga, media proyeksi seperti slide, film strips, film penggunaan OHP, dan lain-lain. Keempat, penggunaan dan pemanfaatan lingkungan sebagai media pembelajaran”.

Sedangkan menurut Sanaky (2011:42) mengemukakan ada beberapa jenis media pembelajaran, yaitu sebagai berikut:

1. Media pembelajaran dilihat dari sisi aspek bentuk fisik, yang meliputi:
 - a. Media elektronik seperti TV, film, radio, slide, video, VCD, DVD, LCD, komputer, internet dan lain-lain.
 - b. Media non-elektronik seperti buku, *handout*, modul, diktat, media grafis dan alat peraga.
2. Media dilihat dari aspek panca indera, yang meliputi:
 - a Media audio (dengar),
 - b Media visual (melihat) termasuk media grafis,
 - c Media audio-visual (dengar-melihat).
3. Media pembelajaran dari aspek alat dan bahan yang digunakan, yang meliputi:
 - a. Alat perangkat keras (*hardware*) sebagai sarana penyampai pesan, dan
 - b. Perangkat lunak (*software*) sebagai pesan atau informasi.

Menurut Cepi Riyana (2009:17-34) media pembelajaran di bagi atas beberapa jenis yaitu:

- a. Media Visual Diam : Grafis, Bahan Cetak, Dan Gambar Diam
- b. Media Visual Gerak:OHP, OHT, Projektor, Slide, Filmstrip
- c. Media Audio: Radio, Perekam Pita Magnetik
- d. Media Audio Visual Diam: Film, Televisi, Video Casette Recorder
- e. Media Audio Visual Gerak: Multimedia

Dari beberapa uraian mengenai beberapa jenis media pembelajaran yang dikemukakan para ahli, pengembangan media pembelajaran yang akan diteliti saat ini termasuk dalam kategori media proyeksi audio visual gerak karena pada pengembangan media tersebut terdapat berbagai media seperti slide berisi gambar serta suara yang dibuat menggunakan program komputer yaitu *Emaze*

2.1.1.5 Media Pembelajaran Emaze

Media pembelajaran *emaze* adalah media pembelajaran multimedia (berbagai media). Keefektifan penyajian pembelajaran melalui media seperti ini memerlukan perhatian khusus kepada beberapa faktor. *Emaze* merupakan *Software as Service* (SaS) yang berarti pengguna harus memastikan perangkat komputer sudah dalam keadaan terkoneksi oleh internet terlebih dahulu jika sudah *Emaze* bisa digunakan saat itu juga. *Emaze* adalah sebuah aplikasi online yang digunakan untuk membuat slide presentasi dua dimensi atau tiga dimensi. Software ini dapat menghasilkan slide presentasi gambar, teks, model video serta cara menampilkan konten presentasi yang beragam. *Emaze* memiliki banyak jenis model presentasi dan dapat membuatnya dari template dengan mudah. Kemudahan yang terdapat dari perangkat lunak ini adalah :

1. Mudah bagi pemula

2. *Emaze* memiliki fitur dan template yang menarik, seperti template 2D maupun 3D.
3. *Emaze* mempunyai layanan cloud, yang berarti anda dapat menggunakan aplikasi ini dan menyimpannya di dalam ruang penyimpanan online kapan pun dan dimana pun selama anda terkoneksi dengan internet.
4. Karena layanannya berbasis web, maka aplikasi ini pun dapat diakses dari perangkat apapun, mulai dari desktop, laptop, hingga smartphone. Aplikasi ini pun bekerja dengan baik di semua jenis browser.
5. Didukung banyak bahasa serta memiliki alat penerjemah otomatis.

Adapun beberapa kekurangan *Emaze*, berikut yang dapat menjadi pertimbangan anda :

1. *Emaze* mengharuskan anda online, serta melakukan pendaftaran terlebih dahulu
2. *Emaze* memiliki opsi berbayar jika anda ingin mendapatkan fitur yang lebih lengkap. Tentunya opsi berbayar ini tidak tersedia dalam bentuk aplikasi, tetapi berupa layanan (*Software as Service*).
3. *Emaze* tidak bekerja lancar pada komputer lama. Spesifikasi minimalnya adalah perangkat dengan prosesor Pentium IV, atau sekelasnya. Dan berbeda dengan *powerpoint*, tentunya anda tidak mempunyai opsi untuk menggunakan versi terdahulu untuk menyesuaikan dengan komputer anda, karena *Emaze* hanya menyediakan layanan dengan versi terbarunya saja. Walaupun begitu *Emaze* telah menambahkan fitur optimasi untuk kebutuhan ini.

Penggunaan media pembelajaran emaze juga memudahkan pengguna atau pembuat presentasi untuk membuat presentasi yang lebih menarik. Tujuan pengembangan aplikasi emaze adalah untuk mengurangi waktu dalam pengaturan preparasi presentasi, sehingga pengguna atau pembuat presentasi lebih fokus dengan isi presentasi dibandingkan dengan mengatur layout presentasinya. Ada perbedaan emaze dan powerpoint dan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Perbedaan Emaze dan Powerpoint

No	Emaze	Powerpoint
1.	Efek 3 Dimensi yang akan ditampilkan di presentasi	Untuk mendapat kan efek 3D harus mendownload aplikasi
2.	Dapat menambah video <i>Youtube</i> ke dalam presentasi	Tidak dapat menambah video <i>Youtube</i> ke dalam presentasi
3.	Men-share presentasi otomatis	Tidak ada men-share presentasi otomatis
4.	Memiliki alat penerjemah otomatis	Tidak memiliki alat penerjemah otomatis

Media pembelajaran emaze sendiri merupakan salah satu jenis dari multimedia. Disebut multimedia karena pada media ini merupakan kombinasi dari berbagai media audio, video, grafis, dan lain-lain. Secara etimologi, multimedia berasal dari kata “*multi*” (Bahasa Latin, nouns yang berarti banyak, bermacam-macam) dan “*medium*” (Bahasa Latin) yang berarti sesuatu yang dipakai untuk menyampaikan atau membawa sesuatu). Kata medium dalam *American Heritage Electronic Dictionary* (1991) juga diartikan sebagai alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Jadi subjek multimedia adalah informasi yang bisa dipresentasikan kepada manusia.

Beberapa definisi multimedia menurut beberapa ahli (dalam Rachmat dan Alphone, 2005; Wahono, 2007; dan Zeembry 2008) diantaranya:

1. Kombinasi dari paling sedikit dua media *input* atau *output*. Media ini dapat berupa media audio (suara, musik), animasi, video, teks, grafik, dan gambar (Turban dan kawan-kawan, 2002)

2. Alat yang dapat menciptakan persentasi yang dinamis dan interaktif yang mengkombinasikan teks, grafik, animasi, audio, dan video (Robin dan Linda, 2001)
3. Multimedia dalam konteks kompeter menurut Hofstetter 2001 adalah: pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video dengan menggunakan alat yang memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi, dan berkomunikasi
4. Multimedia sebagai perpaduan antara teks, grafik, sound, animasi, dan video untuk menyampaikan pesan kepada publik (Wahono, 2007)
5. Multimedia merupakan kombinasi dari data teks, audio, gambar, animasi, video, dan interaksi (Zeembry, 2008)

Berdasarkan pendapat-pendapat tersebut, maka multimedia dapat didefinisikan sebagai perpaduan antara berbagai media (format *file*) yang berupa teks, gambar (vektor atau bitmap, grafik, sound, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi file digital (komputerisasi) yang digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik.

Dalam multimedia terdapat dua kategori, yaitu multimedia linear dan multimedia interaktif (*branching*). Multimedia linear adalah multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat kontrol yang dapat dioperasikan oleh *user*/pengguna, berjalan secara sekuensial, misalnya TV dan Film. Sedangkan multimedia interaktif adalah multimedia yang dapat dioperasikan oleh *user*, sehingga ia dapat memilih sesuatu yang dikehendaki. Contoh: multimedia pembelajaran interaktif, game, dan sebagainya.

Multimedia linear maupun multimedia interaktif banyak digunakan dalam berbagai hal, diantaranya untuk: media pembelajaran, game, film, dunia, medis, militer, arsitektur, olah raga, hobi, iklan/promosi, dan lain-lain (Wahono, 2007). Dalam dunia pendidikan, multimedia digunakan sebagai sarana belajar dan pembelajaran / menyalurkan pesan berupa pengetahuan, keterampilan dan sikap dapat merangsang pikiran perasaan, kemauan, dan perhatian pembelajar sehingga secara sengaja belajar terjadi dan terkendali. Digunakanannya multimedia sebagai sarana belajar tidak terlepas dari harapan bahwa multimedia dapat dimanfaatkan secara efektif sehingga hasil belajar siswa dapat menjadi baik. Hal tersebut karena terdapat berbagai manfaat bila multimedia dapat diterapkan sebagai media belajar.

Terdapat bermacam-macam aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat sebuah presentasi, dan salah satu aplikasinya adalah emaze. Emaze merupakan salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk membuat sebuah media pembelajaran yang yang menarik. Emaze dimulai dengan slide kosong, lalu dengan beragam *tool* yang disediakan oleh pengembang dalam aplikasi, dapat dibuat presentasi dengan gambar dan suara yang menarik. Penggunaan emaze sebagai media pembelajaran dapat menarik perhatian dari peserta didik.

Emaze dapat dijadikan sebagai salah satu media pembelajaran yang sederhana. Emaze dibuat oleh Motti Nisani dan Shai Schwartz agar siapa saja dengan latar belakang apapun dapat membuat presentasi yang menarik. Hal ini dikarenakan penyediaan *tool* yang hanya sedikit namun sesuai dengan fungsinya dan juga kemudahan untuk memilih gambar dan desain yang telah disediakan dalam aplikasi tersebut.

Keunggulan dari emaze bagi seorang guru adalah tidak memerlukan waktu yang lama untuk pembuatan dan mendesain presentasi karena beragam kemudahan yang disediakan dalam aplikasi oleh pengembang .keunggulan lain dari emaze adalah dapat membuat web sederhana tanpa menggunakan program, pengguna atau guru dipermudah untuk membuat web sederhana Hal ini dapat mengefektifkan waktu guru dalam menyediakan media pembelajaran presentasi yang menarik. Hal ini akan berbeda bila guru membuat media pembelajaran presentasi online menggunakan aplikasi lain.. Keunggulan selanjutnya dari sisi software adalah emaze dapat digunakan diberagam komputer maupun perangkat pintar lainnya seperti laptop dengan spesifikasi 64 bit, laptop dengan spesifikasi 32 bit, notebook, tablet, bahkan smartphone. Kemudian, pengembang dapat memudahkan penyimpanan presentasi emaze. Presentasi emaze dapat disimpan dalam penyimpanan awan (*cloud storage*) sehingga kapasitas penyimpanan yang tak terbatas.

Keunggulan dari segi media pembelajaran adalah dengan adanya media pembelajaran emaze, pengguna menjadi lebih mudah dalam membuat presentasi yang menarik sehingga memudahkan siswa dalam pembelajaran. *Style* atau tampilan pada media pembelajaran emaze dapat merangsang ketertarikan orang yang melihat dibanding hanya menggunakan media pembelajaran konvensional seperti papan tulis.

Dalam buku berjudul *information and communication technology in education* karya T. Manichander (2014), juga dijelaskan bahwa emaze dapat membuat pembelajaran jadi menyenangkan karena format tulisan dibuat dapat ditampilkan dengan beragam format, ukuran, dan posisi. Kemudian suara, video

dan gambar yang disisipkan pada presentasi juga menjadi alasan mengapa emaze bisa menjadi pembelajaran menarik. Semakin menarik suara, gambar atau video yang dipilih maka semakin dapat menarik pula pembelajaran menggunakan emaze.

2.1.2 Hakikat Hasil Belajar Instalasi Motor Listrik

2.1.2.1 Pengertian Hasil belajar

Menurut Nana Sudjana (2000:22) hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki oleh siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya. Hasil belajar merupakan sesuatu yang diperoleh setelah seseorang melakukan kegiatan belajar. Hasil belajar akan tampak pada perubahan yang terjadi pada diri siswa. Menurut Oemar Hamalik (2008:38) hasil belajar akan tampak pada setiap aspek-aspek pengetahuan, pemahaman, kebiasaan, keterampilan, apresiasi, emosional, hubungan sosial, jasmani, dan budi pekerti (etika), sikap dan lain-lain. Dari pendapat para ahli diatas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan kemampuan seseorang yang didapat setelah ia melakukan kegiatan belajar dan hasil tersebut akan tampak dari aspek pengetahuan, pemahaman, kebiasaan dan keterampilan.

Hasil belajar menurut Purwanto (2010:156) merupakan perubahan perilaku dalam tujuan pembelajaran yang dapat dicapai siswa dalam proses belajar mengajar. Horward Kingsley membagi tiga macam hasil belajar yaitu (a) keterampilan dan kebiasaan, (b) pengetahuan dan pengertian, (c) sikap dan cita-cita. Masing-masing jenis hasil belajar dapat diisi dengan bahan yang telah ditetapkan dalam kurikulum. Sedangkan gagne membagi lima hasil belajar, yakni (a) informasi verbal, (b) keterampilan intelektual, (c) strategi kognitif, (d) sikap, (e)

keterampilan motoris. Dalam sistem pendidikan nasional rumusan tujuan pendidikan, baik tujuan kurikuler maupun tujuan instruksional, menggunakan klasifikasi hasil belajar beyamin bloom yang secara garis besar menjadi tiga ranah, yakni sebagai berikut:

1. Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual yang terdiri dari enam aspek yaitu pengetahuan atau ingatan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Kedua aspek pertama disebut kognitif tingkat rendah dan keempat aspek berikutnya termasuk kognitif tingkat tinggi.
2. Ranah afektif berkenaan dengan sikap yang terdiri dari lima aspek yaitu penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi, dan internalisasi.
3. dan Ranah psikomotor berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak. Ada enam aspek ranah *psikomoris*, yaitu gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan konseptual, keharmonisan atau ketepatan, gerakan keterampilan kompleks dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Menurut Nana Sudjana (2006:23) Ketiga ranah tersebut menjadi objek penilaian hasil belajar. Diantara ketiga ranah tersebut, ranah kognitiflah yang paling banyak dinilai oleh para guru disekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi dari pembelajaran yang telah disampaikan oleh guru. Berdasarkan definisi-definisi di atas dapat disimpulkan bahwa hakikat hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan internal yang dimiliki oleh siswa sebagai hasil dari proses belajar yang dinyatakan dengan nilai berdasarkan tes hasil belajar maupun berdasarkan pengamatan untuk mengetahui

sejauh mana kemampuan siswa dalam menguasai materi pelajaran selama proses belajar.

2.1.2.2 Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Mata pelajaran merupakan materi bahan ajar berdasarkan landasan keilmuan yang akan dibelajarkan kepada peserta didik sebagai beban belajar melalui metode dan pendekatan tertentu. Beban belajar pada mata pelajaran ditentukan oleh keluasan dan kedalaman pada masing-masing tingkat satuan pendidikan. Metode, pendekatan dan media pembelajaran pada mata pelajaran bergantung pada ciri khas dan karakteristik masing-masing mata pelajaran dengan menyesuaikan pada kondisi yang tersedia di sekolah. Sejumlah mata pelajaran tersebut terdiri dari mata pelajaran wajib dan pilihan pada SMK.

Untuk mencapai standar kompetensi yang telah ditetapkan oleh industri/dunia usaha/asosiasi profesi, substansi mata pelajaran di SMK dikemas dalam berbagai mata pelajaran yang dikelompokkan dan diorganisasikan menjadi program normatif, adaptif, dan produktif.

- a. Program normatif adalah kelompok mata pelajaran yang berfungsi membentuk peserta didik menjadi pribadi utuh, yang memiliki norma-norma kehidupan sebagai makhluk individu maupun makhluk sosial (anggota masyarakat) baik sebagai warga negara Indonesia maupun sebagai warga dunia. Program normatif diberikan agar peserta didik bisa hidup dan berkembang selaras dalam kehidupan pribadi, sosial, dan bernegara. Program ini berisi mata pelajaran yang lebih menitikberatkan pada norma, sikap, dan perilaku yang harus diajarkan, ditanamkan, dan dilatihkan pada peserta didik, di samping kandungan pengetahuan dan keterampilan yang

ada di dalamnya. Mata pelajaran pada kelompok normatif berlaku sama untuk semua program keahlian.

- b. Program adaptif adalah kelompok mata pelajaran yang berfungsi membentuk peserta didik sebagai individu agar memiliki dasar pengetahuan yang luas dan kuat untuk menyesuaikan diri atau beradaptasi dengan perubahan yang terjadi di lingkungan sosial, lingkungan kerja, serta mampu mengembangkan diri sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni. Program adaptif berisi mata pelajaran yang lebih menitikberatkan pada pemberian kesempatan kepada peserta didik untuk memahami dan menguasai konsep dan prinsip dasar ilmu dan teknologi yang dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari dan atau melandasi kompetensi untuk bekerja.
- c. Program produktif adalah kelompok mata pelajaran yang berfungsi membekali peserta didik agar memiliki kompetensi kerja sesuai standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI). Dalam hal SKKNI belum ada, maka digunakan standar kompetensi yang disepakati oleh forum yang dianggap mewakili dunia usaha/industri atau asosiasi profesi. Program produktif bersifat melayani permintaan pasar kerja, karena itu lebih banyak ditentukan oleh dunia usaha/industri atau asosiasi profesi. Program produktif diajarkan secara spesifik sesuai dengan kebutuhan tiap program keahlian. Pada program keahlian teknik instalasi penerangan dan tenaga listrik kelas XI ada beberapa mata pelajaran produktif yaitu Instalasi Tenaga Listrik, Instalasi Motor Listrik, Instalasi Penerangan Listrik, dan Gambar Teknik

Instalasi Motor Listrik merupakan salah satu mata pelajaran produktif Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) pada program keahlian Teknik Instalasi Penerangan Dan Tenaga Listrik (TIPTL) pada kelas XI dan XII. Mata pelajaran instalasi motor listrik terbagi menjadi dua ranah pengetahuan yaitu kognitif dan psikomotoris. Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik adalah mata pelajaran yang mempelajari bagaimana memasang instalasi pada motor listrik agar motor listrik dapat bekerja secara optimal. Ada beberapa kompetensi yang diajarkan pada mata pelajaran ini yaitu menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*, menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*, dan mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*. Materi yang akan diajarkan pada penelitian ini dapat dilihat dalam lampiran 8, 9, dan 10.

2.1.2.3 Hasil Belajar Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik

Menurut Nana Sudjana (2006:2) hasil belajar merupakan perubahan-perubahan tingkah laku. Tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian yang luas mencakup bidang kognif, afektif dan psikomotor. Mata pelajaran Instalasi Motor Listrik adalah salah satu mata pelajaran produktif di Sekolah Menengah Kejuruan Jurusan Teknik Instalasi Penerangan Dan Tenaga Listrik pada kelas XI dan XII. Hasil belajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik terdapat dua penilaian yaitu ranah psikomor dan ranah kognitif.

Pada ranah psikomotor merupakan hasil belajar yang berkenaan dengan keterampilan dan kemampuan bertindak. Pada ranah ini siswa dinilai dalam proses kegiatan praktikumnya dibengkel atau diruang praktik, dimulai dari

mempersiapkan alat dan bahan, cara memasang komponen sampai dengan menyelesaikan tugas praktiknya mengenai cara memasang komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*, menyajikan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*, dan memeriksa komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*.

Sedangkan pada ranah kognitif yaitu hasil belajar yang berkenaan dengan intelektual dan pengetahuan. Pada ranah kognitif siswa dinilai dalam tingkat kemampuan pemahaman secara teoritis mengenai menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*, menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*, dan mendeskripsikan karakteristik komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*.

Menurut Nana Sudjana (2006:23) ketiga ranah tersebut menjadi objek penilaian hasil belajar. Diantara ketiga ranah itu, ranah kognitif merupakan ranah yang paling banyak dinilai oleh para guru disekolah karena berkaitan dengan kemampuan para siswa dalam menguasai isi dari pembelajaran yang telah disampaikan oleh guru. Maka ranah kognitif merupakan salah satu penilaian yang dapat dijadikan hasil belajar dalam mata pelajaran instalasi motor listrik. Pada penelitian ini, peneliti memfokuskan hasil belajar pada mata pelajaran instalasi motor listrik pada kompetensi dasar mengenai menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*

2.1.2.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Menurut Musfiqon (2012:8) hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor dalam diri siswa (*internal factor*) dan factor yang datang dari luar atau faktor lingkungan (*external factor*). Sedangkan menurut Samsul Hidayat (2000:3) faktor yang mempengaruhi hasil belajar dikelompokkan 3 faktor yaitu faktor interen, faktor ekstern dan faktor teknik atau pendekatan belajar. Faktor intern adalah semua faktor yang ada pada diri peserta didik baik aspek jasmaniah maupun aspek rohaniah. Faktor ekstern merupakan semua faktor, keadaan, kondisi, atau situasi di luar diri pribadi peserta didik. Sedangkan faktor teknik atau pendekatan belajar merupakan teknik, metode dan media pembelajaran yang tepat untuk mempermudah peserta didik dalam proses belajar mengajar.

Munadi (Rusman, 2012:124) antara lain meliputi faktor internal dan faktor eksternal:

1. Faktor Internal

- a. Faktor Fisiologis. Secara umum kondisi fisiologis, seperti kesehatan yang prima, tidak dalam keadaan lelah dan capek, tidak dalam keadaan cacat jasmani dan sebagainya. Hal tersebut dapat mempengaruhi peserta didik dalam menerima materi pelajaran.
- b. Faktor Psikologis. Setiap individu dalam hal ini peserta didik pada dasarnya memiliki kondisi psikologis yang berbeda-beda, tentunya hal ini turut mempengaruhi hasil belajarnya. Beberapa faktor psikologis meliputi intelegensi (IQ), perhatian, minat, bakat, motif, motivasi, kognitif dan daya nalar peserta didik.

2. Faktor Eksternal

- a. Faktor Lingkungan. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi hasil belajar. Faktor lingkungan ini meliputi lingkungan fisik dan lingkungan sosial. Lingkungan alam misalnya suhu, kelembaban dan lain-lain. Belajar pada tengah hari di ruangan yang kurang akan sirkulasi udara akan sangat berpengaruh dan akan sangat berbeda pada pembelajaran pada pagi hari yang kondisinya masih segar dan dengan ruangan yang cukup untuk bernafas lega.
- b. Faktor Instrumental. Faktor-faktor instrumental adalah faktor yang keberadaan dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil belajar yang diharapkan. Faktor-faktor ini diharapkan dapat berfungsi sebagai sarana untuk tercapainya tujuan-tujuan belajar yang direncanakan. Faktor-faktor instrumental ini berupa kurikulum, sarana dan guru

Menurut Sunarto (2009) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar antara lain:

1. Faktor Intern adalah faktor-faktor yang berasal dari dalam diri seseorang yang dapat mempengaruhi prestasi belajarnya. Diantara faktor-faktor intern yang dapat mempengaruhi prestasi belajar seseorang antara lain: Kecerdasan/intelegensi, Bakat, Minat, dan Motivasi
2. Faktor Ekstern adalah faktor-faktor yang dapat mempengaruhi prestasi belajar seseorang yang sifatnya berasal dari luar diri seseorang tersebut. Yang termasuk faktor-faktor ekstern antara lain: Keadaan lingkungan keluarga,

Keadaan lingkungan sekolah(suhu, tata ruang dan sarana dan prasarana), dan

Keadaan lingkungan masyarakat

Menurut Muhibbin Syah (Musfiqon,2012:11) faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar digolongkan menjadi tiga yaitu; faktor dari dalam, faktor dari luar dan faktor instrumen.

Faktor dari dalam yaitu faktor-faktor yang dapat mempengaruhi belajar yang berasal dari siswa yang sedang belajar. Faktor-faktor ini diantaranya:

a. Fisiologi, meliputi kondisi jasmaniah secara umum dan kondisi panca indra.

Anak yang segar jasmaninya akan lebih mudah proses belajarnya. Anak-anak yang kekurangan gizi ternyata kemampuan belajarnya di bawah anak-anak yang tidak kekurangan gizi, kondisi panca indra yang baik akan memudahkan anak dalam proses belajar.

b. Kondisi psikologis, yaitu beberapa faktor psikologis utama yang dapat mempengaruhi proses dan hasil belajar adalah kecerdasan, bakat, minat, motivasi, emosi dan kemampuan kognitif.

Faktor dari luar yaitu faktor-faktor yang berasal dari luar siswa yang mempengaruhi proses dan hasil belajar. Faktor-faktor ini meliputi :

a. Lingkungan alami

Lingkungan alami yaitu faktor yang mempengaruhi dalam proses belajar misalnya keadaan udara, cuaca, waktu, tempat atau gedungnya, alat-alat yang dipakai untuk belajar seperti alat-alat pelajaran.

b. Lingkungan sosial

Lingkungan sosial di sini adalah manusia atau sesama manusia, baik manusia itu ada (kehadirannya) ataupun tidak langsung hadir. Kehadiran orang lain pada

waktu sedang belajar, sering kali mengganggu aktivitas belajar. Dalam lingkungan sosial yang mempengaruhi belajar siswa ini dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: (1) lingkungan sosial siswa di rumah yang meliputi seluruh anggota keluarga yang terdiri atas: ayah, ibu, kakak atau adik serta anggota keluarga lainnya, (2) lingkungan sosial siswa di sekolah yaitu: teman sebaya, teman lain kelas, guru, kepala sekolah serta karyawan lainnya, dan (3) lingkungan sosial dalam masyarakat yang terdiri atas seluruh anggota masyarakat.

Faktor instrumental adalah faktor yang adanya dan penggunaannya dirancang sesuai dengan hasil yang diharapkan. Faktor instrumen ini antara lain: kurikulum, struktur program, sarana dan prasarana, serta guru. Faktor instrumen yang berkaitan dengan sarana dan prasarana pembelajaran adalah media pembelajaran.

Berdasarkan hal di atas faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar siswa baik itu faktor dari dalam, luar, maupun instrumen, salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar adalah media pembelajaran.

2.2 Penelitian yang Relevan

Terdapat penelitian yang relevan mengenai pengaruh penggunaan media pembelajaran diantaranya adalah:

1. Penelitian yang berjudul pengaruh penggunaan media video pembelajaran terhadap keterampilan belajar dan hasil belajar IPA pada siswa kelas V SD Negeri Rejowinangun 1 Yogyakarta Oleh Thomas Adi Tri Nugroho. Hasil penelitian yang dilakukan Thomas Adi Tri Nugroho hasil *post-test* keterampilan proses IPA kelas eksperimen yaitu 62,14, kelas kontrol yaitu 53,86 dan nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$. *Post-test* hasil belajar IPA kelas

eksperimen yaitu 80,00, kelas kontrol yaitu 70,86 dan nilai thitung 3,915 > ttabel.

2. Penelitian yang berjudul pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran IPS terpadu di SMP Negeri 12 Palu oleh Haryati. Hasil penelitian yang dilakukan Haryati adalah Hasil penelitian menunjukkan bahwa $r_{hitung} (0,797) > r_{tabel} (0,235)$. Hal itu berarti H_1 diterima dan H_0 ditolak. Dengan demikian, hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan antara penggunaan media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPS Terpadu di SMP 12 Palu dengan tingkat hubungan kuat.

Dari uraian diatas merupakan hasil penelitian relevan yang menyimpulkan bahwa media pembelajaran berperan dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Untuk melihat persamaan dan perbedaan antara penelitian relevan dengan penelitian yang akan dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Penelitian yang Relevan

No	Judul dan penulis	Uraian	Analisis	
			Persamaan	Perbedaan
1	Pengaruh Penggunaan Media Video Pembelajaran Terhadap Keterampilan Belajar Dan Hasil Belajar IPA Pada Siswa Kelas V SD Negeri Rejowinangun 1 Yogyakarta Oleh Thomas Adi Tri Nugroho.	Media pembelajaran yang digunakan adalah Media Video Pembelajaran. Pada kelas eksperimen diberikan Media Video Pembelajaran dan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberikan Media Video Pembelajaran atau media konvensional.	1. Mengukur hasil belajar	1. Media pembelajaran 2. Tempat penelitian 3. mata pelajaran 4. Metode penelitian
2	Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPS terpadu di SMP Negeri 12 Palu oleh Haryati	Pada kelas eksperimen diberikan media pembelajaran dan kelas kontrol adalah kelas yang tidak diberikan media pembelajaran	1. Mengukur hasil belajar	1. Media pembelajaran 2. Tempat penelitian 3. mata pelajaran 4. Metode penelitian

2.3 Kerangka Konseptual

Dalam pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, guru dan siswa merupakan dua komponen utama yang menentukan berhasil atau tidaknya dalam pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Guru diharapkan dapat memilih dan melaksanakan model pendekatan, metode dan media belajar yang tepat dalam mempelajari mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dalam pembelajaran mata pelajaran Instalasi Motor Listrik sangat berpengaruh terhadap kemampuan menguasai materi-materi dalam pembelajaran mata pelajaran instalasi motor listrik. Tingkat pemahaman siswa juga salah satu faktor dalam keberhasilan pembelajaran.

Berdasarkan faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar terdapat dua hal yang mempengaruhinya yaitu faktor eksternal maupun faktor internal. Pada faktor eksternal meliputi kondisi cuaca, waktu, udara, tempat, media, metode, dan kurikulum. Salah satu faktor eksternal yaitu media pembelajaran. Pemilihan media pembelajaran yang tepat untuk pembelajaran akan mempengaruhi hasil belajar siswa.

Media pembelajaran *Emaze* merupakan salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Media pembelajaran *Emaze* dapat mengungkapkan atau menggambarkan materi yang disampaikan karena dapat memuat gambar, video, grafik, dan teks. Sebagai contoh adalah dalam penyampaian materi guru tidak harus menghadirkan atau menunjukkan objek nyata tersebut kepada siswa. Dengan menggunakan media pembelajaran *emaze* yang memuat gambar, video, grafik, dan teks dimaksudkan agar siswa akan lebih mudah dalam memahami materi yang disampaikan. Hal ini

sebagai upaya mewujudkan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif dalam mendukung tercapainya kualitas pendidikan yang baik sehingga dengan adanya media pembelajaran ini siswa menjadi mudah dalam memahami materi yang diajarkan oleh guru.

Salah satu faktor internal yang mempengaruhi hasil belajar yaitu jasmani siswa, kecerdasan, bakat, minat, motivasi dan kemampuan kognitif siswa. Berdasarkan faktor internal tersebut tingkat kecerdasan dan kemampuan kognitif siswa juga mempengaruhi hasil belajar siswa, karena kesuksesan pembelajaran dapat terjadi jika tingkat kecerdasan siswa baik. Maka dari itu, jika terdapat kelas yang memiliki siswa yang tingkat kecerdasannya berbeda maka hasil belajar siswa juga bervariasi.

Faktor internal dan eksternal sangat berpengaruh dalam menentukan hasil belajar siswa. Media pembelajaran dan tingkat kecerdasan siswa merupakan faktor yang cukup penting dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Menentukan media pembelajaran yang tepat terhadap tingkat kecerdasan siswa dapat berpengaruh pada hasil belajar siswa. Untuk itu hasil belajar akan berpengaruh pada pemilihan media dan tingkat kecerdasan pada setiap kelas.

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian pada kajian teori dan kerangka berfikir diatas maka dapat dirumuskan hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media emaze dengan yang menggunakan media powerpoint pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta

2. Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang berada dikelas atas dengan siswa yang berada dikelas bawah pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta
3. Terdapat perbedaan antara media pembelajaran dengan tingkat kelas secara bersama-sama dengan hasil belajar siswa pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta

BAB III

METEDOLOGI PENELITIAN

4.1. Tempat, Waktu dan Objek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMKN 5 Jakarta dengan peserta didik kelas XI Program Keahlian Teknik Instalasi Motor Listrik, Jalan Pisangan Baru Timur VII, Matraman, Jakarta Timur. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Mei hingga Juli. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 5 Jakarta.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi

Dalam penelitian kuantitatif, populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiono,2010:80). Populasi juga dapat didefinisikan sebagai keseluruhan objek yang mempunyai satu karakteristik yang sama (Purwanto,2010:94). Populasi pada penelitian ini yaitu seluruh siswa Kelas XI Jurusan kelistrikan SMK Negeri 5 Jakarta yang terdaftar pada tahun 2017/2018 yang berjumlah 90 siswa yang terdiri atas tiga kelas. Masing-masing kelas memiliki jumlah yang kurang lebih sama pada kelas XI-Listrik 1 terdiri atas 34 siswa, kelas XI-Listrik 2 terdiri atas 34 siswa dan pada kelas XI-Listrik 3 terdiri atas 22 siswa.

3.2.2 Sampel

Sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki ciri yang sama dengan populasi (Purwanto,2010:242). Menurut Soenarto (1987:2), sampel adalah suatu bagaian yang dipilih dengan cara tertentu untuk mewakili keseluruhan kelompok populasi.Sampel dalam penelitian kuantitatif adalah bagian dari populasi siswa listrik kelas XI SMK Negeri 5 Jakarta.

Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah random sampling pada penentuan kelas, yaitu pengambilan kelas sampel dari populasi kelas yang ada dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Setelah penentuan kelas peneliti menentukan kelas eksperimen dan kontrol ditentukan dengan jumlah siswa yang sama dan secara apa adanya sehingga peneliti tidak campur tangan dalam menentukan kelas kontrol dan ekperimen. Berikut ini adalah jumlah sampel yang akan diteliti yang disajikan pada tabel 3.1 :

Tabel 3.1. Jumlah Sampel yang Diteliti

Kelompok	Kelas	Kelas Atas	Kelas Bawah	Jumlah Sampel
Kelas Kontrol	XI L – 1	17 siswa	17 siswa	34 siswa
Kelas Eksperimen	XI L – 2	17 siswa	17 siswa	34 siswa
Jumlah		34 siswa	34 siswa	68 siswa

Sumber: Data Penelitian 2017

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional variabel adalah pengertian variabel (yang diungkap dalam definisi konsep) tersebut, secara operasional, secara praktik, secara nyata dalam lingkup obyek penelitian/obyek yang diteliti. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat

1. Operasional variabel terikat: hasil belajar Instalasi Motor Listrik adalah nilai atau skor yang diperoleh melalui tes tertulis berupa pilihan ganda setelah siswa mengikuti proses pembelajaran dengan media pembelajaran yang berbeda. Pada tes tertulis meliputi pada kompetensi dasar mengenai komponen dan sirkit motor kontrol *non PLC*. Pada kompetensi dasar ini materi yang akan diajarkan yaitu karakteristik motor induksi, struktur pengasutan motor induksi, koordinasi gawai pengaman, sistem kendali elektromekanikal untuk mula jalan motor (*motor starting*) dan pengasutan motor induksi.
2. Operasional variabel bebas: Media pembelajaran *Emaze* adalah sebuah aplikasi online yang digunakan untuk membuat slide presentasi dua dimensi atau tiga dimensi. Software ini dapat menghasilkan slide presentasi gambar, teks, model video serta cara menampilkan konten presentasi yang beragam. Penggunaan Media pembelajaran *emaze* ini memiliki beberapa fitur yang dapat membantu guru atau pengajar dalam menyampaikan materi. Salah satu fiturnya yaitu dapat memasukan gambar *3D*, agar guru dapat menjelaskan tanpa menghadirkan wujud nyata dari alat yang akan ditampilkan. Media pembelajaran *emaze* digunakan dalam pembelajaran secara teoritis atau ranah kognitif.

3.4 Metode dan Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *quasy eksperiment*. Menurut Sumandi Suryabrata (1994:33) tujuan penelitian eksperimental semu adalah untuk memperoleh informasi yang merupakan perkiraan bagi informasi yang dapat diperoleh dengan eksperimen yang sebenarnya dalam keadaan yang tidak

memungkinkan untuk mengontrol dan memanipulasikan semua variabel yang relevan.

Pada kelompok eksperimen, pembelajaran yang dilakukan menggunakan media pembelajaran berupa *emaze* yang telah dibuat oleh peneliti. Sedangkan untuk kelompok kontrol, pembelajaran dilakukan menggunakan media pembelajaran konvensional namun materi yang diberikan sama dengan kelas eksperimen. Kemudian dari kelas *eksperimen* dan kelas kontrol akan dicari varians dari hasil pengukuran keduanya dan perbedaannya akan dianggap sebagai perlakuan. Beserta peneliti akan membagi tingkat kelas pada kelas eksperimen dan kontrol agar mengetahui tingkat perbedaan hasil belajar dari tingkat kelas yang berbeda. Kemudian peneliti juga mencari perbedaan hasil belajar antara perbedaan perlakuan dan tingkat kelas secara bersama-sama.

Dalam penelitian menggunakan desain penelitian faktorial yaitu membagi empat kelompok dengan berdasarkan tingkat kelas beserta pemberian perlakuan terhadap masing-masing kelas. Sehingga dapat dilihat perbedaan hasil belajar pada tiap kelompok. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.2. di bawah ini:

Tabel 3.2. Desain Penelitian Faktorial

		Media	
		Kontrol (Powerpoint)	Ekperimen (emaze)
Kelompok kelas	Atas	Kelompok 1	Kelompok 3
	Bawah	Kelompok 2	Kelompok 4

Sumber: Data Penelitian, 2017

Keterangan:

Kelompok 1 : Kelompok kelas atas yang tidak diberi perlakuan

Kelompok 2 : Kelompok kelas bawah yang tidak diberikan perlakuan

Kelompok 3 : Kelompok kelas atas yang diberi perlakuan

Kelompok 4 : Kelompok kelas bawah yang diberi perlakuan

Penelitian yang dilakukan dalam penulisan skripsi ini tidak hanya menggunakan metode eksperimen, namun juga digunakan beberapa metode lain. Beberapa metode lain diantaranya adalah: teknik pengumpulan dengan Studi Pustaka atau pencarian bahan dari buku dan jurnal referensi, observasi, dan angket atau kuisioner.

Rancangan penelitian yang dilakukan pertama kali adalah peneliti menggunakan kelas yang ada sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Peneliti akan menggunakan media pembelajaran emaze kepada kelas eksperimen. Selanjutnya, kegiatan belajar mengajar akan dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen, kemudian diakhir pertemuan peneliti akan memberi instrumen tes kepada kedua kelompok untuk mengukur tingkat pengaruh penggunaan media pembelajaran emaze beserta tingkat kelas pada siswa kelas XI Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik SMKN 5 Jakarta..

3.5 Perlakuan Penelitian

Dalam penelitian, peneliti menggunakan 2 kelas yang berbeda dari kelas XI SMK Negeri 5 Jakarta yang berjumlah masing-masing 34 siswa. Satu kelas menjadi kelas eksperimen dan kelas lainnya menjadi kelas kontrol. Dalam penelitian, kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberikan perlakuan sama dalam hal materi ajar, sumber ajar, dan instrumen hasil belajar yang berupa tes. Perbedaan perlakuan yang diberikan terdapat pada media yang digunakan. Pada kelompok eksperimen, sebelum pembelajaran dimulai siswa diberikan pre-test.

Kemudian, peneliti menggunakan media pembelajaran *Emaze* pada saat penyampaian materi pembelajaran. Melalui media pembelajaran *Emaze* siswa dapat membaca materi pembelajaran dari web *Emaze* atau disampaikan langsung oleh guru mata pelajaran. Setelah siswa mendapatkan materi pembelajaran, siswa dapat mengerjakan tugas harian berupa soal latihan yang diberikan oleh guru mata pelajaran.

Sedangkan kelompok kontrol, sebelum pembelajaran dimulai siswa diberikan *pre-test*. Proses pembelajaran menggunakan media konvensional (papan tulis) atau menggunakan *microsoft office powerpoint*. Siswa hanya mendapat materi dari guru mata pelajaran. Setelah siswa mendapatkan materi, siswa dapat mengerjakan tugas harian berupa soal latihan yang diberikan guru mata pelajaran.

Di akhir penelitian kedua kelas akan diberikan evaluasi berupa ujian terakhir meliputi soal-soal keseluruhan materi yang bertujuan untuk mengukur pengetahuan dan keahlian peserta didik pada masing-masing kelas pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, khusus nya pada kompetensi motor induksi. Terdapat dua tes yang akan diberikan kepada kelas eksperimen, yaitu post test dan non test berupa uji keterbacaan media di kelas percobaan untuk mengetahui pengukuran media pembelajaran berupa *Emaze* yang telah dipresentasikan dan dijelaskan selama pembelajaran.

3.6 Instrumen Penelitian

Untuk mengambil data penelitian dilakukan melalui alat yang disebut instrumen. Menurut Sugiono (2011:148) instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Adapun fenomena yang diukur dalam penelitian merupakan variabel-variabel yang diteliti

dalam penelitian tersebut. Dalam penelitian yang dilakukan oleh peneliti, fenomena pada penelitian diukur dengan instrumen berupa soal tes.

3.6.1 Instrumen untuk Hasil Belajar

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan media emaze. Hasil belajar yang ada pada penelitian adalah hasil belajar terhadap materi yang sesuai dengan tujuan pendidikan yang telah ditetapkan berdasarkan silabus. Data yang digunakan untuk hasil belajar teknik instalasi motor listrik adalah nilai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah kedua kelompok diberikan perlakuan yang berbeda. Kelompok eksperimen merupakan kelompok yang proses pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa emaze. Sedangkan Kelompok kontrol merupakan kelompok yang proses pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran emaze. Kemudian, kedua kelompok tersebut diukur hasil belajarnya melalui tes sebanyak 40 soal dengan 5 alternatif jawaban yang memperhatikan ranah pengetahuan (C1), pemahaman (C2), dan aplikasi konsep (C3). Kisi-kisi instrumen hasil belajar dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Hasil Belajar

Kompetensi dasar	Materi	Indikator soal	Tingkat pengetahuan				Jumlah soal
			C1	C2	C3	C4	
3.1. menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .	Motor induksi	Mengidentifikasi motor induksi	1				1
		Menganalisis komponen jenis motor induksi 1 fasa				3,4	2
		Menentukan kegunaan motor induksi 1 fasa			5		1

Tabel 3.3 (Lanjutan)

Kompetensi dasar	Materi	Indikator soal	Tingkat penegetahuan				Jumlah soal
			C1	C2	C3	C4	
3.1. menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .	Motor insuksi	Menghitung kecepatan motor induksi 3 fasa			6,7		2
		Menghitung arus nominal motor induksi 3 fasa			8,9		2
		Menentukan kategori motor induksi menurut standar nema			10,12		2
		Menentukan contoh dari klasifikasi motor induksi menurut standar nema			11,13		2
	Panel kontrol motor	Menjelaskan fungsi komponen pada panel kontrol motor		26	14		2
		Menentukan simbol komponen pada panel kontrol motor			30		1
		Menentukan kegunaan komponen pada panel kontrol motor			2,17		2
	Penghasutan motor induksi	Menjelaskan metode penghasutan motor induksi		32			1
		Menjelaskan fungsi penghasutan motor induksi		19			1

Tabel 3.3 (Lanjutan)

Kompetensi dasar	Materi	Indikator soal	Tingkat penegetahuan				Jumlah soal
			C1	C2	C3	C4	
3.2. menjelaskan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .	Penghasutan motor induksi	Menentukan metode starting untuk motor induksi			18,27		2
	Sistem kendali motor induksi	Menentukan komponen yang digunakan pada rangkaian sistem kendali motor induksi			21,25		2
		Menentukan cara pemasangan yang digunakan pada rangkaian sistem kendali motor induksi			22,23		2
		Mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan rangkaian sistem kendali motor induksi	24				1
		Menjelaskan fungsi rangkaian sistem kendali motor induksi		3,33	29		3
		Menganalisis rangkaian sistem kendali motor induksi			15,16	35	3
		Pengaman motor induksi	Menentukan pengaman motor induksi			28,31	
		Menjelaskan pengaman motor induksi		20,34			2

3.7 Uji Coba Instrumen

Uji instrumen atau pembakuan instrumen butir yang ditulis berdasarkan kisi-kisi adalah butir yang secara teori baik. Untuk memastikan apakah butir yang secara teori baik juga secara empiris maka perlu dilakukan uji instrumen. Kegiatan uji instrumen juga merupakan kegiatan yang dilakukan dalam pengembangan alat ukur dalam ilmu alam. Uji instrumen perlu dilakukan sebelum melakukan penelitian. Hal ini dimaksudkan agar instrumen yang akan digunakan dalam mengukur variabel memiliki validitas dan reliabilitas sesuai dengan ketentuan. Instrumen dikatakan valid apabila instrumen tersebut telah melalui uji reliabilitas.

3.7.1 Uji Validitas

Jenis uji validitas yang digunakan dalam menguji kevalidan hasil belajar adalah validitas empiris. Digunakan validitas empiris karena hasil belajar didapatkan dari hasil pengalaman belajar siswa yang terukur melalui hasil *pre-test siswa*. Untuk menguji validitas butir soal, maka digunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu:

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

Keterangan:

- Y_{xy} = Koefisien korelasi antar X dan Y
- N = Jumlah sampel
- X = Skor setiap butir
- Y = Skor Soal
- $\sum XY$ = Jumlah perkalian antara x dan y
- $\sum Y$ = Jumlah skor tiap butir
- $\sum X$ = Jumlah skor total

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 melakukan uji coba pada kelas XII maka hasil dari perhitungan validitas tiap butir soal tes yaitu ada 5 soal yang tidak valid dan 35 soal valid. Soal yang tidak valid merupakan soal nomor 8, 15, 35, 36, dan 40. Setelah melakukan uji ini maka soal yang tidak valid tidak digunakan atau dibuang.

3.7.2 Uji Reabilitas

Reliabilitas adalah tingkat atau derajat konsistensi dari suatu instrumen. Suatu tes dapat dikatakan reliabel jika selalu memberikan hasil yang sama bila di teskan pada kelompok yang sama pada kesempatan yang berbeda. Rumus yang digunakan teknik Spearman-Brown. Berikut rumus teknik Spearman-Brown.

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

Keterangan :

R_{xy} : koefisien reliabilitas tes

$\sum xy$: jumlah skor butir soal

$\sum x$: jumlah skor total benar

$\sum y$: jumlah skor total

N : jumlah responden

Kriteria pengujian :

Terima H_0 bila $r_{hitung} \leq r_{tabel}$, maka soal tidak reliabel

Tolak H_0 bila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka soal reliabel

Setelah dilakukan uji coba instrumen terhadap siswa kelas XII teknik instalasi tenaga listrik sebanyak 30 siswa hasil uji reliabilitas dikatakan reliabel dengan nilai reliabilitas keseluruhannya yaitu: $r_{hitung} > r_{tabel}$, $0,9535 > 0,361$ maka soal reliabel.

3.8 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan faktor penting demi keberhasilan penelitian. Hal ini berkaitan dengan bagaimana cara mengumpulkan data, siapa sumbernya, dan apa alat yang digunakan. Jenis sumber data adalah mengenai dari mana data diperoleh. Apakah data diperoleh dari sumber langsung (data primer) atau data diperoleh dari sumber tidak langsung (data sekunder).

Teknik Pengumpulan Data merupakan metode atau cara yang dilakukan untuk mengumpulkan data. Metode menunjuk suatu cara sehingga dapat diperlihatkan penggunaannya melalui angket, wawancara, pengamatan, tes, dokumentasi dan sebagainya. Sedangkan Instrumen Pengumpul Data merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data. Karena berupa alat, maka instrumen dapat berupa lembar cek list, kuesioner (angket terbuka / tertutup), pedoman wawancara, camera photo dan lainnya. Teknik pengumpulan data yang akan digunakan sebagai berikut.

3.8.1 Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi merupakan suatu cara pengumpulan data yang diperoleh dari dokumen-dokumen yang ada atau catatan-catatan yang tersimpan, baik itu berupa catatan transkrip, buku, atau lainnya. Dari metode ini akan diperoleh data nama siswa yang termasuk dalam populasi dan sampel penelitian.

3.8.2 Pengumpulan Data

3.8.2.1 Instrumen Hasil Belajar

Teknik pengumpulan data dalam penelitian diperoleh dari instrumen hasil belajar instalasi motor listrik berupa pilihan ganda sebanyak 40 soal yang berkaitan dengan materi pada kompetensi dasar yang akan digunakan pada penelitian. Dengan memberikan instrumen hasil belajar yang dilakukan, diharapkan dapat diperoleh data kuantitatif dari hipotesis yang diajukan.

3.9 Teknik Analisis Data

Teknik Analisis Data adalah suatu metode atau cara untuk mengolah sebuah data menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut menjadi mudah untuk dipahami dan juga bermanfaat untuk menemukan solusi permasalahan, yang terutama adalah masalah yang tentang sebuah penelitian. Teknik analisis data dapat dilakukan setelah penelitian dilakukan. Data yang diperoleh melalui instrumen penelitian pada saat penelitian dilakukan harus diolah dan dianalisis agar hasilnya dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian dan untuk menguji hipotesis. Pengolahan dan analisis data dilakukan dengan menggunakan statistik, langkah-langkah yang harus ditempuh dalam menggunakan statistik pengolahan adalah:

3.9.1 Uji Pernyataan Analisis

3.9.1.1 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data dari masing-masing kelompok sampel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan Uji *Liliefors*. Dengan rumus:

$$L_0 = |F(Z_i) - S(Z_i)|$$

Keterangan:

L_0 = Harga mutlak terbesar

$F(Z_i)$ = Peluang angka baku

$S(Z_i)$ = Proporsi angka baku

Uji Liliefors memiliki kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Jika $L_{hitung} \leq L_{tabel}$ terima H_0
2. Jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$ terima H_0

Pada taraf signifikasni $\alpha = 0,05$

3.9.1.2 Uji Homogenitas

Uji Homogenitas adalah pengujian sampel yang dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya kesamaan varians kelompok-kelompok tersebut berasal dari populasi yang sama yang bertujuan untuk mengetahui apakah berasal dari populasi yang sama yang bertujuan untuk mengetahui apakah varians skor yang diukur pada kedua sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian adalah uji f (fisher). Uji F dilakukan dengan cara membandingkan varians data terbesar dibagi varians data terkecil

Uji homogenitas menggunakan uji *Fisher*. Uji *Fisher* digunakan hanya pada dua kelompok data. Rumus uji *Fisher* yaitu:

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

Uji fisher memiliki kriteria pengujian sebagai berikut:

1. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima, yang berarti varians kedua populasi homogen

2. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 diterima, yang berarti varians kedua populasi tidak homogen

Pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

3.9.2. Penguji Hipotesis

3.9.2.1. Uji Analisis Varian Dua Arah

Uji analisis varian dua arah merupakan pengujian untuk melihat perbedaan antara varians hasil belajar instalasi motor listrik yang menggunakan media pembelajaran emaze dengan yang tidak menggunakan media pembelajaran emaze beserta tingkat kelas digunakan dengan analisis varian dua arah, dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ yang rumusnya sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{varian antar kelompok}}{\text{varian dalam kelompok}}$$

Kriteria:

H_0 diterima apabila $F_{hitung} < F_{tabel}$

3.10 Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media emaze dengan yang menggunakan media powerpoint

$$H_0: \mu_{C1} = \mu_{C1}$$

$$H_i: \mu_{C1} \neq \mu_{C1}$$

2. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang berada dikelas atas dengan siswa yang berada dikelas bawah

$$H_0: \mu_{r1} = \mu_{r1}$$

$$H_i: \mu_{r1} \neq \mu_{r1}$$

3. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara media pembelajaran dengan tingkat kelas secara bersama-sama dengan hasil belajar siswa

$$H_0: \mu_{Cr} = \mu_{Cr}$$

$$H_i: \mu_{Cr} \neq \mu_{Cr}$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Data

Deskripsi data berfungsi untuk menggambarkan data yang telah dikumpulkan dari sumber data yang ada dilapangan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membandingkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran *emaze* dengan media pembelajaran konvensional. Perbedaan dilihat dari hasil belajar mata pelajaran instalasi motor listrik khususnya kompetensi dasar mengenai komponen dan sirkit motor listrik non PLC pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta. Sampel penelitian adalah 68 siswa dari dua kelas XI Teknik pemanfaatan tenaga listrik SMK Negeri 5 Jakarta, yaitu kelas XI Listrik 1 sebagai kelas kontrol dan XI Listrik 2 sebagai kelas eksperimen.

Kelas eksperimen merupakan kelas yang diberikan perlakuan yaitu pembelajaran menggunakan media pembelajaran *emaze*, sedangkan pada kelas kontrol merupakan kelas yang tidak diberikan perlakuan yaitu proses pembelajaran menggunakan media konvensional. Data yang diambil dalam penelitian ini berupa skor yang diambil dari nilai awal (pre test) dan nilai akhir (post test) pada mata pelajaran instalasi motor listrik.

Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan grafik histogram. Sedangkan data yang ditampilkan berupa nilai rata-rata (mean), median, modus, simpangan baku, simpang deviasi, simpangam kuadrat atau varians, nilai tertinggi, nilai terendah. Data tersebut selanjutnya akan di analisis dan diinterpretasikan untuk menjawab permasalahan penelitian. Adapun uraian dari analisis data dan pembahasan hasil sebagai berikut.

4.1.1. Hasil Pretest

Data nilai pretest ini didapatkan sebelum perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol dilakukan.

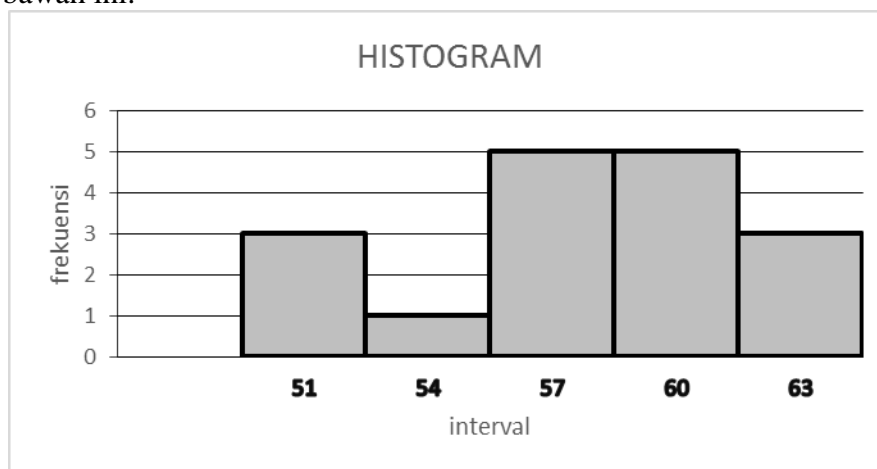
4.1.1.1. Kelas Kontrol Kelas Atas

Data nilai pretest pada kelas kontrol ini diperoleh nilai tertinggi sebesar 62,8 dan nilai terendah sebesar 51,4 dengan nilai rata-rata sebesar 57,78 modus sebesar 57,1 serta median sebesar 57,1. perhitungan distribusi data secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 15 . distribusi frekuensi perolehan hasil pretest untuk kelas kontrol kelas atas (XI-Listrik1) dapat dilihat dari tabel 4.1 di bawah ini.

Tabel. 4.1 Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Kontrol Kelas Atas

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	$f.x^2$
1	50 - 52	51	3	49,6 - 52,5	2601	153	7803
2	53- 55	54	1	52,6 - 55,5	2916	54	2916
3	56- 58	57	5	55,6 - 58,5	3249	285	16245
4	59 - 61	60	5	58,6 - 61,5	3600	300	18000
5	62 - 64	63	3	61,6 - 64,5	3969	189	11907
Jumlah			17		16335	981	56871

Apabila ditunjukkan dengan menggunakan histogram seperti pada gambar 4.1 di bawah ini.



Gambar 4.1 Histogram Nilai Pretest Kelas Kontrol Kelas Atas

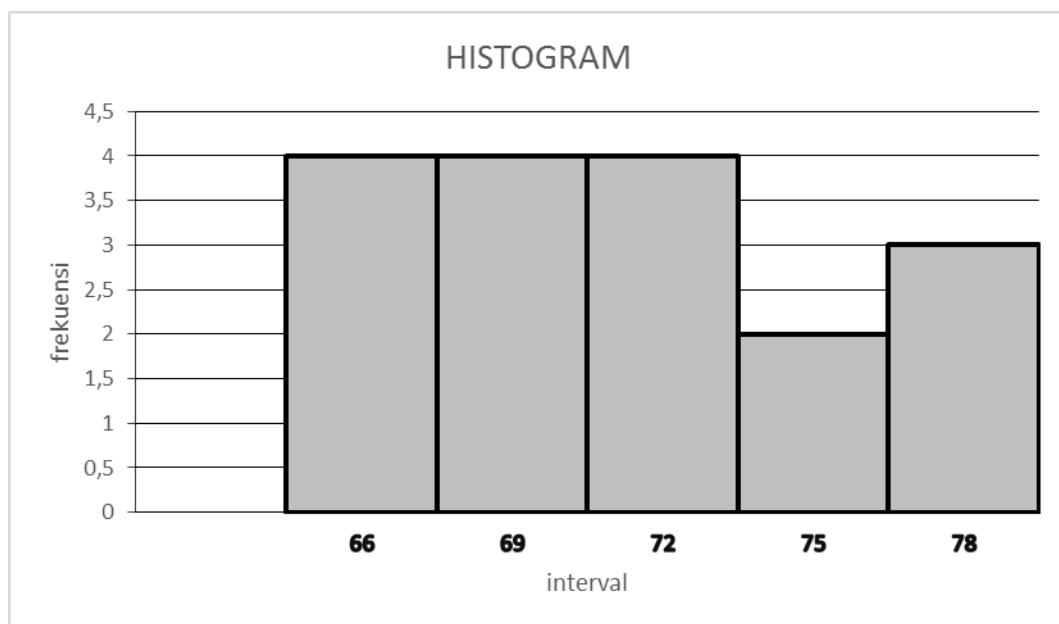
4.1.1.2. Kelas Kontrol Kelas Bawah

Data nilai pretest pada kelas kontrol ini diperoleh nilai tertinggi sebesar 77,1 dan nilai terendah sebesar 65,7 dengan nilai rata-rata sebesar 70,71 modus sebesar 65,7 serta median sebesar 71,4. Perhitungan distribusi data secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 16. Distribusi frekuensi perolehan hasil pretest untuk kelas kontrol kelas bawah (XI-Listrik1) dapat dilihat dari tabel 4.2 di bawah ini.

Tabel. 4.2 Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Kontrol Kelas Bawah

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	$f.x^2$
1	65 - 67	66	4	64,6 - 67,5	4356	264	17424
2	68 - 70	69	4	67,6 - 70,5	4761	276	19044
3	71 - 73	72	4	70,6 - 73,5	5184	288	20736
4	74 - 76	75	2	73,6 - 76,5	5625	150	11250
5	77 - 79	78	3	76,6 - 79,5	6084	234	18252
Jumlah			17		26010	1212	86706

Apabila ditunjukkan dengan menggunakan histogram seperti gambar 4.2 di bawah ini.



Gambar 4.2 Histogram Nilai Pretest Kelas Kontrol Kelas Bawah

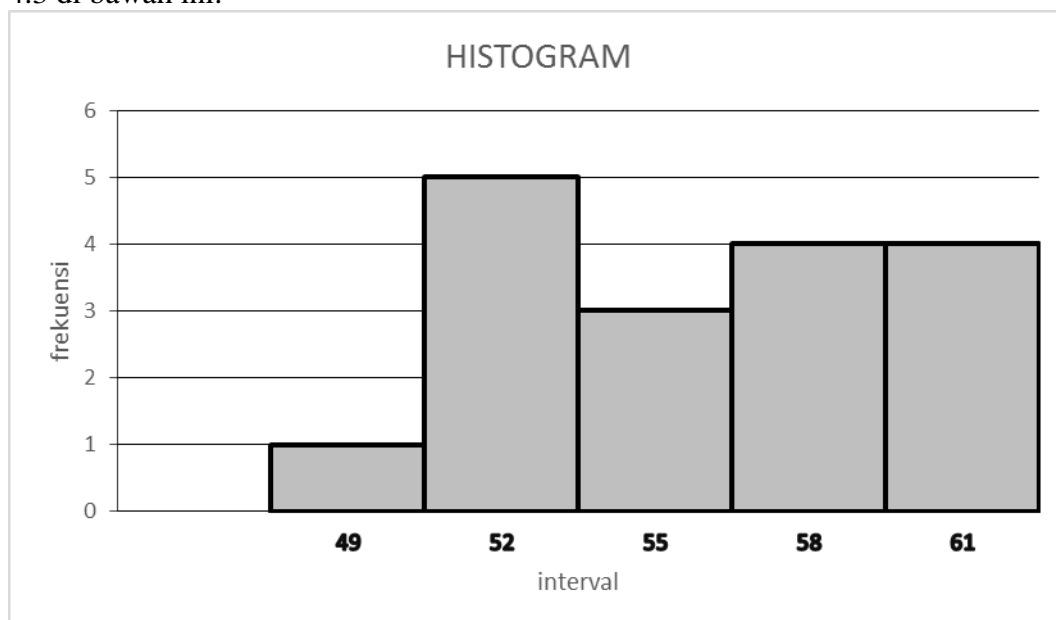
4.1.1.3. Kelas Eksperimen Kelas Atas

Data nilai pretest pada kelas kontrol ini diperoleh nilai tertinggi sebesar 60 dan nilai terendah sebesar 48,5 dengan nilai rata-rata sebesar 55,08 serta modus sebesar 51,4 serta median sebesar 54,2. perhitungan distribusi data secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 17 . distribusi frekuensi perolehan hasil pretest untuk kelas eksperimen kelas atas (XI-Listrik2) dapat dilihat dari tabel 4.3 di bawah ini.

Tabel. 4.3 Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Eksperimen Kelas Atas

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	$f.x^2$
1	48 - 50	49	1	47,6 - 50,5	2401	49	2401
2	51 - 53	52	5	50,6 - 53,5	2704	260	13520
3	54 - 56	55	3	53,6 - 56,5	3025	165	9075
4	57 - 59	58	4	56,6 - 59,5	3364	232	13456
5	60 - 62	61	4	59,6 - 62,5	3721	244	14884
Jumlah			17		15215	950	53336

Apabila ditunjukkan dengan menggunakan histogram seperti pada gambar 4.3 di bawah ini.



Gambar 4.3 Histogram Nilai Pretest Kelas Eksperimen Kelas Atas

4.1.1.4. Kelas Eksperimen Kelas Bawah

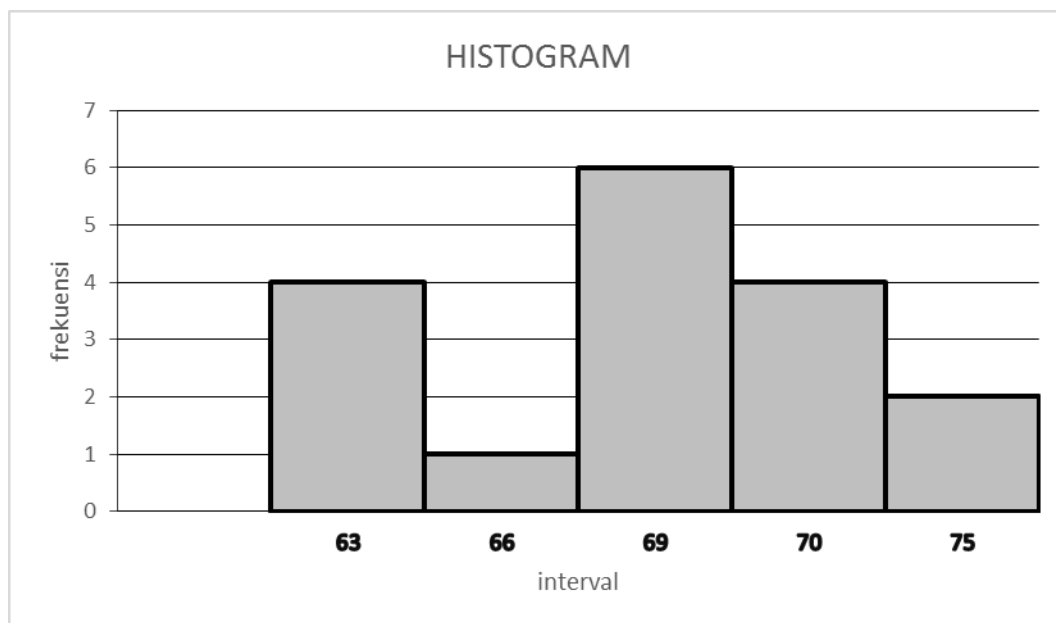
Data nilai pretest pada kelas kontrol ini diperoleh nilai tertinggi sebesar 74,2 dan nilai terendah sebesar 62,8 dengan nilai rata-rata sebesar 68,34 modus sebesar 68,5 serta median sebesar 68,5. perhitungan distribusi data secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 18 . distribusi frekuensi perolehan hasil pretest untuk kelas eksperimen kelas bawah (XI-Listrik2) dapat dilihat dari tabel 4.4 di bawah ini.

Tabel. 4.4 Distribusi Frekuensi Nilai Pretest Kelas Ekperimen Kelas Bawah

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	$f.x^2$
1	62 - 64	63	4	61,6 - 64,5	3969	252	15876
2	65 - 67	66	1	64,6 - 67,5	4356	66	4356
3	68 - 70	69	6	67,6 - 70,5	4761	414	28566
4	71 - 73	70	4	70,6 - 73,5	4900	280	19600
5	74 - 76	75	2	73,6 - 76,5	5625	150	11250
Jumlah			17		23611	1162	79648

Apabila ditunjukkan dengan menggunakan histogram seperti gambar 4.4

di bawah ini.



Gambar 4.4 Histogram Nilai Pretest Kelas Eksperimen Kelas Bawah

4.1.2. Hasil Posttest

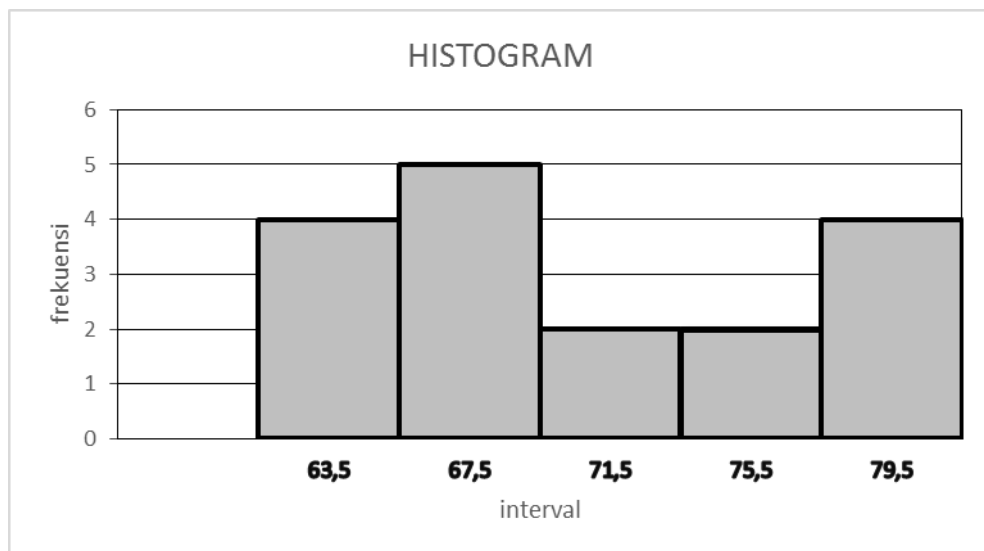
4.1.2.1. Kelas Kontrol Kelas Atas

Berikut ini pada tabel 4.5 adalah tabel frekuensi nilai posttest dari kelas kontrol kelas atas.

Tabel. 4.5 Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Kontrol Kelas Atas

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	f.x ²
1	62 - 65	63,5	4	62,6 - 65,5	4032,25	254	16129
2	66 - 69	67,5	5	65,6 - 69,5	4556,25	337,5	22781,3
3	70 - 73	71,5	2	69,6 - 73,5	5112,25	143	10224,5
4	74 - 77	75,5	2	73,6 - 77,5	5700,25	151	11400,5
5	78 - 81	79,5	4	77,6 - 81,5	6320,25	318	25281
jumlah			17		25721,3	1203,5	85816,3

Dari data nilai *posttest* kelas kontrol kelas atas ini diperoleh nilai tertinggi 80, nilai terendah 62,8, nilai rerata atau mean 69,87 Median 68,5 dan modus 62,8. Adapun histogram nilai *posttest* kelas kontrol ini dapat dilihat pada gambar 4.5 di bawah ini.



Gambar 4.5 Histogram Nilai Posttest Kelas Kontrol Kelas Atas

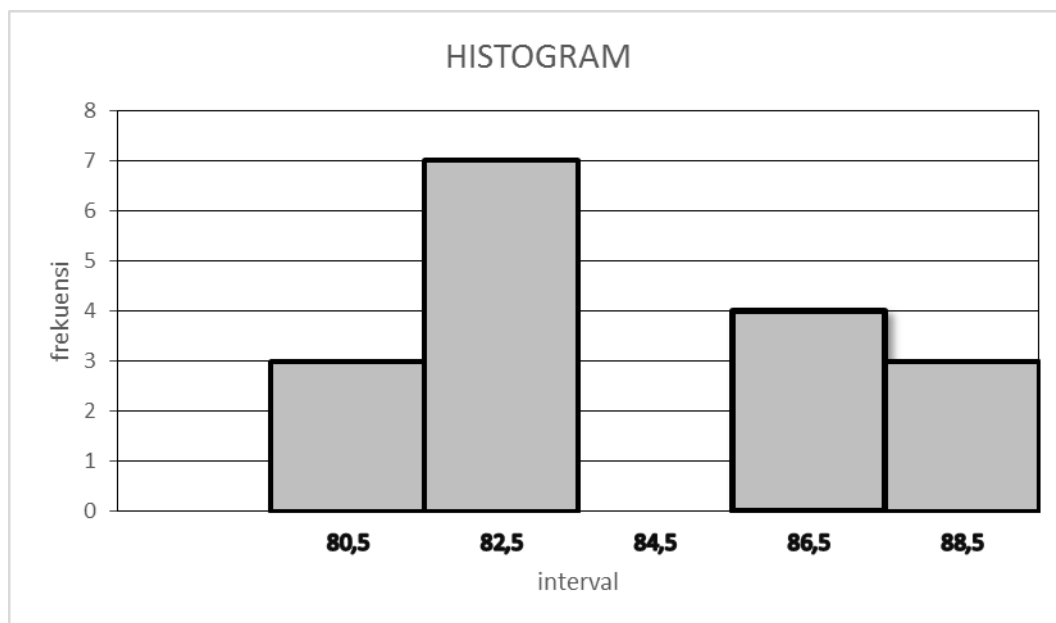
4.1.2.2. Kelas Kontrol Kelas Bawah

Berikut ini pada tabel 4.6 adalah tabel frekuensi nilai posttest dari kelas kontrol kelas bawah.

Tabel. 4.6 Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Kontrol Kelas Bawah

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	$f.x^2$
1	80 - 81	80,5	3	79,6 - 81,5	6480,25	241,5	19440,8
2	82 - 83	82,5	7	81,6 - 83,5	6806,25	577,5	47643,8
3	84 - 85	84,5	0	83,6 - 85,5	7140,25	0	0
4	86 - 87	86,5	4	85,6 - 87,5	7482,25	346	29929
5	88 - 89	88,5	3	87,6 - 89,5	7832,25	265,5	23496,8
jumlah			17		35741,3	1430,5	120510

Dari data nilai *posttest* kelas kontrol kelas atas ini diperoleh nilai tertinggi 88,5 nilai terendah 80, nilai rerata atau mean 83,99 Median 82,8 dan modus 82,8. Adapun histogram nilai *posttest* kelas kontrol kelas bawah ini dapat dilihat pada gambar 4.6 di bawah ini.



Gambar 4.6 Histogram Nilai Posttest Kelas Kontrol Kelas Bawah

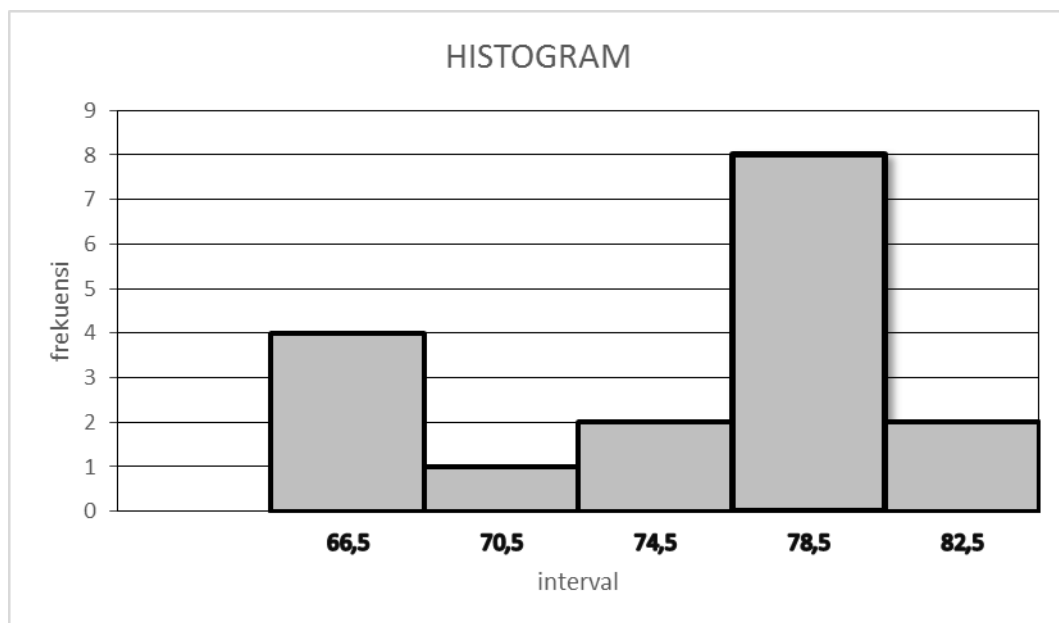
4.1.2.3. Kelas Ekperimen Kelas Atas

Berikut ini pada tabel 4.7 adalah tabel frekuensi nilai posttest darai kelas eksperimen.

Tabel. 4.7 Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Eksperimen Kelas Atas

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	$f.x^2$
1	65 -68	66,5	4	64,6 - 68,5	4422,25	266	17689
2	69 - 72	70,5	1	68,6 - 72,5	4970,25	70,5	4970,25
3	73 - 76	74,5	2	72,6 - 76,5	5550,25	149	11100,5
4	77 - 80	78,5	8	76,6 - 80,5	6162,25	628	49298
5	81 - 84	82,5	2	80,6 - 84,5	6806,25	165	13612,5
jumlah			17		27911,3	1278,5	96670,3

Dari data nilai *posttest* kelas eksperimen kelas atas ini diperoleh nilai tertinggi 82,8 nilai terendah 65,7 nilai rerata atau mean 75,75, Median 77,1 dan modus 80. Adapun histogram nilai *posttest* kelas eksperimen ini dapat dilihat pada gambar 4.7 di bawah ini.



Gambar 4.7 Histogram Nilai Posttest Kelas Eksperimen Kelas Atas

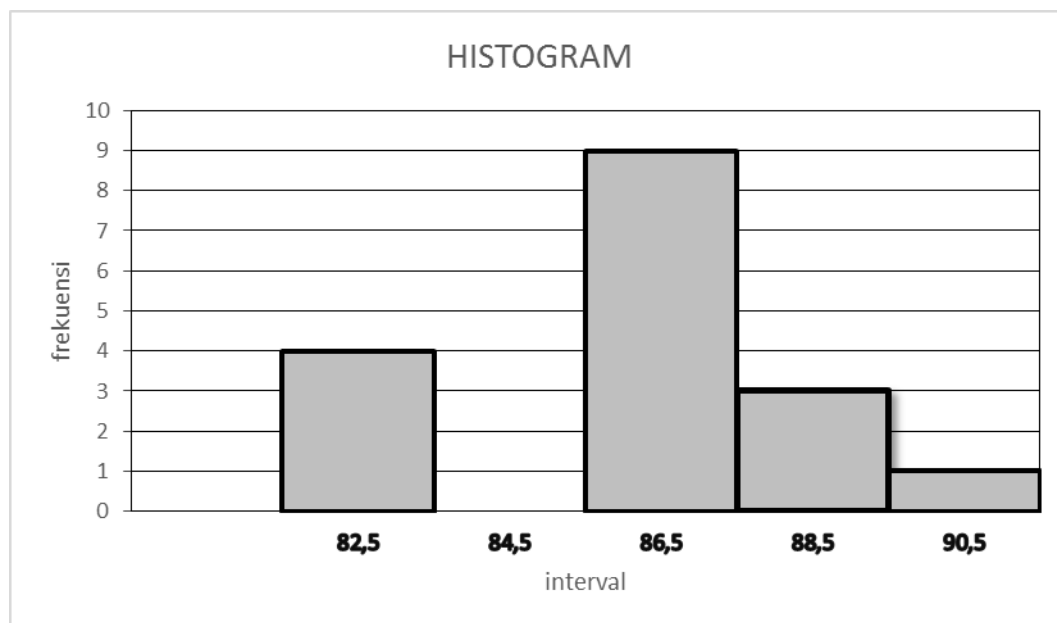
4.1.2.4. Kelas Ekperimen Kelas Bawah

Berikut ini pada tabel 4.8 adalah tabel frekuensi nilai posttest darai kelas eksperimen kelas bawah.

Tabel. 4.8 Distribusi Frekuensi Nilai Posttest Kelas Eksperimen Kelas Bawah

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	$f.x^2$
1	82 - 83	82,5	4	81,6 - 83,5	6806,25	330	27225
2	84 - 85	84,5	0	83,6 - 85,5	7140,25	0	0
3	86 - 87	86,5	9	85,6 - 87,5	7482,25	778,5	67340,3
4	88 - 89	88,5	3	87,6 - 89,5	7832,25	265,5	23496,8
5	90 - 91	90,5	1	89,6 - 91,5	8190,25	90,5	8190,25
jumlah			17		37451,3	1464,5	126252

Dari data nilai *posttest* kelas eksperimen kelas bawah ini diperoleh nilai tertinggi 91,4 nilai terendah 82,8 nilai rerata atau mean 85,84, Median 85,7 dan modus 85,7. Adapun histogram nilai *posttest* kelas eksperimen kelas bawah ini dapat dilihat pada gambar 4.8 di bawah ini.



Gambar 4.8 Histogram Nilai Posttest Kelas Eksperimen Kelas Bawah

4.2. Pengujian Persyaratan Analisis

Sebelum pengujian hipotesis dilakukan, langkah yang harus dilakukan adalah menguji normalitas dan homogenitas data. Pengujian ini dilakukan untuk menentukan jenis analisis yang akan digunakan parametis atau nonparametis dan juga rumus yang harus digunakan.

4.2.1 Pengujian Normalitas

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan uji liliefors dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil perhitungan yang diperoleh dari sampel siswa Mata pelajaran instalasi motor listrik yang tidak menggunakan *emaze* kelas atas atau kelas kontrol kelas atas di peroleh $L_{hitung} = 0,1356$, sedangkan $L_{tabel} = 0,206$. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima dengan demikian dapat disimpulkan bahwa siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *emaze* kelas atas berdistribusi normal. Untuk perhitungan dapat dilihat di lampiran 23.

Perhitungan dilakukan dengan menggunakan uji liliefors dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hasil perhitungan yang diperoleh dari sampel siswa Mata pelajaran instalasi motor listrik yang tidak menggunakan *emaze* kelas bawah atau kelas kontrol kelas bawah di peroleh $L_{hitung} = 0,0581$, sedangkan $L_{tabel} = 0,206$. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima dengan demikian dapat disimpulkan bahwa siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *emaze* kelas bawah berdistribusi normal. Untuk perhitungan dapat dilihat di lampiran 24.

Untuk sampel siswa Mata pelajaran instalasi motor listrik yang menggunakan media pembelajaran *emaze* kelas atas atau kelas eksperimen kelas atas di peroleh $L_{hitung} = 0,1153$, sedangkan $L_{tabel} = 0,206$. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka

H_0 diterima dengan demikian dapat disimpulkan bahwa siswa yang menggunakan media pembelajaran *emaze* kelas atas berdistribusi normal. Untuk perhitungan dapat dilihat di lampiran 25.

Untuk sampel siswa Mata pelajaran instalasi motor listrik yang menggunakan media pembelajaran *emaze* kelas bawah atau kelas eksperimen kelas bawah di peroleh $L_{hitung} = 0,1633$, sedangkan $L_{tabel} = 0,206$. Jadi $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima dengan demikian dapat disimpulkan bahwa siswa yang menggunakan media pembelajaran *emaze* kelas bawah berdistribusi normal. Untuk perhitungan dapat dilihat di lampiran 26.

4.2.2 Pengujian Homogenitas

Pengujian homogenitas sampel dilakukan terhadap siswa yang menggunakan media pembelajaran *emaze* dan siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *emaze* pada kelas atas dilakukan dengan uji F dengan taraf signifikansi 0,01 maka hasil perhitungan menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,13844 < 2,3077$. Artinya dari perhitungan ini dapat disimpulkan populasi X_A dan X_B berasal dari variasi yang homogen. Untuk perhitungan dapat dilihat di lampiran 32.

Pengujian homogenitas sampel dilakukan terhadap siswa yang menggunakan media pembelajaran *emaze* dan siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran *emaze* pada kelas bawah dilakukan dengan uji F dengan taraf signifikansi 0,01 maka hasil perhitungan menunjukkan $F_{hitung} < F_{tabel}$ atau $1,20334 < 2,3077$. Artinya dari perhitungan ini dapat disimpulkan populasi X_A dan X_B berasal dari variasi yang homogen. Untuk perhitungan dapat dilihat di lampiran 33.

4.3 Pengujian Hipotesis

Berdasarkan hasil penelitian dan uji persyaratan analisis yang telah dilakukan. Karena syarat distribusi normal terpenuhi maka digunakan statistik parametris yaitu uji Analisis varian dua arah

4.3.1 Hasil Pengujian Uji Analisis Varian Dua Arah

Pengujian hipotesis menggunakan hasil belajar siswa dimana data diperoleh dari nilai *posttest*. Pengujian hipotesis ini dilakukan pada perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media dan tingkat kelas yang berbeda. Hal ini untuk mengetahui perbedaan atau pengaruh gabungan perbedaan media dan tingkat kelas terhadap hasil belajar. untuk melihat perbedaan rerata pada setiap masing-masing kelompok berikut tabel 4.9.

Tabel 4.9 Desain Faktorial Dengan Rerata Setiap Kelompok

		Media		
		Power point	Emaze	
Kelas	Atas	Kelompok I $\bar{X} = 69,870$	Kelompok 3 $\bar{X} = 75,758$	$\bar{X}_{K1} = 72,814$
	Bawah	Kelompok 2 $\bar{X} = 84,243$	Kelompok 4 $\bar{X} = 86,037$	$\bar{X}_{c2} = 85,140$
		$\bar{X}_{c1} = 77,057$	$\bar{X}_{c2} = 80,898$	$\bar{X} = 78,977$

Setelah itu dapat dilakukan perhitungan menggunakan uji analisis varian dua arah dengan Kriteria penerimaan atau penolakan H_0 dapat dilihat dari perbandingan F_{hitung} dan F_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Apabila F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} yang ditetapkan ($t_{hitung} < t_{tabel}$) maka H_0 diterima sedangkan jika harga ($t_{hitung} > t_{tabel}$) maka H_0 ditolak. Pada tabel 4.10 berikut merupakan tabel hasil pengujian hipotesis yang merupakan hasil perhitungan uji analisis varian dua arah.

Tabel 4.10 Data Pengujian Hipotesis *Posttest* Kelas Kontrol dan Eksperimen

Data	Fhitung	F tabel	keterangan
Media	12,99051	2,76	Ho ditolak, Hi diterima
Tingkat kelas	127,0765	2,76	Ho ditolak, Hi diterima
Media dan tingkat kelas	3,529902	2,76	Ho ditolak, Hi diterima

Berdasarkan dari pengujian hipotesis tersebut didapat hasil bahwa $F_{hitung} > F_{tabel}$ yaitu $12,99051 > 2,76$ (Media) sehingga hipotesis pertama yang menyatakan “Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media emaze dengan yang menggunakan power point”, ditolak. Hal ini berarti bahwa pengaruh kondisi pemberian media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa didalam eksperimen berbeda satu dengan yang lain secara signifikan.

Hipotesis yang kedua yang menyatakan “tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang berada dikelas atas dengan siswa yang berada dikelas bawah” ditolak, karena F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($127,0765 > 2,76$). Hal ini berarti terdapat perbedaan antara hasil belajar siswa yang berada pada kelas atas dengan kelas bawah.

Hipotesis ke tiga yang menyatakan “tidak terdapat perbedaan yang signifikan anantara media pembelajaran dengan tingkat kelas secara bersama-sama terhadap hasil belajar”, ditolak ($F_{hitung} > F_{tabel}$; $3,529902 > 2,76$). Hal ini dapat berarti bahwa pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap pembelajaran tergantung pada tingkat kelas tersebut. Gejala ini dapat dilihat lebih jelas jika kita bandingkan hasil yang benar-benar terjadi hasil yang diharapkan terjadi seandainya kedua variabel tersebut tidak mempunyai

interaksi. Perhitungan uji analisis varian dua arah dapat dilihat pada lampiran 35.

Setelah dilakukan uji analisis varian dua arah kita dapat melihat nilai harapan pada setiap kelompok (lampiran 36) dan dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel.4.11 Desain Faktorial Harapan

		Media		
		Power point	Emaze	
Kelas	Atas	Kelompok I $\bar{X} = 70,89$	Kelompok 3 $\bar{X} = 74,7352$	$\bar{X}_{K1} = 77,055$
	Bawah	Kelompok 2 $\bar{X} = 83,22$	Kelompok 4 $\bar{X} = 87,06$	$\bar{X}_{c2} = 80,895$
		$\bar{X}_{c1} = 72,81$	$\bar{X}_{c2} = 85,14$	$\bar{X} = 78,977$

Berdasarkan tabel 4.9 dan tabel 4.11 Bahwa kelompok 1 bekerja kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya 69,870; harapannya 70,89), mengingat kelompok tersebut berada pada kelas atas dengan menggunakan media pembelajaran. Bahwa kelompok 2 bekerja lebih baik daripada yang diharapkan (sebenarnya 84,243; harapannya **83,22**). Kelompok 3 bekerja kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya **75,758**; harapannya 74,7352). Sedangkan kelompok 4 bekerja kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya **86,037**; harapannya **87,06**).

4.4 Pembahasan Penelitian

Hasil belajar siswa kelas kontrol maupun kelas eksperimen baik pada kelas atas maupun kelas bawah dapat dilihat pada lampiran 15-22. Setelah dilakukan pengujian analisis dua varian terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media emaze dengan media powerpoint. Hal ini sejalan

dengan pendapat menurut Riyana (dalam Witono Budi, 2008:13) penggunaan multimedia yang melibatkan indra paling banyak dibandingkan dengan alat peraga lainnya, dengan multimedia siswa dapat melihat dan mendengar. Pemrolehan hasil belajar melalui indera pandang berkisar 75%, melalui indera dengar 13%, dan melalui indera lainnya sekitar 12%. Dari penelitian-penelitian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa multimedia dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang efektif.

Penggunaan media pada pembelajaran oleh guru juga bervariasi misalnya penggunaan buku perpustakaan dan penggunaan papan tulis. Penggunaan media ini merupakan alat bantu guru dalam menjelaskan materi-materi yang berkaitan dengan instalasi motor listrik. Media yang digunakan tersedia di sekolah dan hasil kreatifitas guru. Media yang tersedia di sekolah misalnya papan tulis, buku paket, dan lingkungan sekitar. Namun, ada juga yang menggunakan media yang dimiliki oleh masing-masing siswa, misalnya laptop, internet atau smartphone. Hal ini dikarenakan sekolah SMK Negeri 5 Jakarta belum menggunakan fasilitas yang ada. Menurut Sudarman Danim (2010:7) “media pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu atau perlengkapan yang digunakan oleh guru dalam rangka berkomunikasi dengan siswa”.

Penggunaan media pembelajaran yang sesuai dengan konsep materi membantu siswa dalam memahami materi pelajaran Instalasi motor listrik yang disampaikan oleh guru. Penggunaan media pembelajaran pada pelajaran Instalasi motor listrik juga membantu sangat membantu siswa dalam menyelesaikan persoalan yang muncul dalam pembelajaran Instalasi motor listrik, memudahkan siswa menjawab pertanyaan dari guru dan siswa lebih rajin belajar.

Pada hasil pengujian analisis varians dua arah juga membuktikan terdapat perbedaan anatar hasil belajar siswa yang berada pada kelas atas dengan kelas bawah. Hal tersebut membuktikan tingkat kelas atau pemahaman siswa dapat mempengaruhi hasil belajar siswa hal ini sejalan dengan pendapat menurut Menurut Musfiqon (2012:8) hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor dalam diri siswa (*internal factor*) dan factor yang datang dari luar atau faktor lingkungan (*external factor*). Faktor dalam diri siswa salah satunya adalah tingkat kecerdasan siswa.

Hal ini dapat berarti bahwa pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap pembelajaran tergantung pada tingkat kelas tersebut. Gejala ini dapat dilihat lebih jelas jika kita bandingkan hasil yang benar-benar terjadi hasil yang diharapkan terjadi seandainya kedua variabel tersebut tidak mempunyai interaksi. Sehingga kedua faktor tesebut memang mempengaruhi hasil belajar baik dari faktor dalam diri siswa (tingkat kecerdasan) maupun faktor luar (media pembelajaran).

Tabel 4.12 Desain Faktorial Sebenarnya dan Harapan

		Media			
		Power point		Emaze	
Kelas	Atas	Kelompok I		Kelompok 3	
		Sebenarnya	Harapan	Sebenarnya	Harapan
		69,870	70,89	75,758	74,7352
	Bawah	Kelompok 2		Kelompok 4	
		Sebenarnya	Harapan	Sebenarnya	Harapan
		84,243	83,22	86,037	87,06

Berdasarkan tabel 4.12 Bahwa kelompok 1 hasil belajar kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya 69,870; harapannya 70,89), mengingat pada hal ini hasil belajar pada kelompok 1 dipengaruhi oleh faktor internal siswa yang tingkat kecerdasan siswa dibawah rata-rata dengan faktor eksternal menggunakan media power point. Dalam hal ini menunjukan bahwa faktor

eksternal pada kelompok 1 tidak memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa. Bahwa kelompok 2 hasil belajar lebih baik daripada yang diharapkan (sebenarnya 84,243; harapannya **83,22**), hasil belajar pada kelompok 2 dipengaruhi oleh faktor internal siswa dengan tingkat kecerdasan siswa yang berada diatas dengan faktor eksternal yang menggunakan media pembelajaran power point. Hal ini menunjukan bahwa faktor internal pada kelompok 2 memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Kelompok 3 hasil belajar kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya **75,758**; harapannya 74,7352), mengingat pada hal ini hasil belajar pada kelompok 3 dipengaruhi oleh faktor internal pada siswa tingkat kecerdasan siswa yang berada dibawah dengan menggunakan media pembelajaran emaze. Hal ini menunjukan bahwa faktor eksternal pada kelompok 3 memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa. Sedangkan kelompok 4 hasil belajar kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya **86,037**; harapannya **87,06**), mengingat pada hal ini hasil belajar pada kelompok 4 dipengaruhi oleh faktor internal yaitu siswa dengan tingkat kecerdasan siswa yang berada diatas dengan faktor eksternal pembelajaran menggunakan media pembelajaran emaze. Dari uraian diatas menunjukkan bahwa faktor eksternal dan internal mempengaruhi hasil belajar siswa. Hal ini menunjukan bahwa faktor internal dan faktor eksternal pada kelompok 4 tidak memberikan pengaruh terhadap hasil belajar siswa.

Berdasarkan uji hipotesis berarti bahwa terdapat interaksi yang signifikan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran powerpoint dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok bawah dari pada siswa kelompok kelas atas. Hal ini sejalan dengan pendapat Menurut Musfiqon (2012:8)

hasil belajar siswa dipengaruhi oleh dua faktor utama yaitu faktor dalam diri siswa (*internal factor*) dan factor yang datang dari luar atau faktor lingkungan (*external factor*). Pada kelompok 3 hasil belajar siswa yang berada pada kelas bawah dan menggunakan media pembelajaran powepoint dipengaruhi oleh faktor internal siswa yang memeng berada pada tingkat kecerdasan yang tinggi. Sedangkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran emaze dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok atas daripada kelas kelompok kelas bawah. Hal ini memnunjukkan bahwa faktor eksternal ikut serta dalam meningkatkan hasil belajar siswa, yaitu media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran emaze dapat meningkatkan hasil belajar siswa yang berada pada tingkat kecerdasan siswa yang dibawah rata-rata.

Berdasarkan uraian tersebut, dapat kita ketahui bahwa penggunaan media pembelajaran dan tingkat kecerdasan siswa merupakan faktor yang sangat penting untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran, karena media pembelajaran merupakan salah satu sarana yang sangat mendukung dalam pengembangan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh seseorang, terutama dalam proses pembelajaran disekolah dan tingkat kecerdasan siswa merupakan faktor internal dari diri siswa tersebut. Sehingga pihak sekolah hendaknya memperhatikan dan menyediakan media pendidikan secara lengkap agar proses pembelajaran di kelas dapat berjalan dengan efektif.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan bab IV, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang menggunakan media emaze dengan yang menggunakan media powerpoint pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta. Hal ini ditunjukkan pada uji analisis dua varian $F_{hitung} > F_{tabel}$ ($12,99051 > 2,76$) yaitu terdapat perbedaan antara siswa yang menggunakan media emaze dengan yang menggunakan media powerpoint
2. Terdapat perbedaan hasil belajar antara siswa yang berada dikelas atas dengan siswa yang berada dikelas bawah pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta. Hal ini ditunjukkan pada uji analisis dua varian F_{hitung} lebih besar dari F_{tabel} ($127,0765 > 2,76$). Hal ini berarti terdapat perbedaan antara hasil belajar siswa yang berada pada kelas atas dengan kelas bawah. Berdasarkan nilai harapan pun media pembelajaran powerpoint dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok bawah dari pada siswa kelompok kelas atas. Sedangkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran emaze dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok atas daripada kelas kelompok kelas bawah.
3. Terdapat perbedaan antara media pembelajaran dengan tingkat kelas secara bersama-sama dengan hasil belajar siswa pada siswa kelas XI di SMK Negeri 5 Jakarta. Hal ini ditunjukkan pada uji analisis dua varian ($F_{hitung} > F_{tabel}$; $3,529902 > 2,76$). Hal ini dapat berarti bahwa pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap pembelajaran tergantung pada tingkat kelas tersebut.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dicapai, maka peneliti memberi saran yakni;

1. Untuk guru disarankan agar dalam proses belajar dapat menerapkan media pembelajaran *emaze* sebagai media pembelajaran, dimana di dalam penggunaan media pembelajaran *emaze* siswa lebih paham dan mendapatkan wawasan secara praktis, mudah dengan hanya menggunakan perangkat komputer atau ponsel pintar dan dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja siswa dapat belajar materi instalasi motor listrik. Guru dapat mengaplikasikan penggunaan media pembelajaran *emaze* yang dijadikan media pembelajaran ke semua mata pelajaran yang ada di sekolah.
2. Untuk SMK disaran agar memberikan pelatihan mengenai media pembelajaran inovatif kepada guru. Agar dalam pemilihan media pembelajaran dapat memaksimalkan proses pembelajaran.
3. Untuk mahasiswa disaran agar menggunakan media pembelajaran ini pada saat Praktek Ketrampilan Mengajar (PKM). Namun disaat pemilihan media harus sesuai dengan mata pelajaran dan dapat menguasai media pembelajaran secara menyeluruh agar memaksimalkan proses pembelajaran.

Daftar Pustaka

- Arsyad, Azhar. (2009). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo persada.
- Asep Jihad dan Abdul Haris. (2012). *Evaluasi Pembelajaran*. Yogyakarta : Multi Pressindo
- Cecep Kustandi dan Bambang Sutjipto. (2011). *Media Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia
- Dimiyati dan Mudjiono. (2013). *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Haryati. (2014). Pengaruh penggunaan media pembelajaran terhadap hasil belajar mata pelajaran IPS. [Skripsi] Palu:Fakultas Ilmu Keguruan dan Pendidikan, Universitas Tadulako
- Keke T. Aritonang. (2008). Minat dan Motivasi dalam Meningkatkan Hasil Belajar siswa. [jurnal] Jakarta; SMPK 1 BPK Penabur
- Musfiqon. (2012). *Media & Sumber Pembelajaran*. Jakarta: PT Prestasi Pustakaraya
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2010). *Media Pengajaran*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Nana Sudjana, (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Niken Ariani dan Dany Haryanto. (2010). *Pembelajaran Multimedia Disekolah*. Jakarta : Prestasi Pustaka
- Oemar Hamalik. (2007). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta:PT Bumi Aksara
- Purwanto. (2010). *Metodologi Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Purwanto. (2011). *Evaluasi Hasil Belajar*. Jakarta: Pustaka Belajar
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer Mengembangkan Profesionalisme Guru Abad 21*. Bandung: ALFABETA
- Samsul Hidayat. (2000). Psikology Pendidikan. [jurnal] Jakarta: Program Keguruan, Dikdasmen Depertemen Pendidikan
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif Kuantitatif dan R & D*. Bandung : Alfabeta
- Suharsimi Arikunto. (2007) *Manajemen Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta

- Suharsimi Arikunto. (2015) *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Sumandi Suryabrata. (1994). *Metodologi Penelitian*. Jakarta:RajaGrafindo Persada
- T. Manichander. (2014). *Information and communication technology in education*.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional.

LAMPIRAN

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 kemanusiaan, 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					

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.					
2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik					
3.2. Menentukan sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> . 4.1 Memeriksa sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>. <ol style="list-style-type: none"> 1. Karakteristik motor induksi. 2. Struktur pengasutan motor induksi. 3. Pengaman motor induksi 4. Koordinasi gawai pengaman. 5. Sistem kendali elektromekanikal untuk mula jalan motor (<i>motor starting</i>). 	<p>Mengamati : Mengamati sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan</p>	<p>Kinerja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja. • Pengamatan kegiatan praktek sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>. <p>Tes: Tes tertulis terkait</p>	6 x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Mark Brown, ed. <i>Practical Troubleshooting of Electrical Equipment and Kontrol Circuit</i>. Newnes Inc. New York, 2005. • <i>Electronic Motor Starters and Drives</i>.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>6. Pengasutan motor induksi. 7. Sifat mekanikal motor induksi. 8. Panel kontrol motor</p>	<p>mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>Mengasosiasi :</p>	<p>dengan sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>Portofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan pekerjaan harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis.</p> <p>Tugas: Memeriksa sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p>		<p><i>Moeller Wiring Manual, 2008</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Electrical Instalation Guide, Schneider Electric 2010.</i> • Standar International Electrotechnic Commission (IEC). • PUIL Edisi 2000. • <i>Automation Solution Guide, Schneider Electric Indonesia, 2007</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>.</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang sistem dan komponen instalasi control motor <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</p>			
3.2. Menentukan pemasangan instalasi	<ul style="list-style-type: none"> Pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non</i> 	Mengamati :	Kinerja:	6 x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> Mark Brown, ed. <i>Practical</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>kontrol motor <i>non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanik</i></p> <p>4.2. Memasang instalasi kontrol motor <i>non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanik</i></p>	<p><i>programmable logic control (Non PLC).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Standar internasional (Standar IEC), PUIL 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 control (Non PLC).</i> 5. Analisis satuan pekerjaan. 6. Pengamanan terhadap bahaya tegangan bocor. 7. Pengaruh luar (gangguan). 8. Koordinasikan persiapan pemasangan sistem pengendali <i>non programmable logic control (Non PLC)</i> kepada pihak lain yang berwenang. 10. Teknik dan prosedur pemasangan sistem pengendali <i>non</i> 	<p>Mengamati pemasangan instalasi kontrol motor <i>non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanik</i></p> <p>Menanya :</p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pemasangan instalasi kontrol motor <i>non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanik</i></p> <p>Mengeksplorasi :</p> <p>Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja. • Pengamatan kegiatan praktek pemasangan instalasi kontrol motor <i>non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanik</i> <p>Tes:</p> <p>Tes tertulis terkait dengan pemasangan instalasi kontrol motor <i>non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanik</i></p> <p>Portofolio:</p> <p>Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan</p>		<p><i>Troubleshooting of Electrical Equipment and Kontrol Circuit.</i> Newnes Inc. New York, 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Electronic Motor Starters and Drives.</i> Moeller Wiring Manual, 2008 • <i>Electrical Instalation Guide,</i> Schneider Electric 2010. • Standar International Electrotechnic Commission (IEC). • PUIL Edisi 2000.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p><i>programmable logic control (NonPLC).</i></p>	<p>(melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanik.</p> <p>Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control</p>	<p>pekerjaan harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis.</p> <p>Tugas: Memeriksa pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanik</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>(Non PLC) berbasis elektromekanik..</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektromekanikdalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</p>			
<p>3.3. Menentukan sistem dan komponen instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p> <p>4.3. Memeriksa sistem dan komponen instalasi kontrol motor non</p>	<p>Komponen Elektronika daya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transistor • Thyristor, • IGBT <p>Kontrol Statis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berbasis transistor • Berbasis thyristor 	<p>Mengamati : Mengamati sistem dan komponen instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p>	<p>Kinerja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja. • Pengamatan kegiatan praktek pemeriksaan sistem dan komponen instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) 	6 x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Mark Brown, ed. <i>Practical Troubleshooting of Electrical Equipment and Kontrol Circuit</i>. Newnes Inc. New York, 2005.

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik		<p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang sistem dan komponen instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang sistem dan komponen instalasi kontrol</p>	<p>berbasis elektronik</p> <p>Tes: Tes tertulis terkait dengan sistem dan komponen instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p> <p>Portofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan pekerjaan harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis.</p> <p>Tugas: Memeriksa pemasangan sistem dan komponen</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Electronic Motor Starters and Drives. Moeller Wiring Manual, 2008</i> • <i>Electrical Instalation Guide, Schneider Electric 2010.</i> • Standar International Electrotechnic Commission (IEC). • PUIL Edisi 2000. • <i>Automation Solution Guide, Schneider Electric Indonesia, 2007</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik.</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan sistem dan komponen instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang sistem dan komponen</p>	<p>instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik			
<p>3.4. Menentukan pemasangan instalasi kontrol motor <i>non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</i></p> <p>4.4. Memasang instalasi kontrol motor <i>non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</i></p>	<p>Pemasangan Komponen Elektronika daya.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transistor • Thyristor, • IGBT <p>Pemasangan Kontrol Statis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berbasis transistor • Berbasis thyristor 	<p>Mengamati :</p> <p>Mengamati pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p> <p>Menanya :</p> <p>Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p>	<p>Kinerja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja. • Pengamatan kegiatan praktek pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik <p>Tes:</p> <p>Tes tertulis terkait dengan pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p>	<p>6 x 4 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mark Brown, ed. <i>Practical Troubleshooting of Electrical Equipment and Kontrol Circuit</i>. Newnes Inc. New York, 2005. • <i>Electronic Motor Starters and Drives. Moeller Wiring Manual, 2008</i> • <i>Electrical Instalation Guide</i>, Schneider Electric 2010. • Standar

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik.</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang</p>	<p>Portofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan pekerjaan harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis.</p> <p>Tugas: Memeriksa pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik</p>		<p>International Electrotechnic Commission (IEC).</p> <ul style="list-style-type: none"> • PUIL Edisi 2000. • <i>Automation Solution Guide</i>, Schneider Electric Indonesia, 2007

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik..</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang pemasangan instalasi kontrol motor non programmable logic control (Non PLC) berbasis elektronik dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</p>			
3.5. Menafsirkan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic</i>	Standarisasi Gambar simbol <ul style="list-style-type: none"> • Simbol komponen listrik • Motor listrik • Rele dan kontaktor 	<p>Mengamati : Mengamati gambar kerja pemasangan komponen dan</p>	<p>Kinerja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja. • Pengamatan kegiatan 	5 x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Mark Brown, ed. <i>Practical Troubleshooting of Electrical Equipment and</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>4.5 Menyajikan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Starter Magnetik • Sakelar Otomatik • Piranti pengaman <p>Diagram Skematik, Diagram Ladder, dan Diagram Pengawatan Motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pemilihan kriteria dan jenis motor kontrol : <i>Direct on Line (DOL) Starter, Star – Delta Starter, Autotransformer Starter.</i> • Jenis-jenis komponen <i>motor starter</i> pada sistem kendali elektromekanikal /motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).</i> • Jenis-jenis rangkaian sistem pengendali <i>non programmable logic control (NonPLC).</i> • Gambar rangkaian sistem pengendali <i>non</i> 	<p>sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik</i></p> <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik</i></p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber</p>	<p>praktek menyajikan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik</i></p> <p>Tes: Tes tertulis terkait dengan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik</i></p>		<p><i>Kontrol Circuit.</i> Newnes Inc. New York, 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Electronic Motor Starters and Drives.</i> Moeller Wiring Manual, 2008 • <i>Electrical Instalation Guide,</i> Schneider Electric 2010. • Standar International Electrotechnic Commission (IEC). • PUIL Edisi

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p><i>programmable logic control (NonPLC).</i></p>	<p>(melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik.</i></p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan gambar kerja pemasangan komponen dan</p>	<p>Portofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan pekerjaan harus menyerahkan laporan pekerjaan secara tertulis.</p> <p>Tugas: Menyajikan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik</i></p>		<p>2000.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Automation Solution Guide, Schneider Electric Indonesia, 2007</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>sirkuit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik</i></p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang gambar kerja pemasangan komponen dan sirkuit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektromekanik</i> dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.</p>			
3.6 Menafsirkan gambar kerja instalasi kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC) Berbasis elektronik</i>	Standarisasi Gambar simbol <ul style="list-style-type: none"> • Transistor • Thyristor, • IGBT 	<p>Mengamati : Mengamati gambar kerja instalasi kontrol non programmable logic control</p>	<p>Kinerja:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengamatan sikap kerja. • Pengamatan kegiatan praktek menyajikan gambar kerja 	5 x 4 JP	<ul style="list-style-type: none"> • Mark Brown, ed. <i>Practical Troubleshooting of Electrical Equipment and Kontrol Circuit.</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>4.6 Menyajikan gambar kerja instalai kontrol motor <i>non programmable logic control berbasis elektronik</i></p>	<p>Diagram Skematik, dan Diagram Pengawatan Motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Jenis-jenis rangkaian sistem kontrol statis berbasis transistor, <i>Thyristor</i>, dan <i>IGBT</i> Gambar rangkaian sistem kontrol statis berbasis transistor, SCR, dan IGBT. 	<p>(Non PLC) Berbasis elektronik</p> <p>Menanya : Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang 3.6 gambar kerja instalasi kontrol non programmable logic control (Non PLC) Berbasis elektronik</p> <p>Mengeksplorasi : Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang</p>	<p>pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektronik</i></p> <p>Tes: Tes tertulis terkait dengan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektronik</i></p> <p>Portofolio: Setelah menyelesaikan tugas pekerjaan pekerjaan harus menyerahkan laporan</p>		<p>Newnes Inc. New York, 2005.</p> <ul style="list-style-type: none"> <i>Electronic Motor Starters and Drives. Moeller Wiring Manual, 2008</i> Standar International Electrotechnic Commission (IEC). PUIL Edisi 2000. <i>Automation Solution Guide, Schneider Electric Indonesia, 2007</i>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>diajukan tentang gambar kerja instalasi kontrol non programmable logic control (Non PLC) Berbasis elektronik.</p> <p>Mengasosiasi : Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan gambar kerja instalasi kontrol non programmable logic control (Non PLC) Berbasis elektronik</p> <p>Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil</p>	<p>pekerjaan secara tertulis.</p> <p>Tugas: Menyajikan gambar kerja pemasangan komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC).berbasis elektronik</i></p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		konseptualisasi tentang gambar kerja instalasi kontrol non programmable logic control (Non PLC) Berbasis elektronik dalam bentuk lisan, tulisan, dan gambar.			

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

Lampiran 2

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 5 JAKARTA
Program Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Kelas	: XI
Semester	: 3 (Tiga)
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Materi Pokok	: Sistem, komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>
Alokasi Waktu	: 4 x 1 jam @45 menit
Pertemuan ke	: Satu (1)

A. KOMPETENSI INTI

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
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..
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 kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk diprancangan Instalasi Motor Listrik
- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan dibidang 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 berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik
- 3.1. Menentukan sistem, komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

9. Aspek Kognitif:

- a. Menjelaskan pengertian motor induksi
- b. Menjelaskan prinsip kerja dari motor induksi
- c. Menunjukkan konstruksi motor induksi
- d. Menghitung kecepatan motor induksi
- e. Menghitung arus nominal dan efisiensi motor induksi
- f. Menunjukkan jenis-jenis motor induksi
- g. Menjelaskan Karakteristik motor induksi.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Setelah selesai pembelajaran dari segi kognitif peserta didik diharapkan mampu:
 - a. Menjelaskan pengertian motor induksi
 - b. Menjelaskan prinsip kerja dari motor induksi
 - c. Menunjukkan konstruksi motor induksi
 - d. Menghitung kecepatan motor induksi
 - e. Menghitung arus nominal dan efisiensi motor induksi

- f. Menunjukkan jenis-jenis motor induksi
- g. Menjelaskan Karakteristik motor induksi.

E. MATERI AJAR

(terlampir)

F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *problem based learning*

Metode pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan

G. ALAT DAN BAHAN/MEDIA/SUMBER BELAJAR

Alat dan Bahan : Spidol, papan tulis, lembar penilaian, LCD, laptop

Media Belajar : Powerpoint.

Sumber Belajar : 2013. Instalasi Motor Listrik Semester 3. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia

2003. Modul Pembelajaran Kontrol Magnetik. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional

Buku Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik jilid 3, BSE 1999

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan menyapa siswa dengan menanyakan kabar 2. guru merapikan semua perangkat pembelajaran yang dibawa ke dalam kelas termasuk mempersiapkan materi pembelajaran. 3. Guru menyiapkan siswa untuk siap menerima pelajaran; <ol style="list-style-type: none"> 1. Menugaskan ketua kelas memimpin doa 2. Mejawab salam siswa 3. Mengingatkan siswa selalu untuk berperilaku bersih dalam kelas (membuang sampah yang ada dalam kelas) 4. Mengabsen siswa, bila tidak hadir menanyakan kepada 	25 menit

	<p>siswa apakah siswa tersebut sakit, izin atau alfa</p> <p>4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, dimana guru dan siswa mengadakan tanya jawab (terkait dengan materi yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan)</p> <p>5. Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa untuk belajar</p>		
Kegiatan Inti	<p>Perilaku guru : Guru memaparkan media pembelajaran emaze berupa: menjelaskan pengertian motor induksi</p>	<p>Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru jelaskan terkait materi ajar yang diberikan dan mencatat poin-poin penting yang ada pada materi yang diajarkan</p>	5 menit
	Menjelaskan prinsip kerja dari motor induksi		10 menit
	Menunjukkan konstruksi motor induksi		15 menit
	Menghitung kecepatan motor induksi		15 menit
	Menghitung arus nominal dan efisiensi motor induksi		30 menit
	Menenjelaskan macam-macam motor induksi		15 menit
	Menjelaskan Karakteristik motor induksi.		15 menit
	<p>Perilaku guru : Guru mempersilahkan siswa untuk melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan</p>	<p>Perilaku siswa : Siswa melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan</p>	5 menit
	<p>Perilaku guru : Guru memberikan tugas atau lembar penilaian</p>	<p>Perilaku siswa : Siswa mengerjakan tugas atau lembar penilaian yang diberikan</p>	30 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bimbingan guru, siswa diminta menyimpulkan pembelajaran 2. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. 3. Guru merapikan perangkat pembelajaran yang harus di bawa kembali 		20 menit

	4. Melibatkan siswa untuk menutup pelajaran dengan meminta ketua kelas menutup dengan doa, dan siswa memberikan salam	
--	---	--

I. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis
2. Bentuk Instrumen : Instrumen penilaian berupa penyelesaian tugas individu
3. Pedoman Penskoran : Pertemuan

Lembar soal (Terlampir)

- a) Jenis Tes : Tertulis
- b) Bentuk : Uraian
- c) Jumlah Soal : 3 Butir soal

Jakarta, Juli 2017

Mengetahui,
Ketua Program

Guru Bidang Studi

Effendi, S.Pd
(NIP : 197001062000121001)
5115134291)

Novera Alita
(NIM :
5115134291)

Lembar Tugas 1 Instalasi Motor Listrik

Nama :

Kelas :

No	Soal	Uraian/Jawaban	Skor Maks	Skor Siswa
1.	Jelaskan pengertian dari motor induksi!	Motor induksi adalah salah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnet	20	
2.	Kecepatan putaran motor induksi 3 fasa yang memiliki jumlah kutub 3 pasang, dengan frekuensi kerja 50 Hz ialah...	$N_s = \frac{120 \cdot f}{p}$ $N_s = \frac{120 \cdot 50}{6}$ $N_s = 1000 \text{ rpm}$	30	
3.	Motor AC 3 fasa dengan daya 5 KW , 380 V dan efisiensi 85%. Jika faktor kerja motor ($\cos\phi=0,8$) maka besar arus nominal motor adalah ...	$P = V \cdot I \cdot \cos\phi \cdot \sqrt{3}$ $5 \text{ KW} = 380 \cdot I \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}$ $5000 = 380 \cdot I \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}$ $I = \frac{5000}{380 \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}}$ $I = \frac{5000}{447}$ $I = 11,18 \text{ A}$	50	
Jumlah Skor			100	

Nilai siswa = $\frac{\text{jumlah skor didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$

Lampiran 3

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 5 JAKARTA
Program Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Kelas	: XI
Semester	: 3 (Tiga)
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Materi Pokok	: Sistem, komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>
Alokasi Waktu	: 4 x 1 jam @45 menit
Pertemuan ke	: Dua (2)

A. KOMPETENSI INTI

- a. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- b. 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..
- c. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- d. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.2 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk diperancangan Instalasi Motor Listrik
- 1.3 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan dibidang Instalasi Motor Listrik
- 1.4 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 1.5 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik
- 1.6 Menentukan sistem, komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Aspek Kognitif:

1. Menjelaskan pengaman motor induksi
2. Menjelaskan koordinasi gawai pengaman pada motor induksi
3. Menjelaskan sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi
4. Menunjukkan stuktur sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

a. Setelah selesai pembelajaran dari segi kognitif peserta didik diharapkan mampu:

1. Menjelaskan pengaman motor induksi
2. Menjelaskan koordinasi gawai pengaman pada motor induksi
3. Menjelaskan sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi
4. Menunjukkan stuktur sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi

E. MATERI AJAR

(terlampir)

F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *problem based learning*

Metode pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan

G. ALAT DAN BAHAN/MEDIA/SUMBER BELAJAR

Media Belajar : power point

Alat dan Bahan : Spidol, papan tulis, lembar penilaian, LCD, laptop

Sumber Belajar : 2013. Instalasi Motor Listrik Semester 3. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Hal 29-30 dan 36-51

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu		
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan menyapa siswa dengan menanyakan kabar 2. guru merapikan semua perangkat pembelajaran yang dibawa ke dalam kelas termasuk mempersiapkan materi pembelajaran. 3. Guru menyiapkan siswa untuk siap menerima pelajaran; <ol style="list-style-type: none"> 1. Menugaskan ketua kelas memimpin doa 2. Mejawab salam siswa 3. Mengingatkan siswa selalu untuk berperilaku bersih dalam kelas (membuang sampah yang ada dalam kelas) 4. Mengabsen siswa, bila tidak hadir menanyakan kepada siswa apakah siswa tersebut sakit, izin atau alfa 4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, dimana guru dan siswa mengadakan tanya jawab (terkait dengan materi yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan) 5. Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa untuk belajar. 	25 menit		
Kegiatan Inti	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Perilaku guru : Guru memaparkan media pembelajaran emaze berupa: menjelaskan perlunya pengaman pada motor </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru jelaskan terkait materi ajar yang diberikan dan mencatat poin-poin penting yang ada pada materi </td> </tr> </table>	Perilaku guru : Guru memaparkan media pembelajaran emaze berupa: menjelaskan perlunya pengaman pada motor	Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru jelaskan terkait materi ajar yang diberikan dan mencatat poin-poin penting yang ada pada materi	5 menit
Perilaku guru : Guru memaparkan media pembelajaran emaze berupa: menjelaskan perlunya pengaman pada motor	Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru jelaskan terkait materi ajar yang diberikan dan mencatat poin-poin penting yang ada pada materi			

	Menjelaskan klasifikasi pengaman motor induksi	yang diajarkan	5 menit
	Menjelaskan pengaman motor induksi terhadap hubung singkat		10 menit
	Menjelaskan pengaman motor induksi terhadap beban lebih		10 menit
	Menjelaskan pengaman motor induksi terhadap hubung singkat dan beban lebih		10 menit
	Menjelaskan sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi		15 menit
	Menunjukkan stuktur dan prinsip kerjanya sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi (DOL)		15 menit
	Menunjukkan stuktur dan prinsip kerjanya sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi (Forward reverse)		15 menit
	Menunjukkan stuktur dan prinsip kerjanya sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi (star delta)		15 menit
	Perilaku guru : Guru mempersilahkan siswa untuk melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan	Perilaku siswa : Siswa melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan	5 menit
	Perilaku guru : Guru memberikan tugas atau lembar penilaian	Perilaku siswa : Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru	30 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bimbingan guru, siswa diminta menyimpulkan pembelajaran 2. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. 3. Guru merapikan perangkat pembelajaran yang harus di bawa kembali 4. melibatkan siswa untuk menutup pelajaran dengan meminta ketua kelas menutup dengan doa, dan siswa memberikan salam 		21 menit

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian : Penilaian berdasarkan tes tertulis, kecuali pada penilaian sikap menggunakan pengamatan.
2. Bentuk Instrumen : Instrumen penilaian berbentuk pertanyaan yang diajukan langsung ketika proses KBM, mensuplai jawaban, dan lembar soal.
3. Pedoman Penskoran : Pertemuan

Lembar soal (Terlampir)

- a) Jenis Tes : Tertulis
- b) Bentuk : Uraian
- c) Jumlah Soal : 3 Butir soal

Jakarta, Juli 2017

Mengetahui,
Ketua Program

Guru Bidang Studi

Effendi, S.Pd
(NIP : 197001062000121001)

Novera Alita
(NIM : 5115134291)

Lembar Tugas 2 Instalasi Motor Listrik

Nama :

Kelas :

No	Soal	Uraian/Jawaban	Skor Maks	Skor Siswa
1.	Terhadap apa saja pengaman terhadap motor listrik dilakukan?	<p style="text-align: center;">Motor listrik digunakan untuk mengamankan motor terhadap:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beban lebih - Hubung singkat - Beban lebih dan hubung singkat 	30	
2.	<p>sebutkan masing-masing contoh peralatan terhadap masing-masing pengaman motor listrik:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Beban lebih b. Hubung singkat c. Beban Lebih dan hubung singkat 	<ul style="list-style-type: none"> a. Contoh peralatan Pengaman Hubungan Singkat : sekring dan pengaman otomatis. b. Pengaman Beban Lebih : <i>relay</i> suhu beban lebih/ TOR c. Pengaman hubungan singkat dan beban lebih : Pengaman Pemutus Rangkaian Motor atau <i>Motor Protection Circuit Breaker (MPCB)</i> 	40	
3.	Sebutkan jenis-jenis sistem kendali elektromekanikal yang digunakan untuk starting motor listrik!	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem kendali DOL - Sistem kendali Forward Revers 	40	
Jumlah Skor			100	

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

*Lampiran 4***RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 5 JAKARTA
Program Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Kelas	: XI
Semester	: 4 (Empat)
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Materi Pokok	: Sistem, komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>
Alokasi Waktu	: 4 x 1 jam @45 menit
Pertemuan ke	: Tiga (3)

A. KOMPETENSI INTI

- a. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- b. 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..
- c. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- d. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk diprancangan Instalasi Motor Listrik
- 1.2 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan dibidang Instalasi Motor Listrik
- 1.3 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 1.4 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik
- 1.5 Menentukan sistem, komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Aspek Kognitif:

1. Menjelaskan pengasutan motor induksi.
2. Menjelaskan sifat mekanikal untuk starting motor induksi
3. Menentukan komponen panel motor

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Setelah selesai pembelajaran dari segi kognitif peserta didik diharapkan mampu:
 1. Menjelaskan pengasutan motor induksi.
 2. Menjelaskan sifat mekanikal untuk starting motor induksi
 3. Menentukan komponen panel motor

E. MATERI AJAR

(terlampir)

F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *problem based learning*

Metode pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan menyapa siswa dengan menanyakan kabar 2. guru merapikan semua perangkat pembelajaran yang dibawa ke dalam kelas termasuk mempersiapkan materi pembelajaran. 3. Guru menyiapkan siswa untuk siap menerima pelajaran; <ol style="list-style-type: none"> 1. Menugaskan ketua kelas memimpin doa 2. Mejawab salam siswa 3. Mengingatkan siswa selalu untuk berperilaku bersih dalam kelas (membuang sampah yang ada dalam kelas) 4. Mengabsen siswa, bila tidak hadir menanyakan kepada siswa apakah siswa tersebut sakit, izin atau alfa 4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, dimana guru dan siswa mengadakan tanya jawab (terkait dengan materi yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan) 5. Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa untuk belajar. 		25 menit
Kegiatan Inti	<p>Perilaku guru :</p> <p>Guru memaparkan media pembelajaran emaze berupa:</p> <p>Menjelaskan pengertian penghasutan motor induksi</p> <p>Menjelaskan tujuan penghasutan motor induksi</p> <p>Menjelaskan penghasutan DOL</p> <p>Menjelaskan penghasutan menggunakan Primary Resistance</p> <p>Menjelaskan penghasutan menggunakan autotransformer</p> <p>Menjelaskan penghasutan menggunakan secondary resistance</p>	<p>Perilaku siswa :</p> <p>Siswa menyimak apa yang guru jelaskan terkait materi ajar yang diberikan dan mencatat poin-poin penting yang ada pada materi yang diajarkan</p>	<p>5 menit</p> <p>5 menit</p> <p>7 menit</p> <p>10 menit</p> <p>10 menit</p> <p>10 menit</p>

	Menjelaskan penghasutan menggunakan star delta		10 menit
	Menjelaskan sifat mekanikal motor induksi		15 menit
	Menjelaskan komponen-komponen panel		15 menit
	Menjelaskan prinsip kerja komponen panel		15 menit
	Perilaku guru : Guru mempersilahkan siswa untuk melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan	Perilaku siswa : Siswa melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan	3 menit
	Perilaku guru : Guru memberikan tugas atau lembar penilaian	Perilaku siswa : Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru	30 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bimbingan guru, siswa diminta menyimpulkan pembelajaran 2. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. 3. Guru merapikan perangkat pembelajaran yang harus di bawa kembali 4. melibatkan siswa untuk menutup pelajaran dengan meminta ketua kelas menutup dengan doa, dan siswa memberikan salam 		22 menit

H. ALAT DAN BAHAN/MEDIA/SUMBER BELAJAR

Alat dan Bahan : Spidol, papan tulis, lembar penilaian, LCD, laptop

Media Belajar : Powerpoint.

Sumber Belajar : Siswoyo. 2008. *Teknik listrik industri jilid 1*. Jakarta :

Direktorat, <http://id.wikipedia.org/wiki/RangkaianListrik>

Buku Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik jilid 3, BSE 1999

I. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Teknik Penilaian : Penilaian berdasarkan tes tertulis, kecuali pada penilaian sikap menggunakan pengamatan.
2. Bentuk Instrumen : Instrumen penilaian berbentuk pertanyaan yang diajukan langsung ketika proses KBM, mensuplai jawaban, dan lembar soal.
3. Pedoman Penskoran : Pertemuan

Jakarta, Juli 2017

Mengetahui,
Ketua Program

Guru Bidang Studi

Effendi, S.Pd
(NIP : 197001062000121001)

Novera Alita
(NIM : 5115134291)

Lembar Tugas Instalasi Motor Listrik

Nama :

Kelas :

No	Soal	Uraian/Jawaban	Skor Maks	Skor Siswa
1.	sebutkan jenis starting yang tergolong sebagai mereduser (memperkecil) tegangan yang masuk ke motor!	<ul style="list-style-type: none"> - Starting menggunakan Primary Resistance - Starting dengan menggunakan autotransormer - Starting Secondary Resistance - Starting bintang segitiga 	40	
2.	Sebutkan sifat-sifat darimekanikal/putaran motor induksi	<p>Sifat-sifat mekanikal/putaran motor induksi adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Putaran motor induksi berputar dengan kecepatan konstan - Motor induksi 1 fasa tidak dapat self starting, tapi perlu metode khusus - Usia motor, kecepatan, suhu, jenis, beban motor dapat mempengaruhi efisiensi motor 	40	
3.	Apakah yang dimaksud dengan panel kontrol listrik?	Panel kontrol listrik adalah peralatan yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan beban listrik di bengkel listrik atau industri yang menggunakan motor listrik sebagai penggeraknya.	20	
Jumlah Skor			100	

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 5

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 5 JAKARTA
Program Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Kelas	: XI
Semester	: 3 (Tiga)
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Materi Pokok	: Sistem, komponen dan sirkit motor kontrol <i>non programmable logic control (Non PLC)</i>
Alokasi Waktu	: 4 x 1 jam @45 menit
Pertemuan ke	: Satu (1)

A. KOMPETENSI INTI

- a. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- b. 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..
- c. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- d. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari sepenuhnya ciptaan Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk diprancangan Instalasi Motor Listrik
- 1.2 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan dibidang Instalasi Motor Listrik
- 1.3 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 1.4 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik
- 1.5 Menentukan sistem, komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Aspek Kognitif:

1. Menjelaskan pengertian motor induksi
2. Menjelaskan prinsip kerja dari motor induksi
3. Menunjukkan konstruksi motor induksi
4. Menghitung kecepatan motor induksi
5. Menghitung arus nominal dan efisiensi motor induksi
6. Menunjukkan jenis-jenis motor induksi
7. Menjelaskan Karakteristik motor induksi.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Setelah selesai pembelajaran dari segi kognitif peserta didik diharapkan mampu:
 1. Menjelaskan pengertian motor induksi
 2. Menjelaskan prinsip kerja dari motor induksi
 3. Menunjukkan konstruksi motor induksi
 4. Menghitung kecepatan motor induksi
 5. Menghitung arus nominal dan efisiensi motor induksi

6. Menunjukkan jenis-jenis motor induksi
7. Menjelaskan Karakteristik motor induksi.

E. MATERI AJAR

(terlampir)

F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *problem based learning*

Metode pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan

G. ALAT DAN BAHAN/MEDIA/SUMBER BELAJAR

Alat dan Bahan : Spidol, papan tulis, lembar penilaian, LCD, laptop

Media Belajar : Powerpoint.

Sumber Belajar : 2013. Instalasi Motor Listrik Semester 3. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia

2003. Modul Pembelajaran Kontrol Magnetik. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional

Buku Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik jilid 3, BSE 1999

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan menyapa siswa dengan menanyakan kabar 2. guru merapikan semua perangkat pembelajaran yang dibawa ke dalam kelas termasuk mempersiapkan materi pembelajaran. 3. Guru menyiapkan siswa untuk siap menerima pelajaran; <ol style="list-style-type: none"> 1. Menugaskan ketua kelas memimpin doa 2. Mejawab salam siswa 3. Mengingatkan siswa selalu untuk berperilaku bersih dalam kelas (membuang sampah yang ada dalam kelas) 4. Mengabsen siswa, bila tidak hadir menanyakan kepada 	25 menit

	<p>siswa apakah siswa tersebut sakit, izin atau alfa</p> <p>4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, dimana guru dan siswa mengadakan tanya jawab (terkait dengan materi yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan)</p> <p>5. Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa untuk belajar</p>		
Kegiatan Inti	Perilaku guru : Guru memaparkan media pembelajaran emaze berupa: menjelaskan pengertian motor induksi	Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru jelaskan terkait materi ajar yang diberikan dan mencatat poin-poin penting yang ada pada materi yang diajarkan	5 menit
	Menjelaskan prinsip kerja dari motor induksi		8 menit
	Menghitung kecepatan motor induksi		10 menit
	Menunjukkan konstruksi motor induksi		10 menit
	Menghitung arus nominal dan efisiensi motor induksi		20 menit
	Menenjelaskan macam-macam motor induksi		15 menit
	Menjelaskan Karakteristik motor induksi.		15 menit
	Perilaku guru : Guru mempersilahkan siswa untuk melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan	Perilaku siswa : Siswa melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan	20 menit
Perilaku guru : Guru memberikan tugas atau lembar penilaian	Perilaku siswa : Siswa mengerjakan tugas atau lembar penilaian yang diberikan oleh guru	32 menit	
Kegiatan Penutup	<p>1. Dengan bimbingan guru, siswa diminta menyimpulkan pembelajaran</p> <p>2. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p> <p>3. Guru merapikan perangkat pembelajaran yang harus di bawa kembali</p> <p>4. Melibatkan siswa untuk menutup pelajaran dengan</p>		23 menit

	meminta ketua kelas menutup dengan doa, dan siswa memberikan salam	
--	--	--

I. PENILAIAN

1. Teknik Penilaian : Tes Tertulis
2. Bentuk Instrumen : Instrumen penilaian berupa penyelesaian tugas individu
3. Pedoman Penskoran : Pertemuan

Lembar soal (Terlampir)

- a) Jenis Tes : Tertulis
- b) Bentuk : Uraian
- c) Jumlah Soal : 3 Butir soal

Jakarta, Juli 2017

Mengetahui,

Ketua Program

Guru Bidang Studi

Effendi, S.Pd
(NIP : 197001062000121001)

Novera Alita
(NIM : 5115134291)

Lembar Tugas 1 Instalasi Motor Listrik

Nama :

Kelas :

No	Soal	Uraian/Jawaban	Skor Maks	Skor Siswa
1.	Jelaskan pengertian dari motor induksi!	Motor induksi adalah salah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnet	20	
2.	Kecepatan putaran motor induksi 3 fasa yang memiliki jumlah kutub 3 pasang, dengan frekuensi kerja 50 Hz ialah...	$N_s = \frac{120 \cdot f}{p}$ $N_s = \frac{120 \cdot 50}{6}$ $N_s = 1000 \text{ rpm}$	30	
3.	Motor AC 3 fasa dengan daya 5 KW , 380 V dan efisiensi 85%. Jika faktor kerja motor ($\cos\phi=0,8$) maka besar arus nominal motor adalah ...	$P = V \cdot I \cdot \cos\phi \sqrt{3}$ $5 \text{ KW} = 380 \cdot I \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}$ $5001 = 380 \cdot I \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}$ $I = \frac{5000}{380 \cdot 0,8 \cdot \sqrt{3}}$ $I = \frac{5000}{447}$ $I = 11,18 \text{ A}$	50	
Jumlah Skor			100	

Nilai siswa = $\frac{\text{jumlah skor didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$

Lampiran 6

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 5 JAKARTA
Program Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Kelas	: XI
Semester	: 3 (Tiga)
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Materi Pokok	: Sistem, komponen dan sirkit motor kontrol
<i>non</i>	<i>programmable logic control (Non PLC)</i>
Alokasi Waktu	: 4 x 1 jam @45 menit
Pertemuan ke	: Dua (2)

A. KOMPETENSI INTI

- a. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- b. 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..
- c. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- d. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk diprancangan Instalasi Motor Listrik
- 1.2 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan dibidang Instalasi Motor Listrik
- 1.3 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 1.4 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik
- 1.5 Menentukan sistem, komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Apek Kognitif:

1. Menjelaskan pengaman motor induksi
2. Menjelaskan koordinasi gawai pengaman pada motor induksi
3. Menjelaskan sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi
4. Menunjukkan stuktur sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Setelah selesai pembelajaran dari segi kognitif peserta didik diharapkan mampu:
 1. Menjelaskan pengaman motor induksi
 2. Menjelaskan koordinasi gawai pengaman pada motor induksi
 3. Menjelaskan sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi
 4. Menunjukkan stuktur sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi

E. MATERI AJAR

(terlampir)

F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARANModel pembelajaran : *problem based learning*

Metode pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan

G. ALAT DAN BAHAN/MEDIA/SUMBER BELAJAR

Media Belajar : Media Pembelajaran Emaze.

Alat dan Bahan : Spidol, papan tulis, lembar penilaian, LCD, laptop

Sumber Belajar : 2013. Instalasi Motor Listrik Semester 3. Jakarta: Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. Hal 29-30 dan 36-51

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu		
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan menyapa siswa dengan menanyakan kabar 2. guru merapikan semua perangkat pembelajaran yang dibawa ke dalam kelas termasuk mempersiapkan materi pembelajaran. 3. Guru menyiapkan siswa untuk siap menerima pelajaran; <ol style="list-style-type: none"> 1. Menugaskan ketua kelas memimpin doa 2. Mejawab salam siswa 3. Mengingatkan siswa selalu untuk berperilaku bersih dalam kelas (membuang sampah yang ada dalam kelas) 4. Mengabsen siswa, bila tidak hadir menanyakan kepada siswa apakah siswa tersebut sakit, izin atau alfa 4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, dimana guru dan siswa mengadakan tanya jawab (terkait dengan materi yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan) 5. Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa untuk belajar. 	25 menit		
Kegiatan Inti	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Perilaku guru : Guru memaparkan media</td> <td style="width: 50%;">Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru</td> </tr> </table>	Perilaku guru : Guru memaparkan media	Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru	3 menit
Perilaku guru : Guru memaparkan media	Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru			

	pembelajaran emaze berupa: menjelaskan perlunya pengaman pada motor	jelaskan terkait materi ajar yang diberikan dan mencatat poin-poin penting yang ada pada materi yang diajarkan	
	Menjelaskan klasifikasi pengaman motor induksi		5 menit
	Menjelaskan pengaman motor induksi terhadap hubung singkat		10 menit
	Menjelaskan pengaman motor induksi terhadap beban lebih		10 menit
	Menjelaskan pengaman motor induksi terhadap hubung singkat dan beban lebih		10 menit
	Menenjelaskan sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi		15 menit
	Menunjukkan stuktur dan prinsip kerjanya sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi (DOL)		10 menit
	Menunjukkan stuktur dan prinsip kerjanya sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi (Forward reverse)		13 menit
	Menunjukkan stuktur dan prinsip kerjanya sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi (star delta)		13 menit
	Perilaku guru : Guru mempersilahkan siswa untuk melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan		Perilaku siswa : Siswa melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan
	Perilaku guru : Guru memberikan tugas atau lembar penilaian	Perilaku siswa : Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru	30 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bimbingan guru, siswa diminta menyimpulkan pembelajaran 2. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. 3. Guru merapikan perangkat pembelajaran yang harus di bawa kembali 4. melibatkan siswa untuk menutup pelajaran dengan meminta ketua 		24 menit

	kelas menutup dengan doa, dan siswa memberikan salam	
--	--	--

I. Penilaian Hasil Belajar

1. Teknik Penilaian : Penilaian berdasarkan tes tertulis, kecuali pada penilaian sikap menggunakan pengamatan.
2. Bentuk Instrumen : Instrumen penilaian berbentuk pertanyaan yang diajukan langsung ketika proses KBM, mensuplai jawaban, dan lembar soal.
3. Pedoman Penskoran : Pertemuan

Lembar soal (Terlampir)

- a) Jenis Tes : Tertulis
- b) Bentuk : Uraian
- c) Jumlah Soal : 3 Butir soal

Jakarta, Juli 2017

Mengetahui,
Ketua Program

Guru Bidang Studi

Effendi, S.Pd
(NIP : 197001062000121001)

Novera Alita
(NIM : 5115134291)

Lembar Tugas 2 Instalasi Motor Listrik

Nama :

Kelas :

No	Soal	Uraian/Jawaban	Skor Maks	Skor Siswa
1.	Terhadap apa saja pengaman terhadap motor listrik dilakukan?	<p style="text-align: center;">Motor listrik digunakan untuk mengamankan motor terhadap:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beban lebih - Hubung singkat - Beban lebih dan hubung singkat 	30	
2.	<p>sebutkan masing-masing contoh peralatan terhadap masing-masing pengaman motor listrik:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Beban lebih b. Hubung singkat c. Beban Lebih dan hubung singkat 	<ul style="list-style-type: none"> a. Contoh peralatan Pengaman Hubungan Singkat : sekring dan pengaman otomatis. b. Pengaman Beban Lebih : <i>relay</i> suhu beban lebih/ TOR c. Pengaman hubungan singkat dan beban lebih : Pengaman Pemutus Rangkaian Motor atau <i>Motor Protection Circuit Breaker (MPCB)</i> 	40	
3.	Sebutkan jenis-jenis sistem kendali elektromekanikal yang digunakan untuk starting motor listrik!	<ul style="list-style-type: none"> - Sistem kendali DOL - Sistem kendali Forward Revers 	40	
Jumlah Skor			100	

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 7

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMK NEGERI 5 JAKARTA
Program Keahlian	: Teknik Ketenagalistrikan
Paket Keahlian	: Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik
Kelas	: XI
Semester	: 3 (Tiga)
Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
Materi Pokok	: Sistem, komponen dan sirkit motor kontrol
<i>non</i>	<i>programmable logic control (Non PLC)</i>
Alokasi Waktu	: 4 x 1 jam @45 menit
Pertemuan ke	: Tiga (3)

A. KOMPETENSI INTI

- a. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- b. 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..
- c. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
- d. Mengolah, menyaji, dan menalar dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang benda-benda dengan fenomenanya untuk diperancangan Instalasi Motor Listrik
- 1.2 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggung jawab dalam melaksanakan pekerjaan dibidang Instalasi Motor Listrik
- 1.3 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam melakukan tugas di bidang Instalasi Motor Listrik.
- 1.4 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan pekerjaan di bidang Instalasi Motor Listrik
- 1.5 Menentukan sistem, komponen dan sirkit motor kontrol *non programmable logic control (Non PLC)*.

C. INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

Aspek Kognitif:

1. Menjelaskan pengasutan motor induksi.
2. Menjelaskan sifat mekanikal untuk starting motor induksi
3. Menentukan komponen panel motor

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

- a. Setelah selesai pembelajaran dari segi kognitif peserta didik diharapkan mampu:
 1. Menjelaskan pengasutan motor induksi.
 2. Menjelaskan sifat mekanikal untuk starting motor induksi
 3. Menentukan komponen panel motor

E. MATERI AJAR

(terlampir)

F. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model pembelajaran : *problem based learning*

Metode pembelajaran : ceramah, diskusi, tanya jawab, penugasan

G. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan		Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberikan salam dan menyapa siswa dengan menanyakan kabar 2. guru merapikan semua perangkat pembelajaran yang dibawa ke dalam kelas termasuk mempersiapkan materi pembelajaran. 3. Guru menyiapkan siswa untuk siap menerima pelajaran; <ol style="list-style-type: none"> 1. Menugaskan ketua kelas memimpin doa 2. Mejawab salam siswa 3. Mengingatkan siswa selalu untuk berperilaku bersih dalam kelas (membuang sampah yang ada dalam kelas) 4. Mengabsen siswa, bila tidak hadir menanyakan kepada siswa apakah siswa tersebut sakit, izin atau alfa 4. Sebagai apersepsi untuk mendorong rasa ingin tahu dan berpikir kritis, dimana guru dan siswa mengadakan tanya jawab (terkait dengan materi yang berhubungan dengan materi yang akan diajarkan) 5. Guru menyampaikan semua tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi siswa untuk belajar. 		25 menit
Kegiatan Inti	Perilaku guru : Guru memaparkan media pembelajaran emaze berupa: Menjelaskan pengertian penghasutan motor induksi	Perilaku siswa : Siswa menyimak apa yang guru jelaskan terkait materi ajar yang diberikan dan mencatat poin-poin penting yang ada pada materi yang diajarkan	4 menit
	Menjelaskan tujuan penghasutan motor induksi		5 menit
	Menjelaskan penghasutan DOL		7 menit
	Menjelaskan penghasutan menggunakan Primary		8 menit

	Resistance		
	Menjelaskan penghasutan menggunakan autotransformer		8 menit
	Menjelaskan penghasutan menggunakan secondary resistance		8 menit
	Menjelaskan penghasutan menggunakan star delta		10 menit
	Menjelaskan sifat mekanikal motor induksi		15 menit
	Menjelaskan komponen-komponen panel		15 menit
	Menjelaskan prinsip kerja komponen panel		15 menit
	Perilaku guru : Guru mempersilahkan siswa untuk melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan	Perilaku siswa : Siswa melengkapi catatan dan bertanya terkait materi yang telah diajarkan	10 menit
	Perilaku guru : Guru memberikan tugas atau lembar penilaian	Perilaku siswa : Siswa mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru	30 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Dengan bimbingan guru, siswa diminta menyimpulkan pembelajaran 2. Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya. 3. Guru merapikan perangkat pembelajaran yang harus di bawa kembali 4. melibatkan siswa untuk menutup pelajaran dengan meminta ketua kelas menutup dengan doa, dan siswa memberikan salam 		25 menit

H. ALAT DAN BAHAN/MEDIA/SUMBER BELAJAR

Alat dan Bahan : Spidol, papan tulis, lembar penilaian, LCD, laptop

Media Belajar : media pembelajaran emaze.

Sumber Belajar : Siswoyo. 2008. *Teknik listrik industri jilid 1*. Jakarta :

Direktorat

<http://id.wikipedia.org/wiki/RangkaianListrik>

Buku Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik jilid 3, BSE 1999

I. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Teknik Penilaian : Penilaian berdasarkan tes tertulis, kecuali pada penilaian sikap menggunakan pengamatan.
2. Bentuk Instrumen : Instrumen penilaian berbentuk pertanyaan yang diajukan langsung ketika proses KBM, mensuplai jawaban, dan lembar soal.
3. Pedoman Penskoran : Pertemuan

Jakarta, Juli 2017

Mengetahui,

Ketua Program

Guru Bidang Studi

Effendi, S.Pd
(NIP : 197001062000121001)

Novera Alita
(NIM : 5115134291)

Lembar Tugas Instalasi Motor Listrik

Nama :

Kelas :

No	Soal	Uraian/Jawaban	Skor Maks	Skor Siswa
1.	sebutkan jenis starting yang tergolong sebagai mereduser (memperkecil) tegangan yang masuk ke motor!	<ul style="list-style-type: none"> - Starting menggunakan Primary Resistance - Starting dengan menggunakan autotransormer - Starting Secondary Resistance - Starting bintang segitiga 	40	
2.	Sebutkan sifat-sifat darimekanikal/putaran motor induksi	<p>Sifat-sifat mekanikal/putaran motor induksi adalah sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Putaran motor induksi berputar dengan kecepatan konstan - Motor induksi 1 fasa tidak dapat self starting, tapi perlu metode khusus - Usia motor, kecepatan, suhu, jenis, beban motor dapat mempengaruhi efisiensi motor 	40	
3.	Apakah yang dimaksud dengan panel kontrol listrik?	Panel kontrol listrik adalah peralatan yang berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan beban listrik di bengkel listrik atau industri yang menggunakan motor listrik sebagai penggeraknya.	20	
Jumlah Skor			100	

$$\text{Nilai siswa} = \frac{\text{jumlah skor didapat}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100$$

Lampiran 8

A. Materi Pembelajaran RPP Pertemuan Ke-1

Materi ajar yang dipelajari siswa selama pertemuan 1 yaitu tentang pengertian motor induksi, prinsip kerja motor induksi, jenis-jenis motor induksi, karakteristik motor induksi, dan stuktur pengasutan motor induksi

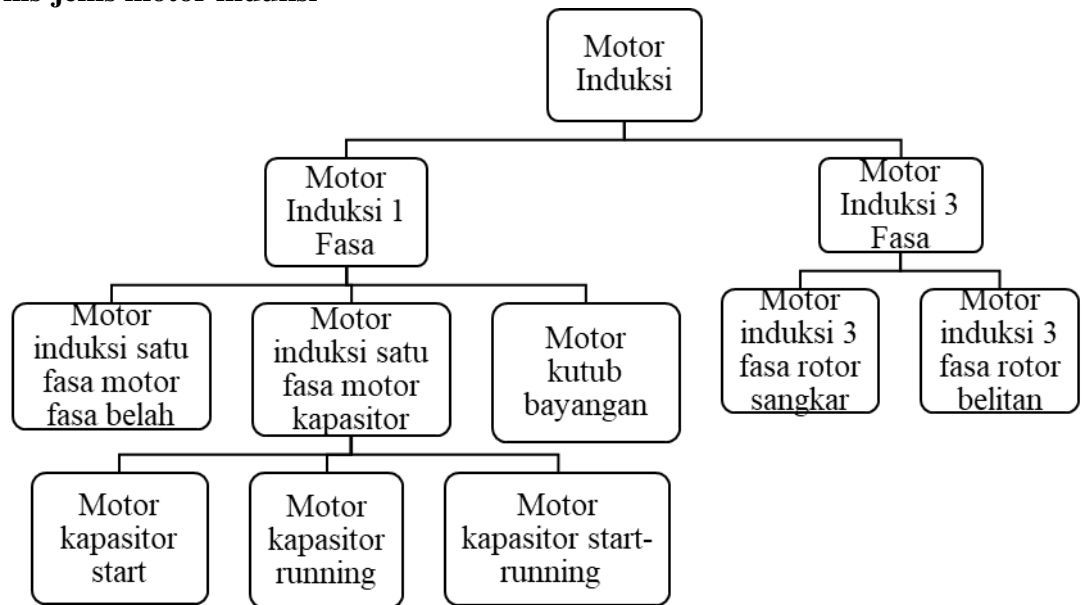
1. Pengertian Motor Induksi



Gambar 1.1 motor induksi

Motor induksi adalah salah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik. Hal inilah yang menyebabkannya diberi nama motor induksi. Motor induksi adalah motor listrik bolak-balik (ac) yang putaran rotornya tidak sama dengan putaran medan stator, dengan kata lain putaran rotor dengan putaran medan stator terdapat selisih putaran yang disebut slip. Motor induksi sangat banyak digunakan di dalam kehidupan sehari-hari baik di industri maupun di rumah tangga. Motor induksi yang umum dipakai adalah motor induksi tiga fase dan motor induksi satu fase. Motor induksi tiga fase dioperasikan pada sistem tenaga tiga fase dan banyak digunakan di dalam berbagai bidang industri, sedangkan motor induksi satu fase dioperasikan pada sistem tenaga satu fase yang banyak digunakan terutama pada penggunaan untuk peralatan rumah tangga seperti kipas angin, lemari es, pompa air, mesin cuci dan sebagainya karena motor induksi satufase mempunyai daya keluaran yang rendah. Adapun penggunaan motor induksi di industri ini adalah sebagai penggerak, seperti untuk blower, kompresor, penggerak utama proses produksi atau mill, peralatan workshop seperti mesin-mesin bor, grinda, crane, dan sebagainya.

2. Jenis-jenis motor induksi



3. Prinsip kerja motor

Prinsip kerja motor induksi adalah berdasarkan induksi elektromagnet, dimana tegangan sumber diberikan pada kumparan stator, sehingga inti besi di stator menjadi magnet, kemudian menginduksikan magnet tersebut ke rotor. Dengan demikian, di kumparan rotor akan terinduksi tegangan karena kumparan rotor merupakan loop tertutup, maka akan mengalir arus di kumparan rotor tersebut yang berinteraksi dengan medan magnet di stator, sehingga timbullah gaya putar pada rotor yang mendorong rotor untuk berputar dengan kecepatan sinkron dan akan mengikuti persamaan

$$N_s = \frac{120 \cdot f}{p}$$

Dengan :

N_s = kecepatan putar dari medan putar stator dalam rpm

f = Frekuensi arus dan tegangan stator

P = Banyaknya kutub

Garis-garis gaya fluks dari stator tersebut yang berputar akan memotong penghantar-penghantar rotor sehingga pada penghantar rotor tersebut timbul Gaya Gerak Listrik (GGL) atau tegangan induksi.

Berhubung kumparan rotor merupakan rangkaian yang tertutup maka pada kumparan tersebut mengalir arus. Arus yang mengalir pada penghantar rotor yang berada dalam medan magnet berputar dari stator, maka pada penghantar rotor tersebut timbul gaya-gaya yang berpasangan dan berlawanan arah, gaya tersebut menimbulkan torsi yang cenderung memutar rotornya, rotor akan berputar dengan kecepatan (N_r) mengikuti putaran medan putar stator (N_s).

4. Konstruksi motor induksi

Sebuah motor induksi terdiri dari dua bagian utama yaitu rotor dan stator. Rotor merupakan bagian yang berputar dan stator merupakan bagian yang diam.

a. Stator

Stator dibuat dari sejumlah *stampings* dengan *slots* untuk membawa gulungan tiga fase. Gulungan ini dilingkarkan untuk sejumlah kutub yang tertentu. Gulungan diberi spasi geometri sebesar 120 derajat

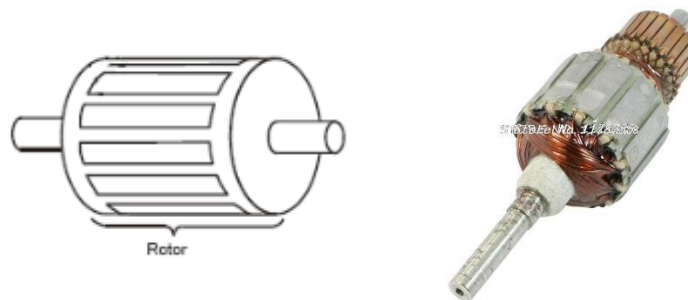


Gambar 2.1 Stator

Stator mempunyai bagian :

- a. Gandar, fungsinya sebagai penopang dan sebagai pelindung bagian dalam mesin.
- b. Inti stator, terbuat dari laminasi logam yang disusun berlapis.
- c. Kumparan stator.

- b. Rotor adalah Rotor adalah bagian yang berputar dari sebuah motor. Rotor memiliki berapa bagian yang terdiri dari :
- a. Inti rotor
 - b. Kumputan rotor



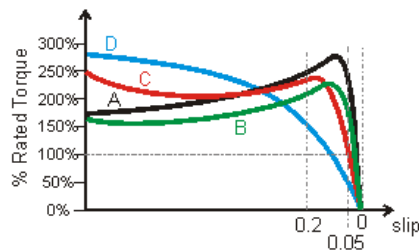
Gambar 2.2 rotor

Pada Motor induksi menggunakan dua jenis rotor yaitu sebagai berikut:

1. Rotor kandang tupai terdiri dari batang penghantar tebal yang dilekatkan dalam petak-petak slots paralel. Batang-batang tersebut diberi hubungan pendek pada kedua ujungnya dengan alat cincin hubungan pendek.
2. Lingkaran rotor yang memiliki gulungan tiga fase, lapisan ganda dan terdistribusi. Dibuat melingkar sebanyak kutub stator. Tiga fase digulungi kawat pada bagian dalamnya dan ujung yang lainnya dihubungkan ke cincin kecil yang dipasang pada batang as dengan sikat yang menempel padanya.

5. Karakteristik Motor Induksi

Pada dunia industri, terdapat standar yang dipakai dalam dunia motor listrik, salah satu nya adalah NEMA (NEMA : National Electric Manufacturers Association). Standar NEMA pada dasarnya mengkategorikan motor induksi ke dalam empat kelas yakni disain A,B,C, dan D.



Gambar 1.2 Klasifikasi standar NEMA berdasarkan karakteristik motor induksi

Keterangan:

Kelas A:

Motor Induksi 3 fasa kelas A memiliki karakteristik sebagai berikut

- Torsi awal normal (150 – 170%) dari nilai ratingnya dan torsi breakdownnya (torsi yang maksimal yang bisa ditanggung oleh motor) tinggi
- Arus awal relatif tinggi dan Slip rendah ($0.0015 < \text{Slip} < 0.005$)
- Tahanan rotor kecil sehingga efisiensi tinggi
- Baik digunakan untuk torsi beban kecil saat start dan cepat mencapai putaran penuhnya.
- Contoh : pompa dan kipas

Kelas B

Motor Induksi 3 fasa kelas B memiliki karakteristik sebagai berikut

- Torsi awal normal hampir sama seperti kelas A
- Arus awal rendah (lebih rendah 75% dari kelas A) dan Slip rendah ($\text{slip} < 0.005$)
- Arus awal dapat diturunkan karena rotor mempunyai reaktansi tinggi
- Rotor terbuat dari plat atau saklar ganda
- Contoh : fan, blower, dan motor generator set

Kelas C :

Motor Induksi 3 fasa kelas C memiliki karakteristik sebagai berikut

- Torsi awal lebih tinggi (200 % dari nilai ratingnya)
- Arus awal rendah dan Slip rendah ($\text{slip} < 0.005$)
- Reaktansi rotor lebih tinggi dari kelas B
- Saat beban penuh slip cukup tinggi sehingga efisiensinya rendah (lebih rendah dari kelas A dan Kelas B).
- Contoh : Kompresor, Konveyor, Crushers, dan fort

Kelas D:

Motor Induksi 3 fasa kelas D memiliki karakteristik sebagai berikut

- Torsi awal yang paling tinggi dari kelas lainnya
- Arus awal rendah dan Slip tinggi
- Cocok untuk aplikasi dengan perubahan beban dan perubahan kecepatan secara mendadak pada motor
- Ketika torsi maksimum slip mencapai harga 0.5 atau lebih, sedangkan ketika beban penuh slip antara 8% hingga 15% sehingga efisiensinya rendah.
- contoh : elevator, crane

Lampiran 9

B. Materi Pembelajaran RPP Pertemuan Ke-2

Materi ajar yang dipelajari siswa selama pertemuan 1 yaitu mengenai pengaman motor induksi, koordinasi gawai pengaman pada motor induksi, dan sistem kendali elektromekanikal untuk starting motor induksi

1. Pengaman motor induksi

Motor induksi 3 fasa merupakan jenis motor yang paling sering digunakan pada proses produksi di industri. Hal ini dikarenakan motor induksi memiliki beberapa keuntungan yang tidak dimiliki oleh motor DC. Meski demikian, motor induksi 3 fasa sering mengalami terjadi gangguan Unbalance Voltage dan Overload. Gangguan tersebut mempunyai dampak yang sangat berbahaya bila dibiarkan berlarut-larut, karena arus yang mengalir sangat besar sehingga meningkatkan suhu dan dapat mengakibatkan motor induksi 3 fasa terbakar. Untuk mengatasi gangguan, maka diperlukan suatu pengaman pada motor induksi. Pengaman motor induksi tidak lepas dari persyaratan tentang instalasi listrik di Indonesia adalah Persyaratan Umum Instalasi Listrik (PUIL) yang diterbitkan oleh Standar Nasional Indonesia (SNI), yang telah disesuaikan dengan International Electrotechnical Commission (IEC). Persyaratan proteksi meliputi bahaya kejutan, sentuh langsung maupun tak langsung, pembumih, efek termal, arus lebih, dan lain sebagainya.

Adapun peralatan proteksi untuk instalasi pengontrolan motor meliputi :

- Hubung singkat

- Pengaman Beban Lebih
- Pengaman hubung singkat dan beban lebih

2. Koordinasi gawai pengaman

Fungsi pengaman motor adalah mencegah timbulnya gangguan, dan jika terjadi gangguan, membatasi akibatnya terhadap motor, alat yang digerakkan maupun jaringan suplay. Bentuk pengamanan yang paling sederhana ialah dengan pengaman lebur. Akan tetapi penggunaan pengaman ini saja tidak cukup. Untuk motor-motor yang arus asutnya besar, harus digunakan pengaman-pengaman lebur yang jauh lebih besar dari pada arus nominal motor-motor ini.

Pengaman motor listrik pada pengontrolan motor listrik terdiri atas 3 macam, yaitu sebagai berikut:

- Pengaman Hubungan Singkat
 - Arus hubungan singkat dalam suatu rangkaian motor terjadi karena adanya hubungan singkat. Baik hubungan singkat dalam lilitan motor maupun hubungan dari komponen-komponen pada rangkalan motornya. Arus hubungan singkat pada rangkaian tersebut menimbulkan panas yang berlebihan pada motor dan komponen-komponen lain, yang dapat menimbulkan kerusakan. Maka, untuk melindungi motor listrik digunakan alat pengaman. Macam alat pengaman yang digunakan, yaitu : sekring, dan relay arus lebih
- Pengaman Beban Lebih
 - Berbicara masalah beban dalam rangkaian listrik, akan teringat pada beban fisik yang berupa lampu-lampu, tahanan, beban mekanik dari

motor listrik dan sebagainya. Apabila motor mengangkat beban yang lebih berat, maka arus yang mengalir pada motor itu akan bertambah besar. Suatu motor listrik dikatakan mempunyai beban lebih, apabila arus yang mengalir melebihi arus nominalnya. Seperti telah dijelaskan di atas bahwa motor yang berbeban lebih akan menyerap arus yang berlebihan, sehingga timbul panas yang tinggi. Panas yang tinggi dan terus-menerus akan menyebabkan kerusakan pada lilitan motor, yang akhirnya dapat membakar lilitan motor.

Untuk melindungi atau mengamankan motor dari panas yang berlebihan, maka dipasanglah *relay* suhu beban lebih. Dalam perdagangan, dikenal dengan nama *Thermal Overload Relays (TOR)*.



Gambar 1.4 Thermal Overload Relay

- Pengaman hubungan singkat dan beban lebih

Alat yang dapat melindungi motor listrik terhadap adanya hubungan singkat dan beban lebih dalam perdagangan dikenal dengan nama Mini Circuit Breaker (MCB). Di dalam MCB terdapat dua buah relay yaitu relay magnet dan relay thermis. Relay magnet akan memutuskan rangkaian apabila terjadi hubungan singkat, sedangkan relay thermis akan memutuskan rangkaian apabila terjadi beban lebih pada motor

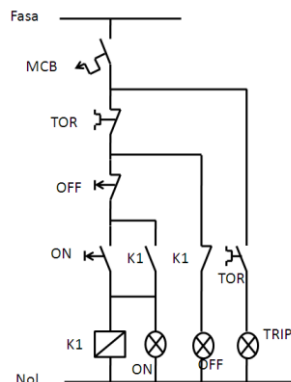


Gambar 1.5 MCB

3. Sistem kendali elektromekanikal untuk mula jalan motor (*motor starting*)

1. Sistem pengendali dengan DOL

Pengasutan dengan DOL adalah pengasutan yang menggunakan tegangan jala-jala / line penuh yang dihubungkan langsung ke terminal motor melalui rangkaian pengendali mekanik atau dengan relay kontaktor magnet



Gambar 1.6 Sistem Pengendali dengan DOL

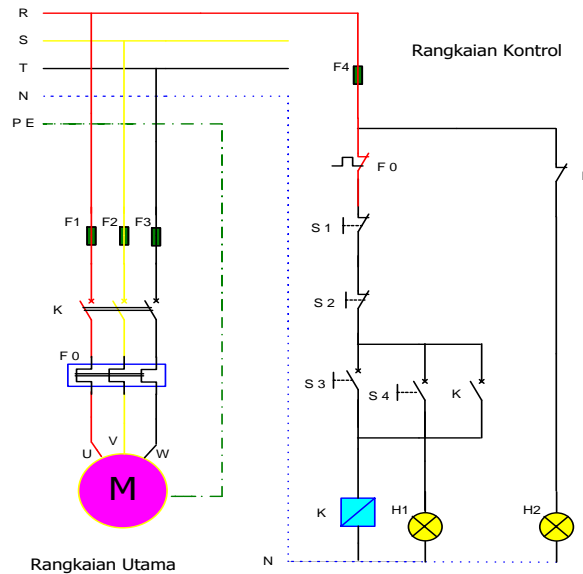
Prinsip Kerja:

Pada kondisi normal :

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

Pada kondisi start :

- Saat tombol Start ditekan, rangkaian kontrol akan tertutup sehingga akan ada aliran arus ke koil kontaktor utama. Efek elektromagnetis akibat mengalirnya arus ke koil tadi akan menarik kontak bantu sehingga berubah ke kondisi lawannya (terbuka menjadi tertutup dan tertutup menjadi terbuka)
- Motor akan selalu mendapatkan aliran daya selama rangkaian daya/rangkaian kontrol tertutup yaitu apabila:
 - Tombol STOP (termasuk Emergency Stop jika ada) tidak ditekan
 - TOR tidak bekerja (tidak terjadi beban lebih)
 - MCB tidak terbuka

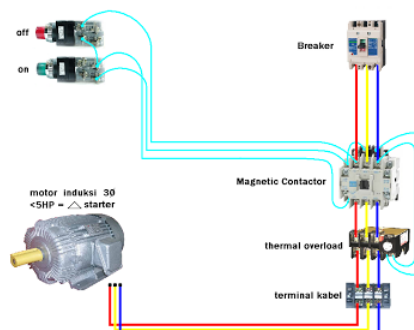


Gambar 1.7 Sistem Pengendali dengan DOL dari 2 tempat

Rangkaian pengendali motor listrik dengan menggunakan dua tombol tekan “ON” dan 2 tombol tekan “OFF”. Rangkaian Direct Online (DOL) Starter ini merupakan rangkaian memutar atau menghidupkan Motor listrik 3 fasa dengan satu arah putaran saja tanpa ada loncatan tegangan seperti rangkaian star delta

Prinsip kerja:

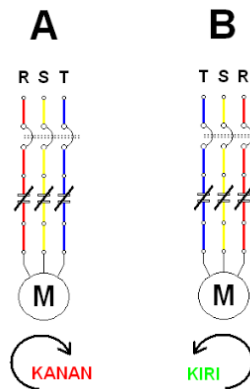
- Saklar 1 dan 2 sebagai tombol OFF
- Saklar 3 dan 4 sebagai tombol ON
- Pada kondisi awal (motor off), arus masuk ke kontaktor NC dan membuat lampu pada H2 menyala
- Bila S3 atau S4 ditekan, maka kontaktor yang semula NC berubah menjadi NO dan yang semula NO berubah jadi NC sehingga lampu H2 mati dan H1 menyala dan motor juga menyala



Gambar 1.8 Pengawatan Sistem DOL

2. Sistem pengendali dengan *Forward - Reverse*

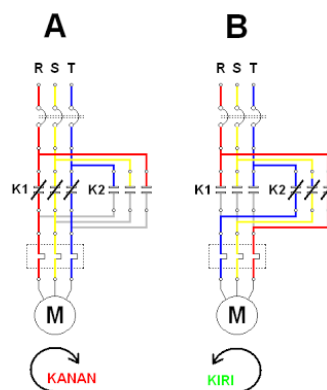
Sistem pengendali forward / reverse, yaitu sistem pengendali maju dan mundur yang digunakan untuk menjalankan sebuah mesin yang menggunakan induction motor sebagai penggeraknya seperti mesin conveyor, yang digunakan untuk mengirim material produksi dalam jumlah tertentu, kemudian diolah dan lain-lain



Gambar 1.9 Arah putaran motor dengan sistem pengendali dengan *Forward - Reverse*

Dalam gambar diatas dijelaskan:

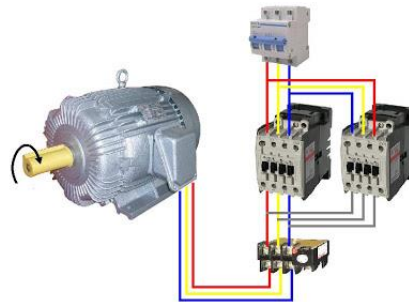
- Gambar A: arah putaran motor ke arah kanan bila urutan fasa input R-S-T masuk dalam rangkaian breaker dan kontaktor ke motor.
- Gambar B: arah putaran motor ke arah kiri bila urutan fasa input yang masuk dalam rangkaian dan ke motor adalah kebalikannya, yaitu T-S-R



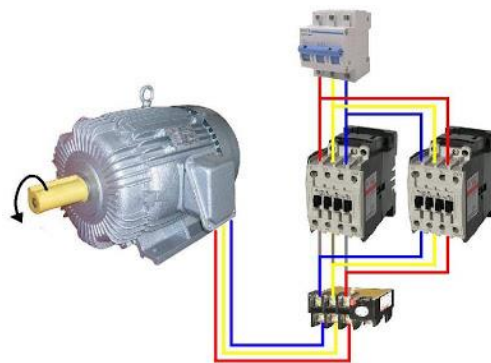
Gambar 2.0 Arah putaran motor dengan sistem pengendali dengan *Forward - Reverse*

Keterangan:

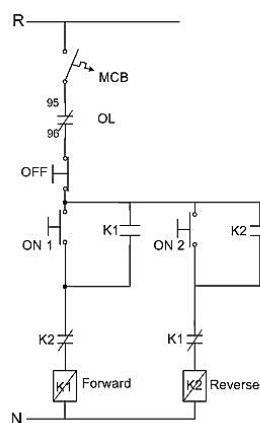
- Gambar A: Dalam gambar A ini K1 dalam posisi NC atau sedang dalam kondisi ON, dan K2 dalam posisi Off. Sehingga putaran motor menjadi kearah kanan.
- Gambar B: Dalam gambar B ini urutan phasa input yang masuk dalam rangkaian adalah kebalikannya, yaitu T-S-R bila K2 dalam posisi NC atau ON, dan K1 dalam posisi Off. Dan membuat arah putaran motor menjadi kearah kiri.



Gambar 2.1 Pengawatan sistem Forward Reverse ke Arah Kanan



Gambar 2.2 Pengawatan sistem Forward Reverse ke Arah Kiri

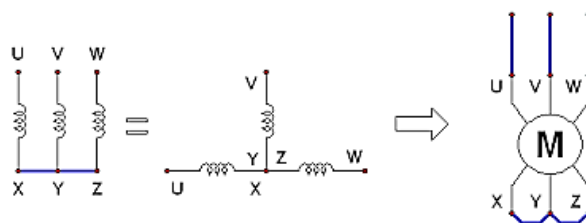


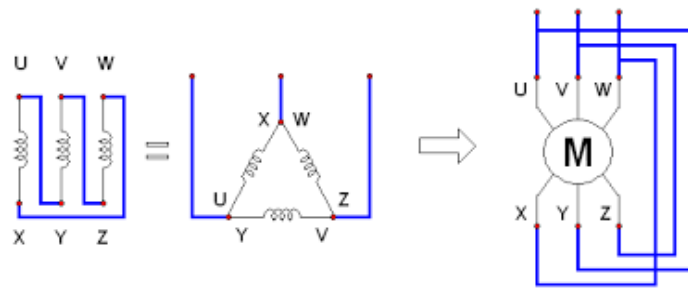
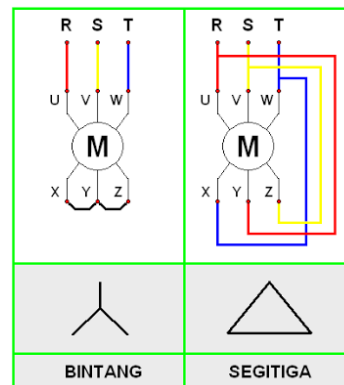
Gambar 2.3 Sistem pengendali dengan *Forward - Reverse*

Cara Kerja:

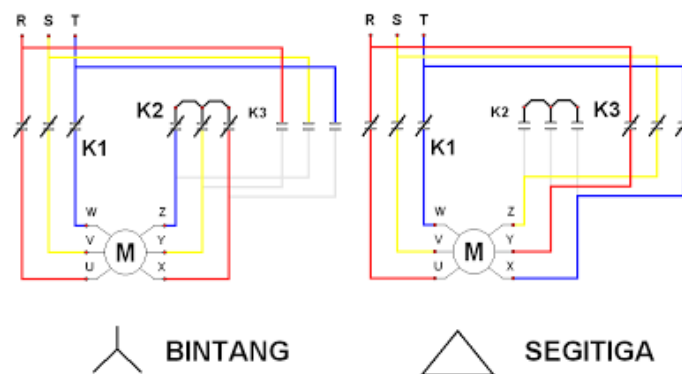
- Pada gambar diatas terlihat bahwa arus listrik akan mengalir dan mengaktifkan K1 jika tombol ON1 ditekan
- Meskipun ON1 dilepas K1 akan tetap aktif, hal ini dikarenakan ada interlock dari kontak bantu NO(K1) yang dipasang paralel dengan ON1. Sehingga arus listrik tetap mengalir ke koil kontaktor lewat kontak bantu NO(K1) tersebut. Saat K1 aktif hal ini berarti motor berputar ke kanan(forward)
- Dari gambar diatas juga terlihat adanya kontak bantu NC(K1) yang dipasang secara seri dengan koil K2, dan sebaliknya kontak bantu NC(K2) yang dipasang seri dengan koil K1
- Kontak bantu NC disini berfungsi sebagai interlock pengaman. Misalnya, jika ON1 ditekan dan K1 aktif (motor berputar forward), meskipun ON2 ditekan maka arus listrik tidak akan mengalir ke koil K2, karena NC(K1) tersebut telah membuka.
- Dan untuk membalik putaran(reverse), maka harus ditekan tombol OFF terlebih dahulu, sehingga K1 off dan tombol ON2 sekarang bisa ditekan untuk mengaktifkan koil K2. Sehingga motor bisa berputar ke kiri(reverse). Begitu juga untuk mengembalikan putaran motor ke forward.
- Sistem pengendali dengan Bintang – Segitiga

Prinsipnya adalah saat sebuah motor 3 fase distart awal, motor tidak dikenakan nilai tegangan penuh dan hanya arus saja yang digunakan secara penuh. Tentunya motor induksi bertipikal seperti ini hanya motor induksi dengan daya diatas 5.5 HP (Horse Power), sedangkan 1 HP adalah bernilai 0.75 KW (kilowatt). Karena penggunaan arus mula yang lumayan besar ini, maka diperlukanlah hubungan bintang (star) untuk meminimalisir arus. Setelah motor berputar dan arus sudah mulai turun, barulah dipindahkan menjadi hubungan segitiga (delta) sehingga motor tersebut mendapatkan nilai tegangan secara penuh.



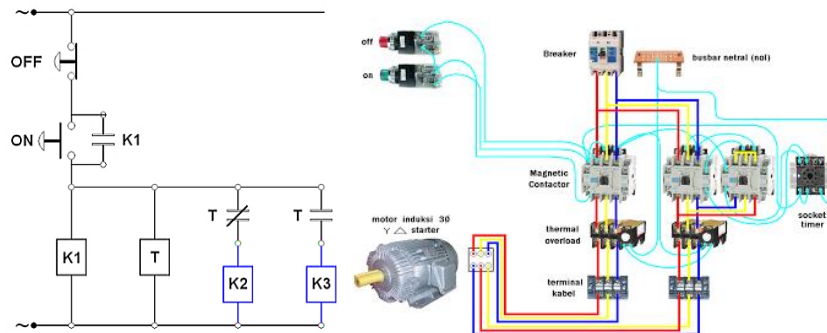
Gambar 2.4 hubungan bintang**Gambar 2.5 hubungan segitiga****Gambar 2.6 perbedaan wiring star dan delta**

Rangkaian star delta diawali dengan hubung star terlebih dahulu, setelah itu baru terhubung delta. Penggambarannya sebagai berikut:

**Gambar 2.7 wiring perbedaan rangkaian star delta**

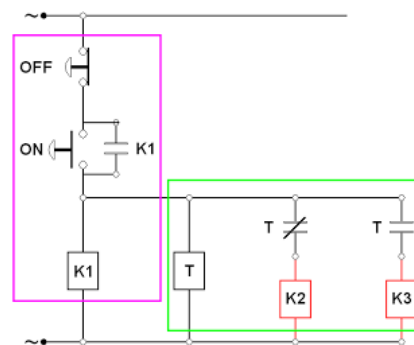
Dari gambar diatas dapat dilihat bahwa wiring star delta menggunakan 3 buah kontaktor utama yang terdiri dari K1 (input utama) K2 (hubung star) dan K3 (hubung delta). Dan disebut sebagai rangkaian utama atau rangkaian pengendali. Sedangkan arus yang masuk kedalam kontaktor 1 disebut sebagai rangkaian daya

Pada gambar, ketika K1 dan K2 aktif atau berubah menjadi NC maka hubungan yang terjadi pada motor menjadi hubung star, dan ketika K2 menjadi NO maka K3 pada saat yang bersamaan menjadi NC. Dan perubahan ini menyebabkan rangkaian pada motor menjadi hubung delta.



Gambar 2.9 wiring star delta dan pengasutan star delta

Gambar diatas adalah gambar wiring dan pengasutan diagram star delta yang merupakan perpaduan antara interlock kontaktor dan fungsi NO dan NC dari timer. Perhatikan sekali lagi gambar di bawah ini, yang merupakan penjelasan dari gambar diatas.



Gambar 3.0 penjelasan wiring diagram star delta

Pada kotak yang berwarna pink adalah wiring diagram dari interlock kontaktor, dan kotak yang berwarna hijau adalah kerja dan fungsi dari NO dan NC pada timer. Ketika tombol ON ditekan maka K1 akan bekerja, begitu juga T dan K2 (hubung star). Dalam hal ini K2 akan langsung bekerja karena terhubung pada NC dari T, disaat bersamaan T akan bekerja dan menghitung satuan waktu yang telah ditetapkan sebelumnya ($\pm 3\sim 8$ detik, tergantung besar kecilnya arus asut dari motor induksi yang digunakan). Dimana setelah habis ketapan waktunya maka NCnya akan berubah menjadi NO begitu juga sebaliknya. Perubahan inilah yang dimanfaatkan untuk menghidupkan K3 (hubung delta). Dan wiring diagram tersebut dikenal juga sebagai Rangkaian Pengendali.

Lampiran 10

C. Materi Pembelajaran RPP Pertemuan Ke-3

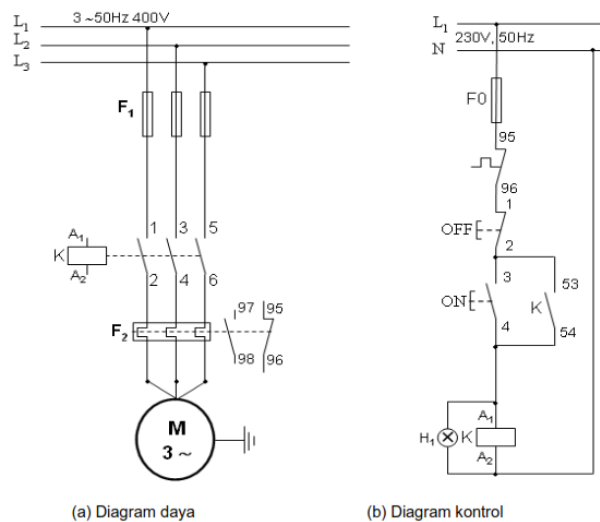
Materi ajar yang dipelajari siswa selama pertemuan 1 yaitu tentang pengertian motor induksi, karakteristik motor induksi, dan stuktur pengasutan motor induksi

1. Mengetahui pengasutan motor induksi.

A. Sistem DOL (Direct On Line)

Starting dengan metoda ini menggunakan tegangan jala-jala / line penuh yang dihubungkan langsung ke terminal motor melalui rangkaian pengendali mekanik atau dengan relay kontaktor magnet. Biasanya dilakukan bila motor adalah motor dengan daya kecil. Tetapi cara ini kurang menguntungkan, karena adanya arus starting yang tinggi. Arus starting yang tinggi menyebabkan drop tegangan pada jaringan sehingga mengganggu sistem yang lain. Oleh karena itu sistem ini hanya digunakan untuk motor induksi rotor sangkar tiga fasa yang mempunyai daya kecil.

Berikut adalah stuktur dari DOL:

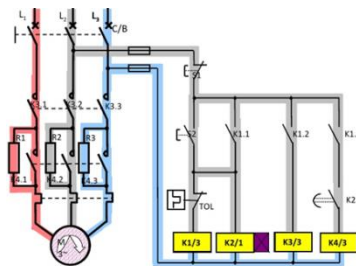


Gambar 1.1 rangkaian DOL

B. Mereduser (memperkecil) tegangan yang masuk ke motor. Cara ini dikenaldalam beberapa bentuk starting dengan stuktur nya sebagai berikut:

1. Starting menggunakan Primary Resistance

Yaitu pengasutan dengan memasang tahanan pada rangkaian primer (stator). Stater ini digunakan untuk menjalankan motor rotor sangkar tiga fasa dengan cara memperkecil tegangan masuk ke motor pada waktu start. Dengan waktu yang telah ditetapkan untuk lamanya starting, kemudian tahanan dapat dilepaskan kembali. Starting dengan menggunakan tahanan primer adalah suatu cara menurunkan tegangan yang masuk ke motor melalui tahanan yang disebut tahanan primer karena tahanan ini terhubung pada sisi stator.



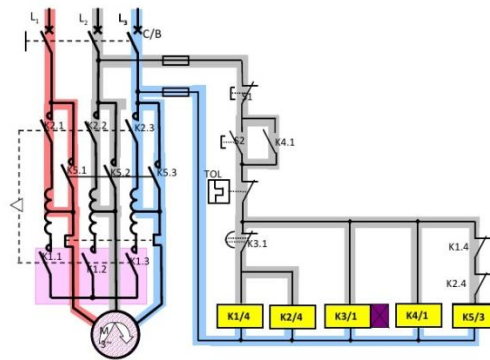
Gambar 1.2 Struktur Starting Primary Resistance

Untuk start kita menggunakan kontaktor 1 yang di seri dengan resistans untuk mengurangi arus awal, setelah putaran lebih lancar, gunakan kontaktor 2 dan matikan kontaktor 1 agar arus tidak melewati resistans. Metode ini banyak digunakan untuk motor dengan daya kecil.

2. Starting dengan menggunakan autotransormer

Yaitu pengasutan dengan cara memasang autotransformer yang ditempatkan pada rangkaian utama atau rangkaian primer (stator). Starting ini digunakan untuk menjalankan motor rotor sangkar tiga fasa dengan cara memperkecil tegangan masuk ke motor melalui autotransormer.

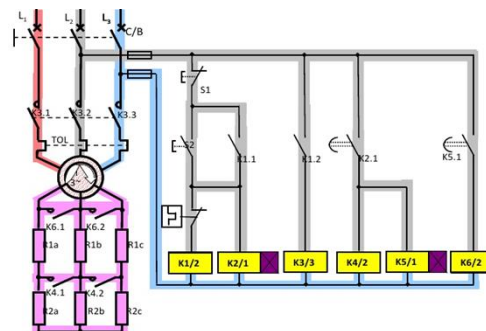
Prinsipnya sama dengan menggunakan tahanan primer namun digantikan dengan trafo otomatis yang akan mengatur tegangan start dari motor. Setelah beberapa saat motor dipercepat, transformator diputuskan dari rangkaian dan motor terhubung langsung pada tegangan penuh



Gambar 1.3 Struktur Starting Autotransformer

3. Starting Secondary Resistance

Yaitu pengasutan dengan memasang tahanan pada rangkaian sekunder (rotor). Cara pengasutan ini khusus hanya digunakan untuk motor rotor lilit.



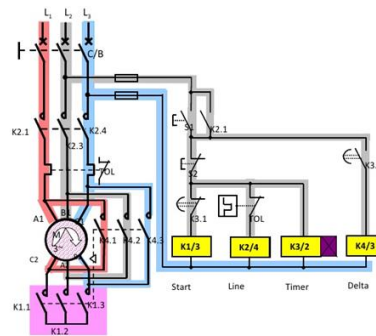
Gambar 1.4 Struktur Starting Secondary Resistance

4. Starting bintang segitiga

Starting ini berfungsi untuk mengatur hubungan stator motor pada waktu start (bintang) dan beberapa detik kemudian diatur menjadi hubungan segitiga (motor running). Pada saat motor dihubung bintang arus akan turun kira-kira 1 kali 3 besarnya arus jika motor dijalankan (start) sebagai DOL. Kemudian motor dipercepat sampai pada putaran mencapai 80 % dari kecepatan sinkron untuk perpindahan bintang ke segitiga. Pada waktu itu besarnya arus motor sama dengan besarnya arus running segitiga.

Metode starting Y – Δ banyak digunakan untuk menjalankan motor induksi rotor sangkar yang mempunyai daya di atas 5 kW (atau sekitar 7 HP). Untuk menjalankan motor dapat dipilih starter yang umum dipakai antara lain : saklar rotari Y – Δ , saklar khusus Y- Δ atau dapat juga menggunakan beberapa kontaktor magnet beserta kelengkapannya yang dirancang khusus untuk rangkaian

starter $Y - \Delta$. Arus starting sekitar 1,8 sampai 2,6 kali arus nominal. Dan torsi awal sekitar 0,5 torsi nominal.



Gambar 1.5 Stuktur Starting Bintang Segitiga

b. Mengetahui sifat mekanikal motor induksi

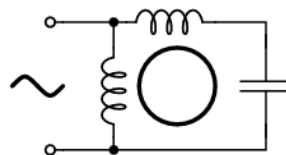
Sifat-sifat mekanikal/putaran motor induksi adalah sebagai berikut:

- Putaran motor induksi berputar dengan kecepatan konstan
- Motor induksi 1 fasa tidak dapat self starting, tapi perlu metode khusus

Adapun metode khusus untuk self starting motor induksi 1 fasa adalah sebagai berikut:

1. Motor Induksi Split-Phase

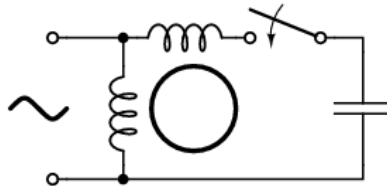
Motor Jenis ini menggunakan kapasitor di salah satu stator windingnya, dimana besarnya kapasitas dari kapasitor sebisa mungkin dibuat kecil. Misalkan kita memiliki sumber arus 2 fasa dan sumber ini disambungkan pada motor jenis ini, maka arus yang mengalir pada salah satu winding akan membesar dan mengalami pergeseran fase. Akibat 2 hal tersebut, motor akan dapat berputar karena perbedaan fluks dari masing-masing winding. Torsi yang dihasilkan umumnya dapat mencapai kecepatan maksimum dari motornya. Motor jenis ini sering dipakai pada beban 200W. Peletakan kapasitor sangat berpengaruh pada rangkaian ini karena dapat mengubah arus fluks yang dihasilkan dan sebagai akibatnya mengubah arah putaran rotor.



Gambar 1.6 Rangkaian Ekuivalen Split-Phase

2. Motor Induksi Capacitor-Start

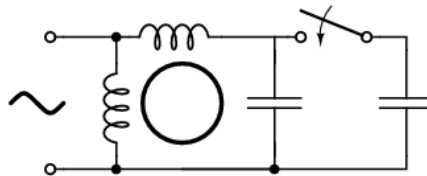
Motor jenis ini kurang lebih sama dengan motor induksi tipe split-phase. Perbedaannya ialah adanya *switch* yang dipasang antara salah satu stator winding dan kapasitor. Kondisi dari switch akan menjadi close saat motor mulai berputar dan menjadi open ketika motor mulai mencapai kecepatan yang diinginkan. Umumnya belitan pada winding yang diserikan dengan kapasitor dibuat lebih banyak untuk mencegah panas berlebihan pada winding tersebut. Motor jenis ini dipakai pada alat elektronik yang memakan daya tinggi seperti AC.



Gambar 1.7 Rangkaian Ekivalen Capacitor-Start

3. Motor Induksi Capacitor-Run

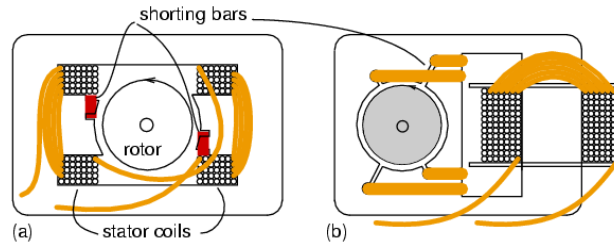
Perbedaan motor tipe ini dengan motor sebelumnya ialah adanya kapasitor yang besar yang di-paralel dengan switch dan kapasitor lainnya (yang kecil). Umumnya motor induksi tipe ini bekerja pada torsi yang lebih tinggi sama seperti motor sebelumnya, hanya saja arus yang mengalir motor cukup kecil.



Gambar 1.8 Rangkaian Ekivalen Capacitor Run

4. Motor Induksi Shaded Pole

Motor ini memiliki nama Shaded Pole karena $\frac{1}{3}$ dari kutub pada stator ditutup dengan tembaga untuk menghasilkan perbedaan sudut fluks yang lebih besar. Akibat perbedaan ini, rotor pada motor dapat berputar dengan mudah. Kedua winding pada motor tipe ini tersambung paralel secara langsung (tanpa ada komponen lain), namun pada salah satu winding diberikan coil tap untuk mengatur kecepatan motor. Motor tipe ini memiliki torsi starting yang sangat rendah sehingga sering digunakan pada alat-alat elektronik disekitar kita, seperti kipas angin.



Gambar 1.9 Motor Induksi Shaded Pole

- Usia motor, kecepatan, suhu, jenis, beban motor dapat mempengaruhi efisiensi motor

c. Mengetahui panel kontrol motor

Panel adalah susunan beberapa bidang yang membentuk suatu kesatuan bentuk dan fungsi. Panel listrik merupakan tempat pengaturan pembagi dan pemutus aliran listrik. Panel kontrol listrik adalah perantara yang di dalamnya terdapat berbagai komponen dan berfungsi untuk mengatur dan mengendalikan beban listrik di bengkel listrik atau industri yang menggunakan motor listrik sebagai penggerakannya.

Komponen-komponen panel kontrol:

- Saklar magnet/*magnetic contactor*

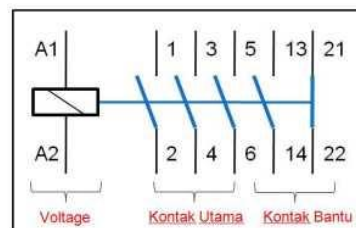


Gambar 2.0 Magnetic Contactor

Kontaktor magnet atau sakelar magnet adalah sakelar yang bekerja berdasarkan kemagnetan, artinya saklar ini dapat bekerja apabila ada gaya kemagnetan. Magnet berfungsi sebagai penarik dan pelepas kontak-kontak. Sebuah kontaktor harus mampu mengalirkan dan memutuskan arus listrik dalam keadaan normal. Arus listrik yang mengalir secara normal adalah arus listrik yang mengalir selama pemutusan tidak terjadi. Kumparan magnet kontaktor (coil) dapat dirancang untuk arus searah (DC) atau arus bolak-balik (AC). Kontaktor AC pada inti magnetnya dipasang cincin hubung singkat untuk menjaga arus kemagnetan tetap stabil, sehingga kontaktor tersebut bekerja normal. Sedangkan pada

kumparan magnet DC tidak dipasang cincin hubung singkat. Bila kontaktor DC digunakan pada tegangan bolak-balik (AC) maka kemagnetannya akan timbul dan hilang setiap saat mengikuti bentuk gelombang tegangan bolak-balik (AC).

Bila kontaktor yang dirancang untuk tegangan bolak-balik (AC) digunakan pada tegangan searah (DC), maka pada kumparan tersebut tidak akan menimbulkan induksi sehingga kumparan menjadi panas. Sebaliknya bila kontaktor untuk tegangan searah (DC) yang tidak mempunyai cincin hubung singkat dihubungkan dengan tegangan bolak-balik (AC) maka kontaktor tersebut akan bergetar yang disebabkan oleh kemagnetan pada kumparan magnet yang timbul dan hilang setiap detik 100 kali.



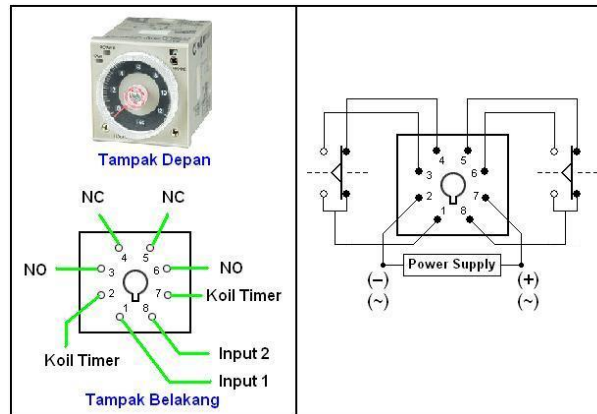
Gambar 2.1 Kontak Pada *Magnetic Contactor*

Biasanya pada kontaktor terdapat beberapa kontak, yaitu kontak normal terbuka (normaly open/ NO) dan kontak normal tertutup (normaly close/ NC). Kontak NO berarti saat kontaktor belum bekerja kedudukannya membuka dan bila kontaktor bekerja kedudukan kontakannya menutup/menghubung. Jadi fungsi kontak NO dan NC berlawanan. Fungsi kontak-kontak tersebut terdiri dari kontak utama dan kontak bantu. Kontak utama terdiri dari kontak NO dan kontak bantu terdiri dari kontak NO dan NC. Kontak utama digunakan untuk mengalirkan arus pada rangkaian utama, yaitu arus yang diperlukan untuk peralatan listrik misalnya : motor listrik, pesawat pemanas dan sebagainya. Sedangkan kontak bantu digunakan untuk mengalirkan arus pada rangkaian pengendali (kontrol) yang diperlukan untuk kumparan magnet, alat bantu rangkaian, lampu indikator, dan sebagainya.

Penulisan terminal kontak-kontak bantu pada kontaktor magnet ditulis dengan angka dan digit, yaitu :

- kontak-kontak NC, digit kedua dari terminal-terminalnya dengan angka 1 dan 2

- kontak-kontak NO, digit kedua dari terminal-terminalnya dengan angka 3 dan 4
- Time Delay Relay (TDR)



Gambar 2.2 TDR dan bagian-bagiannya

Time Delay relay atau relai penunda waktu digunakan untuk memperoleh periode waktu yang dapat diatur atau di set menurut kebutuhan. Setelah di set ia tidak boleh dirubah sampai pada saat yang ditentukan, posisinya akan berubah sendiri. Relai ini dapat digunakan untuk instalasi otomatis seperti: 1. Mengubah hubungan bintang segitiga secara otomatis pada motor 2. Mengubah arah putaran motor secara otomatis 3. Mengubah kecepatan putaran motor secara otomatis dan sebagainya.

Cara kerja:

Apabila arus listrik mengalir pada terminal 2 dan 7 (kumparan) dan waktu sudah diatur maka posisi semula titik 3–1 dan 6–8 terbuka sedangkan titik 4–1 dan titik 5-8 tertutup. Setelah waktunya sudah tercapai maka posisi sekarang menjadi: titik 3–1 dan 6-8 menutup dan titik 4–1 dan 5–8 membuka. Posisi tersebut akan tidak berubah, kecuali aliran listriknya terputus posisinya kembali ke semula.

- TOR



Gambar 2.3 TOR

Thermal Overload Relay (TOR) adalah suatu pengaman beban lebih. Menurut PUIL, proteksi beban lebih (arus lebih) dimaksudkan untuk melindungi motor dan perlengkapan kendali motor, terhadap pemanasan berlebihan sebagai akibat beban lebih atau sebagai akibat motor tak dapat diasut. Beban lebih atau arus lebih pada waktu motor berjalan bila bertahan cukup lama akan mengakibatkan kerusakan atau pemanasan yang berbahaya pada motor tersebut. TOR memiliki rating yang berbeda-beda tergantung dari kebutuhan, biasanya tiap-tiap TOR mempunyai batas rating yang dapat diatur.

Dari pemasangan TOR ini berfungsi untuk mengamankan atau memberikan perlindungan dari kerusakan akibat pembebanan lebih pada motor. Penyebab dari pembebanan lebih ini antara lain:

1. Terlalu besar beban mekanik dari motor
2. Arus start yang terlalu besar
3. Motor berhenti secara mendadak
4. Terjadinya hubung singkat / konsleting
5. Hilangnya salah satu fasa dari motor tiga fasa.

Perlengkapan lain dari thermal beban lebih adalah reset mekanik yang fungsinya untuk mengembalikan kedudukan kontak 95 – 96 pada posisi semula (menghubung dalam keadaan normal) dan kontak 97 – 98 (membuka dalam keadaan normal). Setelah tombol reset ditekan maka kontak 95 – 96 yang semula membuka akibat beban lebih akan kembali menutup dan kontak 97 – 98 akan kembali membuka.

-

Mini Circuit Breaker

(MCB)



Gambar 2.4 MCB

Pengertian MCB atau pemutus tenaga berfungsi untuk memutuskan suatu rangkaian apabila ada arus yang mengalir dalam rangkaian atau beban listrik yang melebihi kemampuan. Misalnya adanya konsleting dan lainnya. Pemutus tenaga ini ada yang untuk satu phase dan ada yang untuk 3 phase. Untuk 3 phase terdiri dari tiga buah pemutus tenaga 1 phase yang disusun menjadi satu kesatuan. Pemutus tenaga mempunyai 2 posisi, saat menghubungkan maka antara terminal masukan dan terminal keluaran MCB akan kontak. Pada posisi saat ini MCB pada kedudukan 1 (ON), dan saat ada gangguan MCB dengan sendirinya akan melepas rangkaian secara otomatis kedudukan saklarnya 0 (OFF), saat ini posisi terminal masukan dan keluaran MCB tidak sambung.

Cara kerja MCB:

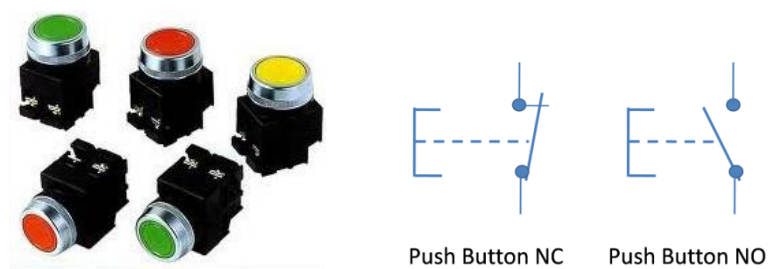
1. Thermis

Prinsip kerjanya berdasarkan pada pemuaian atau pemutusan dua jenis logam yang koefisien jenisnya berbeda. Kedua jenis logam tersebut dilas jadi satu keping (bimetal) dan dihubungkan dengan kawat arus. Jika arus yang melalui bimetal tersebut melebihi arus nominal yang diperkenankan maka bimetal tersebut akan melengkung dan memutuskan aliran listrik.

2. Magnetik

Prinsip kerjanya adalah memanfaatkan arus hubung singkat yang cukup besar untuk menarik sakelar mekanik dengan prinsip induksi elektromagnetis. Semakin besar arus hubung singkat, maka semakin besar gaya yang menggerakkan sakelar tersebut sehingga lebih cepat memutuskan rangkaian listrik dan gagang operasi akan kembali ke posisi off.

- Push button dan emergency switch



Gambar 2.5 Push button

Saklar tombol sering dinamakan tombol tekan (push button), ada dua macam yaitu tombol tekan normally open (NO) dan tombol tekan normally close

(NC). Konstruksi tombol tekan ada beberapa jenis, yaitu jenis tunggal ON dan OFF dibuat secara terpisah dan ada juga yang dibuat satu tempat. Jenis ini untuk satu tombol dapat untuk ON dan OFF tergantung keinginan penggunaannya. Tombol tekan tunggal terdiri dari dua terminal, sedang tombol tekan ganda terdiri dari empat terminal.



Gambar 2.6 Emergency Switch

Emergency switch digunakan untuk mematikan sumber secara langsung saat terjadi gangguan pada system yang telah dirangkai. Sesuai dengan fungsinya emergency switch beroperasi saat rangkaian mengalami gangguan yang dapat membahayakan peralatan dan manusia. Emergency switch digunakan dengan cara memutar switch untuk menghubungkan rangkaian dan kemudian ditekan untuk melepaskannya.

- Lampu indikator



Gambar 2.8 Lampu Indikator

Lampu-lampu indikator merupakan komponen yang digunakan sebagai lampu tanda. Lampu-lampu tersebut digunakan untuk berbagai keperluan misalnya untuk lampu indikator pada panel penunjuk fasa R, S dan T atau L1, L2 dan L3. Selain itu juga lampu indikator digunakan sebagai indikasi bekerjanya suatu sistem kontrol misalnya lampu indikator merah menyala motor bekerja dan lampu indikator hijau menyala motor berhenti.

Lampiran 11**1.1.1 Instrumen Hasil Belajar****SMK Negeri 5 Jakarta****Tahun Pelajaran 2016/2017**

1.2	Mata Pelajaran	: Instalasi Motor Listrik
	Paket Keahlian	: Teknik Instalasi
	Pemanfaatan Tenaga Listrik	
	Hari / Tanggal	:
	Waktu	: 75 Menit
	Kelas	: XI (Sebelas)

Petunjuk pengerjaan soal :

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda silang (X) pada pilihan jawaban yang Anda anggap benar pada lembar jawaban yang telah di sediakan.

1. Prinsip kerja motor induksi adalah
 - a. mengubah energi listrik bolak-balik menjadi energi mekanik
 - b. mengubah energi listrik searah menjadi energi mekanik
 - c. mengubah energi mekanik menjadi energi listrik bolak-balik
 - d. mengubah energi mekanik menjadi energi listrik searah
 - e. mengubah energi listrik bolak-balik menjadi energi statis

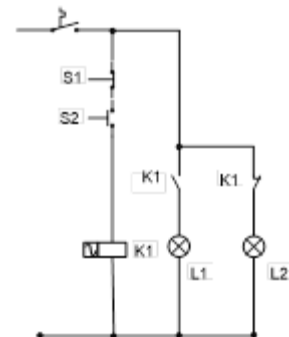
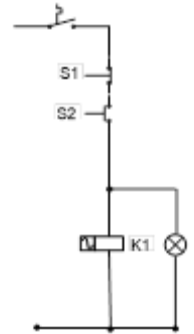
2. Pada kontaktor magnetik terdapat beberapa jenis kontak, fungsi pada kontak bantu pada kontaktor magnetik adalah ...
 - a. untuk menghubungkan ke beban utama pada motor
 - b. untuk menghubungkan ke pengaman pada sistem kendali
 - c. untuk menghubungkan ke lampu indikator
 - d. untuk menghubungkan ke terminal motor
 - e. untuk menghubungkan ke kumparan motor

3. Suatu komponen yang digunakan untuk memutus aliran listrik ke kumparan bantu saat kecepatan putaran motor 1 fasa mencapai 75 % dari putaran nominal ialah...
 - a. sakelar rotor

- b. sakelar stator
 - c. sakelar bantu
 - d. sakelar utama
 - e. sakelar sentrifugal
4. Kemungkinan-kemungkinan motor AC 1 fasa tidak dapat di start adalah
- a. Tidak adanya arus listrik, kumparan stator putus, umur motor terlalu tua
 - b. Tidak adanya arus listrik, beban motor overload, umur motor terlalu tua
 - c. Tidak adanya arus listrik, kapasitor sudah rusak, kondisi motor kotor
 - d. Kumparan stator putus, beban motor overload, kondisi motor kotor
 - e. Kumparan stator putus, beban motor overload, kapasitor sudah rusak
5. Motor listrik AC satu fasa jenis kapasitor yang kapasitornya terus menerus bekerja, dan berfungsi saat awalan dan proses kerja ialah...
- a. motor kapasitor start
 - b. motor kapasitor run
 - c. motor kapasitor start- run
 - d. motor kapasitor bank
 - e. motor kapasitor elektrolit
6. Kecepatan putaran motor induksi 3 fasa yang memiliki jumlah kutub 6 buah , dengan frekuensi kerja 50 Hz ialah...
- a. 750 rpm
 - b. 900 rpm
 - c. 1000 rpm
 - d. 1200 rpm
 - e. 1500 rpm
7. Kecepatan putaran motor induksi 3 fasa yang memiliki jumlah kutub 4 buah, dengan frekuensi kerja 50 Hz ialah...
- a. 750 rpm
 - b. 900 rpm
 - c. 1000 rpm
 - d. 1200 rpm
 - e. 1500 rpm
8. Motor AC 3 fasa dengan daya 5 KW , 380 V dan efisiensi 85%. Jika faktor kerja motor ($\cos\phi=0,8$) maka besar arus nominal motor adalah ...
- a. 7,25 A
 - b. 8,25 A
 - c. 10,2 A
 - d. 11,2 A

- e. 12,0 A
9. Motor tiga fasa 10 HP, Δ/Y , 220V/380V, $\cos \varphi=0,9$; frekuensi 50 Hz. Sumber tegangan 3 x 380 VAC. Maka arus listrik adalah
- 12,6 A
 - 16,9 A
 - 21,8 A
 - 29,2 A
 - 30 A
10. Berdasarkan Standar yang dikeluarkan oleh National Electrical Manufacturers Association (NEMA) Motor Induksi dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelas. Kelas yang Beroperasi pada slip sangat kecil ($s < 0,005$) dalam keadaan berbeban adalah
- kelas a
 - kelas b
 - kelas c
 - kelas d
 - kelas e
11. Contoh dari klasifikasi kelas motor menurut standar NEMA pada kelas c adalah
- Kompresor, fan, blower
 - Crushrs, blower, fan
 - Konveyer, crushrs , fort
 - Kompresor, crushrs, blower
 - Blower, fan, fort
12. Berdasarkan Standar yang dikeluarkan oleh National Electrical Manufacturers Association (NEMA) Motor Induksi dapat dikelompokkan menjadi beberapa kelas. Kelas yang Beroperasi pada slip paling besar dalam keadaan berbeban adalah
- kelas a
 - kelas b
 - kelas c
 - kelas d
 - kelas e
13. Contoh dari klasifikasi kelas motor menurut standar NEMA pada kelas b adalah
- Kompresor, fan, blower
 - Crushrs, blower, fan
 - Konveyer, crushrs , fort
 - Kompresor, crushrs, blower

- e. Blower, fan, fort
14. Kodefikasi warna tombol *push button* sebagai penonaktif rangkaian kendali elektromagnetik ialah...
- merah
 - kuning
 - hijau
 - biru
 - hitam
15. Berdasarkan gambar rangkaian sistem kendali motor induksi di samping, Jika MCB di-on-kan, dan S2 ditekan, maka yang terjadi adalah ...
- lampu off, kontaktor off
 - lampu on, kontaktor off
 - lampu on, kontaktor on
 - lampu off, kontaktor on
 - tidak ada reaksi pada lampu dan kontaktor
16. Berdasarkan gambar rangkaian sistem kendali motor induksi di samping, Jika MCB di-on-kan, maka yang terjadi adalah
- L1 off, L2 off, dan kontaktor off
 - L1 on, L2 off, dan kontaktor off
 - L1 off, L2 on, dan kontaktor off
 - L1 off, L2 off, dan kontaktor on
 - L1 off, L2 on, dan kontaktor on
17. Kontak pada kontaktor magnet yang digunakan untuk mengalirkan arus utama, mempunyai notasi angka ...
- 13–14, 23–24, 33–34
 - A –A2
 - 11–12, 21–22, 33–32
 - K1–K2
 - 1–2, 3–4, 5–6
18. Pengasutan yang dilakukan dengan mengurangi tegangan melalui tahanan awal yang dihubungkan secara seri dengan kumparan motor adalah
- Pengasutan tahanan primer
 - Pengasutan tahanan sekunder
 - Pengasutan autotrafo
 - Pengasutan dol
 - Pengasutan star delta
19. Tujuan adanya metode pengasutan adalah
- Memperbesar torsi



- b. Memperkecil arus starting
 - c. Memperbesar tegangan awal
 - d. Memperkecil daya motor
 - e. Memperbesar faktor daya motor
20. Pengaman motor listrik pada pengontrolan motor listrik adalah
- a. Pengaman hubung singkat, pengaman tahanan, dan pengaman arus lebih
 - b. Pengaman tegangan lebih, pengaman sambaran petir, dan pengaman tahanan
 - c. Pengaman arus lebih, pengaman sambaran petir, dan pengaman tahanan
 - d. Pengaman hubung singkat, pengaman tegangan lebih, dan pengaman arus lebih
 - e. Pengaman tegangan lebih, pengaman arus lebih, dan pengaman tahanan
21. Jenis kabel yang digunakan pada instalasi motor listrik untuk rangkaian sistem kendali motor induksi ialah ...
- a. NYA
 - b. NYM
 - c. NYY
 - d. NYAF
 - e. NGA
22. Pemasangan lampu indicator ON/running pada suatu rangkaian sistem kendali motor induksi ialah...
- a. seri dengan Pushbutton NO
 - b. paralel dengan Pushbutton NO
 - c. seri dengan koil kontaktor
 - d. paralel dengan koil kontaktor
 - e. seri dengan kontak NC kontaktor
23. Pemasangan lampu indicator OFF/standby pada suatu rangkaian sistem kendali motor induksi elektromagnetik ialah...
- a. seri dengan Pushbutton NO
 - b. paralel dengan Pushbutton NO
 - c. seri dengan koil kontaktor
 - d. paralel dengan koil kontaktor
 - e. seri dengan kontak NC kontaktor
24. Menurut PUIL 2000, penggunaan warna kabel untuk R/L1, S/L2, T/L3, Netral, dan pentanahan adalah
- a. Hitam, kuning, biru, merah, dan kuning strip hijau
 - b. Hitam, merah, kuning, biru, dan kuning strip hijau

- c. Hitam, biru, kuning, merah, dan kuning strip hijau
 - d. Merah, kuning, hitam, biru, dan kuning strip hijau
 - e. Merah, kuning, biru, hitam dan kuning strip hijau
25. Jenis komponen dalam sistem kendali motor induksi yang dalam keadaan normal kontak-kontaknya terhubung dan ketika ditekan kontak-kontaknya menjadi terbuka ialah...
- a. pushbutton NO
 - b. pushbutton NC
 - c. pushbutton NO/NC
 - d. pushbutton NB
 - e. pushbutton NB/NO
26. Berdasarkan konstruksinya push button dibedakan menjadi 3 jenis yaitu
- a. NO, NC, dan NC/NO
 - b. NO, NB, dan NC
 - c. NO, NC, dan NB/NO
 - d. NB, NC, dan NO
 - e. NO, NB, dan NB/NO
27. Metode starting yang paling cocok digunakan pada motor induksi tiga fasa dengan daya 15 Kw dan tidak menimbulkan rugi daya adalah menggunakan starting
- a. primary resistance
 - b. autoformer
 - c. sekunderly resistance
 - d. dol
 - e. star-delta

28. Fungsi alat seperti gambar disamping adalah

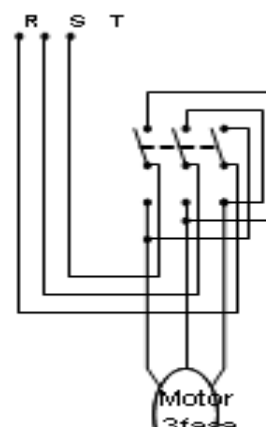
- a. pengaman arus hubung singkat
- b. pengaman arus lebih
- c. pengaman arus bocor
- d. pembatas tegangan lebih
- e. pengaman tahanan

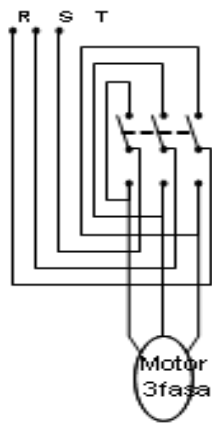


29. Rangkaian kontrol pembalik arah putaran motor 3 fasa dengan menggunakan sakelar TPDT yang benar adalah

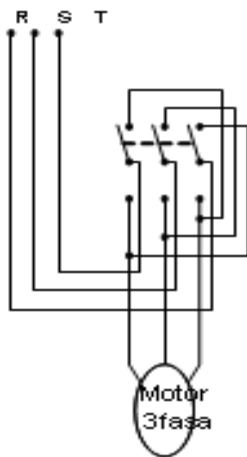
a.

c.

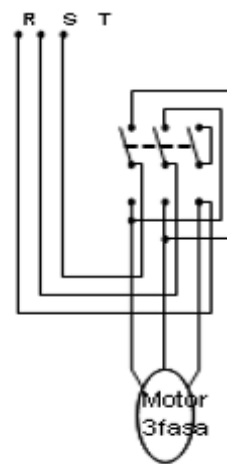




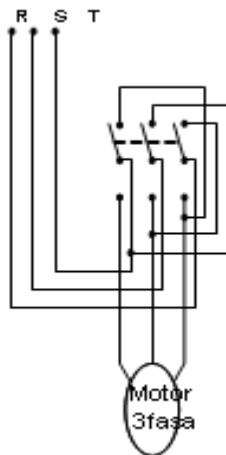
b.



d.

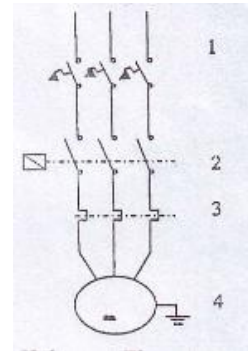


e.



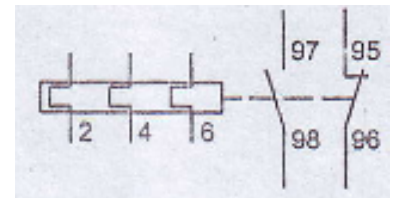
30. Perhatikan gambar disamping, komponen yang diberi angka 2 merupakan

- kontakor magnetik
- MCB
- fuse
- overload
- TDR



31. Disamping adalah simbol komponen listrik untuk

- pengaman beban lebih pada motor
- pengaman daya lebih
- pengaman arus bocor
- pengaman hubung singkat
- kontakor magnetik



32. Struktur penghasutan yang menggunakan tegangan jala atau line yang dihubungkan langsung ke terminal motor melalui rangkaian sistem kendali motor induksi atau dengan relay kontakor magnetik adalah ...

- metode dol
- metode star delta
- metode autotransformer
- metode penghasutan tahanan primer
- metode penghasutan tahanan

33. Rangkaian pengendalian untuk mengoperasikan motor 3 fasa bintang – segitiga otomatis, perpindahan dari bintang ke segitiga dilakukan oleh

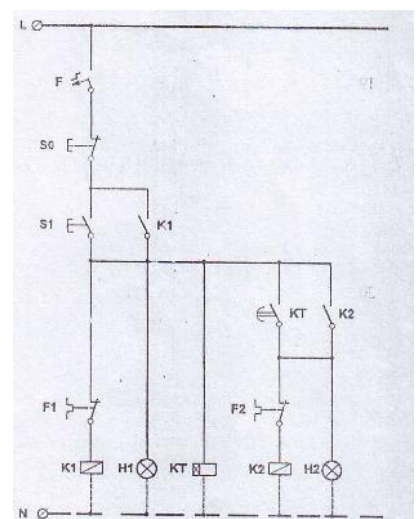
- tombol tekan NO-NC
- thermal over load relay
- time off delay relay
- time on delay relay
- time on/off delay relay

34. Alat pengaman pada motor induksi yang berfungsi sebagai pengaman dari panas berlebih adalah

- TDR
- TOR
- MCB
- Fuse
- Sekring

35. Berdasarkan gambar disamping ini, Lampu H1 pada rangkaian diagram kontrol berikut akan menyala jika

- K2 beroperasi sebab KT beroperasi
- K1 beroperasi sebab KT beroperasi
- KT beroperasi sebab S1 ditekan
- K1 beroperasi sebab S1 ditekan
- K2 beroperasi sebab S1 ditekan



Lampiran 12**Kunci jawaban**

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

Lampiran 13

Uji validitas instrumen

No	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	A1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	A2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0
3	A3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1
4	A4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1
5	A5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
6	A6	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
7	A7	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
8	A8	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0
9	A9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
10	A10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	A11	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0
12	A12	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
13	A13	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0
14	A14	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1
15	A15	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1
16	A16	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
17	A17	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0
18	A18	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1
19	A19	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1
20	A20	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
21	A21	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
22	A22	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
23	A23	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
24	A24	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
25	A25	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
26	A26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1
27	A27	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
28	A28	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
29	A29	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
30	A30	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Benar (Y)		25	22	21	19	13	17	15	19	19	19	17	21	21	19	19	19	19	20
Salah		15	18	19	21	27	23	25	21	21	21	23	19	19	21	21	21	21	20
Exy		686	632	607	556	404	494	437	500	600	571	498	606	599	556	500	552	546	582
r pbi		0,449	0,5751	0,5605	0,5356	0,5361	0,4395	0,3928	0,0967	0,6531	0,6531	0,47	0,5522	0,4945	0,5356	0,0967	0,5042	0,4572	0,5502
r tabel		0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361
keterangan		Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	drop	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Butir Soal																				Xt	Xt2		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	33	1089
0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	21	441
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	32	1024
0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	17	289
1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	20	400
1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	121
1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	34	1156
0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	12	144
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	33	1089
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	37	1369
1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	22	484
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	34	1156
1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	14	196
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	1296
1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	29	841
0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	16	256
1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	20	400
1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	15	225
0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	16	256
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	12	144
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	34	1156
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34	1156
1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	32	1024
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36	1296
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	36	1296
1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	26	676
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	34	1156
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	18	324
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	22	484
24	19	24	20	22	16	21	19	20	23	17	17	20	20	25	20	8	15	18	18	19	19	770	22100
16	21	16	20	18	24	19	21	20	17	23	23	20	20	15	20	32	25	22	22	21	21		
666	559	663	592	638	483	610	576	592	645	511	511	592	592	696	592	161	380	547	547	551	470		
0,4721	0,5591	0,4438	0,6303	0,6263	0,5476	0,5852	0,6923	0,6303	0,4882	0,5691	0,5691	0,6303	0,6303	0,5306	0,6303	-0,379	-0,038	0,6553	0,6553	0,4964	-0,138		
0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361	0,361		
Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	drop	drop	Valid	Valid	Valid	drop		

Lampiran 14

Uji Reliabilitas Instrumen

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	No	
Responden	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	
3	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	
4	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	
5	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	
6	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	
7	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
8	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
9	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
11	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	
12	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	
14	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
15	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
16	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	
17	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	
18	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	
19	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	
20	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
21	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
22	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
23	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
24	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
25	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
26	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	
27	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
28	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
29	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	
30	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
Genap Ganjil	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap	ganjil	genap
Pearson (r1/2 r1/2)	0,8784																					
Spearman Brown	0,9353																					
R. Tabel	0,361																					
Reliabel																						

Item	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Jumlah Ganjil (X)	Jumlah Genap (Y)	EXY	X ²	Y ²
1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	16	17	272	256	289
0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	10	11	110	100	121	
1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	16	15	240	256	225	
1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	7	12	84	49	144	
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	11	9	99	121	81	
1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	6	36	36	36	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	17	15	255	289	225	
0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	6	7	42	36	49	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	16	17	272	256	289	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	18	17	306	324	289	
1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	11	11	121	121	121	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	16	16	256	256	256	
1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	8	5	40	64	25	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16	18	288	256	324	
1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	14	13	182	196	169	
1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	8	7	56	64	49	
0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	9	11	99	81	121	
1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	10	4	40	100	16	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	7	9	63	49	81	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	3	21	49	9	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	15	18	270	225	324	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	16	17	272	256	289	
1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	16	17	272	256	289	
1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	16	14	224	256	196	
1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	16	19	304	256	361	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	18	16	288	324	256	
1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	14	13	182	196	169	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	16	17	272	256	289	
1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	10	10	100	100	100	
0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	10	10	100	100	100	
ganjil genap ganjil genap ganjil genap ganjil genap ganjil genap ganjil genap ganjil genap ganjil genap ganjil genap ganjil genap																					376	374	5166	5184	5292

Lampiran 15

Data Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Kontrol Atas Yang Tidak Menggunakan

Media Pembelajaran Emaze

No	Xb ₁	Xb ₁ ²
1	51,4	2641,96
2	51,4	2641,96
3	51,4	2641,96
4	54,2	2937,64
5	57,1	3260,41
6	57,1	3260,41
7	57,1	3260,41
8	57,1	3260,41
9	57,1	3260,41
10	60	3600
11	60	3600
12	60	3600
13	60	3600
14	60	3600
15	62,8	3943,84
16	62,8	3943,84
17	62,8	3943,84
Jumlah	982,3	56997,1

Data tunggal

❖ Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{982,3}{17} = 57,7824$$

❖ Median

$$M_e = 57,1$$

❖ Modus

$$M_o = 51,7$$

Data kelompok

$$n = 17$$

$$\log 17 = 1,23045$$

Rentang (r) = data terbesar – data terkecil

$$= 62,8 - 51,4$$

$$= 11,4$$

$$\text{Kelas (k)} = 1 + 3,3 \log 17$$

$$= 1 + 3,3 (1,23045)$$

$$= 1 + 4,06048$$

$$= 5,06048 \approx 5$$

$$\text{interval}(i) = \frac{r}{k} = \frac{11,4}{5} = 2,25275 \approx 2$$

Syarat $k \cdot i \geq r + 1$

$$5 \cdot 2 \geq 11,4 + 1$$

$$10 \geq 12,4 \text{ (tidak memenuhi)}$$

interval(i)

$$i + 1 = 2 + 1 = 3$$

Syarat $k \cdot i \geq r + 1$

$$5 \cdot 3 \geq 11,4 + 1$$

$$15 \geq 12,4 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Data Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Kontrol Atas Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x ²	f.x	f.x ²
1	50 - 52	51	3	49,6 - 52,5	2601	153	7803
2	53- 55	54	1	52,6 - 55,5	2916	54	2916
3	56- 58	57	5	55,6 - 58,5	3249	285	16245
4	59 - 61	60	5	58,6 - 61,5	3600	300	18000
5	62 - 64	63	3	61,6 - 64,5	3969	189	11907
Jumlah			17		16335	981	56871

➤ Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{981}{17} \\ &= 57,7059\end{aligned}$$

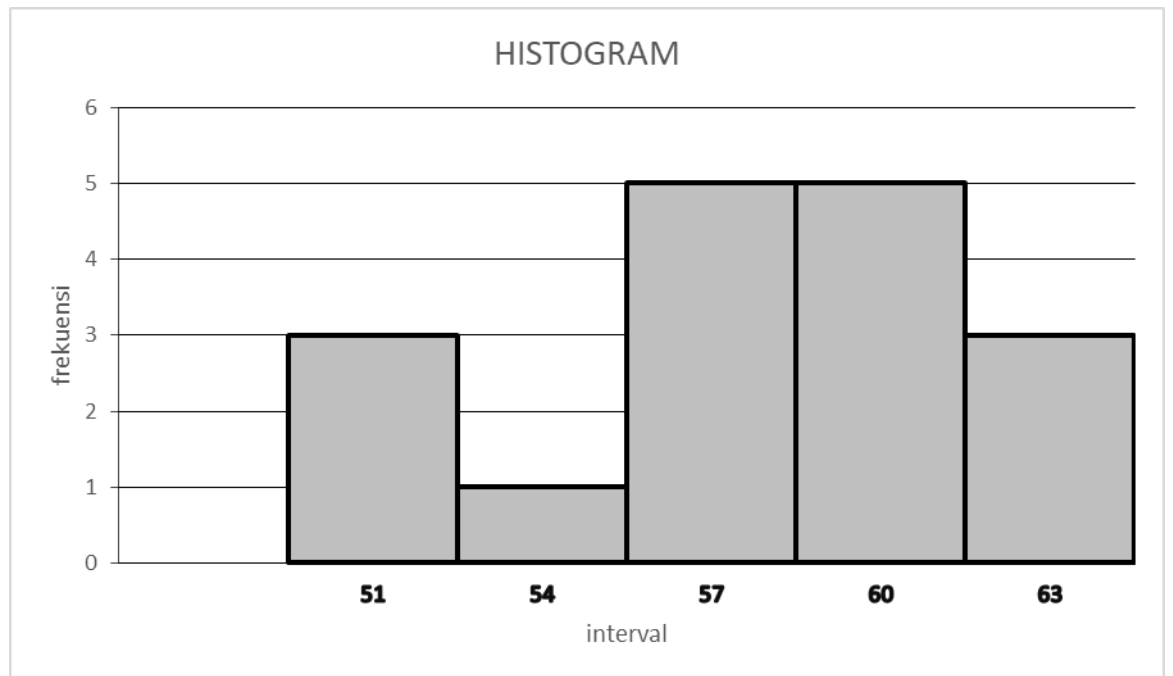
Banyak Data (n) : $\sum f = 17$

Jumlah Data : $\sum fx = 981$

Jumlah Kuadrat Data : $\sum fx^2 = 56871$

$$\begin{aligned}\text{Varian (s}^2\text{)} &: s^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f}\right)^2 \\ &= \frac{56871}{17} - \left(\frac{981}{17}\right)^2 \\ &= 3345,35 - 3329,969 \\ &= 15,3841\end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) : $s = \sqrt{15,3841} = 3,92225$



Histogram Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Kontrol Atas Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

Lampiran 16

Data Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Kontrol Bawah Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

No	Xb ₂	Xb ₂ ²
1	65,7	4316,49
2	65,7	4316,49
3	65,7	4316,49
4	65,7	4316,49
5	68,5	4692,25
6	68,5	4692,25
7	68,5	4692,25
8	68,5	4692,25
9	71,4	5097,96
10	71,4	5097,96
11	71,4	5097,96
12	71,4	5097,96
13	74,2	5505,64
14	74,2	5505,64
15	77,1	5944,41
16	77,1	5944,41
17	77,1	5944,41
Jumlah	1202	85271,3

Data tunggal

❖ Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1202}{17} = 70,71$$

❖ Median

$$M_e = 71,4$$

❖ Modus

$$M_o = 65,7$$

Data kelompok

$$n = 17$$

$$\log 17 = 1,23045$$

Rentang (r) = data terbesar – data terkecil

$$= 65,7 - 77,1$$

$$= 11,4$$

$$\text{Kelas } (k) = 1 + 3,3 \log 17$$

$$= 1 + 3,3 (1,23045)$$

$$= 1 + 4,06048$$

$$= 5,06048 \approx 5$$

$$\text{interval}(i) = \frac{r}{k} = \frac{11,4}{5} = 2,25275 \approx 2$$

Syarat $k \cdot i \geq r + 1$

$$5 \cdot 2 \geq 11,4 + 1$$

$$10 \geq 12,4 \text{ (tidak memenuhi)}$$

interval(i)

$$i + 1 = 2 + 1 = 3$$

Syarat $k \cdot i \geq r + 1$

$$5 \cdot 3 \geq 11,4 + 1$$

$$15 \geq 12,4 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Data Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Kontrol Bawah Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x ²	f.x	f.x ²
1	65 - 67	66	4	64,6 - 67,5	4356	264	17424
2	68 - 70	69	4	67,6 - 70,5	4761	276	19044
3	71 - 73	72	4	70,6 - 73,5	5184	288	20736
4	74 - 76	75	2	73,6 - 76,5	5625	150	11250
5	77 - 79	78	3	76,6 - 79,5	6084	234	18252
Jumlah			17		26010	1212	86706

➤ Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{1212}{17} \\ &= 71,2941\end{aligned}$$

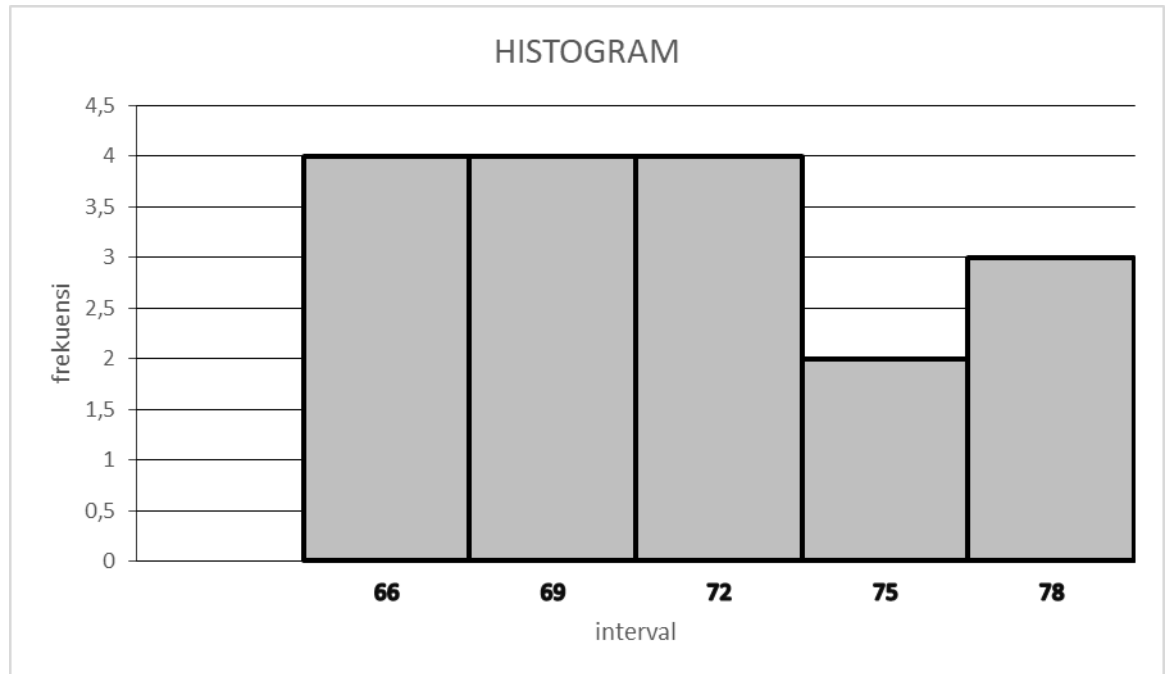
Banyak Data (n) : $\sum f = 17$

Jumlah Data : $\sum fx = 1212$

Jumlah Kuadrat Data : $\sum fx^2 = 86706$

$$\begin{aligned}\text{Varian (s}^2\text{)} &: s^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f}\right)^2 \\ &= \frac{86706}{17} - \left(\frac{1212}{17}\right)^2 \\ &= 5100,35 - 5082,85 \\ &= 17,5017\end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) : $s = \sqrt{17,5017} = 4,18351$



Histogram Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Kontrol Bawah Yang
Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

Lampiran 17

Data Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Eksperimen Atas Yang Menggunakan

Media Pembelajaran Emaze

No	Xa ₁	Xa ₁ ²
1	48,5	2352,25
2	51,4	2641,96
3	51,4	2641,96
4	51,4	2641,96
5	51,4	2641,96
6	51,4	2641,96
7	54,2	2937,64
8	54,2	2937,64
9	54,2	2937,64
10	57,1	3260,41
11	57,1	3260,41
12	57,1	3260,41
13	57,1	3260,41
14	60	3600
15	60	3600
16	60	3600
17	60	3600
Jumlah	936,5	51816,6

Data tunggal

❖ Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{936,5}{17} = 55,0882$$

❖ Median

$$M_e = 54,2$$

❖ Modus

$$M_o = 51,4$$

Data kelompok

$$n = 17$$

$$\log 17 = 1,23045$$

$$\text{Rentangan } (r) = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$= 60 - 48,5$$

$$= 11,5$$

$$\text{Kelas } (k) = 1 + 3,3 \log 17$$

$$= 1 + 3,3 (1,23045)$$

$$= 1 + 4,06048$$

$$= 5,06048 \approx 5$$

$$\text{interval}(i) = \frac{r}{k} = \frac{11,5}{5} = 2,27251 \approx 2$$

$$\text{Syarat } k \cdot i \geq r + 1$$

$$5 \cdot 2 \geq 11,5 + 1$$

$$10 \geq 12,5 \text{ (tidak memenuhi)}$$

$$\text{interval}(i)$$

$$i + 1 = 2 + 1 = 3$$

$$\text{Syarat } k \cdot i \geq r + 1$$

$$5 \cdot 3 \geq 11,5 + 1$$

$$15 \geq 12,5 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Data Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Eksperimen Atas Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	f.x ²
1	48 - 50	49	1	47,6 - 50,5	2401	49	2401
2	51 - 53	52	5	50,6 - 53,5	2704	260	13520
3	54 - 56	55	3	53,6 - 56,5	3025	165	9075
4	57 - 59	58	4	56,6 - 59,5	3364	232	13456
5	60 - 62	61	4	59,6 - 62,5	3721	244	14884
Jumlah			17		15215	950	53336

➤ Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{950}{17} \\ &= 55,8824\end{aligned}$$

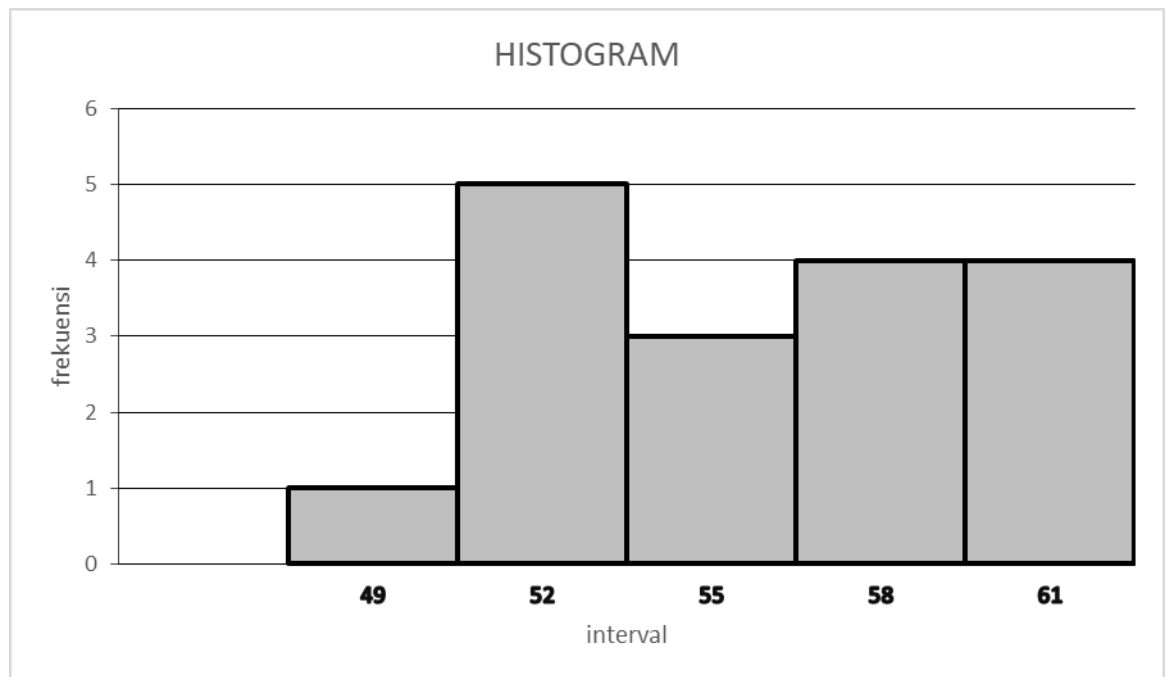
Banyak Data (n) : $\sum f = 17$

Jumlah Data : $\sum fx = 950$

Jumlah Kuadrat Data : $\sum fx^2 = 53336$

$$\begin{aligned}\text{Varian (s}^2\text{)} &: s^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f}\right)^2 \\ &= \frac{53336}{17} - \left(\frac{950}{17}\right)^2 \\ &= 3137,41 - 3122,84 \\ &= 14,5744\end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) : $s = \sqrt{14,5744} = 3,81764$



Histogram Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Ekperimen Atas Yang Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

Lampiran 18

Data Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Eksperimen Bawah Yang Menggunakan

Media Pembelajaran Emaze

No	Xa ₂	Xa ₂ ²
1	62,8	3943,84
2	62,8	3943,84
3	62,8	3943,84
4	62,8	3943,84
5	65,7	4316,49
6	68,5	4692,25
7	68,5	4692,25
8	68,5	4692,25
9	68,5	4692,25
10	68,5	4692,25
11	68,5	4692,25
12	71,4	5097,96
13	71,4	5097,96
14	71,4	5097,96
15	71,4	5097,96
16	74,2	5505,64
17	74,2	5505,64
Jumlah	1161,9	79648,5

Data tunggal

❖ Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1161,9}{17} = 68,3471$$

❖ Median

$$M_e = 68,5$$

❖ Modus

$$M_o = 68,5$$

Data kelompok

$$n = 17$$

$$\log 17 = 1,23045$$

$$\text{Rentangan } (r) = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$= 74,2 - 62,8 = 11,4$$

$$\text{Kelas } (k) = 1 + 3,3 \log 17$$

$$= 1 + 3,3 (1,23045)$$

$$= 1 + 4,06048$$

$$= 5,06048 \approx 5$$

$$\text{interval}(i) = \frac{r}{k} = \frac{11,4}{5} = 2,25275 \approx 2$$

$$\text{Syarat } k \cdot i \geq r + 1$$

$$5 \cdot 2 \geq 11,4 + 1$$

$$10 \geq 12,4 \text{ (tidak memenuhi)}$$

$$\text{interval}(i)$$

$$i + 1 = 2 + 1 = 3$$

$$\text{Syarat } k \cdot i \geq r + 1$$

$$5 \cdot 3 \geq 11,4 + 1$$

$$15 \geq 12,4 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Data Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Eksperimen Bawah Yang Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x ²	f.x	f.x ²
1	62 - 64	63	4	61,6 - 64,5	3969	252	15876
2	65 - 67	66	1	64,6 - 67,5	4356	66	4356
3	68 - 70	69	6	67,6 - 70,5	4761	414	28566
4	71 - 73	70	4	70,6 - 73,5	4900	280	19600
5	74 - 76	75	2	73,6 - 76,5	5625	150	11250
Jumlah			17		23611	1162	79648

➤ Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{1162}{17} \\ &= 68,3529\end{aligned}$$

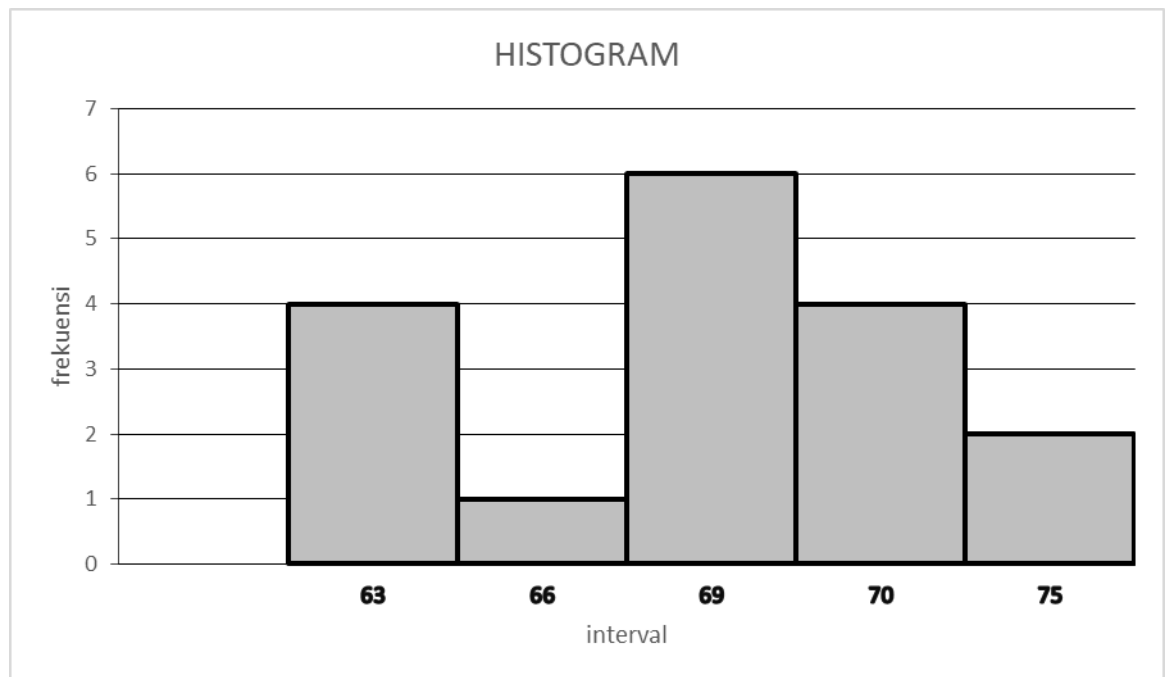
Banyak Data (n) : $\sum f = 17$

Jumlah Data : $\sum fx = 1162$

Jumlah Kuadrat Data : $\sum fx^2 = 79648$

$$\begin{aligned}\text{Varian (s}^2\text{)} &: s^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f}\right)^2 \\ &= \frac{79648}{17} - \left(\frac{1162}{17}\right)^2 \\ &= 4685,18 - 4672,12 \\ &= 13,0519\end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) : $s = \sqrt{13,0519} = 3,61274$



Histogram Pretest Instalasi Motor Listrik Kelas Eksperimen Bawah Yang Menggunakan Media Pembelajaran Emaze

Lampiran 19

Data Pretest Instalasi Motor Listrik yang Tidak Menggunakan Media

Pembelajaran Emaze Kelas Atas

No	X _{B1}	X _{B1} ²
1	62,8	3943,84
2	62,8	3943,84
3	62,8	3943,84
4	62,8	3943,84
5	65,7	4316,49
6	65,7	4316,49
7	65,7	4316,49
8	68,5	4692,25
9	68,5	4692,25
10	71,4	5097,96
11	71,4	5097,96
12	74,2	5505,64
13	74,2	5505,64
14	77,1	5944,41
15	77,1	5944,41
16	77,1	5944,41
17	80	6400
Jumlah	1187,8	83549,8

Data tunggal

❖ Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1187,8}{17} = 69,87$$

❖ Median

$$M_e = 68,5$$

❖ Modus

$$M_o = 62,8$$

Data kelompok

$$n = 17$$

$$\log 17 = 1,23045$$

Rentangan (r) = data terbesar – data terkecil

$$= 80 - 62,8$$

$$= 17,2$$

Kelas (k) = 1 + 3,3 log 17

$$= 1 + 3,3 (1,23045)$$

$$= 5,06048 \approx 5$$

$$interval(i) = \frac{r}{k} = \frac{17,2}{5} = 3,39889 \approx 3$$

Syarat $k \cdot i \geq r + 1$

$$5 \cdot 3 \geq 17,2 + 1$$

$15 \geq 18,2$ (*tidak memenuhi*)

interval(i)

$$i + 1 = 3 + 1 = 4$$

Syarat $k \cdot i \geq r + 1$

$$5 \cdot 4 \geq 17,2 + 1$$

$$20 \geq 18,2$$
 (*memenuhi syarat*)

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Data Pretest Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze Kelas Atas

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	f.x ²
1	62 -65	63,5	4	62,6 - 65,5	4032,25	254	16129
2	66 - 69	67,5	5	65,6 - 69,5	4556,25	337,5	22781,3
3	70 - 73	71,5	2	69,6 - 73,5	5112,25	143	10224,5
4	74 - 77	75,5	2	73,6 - 77,5	5700,25	151	11400,5
5	78 - 81	79,5	4	77,6 - 81,5	6320,25	318	25281
jumlah			17		25721,3	1203,5	85816,3

Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{1203,5}{17} \\ &= 70,794117\end{aligned}$$

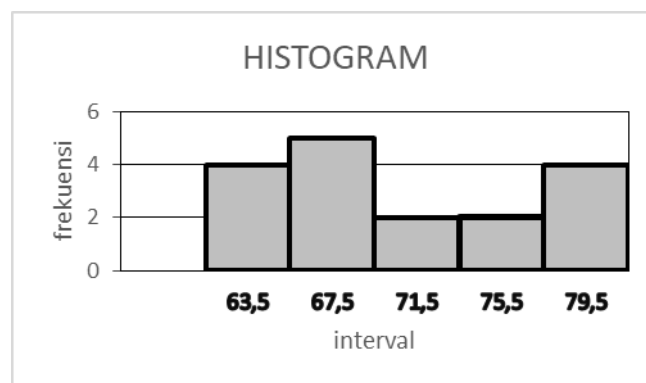
Banyak Data (n) : $\sum f = 17$

Jumlah Data : $\sum fx = 1203,5$

Jumlah Kuadrat Data : $\sum fx^2 = 85816,3$

$$\begin{aligned}\text{Varian (s}^2\text{)} &: s^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f}\right)^2 \\ &= \frac{85816,3}{17} - \left(\frac{1203,5}{17}\right)^2 \\ &= 36,2076\end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) : $s = \sqrt{36,2076} = 6,01728$



Histogram Pretest Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze Kelas Atas

Lampiran 20

Data Pretest Instalasi Motor Listrik yang Tidak Menggunakan Media
Pembelajaran Emaze Kelas Bawah

No	X _{B2}	X _{B2} ²
1	80	6400
2	80	6400
3	80	6400
4	82,8	6855,84
5	82,8	6855,84
6	82,8	6855,84
7	82,8	6855,84
8	82,8	6855,84
9	82,8	6855,84
10	82,8	6855,84
11	85,7	7344,49
12	85,7	7344,49
13	85,7	7344,49
14	85,7	7344,49
15	88,5	7832,25
16	88,5	7832,25
17	88,5	7832,25
Jumlah	1427,9	120066

Data tunggal

❖ Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1427,9}{17} = 83,99$$

❖ Median

$$M_e = 82,8$$

❖ Modus

$$M_o = 82,8$$

Data kelompok

$$n = 17$$

$$\log 17 = 1,23045$$

$$\text{Rentangan } (r) = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$= 80 - 62,8$$

$$= 8,5$$

$$\text{Kelas } (k) = 1 + 3,3 \log 17$$

$$= 1 + 3,3 (1,23045)$$

$$= 5,06048 \approx 5$$

$$\text{interval}(i) = \frac{r}{k} = \frac{8,5}{5} = 1,6798 \approx 2$$

$$\text{Syarat } k \cdot i \geq r + 1$$

$$5 \cdot 2 \geq 8,5 + 1$$

$$10 \geq 9,5 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Data Pretest Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan Media Pembelajaran Emaze Kelas Bawah

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	f.x ²
1	80 - 81	80,5	3	79,6 - 81,5	6480,25	241,5	19440,8
2	82 - 83	82,5	7	81,6 - 83,5	6806,25	577,5	47643,8
3	84 - 85	84,5	0	83,6 - 85,5	7140,25	0	0
4	86 - 87	86,5	4	85,6 - 87,5	7482,25	346	29929
5	88 - 89	88,5	3	87,6 - 89,5	7832,25	265,5	23496,8
jumlah			17		35741,3	1430,5	120510

➤ Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{1430,5}{17} \\ &= 84,1471\end{aligned}$$

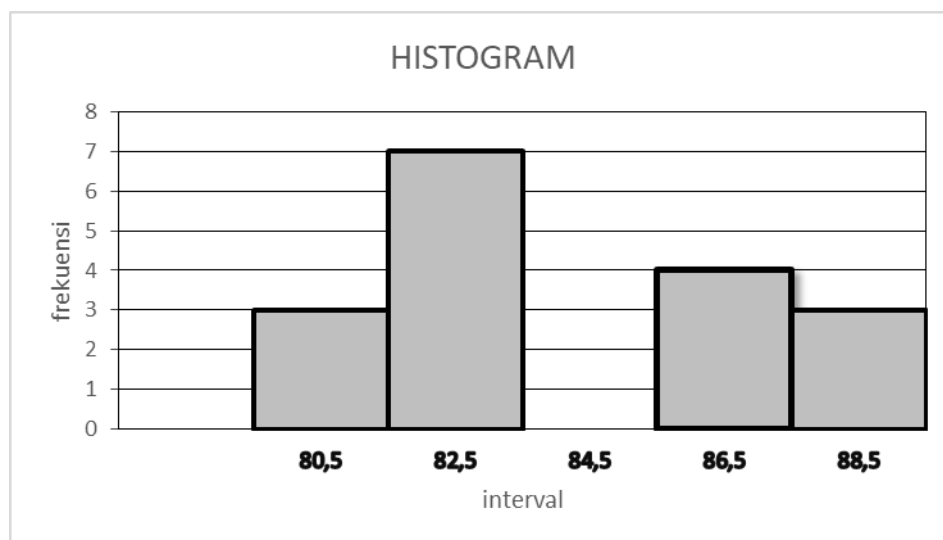
Banyak Data (n) : $\sum f = 17$

Jumlah Data : $\sum fx = 1430,5$

Jumlah Kuadrat Data : $\sum fx^2 = 120510$

$$\begin{aligned}\text{Varian (s}^2\text{)} &: s^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f}\right)^2 \\ &= \frac{120510}{17} - \left(\frac{1430,5}{17}\right)^2 \\ &= 8,11072\end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) : $s = \sqrt{8,11072} = 2,84793$



Histogram Pretest Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan
Media Pembelajaran Emaze Kelas Bawah

Lampiran 21

Data Pretest Instalasi Motor Listrik yang Menggunakan Media Pembelajaran

Emaze Kelas Atas

No	X_{Ai}	X_{Ai}^2
1	65,7	4316,49
2	68,5	4692,25
3	68,5	4692,25
4	68,5	4692,25
5	71,4	5097,96
6	74,2	5505,64
7	74,2	5505,64
8	77,1	5944,41
9	77,1	5944,41
10	77,1	5944,41
11	80	6400
12	80	6400
13	80	6400
14	80	6400
15	80	6400
16	82,8	6855,84
17	82,8	6855,84
Jumlah	1287,9	98047,4

Data tunggal

❖ Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1287,9}{17} = 75,75$$

❖ Median

$$M_e = 77,1$$

❖ Modus

$$M_o = 80$$

Data kelompok

$$n = 17$$

$$\log 17 = 1,23045$$

$$\text{Rentangan } (r) = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$= 82,8 - 65,7$$

$$= 17,1$$

$$\text{Kelas } (k) = 1 + 3,3 \log 17$$

$$= 1 + 3,3 (1,23045)$$

$$= 5,06048 \approx 5$$

$$\text{interval}(i) = \frac{r}{k} = \frac{17,1}{5} = 3,37913 \approx 3$$

$$\text{Syarat } k \cdot i \geq r + 1$$

$$5 \cdot 3 \geq 17,1 + 1$$

$$15 \geq 18,1 \text{ (tidak memenuhi)}$$

$$\text{interval}(i)$$

$$i + 1 = 3 + 1 = 4$$

$$\text{Syarat } k \cdot i \geq r + 1$$

$$5 \cdot 4 \geq 17,1 + 1$$

$$20 \geq 18,1 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Data Pretest Instalasi Motor Listrik Yang Menggunakan Media Pembelajaran Emaze Kelas Atas

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	f.x ²
1	65 - 68	66,5	4	64,6 - 68,5	4422,25	266	17689
2	69 - 72	70,5	1	68,6 - 72,5	4970,25	70,5	4970,25
3	73 - 76	74,5	2	72,6 - 76,5	5550,25	149	11100,5
4	77 - 80	78,5	8	76,6 - 80,5	6162,25	628	49298
5	81 - 84	82,5	2	80,6 - 84,5	6806,25	165	13612,5
jumlah			17		27911,3	1278,5	96670,3

➤ Mean

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{1278,55}{17} \\ &= 75,20588\end{aligned}$$

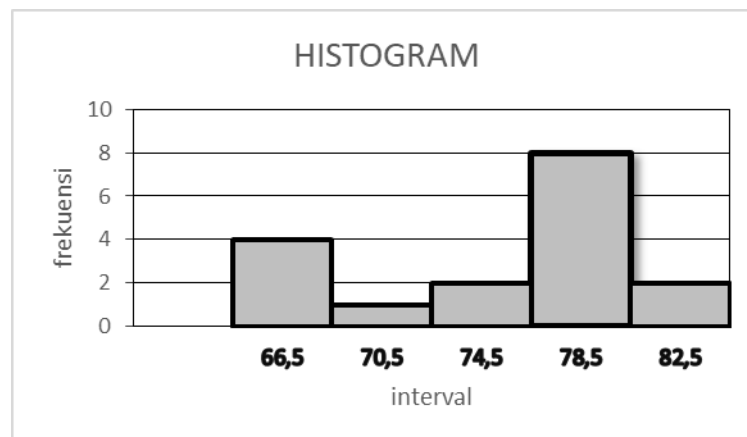
Banyak Data (n) : $\sum f = 17$

Jumlah Data : $\sum fx = 1278,5$

Jumlah Kuadrat Data : $\sum fx^2 = 96670,3$

$$\begin{aligned}\text{Varian (s}^2\text{)} &: s^2 = \frac{\sum fx^2}{\sum f} - \left(\frac{\sum fx}{\sum f}\right)^2 \\ &= \frac{96670,3}{17} - \left(\frac{1278,5}{17}\right)^2 \\ &= 30,56055\end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) : $s = \sqrt{30,56055} = 5,52816$



Histogram Pretest Instalasi Motor Listrik Yang Tidak Menggunakan
Media Pembelajaran Emaze Kelas Atas

Lampiran 22

Data Pretest Instalasi Motor Listrik yang Menggunakan Media Pembelajaran

Emaze Kelas Bawah

No	X_{A2}	X_{A2}^2
1	82,8	6855,84
2	82,8	6855,84
3	82,8	6855,84
4	82,8	6855,84
5	85,7	7344,49
6	85,7	7344,49
7	85,7	7344,49
8	85,7	7344,49
9	85,7	7344,49
10	85,7	7344,49
11	85,7	7344,49
12	85,7	7344,49
13	85,7	7344,49
14	88,5	7832,25
15	88,5	7832,25
16	88,5	7832,25
17	91,4	8353,96
Jumlah	1459,4	125374

Data tunggal

❖ Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} = \frac{1459,4}{17} = 85,84$$

❖ Median

$$M_e = 85,7$$

❖ Modus

$$M_o = 85,7$$

Data kelompok

$$n = 17$$

$$\log 17 = 1,23045$$

$$\text{Rentangan } (r) = \text{data terbesar} - \text{data terkecil}$$

$$= 91,4 - 82,8$$

$$= 8,6$$

$$\text{Kelas } (k) = 1 + 3,3 \log 17$$

$$= 1 + 3,3 (1,23045)$$

$$= 5,06048 \approx 5$$

$$\text{interval}(i) = \frac{r}{k} = \frac{8,6}{5} = 1,6994 \approx 2$$

$$\text{Syarat} \quad k \cdot i \geq r + 1$$

$$5 \cdot 2 \geq 8,6 + 1$$

$$10 \geq 9,6 \text{ (memenuhi syarat)}$$

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Data Pretest Instalasi Motor Listrik Yang Menggunakan Media Pembelajaran Emaze Kelas Bawah

No.	Kelas	Tanda kelas(x)	Frekuensi absolut (fa)	Batas kelas	x^2	f.x	f.x ²
1	82 - 83	82,5	4	81,6 - 83,5	6806,25	330	27225
2	84 - 85	84,5	0	83,6 - 85,5	7140,25	0	0
3	86 - 87	86,5	9	85,6 - 87,5	7482,25	778,5	67340,3
4	88 - 89	88,5	3	87,6 - 89,5	7832,25	265,5	23496,8
5	90 - 91	90,5	1	89,6 - 91,5	8190,25	90,5	8190,25
jumlah			17		37451,3	1464,5	126252

➤ Mean

$$\begin{aligned} \bar{x} &= \frac{\sum fx}{\sum f} \\ &= \frac{1464,5}{17} \\ &= 86,147058 \end{aligned}$$

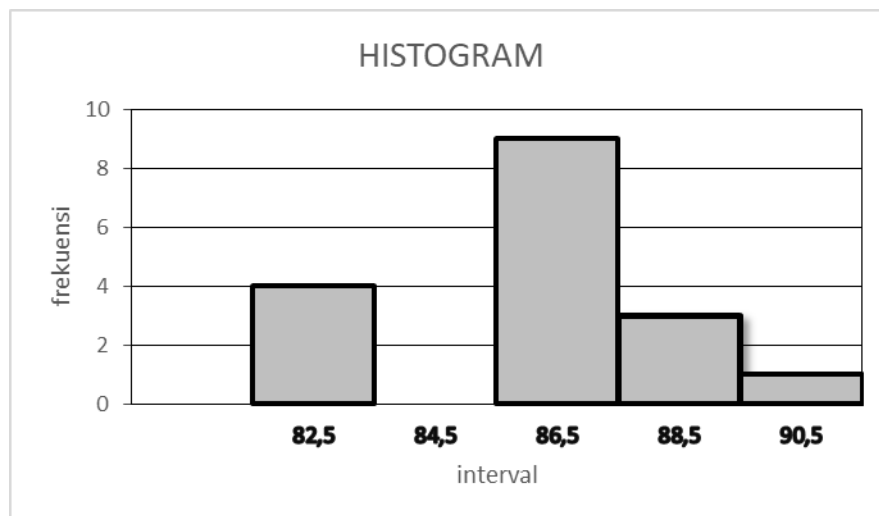
Banyak Data (n) : $\Sigma f = 17$

Jumlah Data : $\Sigma fx = 1464,5$

Jumlah Kuadrat Data : $\Sigma fx^2 = 126252$

$$\begin{aligned} \text{Varian (} s^2 \text{)} & : s^2 = \frac{\Sigma fx^2}{\Sigma f} - \left(\frac{\Sigma fx}{\Sigma f} \right)^2 \\ & = \frac{126252}{17} - \left(\frac{1464,5}{17} \right)^2 \\ & = 5,2871 \end{aligned}$$

Simpangan Baku (s) : $s = \sqrt{8,11072} = 2,29939$



Histogram Pretest Instalasi Motor Listrik Yang Menggunakan Media Pembelajaran Emaze Kelas Bawah

*Lampiran 23***Uji Normalitas Liliefors Pretest Kelas Kontrol Atas**

Uji Normalitas Hasil Belajar Kelompok Kontrol Atas							
No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	51,4	-6,38	-1,66	0,0488	1	0,0588	-0,0100
2	51,4	-6,38	-1,66	0,0488	2	0,1176	-0,0688
3	51,4	-6,38	-1,66	0,0488	3	0,1765	-0,1277
4	54,2	-3,58	-0,93	0,17623	4	0,2353	-0,0591
5	57,1	-0,68	-0,18	0,42971	5	0,2941	0,1356
6	57,1	-0,68	-0,18	0,42971	6	0,3529	0,0768
7	57,1	-0,68	-0,18	0,42971	7	0,4118	0,0179
8	57,1	-0,68	-0,18	0,42971	8	0,4706	-0,0409
9	57,1	-0,68	-0,18	0,42971	9	0,5294	-0,0997
10	60	2,22	0,58	0,71756	10	0,5882	0,1293
11	60	2,22	0,58	0,71756	11	0,6471	0,0705
12	60	2,22	0,58	0,71756	12	0,7059	0,0117
13	60	2,22	0,58	0,71756	13	0,7647	-0,0471
14	60	2,22	0,58	0,71756	14	0,8235	-0,1060
15	62,8	5,02	1,30	0,90361	15	0,8824	0,0213
16	62,8	5,02	1,30	0,90361	16	0,9412	-0,0376
17	62,8	5,02	1,30	0,90361	17	1,0000	-0,0964
Jumlah	982,3	1,4E-14	5E-15	8,770	153	9	-0,2301873
Xrata-rata	57,78						
Standar deviasi	3,85263						

Lhitung adalah data hasil dari F(Zi) - S(Zi) yang terbesar	0,1356	Ltabel= melihat tabel yang sampelnya 17 dengan taraf nyata 0.05	0,206				
--	--------	---	-------	--	--	--	--

Hipotesis Statistika

H_0 : L_0 = Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : L_1 = Sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Dari tabel liliefors : a. Ukuran Sampel (n) = 40 ;

$$L_{tabel} = L_1 = 0,206$$

$$L_{hitung}$$

$$= L_0 : \text{Nilai tertinggi pada tabel kerja untuk } |F(z) - S(z)|$$

Didapat $L_1 = 0,206$ dan $L_0 = 0,1356$

Maka : $L_0 < L_1 ; 0,1356 < 0,206$

Kesimpulan : L_0 diterima

Sampel kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal

*Lampiran 24***Uji Normalitas Liliefors Pretest Kelas Kontrol Bawah**

Uji Normalitas Hasil Belajar Kelompok Kontrol Bawah							
No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	65,7	-5,01	-1,22	0,11067	1	0,0588	0,0518
2	65,7	-5,01	-1,22	0,11067	2	0,1176	-0,0070
3	65,7	-5,01	-1,22	0,11067	3	0,1765	-0,0658
4	65,7	-5,01	-1,22	0,11067	4	0,2353	-0,1246
5	68,5	-2,21	-0,54	0,2947	5	0,2941	0,0006
6	68,5	-2,21	-0,54	0,2947	6	0,3529	-0,0582
7	68,5	-2,21	-0,54	0,2947	7	0,4118	-0,1171
8	68,5	-2,21	-0,54	0,2947	8	0,4706	-0,1759
9	71,4	0,69	0,17	0,56669	9	0,5294	0,0373
10	71,4	0,69	0,17	0,56669	10	0,5882	-0,0215
11	71,4	0,69	0,17	0,56669	11	0,6471	-0,0804
12	71,4	0,69	0,17	0,56669	12	0,7059	-0,1392
13	74,2	3,49	0,85	0,80267	13	0,7647	0,0380
14	74,2	3,49	0,85	0,80267	14	0,8235	-0,0209
15	77,1	6,39	1,56	0,94049	15	0,8824	0,0581
16	77,1	6,39	1,56	0,94049	16	0,9412	-0,0007
17	77,1	6,39	1,56	0,94049	17	1,0000	-0,0595
Jumlah	1202,1	4E-13	1E-13	8,31501	153	9	-0,6849934
Xrata-rata	70,71						
Standar deviasi	4,098						

Lhitung adalah data hasil dari F(Zi) - S(Zi) yang terbesar	0,0581	Ltabel= melihat tabel yang sampelnya 17 dengan taraf nyata 0.05	0,206				
--	--------	---	-------	--	--	--	--

Hipotesis Statistika

H_0 : L_0 = Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : L_1 = Sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Dari tabel liliefors : a. Ukuran Sampel (n) = 40 ;

$$L_{tabel} = L_1 = 0,206$$

$$L_{hitung}$$

$$= L_0: \text{Nilai tertinggi pada tabel kerja untuk } |F(z)$$

$$- S(z) |$$

Didapat $L_1 = 0,206$ dan $L_0 = 0,0581$

$$\text{Maka : } L_0 < L_1 ; 0,0581 < 0,206$$

Kesimpulan : L_0 diterima

Sampel kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal

*Lampiran 25***Uji Normalitas Liliefors Pretest Kelas Eksperimen Atas**

Uji Normalitas Hasil Belajar Kelompok Eksperimen							
No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	48,5	-6,59	-1,75	0,039962	1	0,0588	-0,0189
2	51,4	-3,69	-0,98	0,163465	2	0,1176	0,0458
3	51,4	-3,69	-0,98	0,163465	3	0,1765	-0,0130
4	51,4	-3,69	-0,98	0,163465	4	0,2353	-0,0718
5	51,4	-3,69	-0,98	0,163465	5	0,2941	-0,1307
6	51,4	-3,69	-0,98	0,163465	6	0,3529	-0,1895
7	54,2	-0,89	-0,24	0,406682	7	0,4118	-0,0051
8	54,2	-0,89	-0,24	0,406682	8	0,4706	-0,0639
9	54,2	-0,89	-0,24	0,406682	9	0,5294	-0,1227
10	57,1	2,01	0,53	0,703577	10	0,5882	0,1153
11	57,1	2,01	0,53	0,703577	11	0,6471	0,0565
12	57,1	2,01	0,53	0,703577	12	0,7059	-0,0023
13	57,1	2,01	0,53	0,703577	13	0,7647	-0,0611
14	60	4,91	1,31	0,904143	14	0,8235	0,0806
15	60	4,91	1,31	0,904143	15	0,8824	0,0218
16	60	4,91	1,31	0,904143	16	0,9412	-0,0370
17	60	4,91	1,31	0,904143	17	1,0000	-0,0959
Jumlah	936,5	4,26326E-14	1,1E-14	8,508	153	9	-0,491785
Xrata-rata	55,09						
Standar deviasi	3,7623						

Lhitung adalah data hasil dari F(Zi) - S(Zi) yang terbesar	0,1153	Ltabel= melihat tabel yang sampelnya 34 dengan taraf nyata 0.05	0,206				
---	--------	--	-------	--	--	--	--

Hipotesis Statistika

H_0 : L_0 = Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : L_1 = Sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Dari tabel liliefors : a. Ukuran Sampel (n) = 40 ;

$$L_{tabel} = L_1 = 0,206$$

$$L_{hitung}$$

$$= L_0 : \text{Nilai tertinggi pada tabel kerja untuk } |F(z)$$

$$- S(z) |$$

Didapat $L_1 = 0,206$ dan $L_0 = 0,1153$

$$\text{Maka : } L_0 < L_1 ; 0,1153 < 0,206$$

Kesimpulan : L_0 diterima

Sampel kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal

*Lampiran 26***Uji Normalitas Liliefors Pretest Kelas Eksperimen Bawah**

Uji Normalitas Hasil Belajar Kelompok Eksperimen							
No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	62,8	-5,55	-1,47	0,070189	1	0,0588	0,0114
2	62,8	-5,55	-1,47	0,070189	2	0,1176	-0,0475
3	62,8	-5,55	-1,47	0,070189	3	0,1765	-0,1063
4	62,8	-5,55	-1,47	0,070189	4	0,2353	-0,1651
5	65,7	-2,65	-0,70	0,240848	5	0,2941	-0,0533
6	68,5	0,15	0,04	0,516213	6	0,3529	0,1633
7	68,5	0,15	0,04	0,516213	7	0,4118	0,1044
8	68,5	0,15	0,04	0,516213	8	0,4706	0,0456
9	68,5	0,15	0,04	0,516213	9	0,5294	-0,0132
10	68,5	0,15	0,04	0,516213	10	0,5882	-0,0720
11	68,5	0,15	0,04	0,516213	11	0,6471	-0,1308
12	71,4	3,05	0,81	0,791448	12	0,7059	0,0856
13	71,4	3,05	0,81	0,791448	13	0,7647	0,0267
14	71,4	3,05	0,81	0,791448	14	0,8235	-0,0321
15	71,4	3,05	0,81	0,791448	15	0,8824	-0,0909
16	74,2	5,85	1,56	0,940108	16	0,9412	-0,0011
17	74,2	5,85	1,56	0,940108	17	1,0000	-0,0599
Jumlah	1161,9	7,10543E-14	2E-14	8,664894	153	9	-0,335106
Xrata-rata	68,35						
Standar deviasi	3,8408						

Lhitung adalah data hasil dari $ F(Z_i) - S(Z_i) $ yang terbesar	0,1633	Ltabel= melihat tabel yang sampelnya 34 dengan taraf nyata 0.05	0,206				
--	--------	---	-------	--	--	--	--

Hipotesis Statistika

H_0 : L_0 = Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : L_1 = Sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Dari tabel liliefors : a. Ukuran Sampel (n) = 40 ;

$$L_{tabel} = L_1 = 0,206$$

$$L_{hitung}$$

$$= L_0 : \text{Nilai tertinggi pada tabel kerja untuk } |F(z)$$

$$- S(z) |$$

Didapat $L_1 = 0,206$ dan $L_0 = 0,1633$

$$\text{Maka : } L_0 < L_1 ; 0,1633 < 0,206$$

Kesimpulan : L_0 diterima

Sampel kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal

*Lampiran 27***Uji Normalitas Liliefors Posttest Kelas Kontrol Kelas Atas**

No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	62,5	-7,30	-1,22	0,11160804	1	0,0588	0,0528
2	62,5	-7,30	-1,22	0,11160804	2	0,1176	-0,0060
3	62,5	-7,30	-1,22	0,11160804	3	0,1765	-0,0649
4	62,5	-7,30	-1,22	0,11160804	4	0,2353	-0,1237
5	65,7	-4,10	-0,68	0,24695795	5	0,2941	-0,0472
6	65,7	-4,10	-0,68	0,24695795	6	0,3529	-0,1060
7	65,7	-4,10	-0,68	0,24695795	7	0,4118	-0,1648
8	68,5	-1,30	-0,22	0,4141401	8	0,4706	-0,0564
9	68,5	-1,30	-0,22	0,4141401	9	0,5294	-0,1153
10	71,4	1,60	0,27	0,60525135	10	0,5882	0,0170
11	71,4	1,60	0,27	0,60525135	11	0,6471	-0,0418
12	74,2	4,40	0,73	0,76857119	12	0,7059	0,0627
13	74,2	4,40	0,73	0,76857119	13	0,7647	0,0039
14	77,1	7,30	1,22	0,88839196	14	0,8235	0,0649
15	77,1	7,30	1,22	0,88839196	15	0,8824	0,0060
16	77,1	7,30	1,22	0,88839196	16	0,9412	-0,0528
17	80	10,20	1,70	0,9556122	17	1,0000	-0,0444
jumlah	1186,6	5,7E-14	1E-14	8,38401936	153	9,0000	-0,616
Xrata-rata	69,80						
Standar deviasi	5,99332963						

Lhitung adalah data hasil dari F(Zi) - S(Zi) yang terbesar	0,0649	Ltabel= melihat tabel yang sampelnya 17 dengan taraf nyata 0.05	0,206				
--	--------	---	-------	--	--	--	--

Hipotesis Statistika

H_0 : L_0 = Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : L_1 = Sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Dari tabel liliefors : a. Ukuran Sampel (n) = 40 ;

$$L_{tabel} = L_1 : 0,206$$

$$L_{hitung}$$

$$= L_0 : \text{Nilai tertinggi pada tabel kerja untuk } |F(z) - S(z)|$$

Didapat $L_1 = 0,206$ dan $L_0 = 0,0649$

$$\text{Maka : } L_0 < L_1 ; 0,0649 < 0,206$$

Kesimpulan : L_0 diterima

Sampel kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal

*Lampiran 28***Uji Normalitas Liliefors Posttest Kelas Kontrol Kelas Bawah**

No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	80	-3,99	-1,40	0,08088622	1	0,0588	0,0221
2	80	-3,99	-1,40	0,08088622	2	0,1176	-0,0368
3	80	-3,99	-1,40	0,08088622	3	0,1765	-0,0956
4	82,8	-1,19	-0,42	0,33786457	4	0,2353	0,1026
5	82,8	-1,19	-0,42	0,33786457	5	0,2941	0,0437
6	82,8	-1,19	-0,42	0,33786457	6	0,3529	-0,0151
7	82,8	-1,19	-0,42	0,33786457	7	0,4118	-0,0739
8	82,8	-1,19	-0,42	0,33786457	8	0,4706	-0,1327
9	82,8	-1,19	-0,42	0,33786457	9	0,5294	-0,1915
10	82,8	-1,19	-0,42	0,33786457	10	0,5882	-0,2504
11	85,7	1,71	0,60	0,72493615	11	0,6471	0,0779
12	85,7	1,71	0,60	0,72493615	12	0,7059	0,0191
13	85,7	1,71	0,60	0,72493615	13	0,7647	-0,0398
14	85,7	1,71	0,60	0,72493615	14	0,8235	-0,0986
15	88,5	4,51	1,58	0,9427638	15	0,8824	0,0604
16	88,5	4,51	1,58	0,9427638	16	0,9412	0,0016
17	88,5	4,51	1,58	0,9427638	17	1,0000	-0,0572
jumlah	1427,9	-9,9476E-14	-4E-14	8,33574666	153	9,0000	-0,6643
Xrata-rata	83,99						
Standar deviasi	2,8547						

Lhitung adalah data hasil dari F(Zi) - S(Zi) yang terbesar	0,1026	Ltabel= melihat tabel yang sampelnya 17 dengan taraf nyata 0.05	0,206				
--	--------	---	-------	--	--	--	--

Hipotesis Statistika

H_0 : L_0 = Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : L_1 = Sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Dari tabel liliefors : a. Ukuran Sampel (n) = 40 ;

$$L_{tabel} = L_1; 0,206$$

$$L_{hitung}$$

$$= L_0: \text{Nilai tertinggi pada tabel kerja untuk } |F(z) - S(z)|$$

Didapat $L_1 = 0,206$ dan $L_0 = 0,1026$

$$\text{Maka : } L_0 < L_1 ; 0,1026 < 0,206$$

Kesimpulan : L_0 diterima

Sampel kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal

*Lampiran 29***Uji Normalitas Liliefors Posttest Kelas Eksperimen Kelas Atas**

No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	65,7	-10,06	-1,84	0,032804351	1	0,0588	-0,0260
2	68,5	-7,26	-1,33	0,091990346	2	0,1176	-0,0257
3	68,5	-7,26	-1,33	0,091990346	3	0,1765	-0,0845
4	68,5	-7,26	-1,33	0,091990346	4	0,2353	-0,1433
5	71,4	-4,36	-0,80	0,21249192	5	0,2941	-0,0816
6	74,2	-1,56	-0,29	0,3877015	6	0,3529	0,0348
7	74,2	-1,56	-0,29	0,3877015	7	0,4118	-0,0241
8	77,1	1,34	0,25	0,596956971	8	0,4706	0,1264
9	77,1	1,34	0,25	0,596956971	9	0,5294	0,0675
10	77,1	1,34	0,25	0,596956971	10	0,5882	0,0087
11	80	4,24	0,78	0,781205651	11	0,6471	0,1341
12	80	4,24	0,78	0,781205651	12	0,7059	0,0753
13	80	4,24	0,78	0,781205651	13	0,7647	0,0165
14	80	4,24	0,78	0,781205651	14	0,8235	-0,0423
15	80	4,24	0,78	0,781205651	15	0,8824	-0,1011
16	82,8	7,04	1,29	0,901259479	16	0,9412	-0,0399
17	82,8	7,04	1,29	0,901259479	17	1,0000	-0,0987
jumlah	1287,9	-1,137E-13	- 2,08722E-14	8,796088434	153	9,0000	-0,2039
Xrata-rata	75,76						
Standar deviasi	5,46352						

Lhitung adalah data hasil dari F(Zi) - S(Zi) yang terbesar	0,1341	Ltabel= melihat tabel yang sampelnya 17 dengan taraf nyata 0.05	0,206				
--	--------	---	-------	--	--	--	--

Hipotesis Statistika

H_0 : L_0 = Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : L_1 = Sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Dari tabel liliefors : a. Ukuran Sampel (n) = 40 ;

$$L_{tabel} = L_1: 0,206$$

$$L_{hitung}$$

$$= L_0: \text{Nilai tertinggi pada tabel kerja untuk } |F(z) - S(z)|$$

Didapat $L_1 = 0,206$ dan $L_0 = 0,1341$

$$\text{Maka : } L_0 < L_1 \quad 0,1341 < 0,206$$

Kesimpulan : L_0 diterima

Sampel kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal

*Lampiran 30***Uji Normalitas Liliefors Posttest Kelas Eksperimen Kelas Bawah**

No.	Xi	Xi - Xrata	Zi	F(Zi)	Fk	S(Zi)	F(Zi) - S(Zi)
1	82,8	-3,05	-1,29	0,09854	1	0,0588	0,0397
2	82,8	-3,05	-1,29	0,09854	2	0,1176	-0,0191
3	82,8	-3,05	-1,29	0,09854	3	0,1765	-0,0779
4	82,8	-3,05	-1,29	0,09854	4	0,2353	-0,1368
5	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	5	0,2941	0,1811
6	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	6	0,3529	0,1222
7	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	7	0,4118	0,0634
8	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	8	0,4706	0,0046
9	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	9	0,5294	-0,0542
10	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	10	0,5882	-0,1131
11	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	11	0,6471	-0,1719
12	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	12	0,7059	-0,2307
13	85,7	-0,15	-0,06	0,47518	13	0,7647	-0,2895
14	88,5	2,65	1,12	0,8693	14	0,8235	0,0458
15	88,5	2,65	1,12	0,8693	15	0,8824	-0,0131
16	88,5	2,65	1,12	0,8693	16	0,9412	-0,0719
17	91,4	5,55	2,35	0,99063	17	1,0000	-0,0094
jumlah	1459,4	-	-2E-13	8,26931	153	9,0000	-0,7307
Xrata-rata	85,85	4,12115E-13					
Standar deviasi	2,362233489						

Lhitung adalah data hasil dari $ F(Z_i) - S(Z_i) $ yang terbesar	0,1811	Ltabel= melihat tabel yang sampelnya 17 dengan taraf nyata 0.05	0,206				
--	--------	---	-------	--	--	--	--

Hipotesis Statistika

H_0 : L_0 = Sampel dari populasi berdistribusi normal

H_1 : L_1 = Sampel dari populasi tidak berdistribusi normal

Dari tabel liliefors : a. Ukuran Sampel (n) = 40 ;

$$L_{tabel} = L_1 : 0,206$$

$$L_{hitung}$$

$$= L_0 : \text{Nilai tertinggi pada tabel kerja untuk } |F(z) - S(z)|$$

Didapat $L_1 = 0,206$ dan $L_0 = 0,1811$

$$\text{Maka : } L_0 < L_1 \quad 0,1811 < 0,206$$

Kesimpulan : L_0 diterima

Sampel kelas eksperimen berasal dari populasi berdistribusi normal

Lampiran 31

TABEL KERJA UJI HOMOGENITAS FISHER PRETEST KELAS ATAS

No.	Nilai (X)	X ²	Nilai (Y)	Y ²
1	51,4	2641,96	48,5	2352,25
2	51,4	2641,96	51,4	2641,96
3	51,4	2641,96	51,4	2641,96
4	54,2	2937,64	51,4	2641,96
5	57,1	3260,41	51,4	2641,96
6	57,1	3260,41	51,4	2641,96
7	57,1	3260,41	54,2	2937,64
8	57,1	3260,41	54,2	2937,64
9	57,1	3260,41	54,2	2937,64
10	60	3600	57,1	3260,41
11	60	3600	57,1	3260,41
12	60	3600	57,1	3260,41
13	60	3600	57,1	3260,41
14	60	3600	60	3600
15	62,8	3943,84	60	3600
16	62,8	3943,84	60	3600
17	62,8	3943,84	60	3600
Jumlah	982,3	56997,09	936,5	51816,6
Rata - rata	57,7823529	3352,77	55,0882	3048,04
Varian	14,8427941		14,1549	
Standar Deviasi	3,8526347		3,76229	

$$F_{hitung} = \frac{\text{variansi } X}{\text{variansi } Y} = \frac{14,8427941}{14,1549} = 1,04860$$

$$F_{0,05(17,15)} = 2,3077 \text{ (ini untuk 17,15)}$$

$$F_{hit} < F_{tab}$$

H_0 diterima

Kesimpulan : kedua variansi homogen

Lampiran 32

TABEL KERJA UJI HOMOGENITAS FISHER PRETEST KELAS**BAWAH**

No.	Nilai (X)	X ²	Nilai (Y)	Y ²
1	65,7	4316,49	62,8	3943,84
2	65,7	4316,49	62,8	3943,84
3	65,7	4316,49	62,8	3943,84
4	65,7	4316,49	62,8	3943,84
5	68,5	4692,25	65,7	4316,49
6	68,5	4692,25	68,5	4692,25
7	68,5	4692,25	68,5	4692,25
8	68,5	4692,25	68,5	4692,25
9	71,4	5097,96	68,5	4692,25
10	71,4	5097,96	68,5	4692,25
11	71,4	5097,96	68,5	4692,25
12	71,4	5097,96	71,4	5097,96
13	74,2	5505,64	71,4	5097,96
14	74,2	5505,64	71,4	5097,96
15	77,1	5944,41	71,4	5097,96
16	77,1	5944,41	74,2	5505,64
17	77,1	5944,41	74,2	5505,64
Jumlah	1202,1	85271,31	1161,9	79648,5
Rata - rata	70,7117647	5015,95941	68,3471	4685,2
Varian	16,7936029		14,7514	
Standar Deviasi	4,09799987		3,84075	

$$F_{hitung} = \frac{\text{variansi X}}{\text{variansi Y}} = \frac{16,7936029}{14,7514} = 1,13844$$

$$F_{0,05(17,15)} = 2,3077 \text{ (ini untuk 17,15)}$$

$$F_{hit} < F_{tab}$$

H_0 diterima

Kesimpulan : kedua variansi homogen

Lampiran 33

TABEL KERJA UJI HOMOGENITAS FISHER POSTTEST KELAS**ATAS**

No.	Nilai (X)	X ²	Nilai (Y)	Y ²
1	62,5	3906,25	65,7	4316,49
2	62,5	3906,25	68,5	4692,25
3	62,5	3906,25	68,5	4692,25
4	62,5	3906,25	68,5	4692,25
5	65,7	4316,49	71,4	5097,96
6	65,7	4316,49	74,2	5505,64
7	65,7	4316,49	74,2	5505,64
8	68,5	4692,25	77,1	5944,41
9	68,5	4692,25	77,1	5944,41
10	71,4	5097,96	77,1	5944,41
11	71,4	5097,96	80	6400
12	74,2	5505,64	80	6400
13	74,2	5505,64	80	6400
14	77,1	5944,41	80	6400
15	77,1	5944,41	80	6400
16	77,1	5944,41	82,8	6855,84
17	80	6400	82,8	6855,84
Jumlah	1186,6	83399,4	1287,9	98047,4
Rata - rata	69,8	4905,84706	75,7588	5767,49
Varian	35,92		29,8501	
Standar Deviasi	5,99332963		5,46352	

$$F_{hitung} = \frac{\text{variansi } X}{\text{variansi } Y} = \frac{35,92}{29,8501} = 1,20334$$

$$F_{0,05(17,15)} = 2,3077 \text{ (ini untuk 17,15)}$$

$$F_{hit} < F_{tab}$$

***H₀* diterima**

Kesimpulan : kedua variansi homogen

Lampiran 34

TABEL KERJA UJI HOMOGENITAS FISHER POSTTEST KELAS**BAWAH**

No.	Nilai (X)	X ²	Nilai (Y)	Y ²
1	80	6400	82,8	6855,84
2	80	6400	82,8	6855,84
3	80	6400	82,8	6855,84
4	82,8	6855,84	82,8	6855,84
5	82,8	6855,84	85,7	7344,49
6	82,8	6855,84	85,7	7344,49
7	82,8	6855,84	85,7	7344,49
8	82,8	6855,84	85,7	7344,49
9	82,8	6855,84	85,7	7344,49
10	82,8	6855,84	85,7	7344,49
11	85,7	7344,49	85,7	7344,49
12	85,7	7344,49	85,7	7344,49
13	85,7	7344,49	85,7	7344,49
14	85,7	7344,49	88,5	7832,25
15	88,5	7832,25	88,5	7832,25
16	88,5	7832,25	88,5	7832,25
17	88,5	7832,25	91,4	8353,96
Jumlah	1427,9	120065,59	1459,4	125374
Rata - rata	83,9941176	7062,68176	85,8471	7374,97
Varian	8,14933824		5,58015	
Standar Deviasi	2,85470458		2,36223	

$$F_{hitung} = \frac{\text{variansi X}}{\text{variansi Y}} = \frac{8,14933824}{5,58015} = 1,460416$$

$$F_{0,05(17,15)} = 2,3077 \text{ (ini untuk 17,15)}$$

$$F_{hit} < F_{tab}$$

***H_o* diterima**

Kesimpulan : kedua variansi homogen

*Lampiran 35***PENGUJIAN HIPOTESIS**

Hipotesis Statistik

4. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media emaze dengan yang menggunakan media powerpoint

$$H_0: \mu_{C1} = \mu_{C1}$$

$$H_i: \mu_{C1} \neq \mu_{C1}$$

5. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara siswa yang berada dikelas atas dengan siswa yang berada dikelas bawah

$$H_0: \mu_{r1} = \mu_{r1}$$

$$H_i: \mu_{r1} \neq \mu_{r1}$$

6. Tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara media pembelajaran dengan tingkat kelas secara bersama-sama dengan hasil belajar siswa

$$H_0: \mu_{Cr} = \mu_{Cr}$$

$$H_i: \mu_{Cr} \neq \mu_{Cr}$$

Perhitungn Awal Anava Dua Jalur

Kelas	Media				Total	
	Pp		Emaze			
	X1	X1 ²	X2	X2 ²	X	X ²
Atas	62,8	3943,84	65,7	4316,49	128,5	8260,33
	62,8	3943,84	68,5	4692,25	131,3	8636,09
	62,8	3943,84	68,5	4692,25	131,3	8636,09
	62,8	3943,84	68,5	4692,25	131,3	8636,09
	65,7	4316,49	71,4	5097,96	137,1	9414,45
	65,7	4316,49	74,2	5505,64	139,9	9822,13
	65,7	4316,49	74,2	5505,64	139,9	9822,13
	68,5	4692,25	77,1	5944,41	145,6	10636,7
	68,5	4692,25	77,1	5944,41	145,6	10636,7
	71,4	5097,96	77,1	5944,41	148,5	11042,4
	71,4	5097,96	80	6400	151,4	11498
	74,2	5505,64	80	6400	154,2	11905,6
	74,2	5505,64	80	6400	154,2	11905,6
	77,1	5944,41	80	6400	157,1	12344,4
	77,1	5944,41	80	6400	157,1	12344,4
	77,1	5944,41	82,8	6855,84	159,9	12800,3
80	6400	82,8	6855,84	162,8	13255,8	
Jumlah	1187,8	83549,8	1287,9	98047,4	2475,7	181597
Bawah	80	6400	82,8	6855,84	162,8	13255,8
	80	6400	82,8	6855,84	162,8	13255,8
	80	6400	82,8	6855,84	162,8	13255,8
	82,8	6855,84	82,8	6855,84	165,6	13711,7
	82,8	6855,84	85,7	7344,49	168,5	14200,3
	82,8	6855,84	85,7	7344,49	168,5	14200,3
	82,8	6855,84	85,7	7344,49	168,5	14200,3
	82,8	6855,84	85,7	7344,49	168,5	14200,3
	82,8	6855,84	85,7	7344,49	168,5	14200,3

	82,8	6855,84	85,7	7344,49	168,5	14200,3
	85,7	7344,49	85,7	7344,49	171,4	14689
	85,7	7344,49	85,7	7344,49	171,4	14689
	85,7	7344,49	85,7	7344,49	171,4	14689
	85,7	7344,49	88,5	7832,25	174,2	15176,7
	88,5	7832,25	88,5	7832,25	177	15664,5
	88,5	7832,25	88,5	7832,25	177	15664,5
	88,5	7832,25	91,4	8353,96	179,9	16186,2
Jumlah	1427,9	120066	1459,4	125374	2887,3	245440
Total	$\sum X_1$	2615,7	$\sum X_2$	2747,3	$\sum X$	5363
	$\sum X_1^2$	203615	$\sum X_2^2$	223422	$\sum X^2$	427037
	N1	34	N2	34	N	68

Langkah-langkah perhitungnya untuk menguji hipotesis sebagai berikut:

1. Perhitungan jumlah kuadrat keseluruhan (SS_T)

$$SS_T = \sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$SS_T = \sum 427037 - \frac{(5363)^2}{68}$$

$$SS_T = 4070,0288$$

2. Perhitungan Jumlah Kuadrat Dalam Kelompok (SS_{WC})

$$SS_{WC} = SS_T - SS_A$$

$$SS_{WC} = 4070,0288 - 2815,280$$

$$SS_{WC} = 1254,748$$

3. Perhitungan Jumlah Antar Kelompok (SS_A)

$$SS_A = \frac{(\sum X_1)^2}{N_1} + \frac{(\sum X_2)^2}{N_2} + \frac{(\sum X_3)^2}{N_3} + \frac{(\sum X_4)^2}{N_4} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$SS_A = \frac{(1187,8)^2}{17} + \frac{(1427,9)^2}{17} + \frac{(1287,9)^2}{17} + \frac{(1459,4)^2}{17} - \frac{(5363)^2}{68}$$

$$SS_A = 2815,280$$

a. Jumlah Kuadrat Antar Kolom (SS_C)

$$SS_C = \frac{(\sum X_{c1})^2}{N_{c1}} + \frac{(\sum X_{c2})^2}{N_{c2}} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$SS_C = \frac{(2615,7)^2}{34} + \frac{(2747,3)^2}{34} - \frac{(5363)^2}{68}$$

$$SS_C = 254,684$$

b. Jumlah Kuadrat Antar Baris (SS_r)

$$SS_r = \frac{(\sum X_{r1})^2}{N_{r1}} + \frac{(\sum X_{r2})^2}{N_{r2}} - \frac{(\sum X)^2}{N}$$

$$SS_r = \frac{(2475,7)^2}{34} + \frac{(2887,3)^2}{34} - \frac{(5363)^2}{68}$$

$$SS_r = 2491,390$$

c. Jumlah Kuadrat Bagi Interaksi Antara Kolom Dan Baris (SS_{cxr})

$$SS_{cxr} = SS_A - (SS_C + SS_r)$$

$$SS_{cxr} = 2815,280 - (254,684 + 2491,390)$$

$$SS_{cxr} = 69,205$$

4. Perhitungan Rata-Rata Hitung Kuadrat (MS)

a. Menentukan Derajat Bebas Yang Dikaitkan Dengan Tiap-Tiap Sumber Variansi

$$df \text{ untuk jumlah kuadrat antar kolom} = C-1=2-1=1$$

$$df \text{ untuk jumlah kudrat antar baris} = R-1=2-1=1$$

$$\text{df untuk interaksi} = (C-1)(R-1) = 1$$

$$\text{df untuk jumlah kuadrat anatar kelompok} = G-1 = 4-1 = 3$$

$$\text{df untuk jumlah kuadrat dalam kelompok} = \sum(n-G) = 68-4 = 64$$

$$\text{df untuk jumlah kuadrat keseluruhan} = N-1 = 68-1 = 67$$

keterangan

C= Jumlah kolom ; R= Jumlah baris; G= Jumlah kelompok; n= Jumlah subjek dalam satu kelompok; N= Jumlah subjek dalam semua kelompok

- b. Menghitung Nilai Kuadrat Mean Dengan Membagi Setiap Jumlah Kuadrat Dengan Derajat Kebebasan Masing-Masing

$$\text{i. } MS_{AC} = \frac{SS_C}{df_C} = \frac{254,684}{1} = 254,684$$

$$\text{ii. } MS_{AR} = \frac{SS_r}{df_r} = \frac{2491,39}{1} = 2491,39$$

$$\text{iii. } MS_{ACxr} = \frac{SS_{Cxr}}{df_C} = \frac{69,205}{1} = 69,205$$

$$\text{iv. } MS_{WC} = \frac{SS_{WC}}{df_{WC}} = \frac{1254,748}{64} = 19,605$$

5. Perhitungan Ratio-F

$$\text{a. } F_C = \frac{MS_{AC}}{MS_{WC}} = \frac{254,684}{19,605} = 12,99051$$

$$\text{b. } F_r = \frac{MS_{Ar}}{MS_{WC}} = \frac{2491,39}{19,605} = 127,0765$$

$$\text{c. } F_{Cxr} = \frac{MS_{Acxr}}{MS_{WC}} = \frac{69,205}{19,605} = 3,529902$$

sumber variasi	jumlah kuadrat (ss)	derajat bebas (df)	jumlah rata-rata kuadrat (ms)	f hitung	f tabel
antar kolom(media)	254,684 7	1	254,684 7	12,9905 1	2,76 (5%)
antar baris (kelas)	2491,39 1	1	2491,39 1	127,076 5	
kolom dan baris (interaksi)	69,2052 9	1	69,2052 9	3,52990 2	
dalam kelompok	1254,74 8	64	19,6054 4		
jumlah keseluruhan	4070,02 9	67			

Lampiran 36

Perbandingan Hasil Belajar Sebenarnya dengan Harapan

Analisis ini merupakan perbandingan hasil belajar gabungan dari kelompok 1 dan kelompok 2 dengan prestasi kelompok 3 dan 4.

- a. Mean bagi semua siswa adalah 78,977
- b. Mean bagi ketujuhbelas siswa yang berada pada media power point adalah 77,057 yang 1,92 lebih kecil dari mean semua siswa ($\bar{X} = 78,977$)
- c. Mean bagi ketujuhbelas siswa yang berada pada media emaze adalah 80,898 yang 1,92 lebih besar dari mean semua siswa ($\bar{X} = 78,977$)
- d. Mean bagi ketujuhbelas siswa yang berada kelas atas adalah 72,814 yang 6,1629 lebih kecil dari mean semua siswa ($\bar{X} = 78,977$)
- e. Mean bagi ketujuhbelas siswa yang berada kelas atas adalah **85,140** yang - 6,1629 lebih besar dari mean semua siswa ($\bar{X} = 78,977$)

Untuk setiap kelompok dapat dihitung mean yang diharapkan bagi kelompok itu sendiri jika tidak ada interaksi. Hal ini kita lakukan dengan jalan menambah mean keseluruhan dengan perbedaan bagi kolom tempat kelompok itu berada. Serta perbedaan bagi garis tempat kelompok itu berada. Seandainya tidak ada interaksi, maka mean keseluruhan yaitu 78,977 kita kurangkan 1,9205 karena subjek itu berada diatas hasil belajar media powerpoint, dan dikurang 6,16296 karena mereka berada pada kelas atas. Jumlahnya 70,89421 dengan mengikuti prosedur ini, untuk setiap kelompok, kita akan mendapat nilai harapan pada tabel 4. Dibawah ini

Tabel 4. Nilai Harapan

	Mean keseluruhan	+	Perbedaan Media	+	Perbedaan tingkat kelas	=	Nilai harapan
Kelompok 1	78,97767	+	-1,9205	+	-6,16296	=	70,89421
Kelompok 2	78,97767	+	-1,9205	+	6,16296	=	83,22013
Kelompok 3	78,97767	+	1,920496	+	-6,16296	=	74,7352
Kelompok 4	78,97767	+	1,920496	+	6,16296	=	87,06112

Sekarang kita bandingkan mean kelompok yang sebenarnya dengan mean kelompok harapan.

Tabel.4.10 Desain Faktorial Sebenarnya

		Media		
		Power point	Emaze	
Kelas	Atas	Kelompok I $\bar{X} = 69,870$	Kelompok 3 $\bar{X} = 75,758$	$\bar{X}_{K1} = 72,814$
	Bawah	Kelompok 2 $\bar{X} = 84,243$	Kelompok 4 $\bar{X} = 86,037$	$\bar{X}_{c2} = 85,140$
		$\bar{X}_{c1} = 77,057$	$\bar{X}_{c2} = 80,898$	$\bar{X} = 78,977$

Tabel.4.10 Desain Faktorial Harapan

		Media		
		Power point	Emaze	
Kelas	Atas	Kelompok I $\bar{X} = 70,89$	Kelompok 3 $\bar{X} = 74,7352$	$\bar{X}_{K1} = 77,055$
	Bawah	Kelompok 2 $\bar{X} = 83,22$	Kelompok 4 $\bar{X} = 87,06$	$\bar{X}_{c2} = 80,895$
		$\bar{X}_{c1} = 72,81$	$\bar{X}_{c2} = 85,14$	$\bar{X} = 78,977$

Berdasarkan tabel 4. dan tabe 4. Bahwa kelompok I bekerja kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya 69,870; harapannya 70,89), mengingat

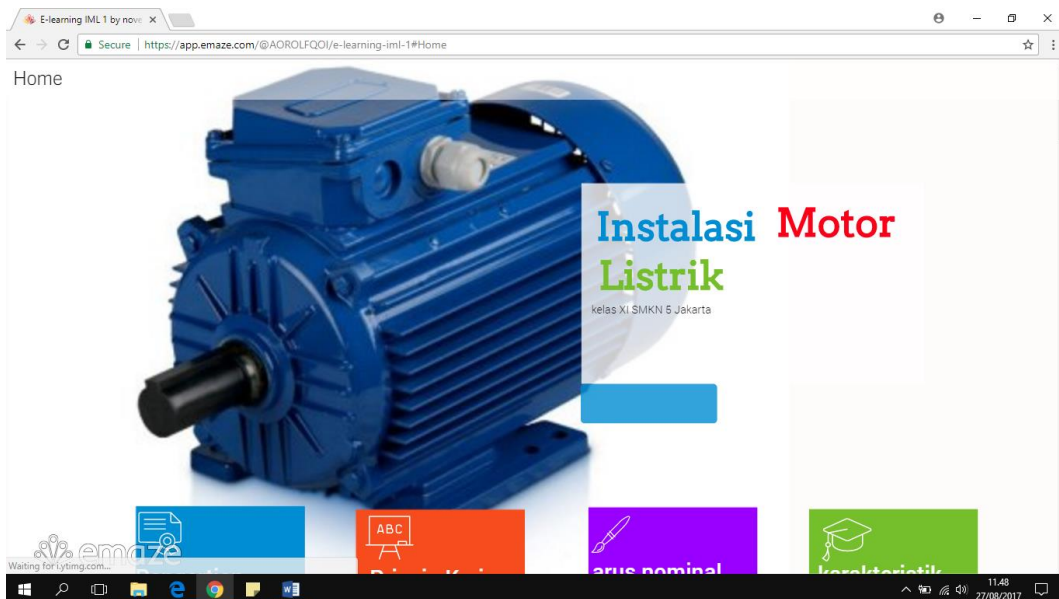
kelompok tersebut berada pada kelas atas dengan menggunakan media pembelajaran. Bahwa kelompok 2 bekerja lebih baik daripada yang diharapkan (sebenarnya 84,243; harapannya **83,22**). Kelompok 3 bekerja kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya **75,758**; harapannya 74,7352). Sedangkan kelompok 4 bekerja kurang baik daripada yang diharapkan (sebenarnya **86,037**; harapannya **87,06**).

Berdasarkan uji hipotesis berarti bahwa terdapat interaksi yang signifikan. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran powerpoint dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada kelompok bawah dari pada siswa kelompok kelas atas. Sedangkan pembelajaran menggunakan media pembelajaran emaze dapat menghasilkan hasil belajar siswa pada kelompok atas daripada kelas kelompok kelas bawah.

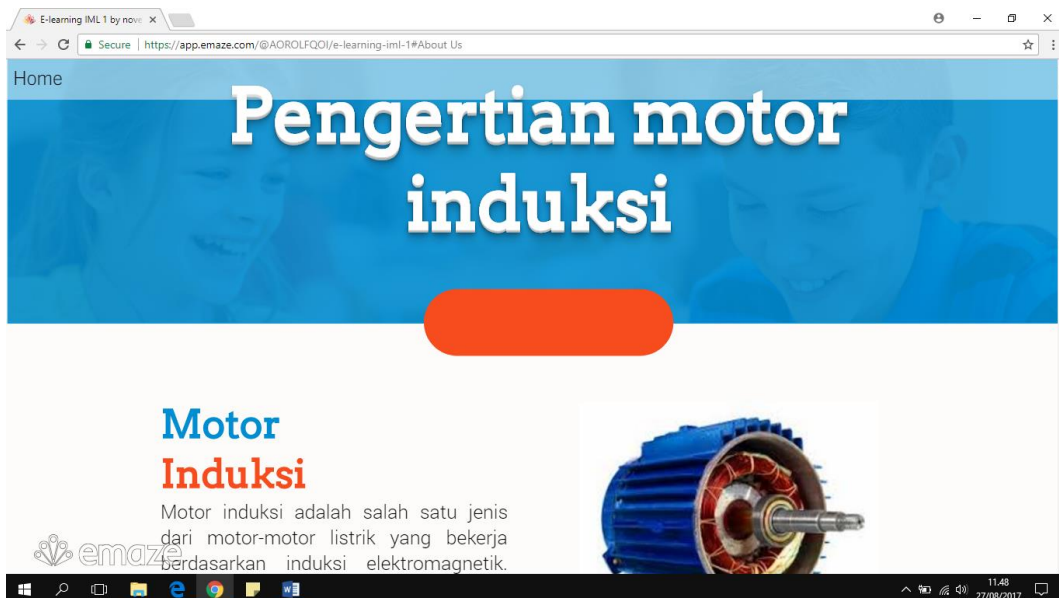
Lampiran 37

Dokumentasi

Kegiatan	Foto
<p style="text-align: center;">Belajar Mengajar (Pemberian Materi) di Kelas XI TIPTL 1</p>	
<p style="text-align: center;">Belajar Mengajar di Kelas XI TIPTL 2</p>	

Lampiran 38**Tampilan Media Pembelajaran Emaze**

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://app.emaze.com/@ADROLFQOI/e-learning-impl-1#Home>. The page features a large image of a blue electric motor. Overlaid on the right side of the motor is a white box containing the text: **Instalasi Motor Listrik** (with 'Instalasi' in blue, 'Motor' in red, and 'Listrik' in green) and 'kelas XI SMKN 5 Jakarta' below it. At the bottom of the page, there are four colored buttons: a blue button with a document icon, an orange button with 'ABC' and a diagram icon, a purple button with a pencil icon and the text 'arus nominal', and a green button with a graduation cap icon and the text 'karakteristik'. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 11:48 on 27/08/2017.



The screenshot shows a web browser window with the URL <https://app.emaze.com/@ADROLFQOI/e-learning-impl-1#About Us>. The page features a large blue banner with the text **Pengertian motor induksi** in white. Below the banner is a red button. Further down, the text **Motor Induksi** is displayed, followed by a paragraph: 'Motor induksi adalah salah satu jenis dari motor-motor listrik yang bekerja berdasarkan induksi elektromagnetik.' To the right of this text is a cross-sectional image of a blue electric motor. The Windows taskbar at the bottom shows the time as 11:48 on 27/08/2017.

Lampiran 39

 **KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI**
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA

Kampus Universitas Negeri Jakarta, Jaiin 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

*Building
Future
Leaders*

Nomor : **0677/UN39.12/KM/2017** **27 Februari 2017**
Lamp. : -
Hal : **Permohonan Izin Mengadakan Penelitian
untuk Penulisan Skripsi**

Yth. Kepala SMK Negeri 5 Jakarta
Jl. Pisangan Baru Timur VII, Pisangan Baru,
Jakarta Timur

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

Nama : **Novera Alita**
Nomor Registrasi : **5115134291**
Program Studi : **Pendidikan Teknik Elektro**
Fakultas : **Teknik Universitas Negeri Jakarta**
No. Telp/HP : **083892900039**

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

"Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Emaze Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XI"


Atas perhatian dan kerjasama Saudara, kami sampaikan terima kasih.

Kepala Biro Akademik, Kemahasiswaan,
dan Hubungan Masyarakat


Woro Sasmojo, SH
NIP. 19630403 198510 2 001

Tembusan :
1. Dekan Fakultas Teknik
2. Kaprog Pendidikan Teknik Elektro

Lampiran 40


PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN (SMK) NEGERI 5
BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA
 Jl. Pisangan Baru Timur VII Matraman Jakarta Timur. Telp. (021)8507824, Fax. (21)85908743
 Website : www.smkn5jkt.com, Email: smkn5_jkt@yahoo.com
 Kode Pos : 13110

28 Juli 2017

Nomor : 994/-1.851.7
 Sifat : Penting
 Lamp : -
 Hal : Izin Penelitian

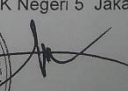

Kepada
 Yth. Kepala Biro Akademik,
 Kemahasiswaan dan Humas
 Universitas Negeri Jakarta
 Jl. Rawamangun Muka
 Jakarta Timur

Dengan hormat kami sampaikan bahwa mahasiswa Universitas Negeri Jakarta

nama : Novera Alita
 no. registrasi : 5115134291
 program studi : Pendidikan Teknik Elektro
 fakultas : Teknik Universitas Negeri Jakarta

telah melaksanakan penelitian guna mendapatkan data yang diperlukan dalam rangka penulisan skripsi yang berjudul : " Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Emaze Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Kelas XI " dan dilakukan dari tanggal 12 juni s.d 27 juli 2017 di SMK Negeri 5 Jakarta.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami ucapkan terima kasih.


 Kepala SMK Negeri 5 Jakarta
 AHMAD YANI, S.Pd
 NIB 96302011991031009


Lampiran 41

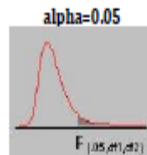
Tabel L (Liliefors)

Ukuran Sampel (n)	Taraf Nyata (α)				
	0,01	0,05	0,10	0,15	0,20
4	0,417	0,381	0,352	0,319	0,300
5	0,405	0,337	0,315	0,299	0,285
6	0,364	0,319	0,294	0,277	0,265
7	0,348	0,300	0,276	0,258	0,247
8	0,331	0,285	0,261	0,244	0,233
9	0,311	0,271	0,249	0,233	0,223
10	0,294	0,258	0,239	0,224	0,215
11	0,284	0,249	0,230	0,217	0,206
12	0,275	0,242	0,223	0,212	0,199
13	0,268	0,234	0,214	0,202	0,190
14	0,261	0,227	0,207	0,194	0,183
15	0,257	0,220	0,201	0,187	0,177
16	0,250	0,213	0,195	0,182	0,173
17	0,245	0,206	0,189	0,177	0,169
18	0,239	0,200	0,184	0,173	0,166
19	0,235	0,195	0,179	0,169	0,163
20	0,231	0,190	0,174	0,166	0,160
25	0,200	0,173	0,158	0,147	0,142
30	0,187	0,161	0,144	0,136	0,131
> 30	$\frac{1,031}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,886}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,805}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,768}{\sqrt{n}}$	$\frac{0,736}{\sqrt{n}}$

Sumber: Sudjana, *Metoda Statistika*, Bandung, Tarsito, 1989.

Lampiran 42

Tabel F (Fisher)



d12/d1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	15	20	24	30	40	60	120	INF
1	161.4476	199.5000	215.7073	224.5832	230.1619	233.9860	236.7684	238.8827	240.5433	241.8817	243.9060	245.9499	248.0131	249.0518	250.0951	251.1432	252.1957	253.2529	254.3144
2	18.5128	19.0000	19.1643	19.2468	19.2964	19.3295	19.3532	19.3710	19.3848	19.3959	19.4125	19.4291	19.4458	19.4541	19.4624	19.4707	19.4791	19.4874	19.4957
3	10.1280	9.5521	9.2766	9.1172	9.0135	8.9406	8.8867	8.8452	8.8123	8.7855	8.7446	8.7029	8.6602	8.6385	8.6166	8.5944	8.5720	8.5404	8.5264
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882	6.2561	6.1631	6.0942	6.0410	5.9988	5.9644	5.9117	5.8578	5.8025	5.7744	5.7459	5.7170	5.6877	5.6581	5.6281
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922	5.0503	4.9503	4.8759	4.8183	4.7725	4.7351	4.6777	4.6188	4.5581	4.5272	4.4957	4.4638	4.4314	4.3985	4.3650
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337	4.3874	4.2831	4.2067	4.1468	4.0990	4.0600	3.9999	3.9381	3.8741	3.8415	3.8082	3.7743	3.7398	3.7047	3.6689
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203	3.9715	3.8660	3.7870	3.7257	3.6767	3.6365	3.5747	3.5107	3.4445	3.4105	3.3758	3.3404	3.3043	3.2674	3.2298
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379	3.6875	3.5806	3.5005	3.4381	3.3881	3.3472	3.2839	3.2184	3.1503	3.1152	3.0794	3.0428	3.0053	2.9669	2.9276
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331	3.4817	3.3738	3.2927	3.2296	3.1789	3.1373	3.0729	3.0061	2.9365	2.9005	2.8637	2.8259	2.7872	2.7475	2.7067
10	4.9646	4.1028	3.7083	3.4780	3.3258	3.2171	3.1355	3.0717	3.0204	2.9782	2.9130	2.8450	2.7741	2.7372	2.6996	2.6609	2.6211	2.5801	2.5379
11	4.8443	3.9823	3.5874	3.3567	3.2039	3.0946	3.0123	2.9480	2.8962	2.8536	2.7876	2.7186	2.6464	2.6090	2.5705	2.5309	2.4901	2.4480	2.4045
12	4.7472	3.8853	3.4903	3.2592	3.1059	2.9961	2.9134	2.8486	2.7964	2.7534	2.6866	2.6169	2.5436	2.5055	2.4663	2.4259	2.3842	2.3410	2.2962
13	4.6672	3.8056	3.4105	3.1791	3.0254	2.9153	2.8321	2.7669	2.7144	2.6710	2.6037	2.5331	2.4581	2.4200	2.3803	2.3392	2.2966	2.2524	2.2064
14	4.6001	3.7389	3.3439	3.1122	2.9582	2.8477	2.7642	2.6987	2.6458	2.6022	2.5342	2.4630	2.3871	2.3487	2.3082	2.2664	2.2229	2.1778	2.1307
15	4.5431	3.6823	3.2874	3.0556	2.9013	2.7905	2.7066	2.6408	2.5876	2.5437	2.4753	2.4034	2.3275	2.2878	2.2468	2.2043	2.1601	2.1141	2.0658
16	4.4940	3.6337	3.2389	3.0069	2.8524	2.7413	2.6572	2.5911	2.5377	2.4935	2.4247	2.3522	2.2758	2.2354	2.1938	2.1507	2.1058	2.0589	2.0096
17	4.4513	3.5915	3.1968	2.9647	2.8100	2.6987	2.6143	2.5480	2.4943	2.4499	2.3807	2.3077	2.2304	2.1898	2.1477	2.1040	2.0584	2.0107	1.9604
18	4.4139	3.5546	3.1599	2.9277	2.7729	2.6613	2.5767	2.5102	2.4563	2.4117	2.3421	2.2686	2.1906	2.1497	2.1071	2.0629	2.0166	1.9681	1.9168
19	4.3807	3.5219	3.1274	2.8951	2.7401	2.6283	2.5435	2.4768	2.4227	2.3779	2.3080	2.2341	2.1555	2.1141	2.0712	2.0264	1.9795	1.9302	1.8780
20	4.3512	3.4928	3.0984	2.8661	2.7109	2.5990	2.5140	2.4471	2.3928	2.3479	2.2776	2.2033	2.1241	2.0825	2.0391	1.9938	1.9464	1.8963	1.8432
21	4.3248	3.4668	3.0725	2.8401	2.6848	2.5727	2.4876	2.4205	2.3660	2.3210	2.2504	2.1757	2.0961	2.0541	2.0102	1.9645	1.9165	1.8657	1.8117
22	4.3009	3.4434	3.0491	2.8167	2.6613	2.5491	2.4638	2.3965	2.3419	2.2967	2.2258	2.1506	2.0707	2.0283	1.9842	1.9380	1.8894	1.8380	1.7831
23	4.2793	3.4221	3.0280	2.7955	2.6400	2.5277	2.4422	2.3748	2.3201	2.2747	2.2036	2.1280	2.0476	2.0050	1.9605	1.9139	1.8648	1.8128	1.7570
24	4.2597	3.4028	3.0088	2.7763	2.6207	2.5082	2.4226	2.3551	2.3002	2.2547	2.1834	2.1077	2.0267	1.9838	1.9390	1.8920	1.8424	1.7896	1.7330
25	4.2417	3.3852	2.9912	2.7587	2.6030	2.4904	2.4047	2.3371	2.2821	2.2365	2.1649	2.0889	2.0075	1.9643	1.9192	1.8718	1.8217	1.7684	1.7110
26	4.2252	3.3690	2.9752	2.7426	2.5868	2.4741	2.3883	2.3205	2.2655	2.2197	2.1479	2.0716	1.9896	1.9464	1.9010	1.8533	1.8027	1.7488	1.6906
27	4.2100	3.3541	2.9604	2.7278	2.5719	2.4591	2.3732	2.3053	2.2501	2.2043	2.1323	2.0558	1.9736	1.9300	1.8842	1.8361	1.7851	1.7306	1.6717

28	4.1960	3.3404	2.9467	2.7141	2.5581	2.4453	2.3593	2.2913	2.2360	2.1900	2.1179	2.0411	1.9586	1.9147	1.8687	1.8203	1.7688	1.7138	1.6541
29	4.1830	3.3277	2.9340	2.7014	2.5454	2.4324	2.3463	2.2783	2.2229	2.1768	2.1045	2.0275	1.9446	1.9005	1.8543	1.8055	1.7537	1.6981	1.6376
30	4.1709	3.3158	2.9223	2.6896	2.5336	2.4205	2.3343	2.2662	2.2107	2.1646	2.0921	2.0148	1.9317	1.8874	1.8409	1.7918	1.7396	1.6835	1.6223
40	4.0847	3.2317	2.8387	2.6060	2.4495	2.3355	2.2490	2.1802	2.1240	2.0772	2.0035	1.9245	1.8385	1.7925	1.7444	1.6928	1.6373	1.5766	1.5089
60	4.0012	3.1504	2.7581	2.5252	2.3683	2.2541	2.1665	2.0970	2.0401	1.9926	1.9174	1.8364	1.7480	1.7001	1.6491	1.5943	1.5343	1.4673	1.3893
120	3.9201	3.0718	2.6802	2.4472	2.2899	2.1750	2.0868	2.0164	1.9588	1.9105	1.8337	1.7505	1.6587	1.6084	1.5543	1.4952	1.4290	1.3519	1.2539
inf	3.8415	2.9957	2.6049	2.3719	2.2141	2.0986	2.0096	1.9384	1.8799	1.8307	1.7522	1.6664	1.5705	1.5173	1.4591	1.3940	1.3180	1.2214	1.0000

Lampiran 43

Tabel F (Anava)

Tabel K
Distribusi sebaran F untuk $f_{0,05}(v_1, v_2)$

v_2	v_1								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	161.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	18.51	19.00	19.16	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.871	3.79	3.73	3.68
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.291	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.091	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.57	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.29	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.34	2.25	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.25	2.17	2.10	2.04
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.09	2.02	1.96
8	3.84	3.00	2.60	2.37	2.21	2.10	2.01	1.94	1.88

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Novera Alita, anak ketiga dari empat bersaudara yang lahir di Jakarta, pada tanggal 30 November 1995 dari pasangan Bapak Ali dan Ibu Rita. Bertempat tinggal di Jalan raya Centex RT 04 RW 10 Nomor 6 Ciracas Jakarta Timur



Riwayat Pendidikan. Penulis menyelesaikan, pendidikan sekolah dasar di SD Negeri 03 Ciracas tahun 2007, pendidikan menengah di SMP Negeri 174 Jakarta tahun 2010, dan SMA Negeri 58 Jakarta tahun 2013. Kemudian pada tahun yang sama melanjutkan studi ke Universitas Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik.

Pengalaman Organisasi. Selama kuliah di Universitas Negeri Jakarta, penulis pernah menjadi staff Departemen P2M Himpunan Mahasiswa Jurusan (HMJ) Teknik Elektro 2013/2014, penulis pernah menjadi sekretaris pada acara seminar nasional techno enterpreuner pada tahun 2014

Pengalaman Mengajar. Selama kuliah, penulis melaksanakan Praktik Kuliah Mengajar (PKM) di SMK PGRI 20 Jakarta dan mengajar di MI 1 Parakanlima ketika sedang mengikuti Program Kuliah Kerja Nyata (KKN). Selama kuliah, penulis juga mengajar privat dan bimbingan belajar. (noveraalita@gmail.com)

