

**PENGARUH PENGGUNAAN *SOFTWARE FESTO FLUIDSIM*  
*HYDRAULIC* DAN *HYDRAULIC TRAINER* TERHADAP HASIL  
BELAJAR SISWA KELAS X MATA PELAJARAN  
TEKNOLOGI DASAR OTOMOTIF KOMPETENSI DASAR  
SISTEM HIDROLIK (STUDI KASUS DI SMKN 52 JAKARTA)**



**MUHAMAD IRFAN ZIDNI MAULANA**

5315134497

Skripsi ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam  
mendapatkan gelar sarjana pendidikan.

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2017**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhamad Irfan Zidni Maulana

No. Reg : 5315134497

menyatakan bahwa skripsi dengan judul "PENGARUH PENGGUNAAN *SOFTWARE FESTO FLUIDSIM HYDRAULIC* DAN *HYDRAULIC TRAINER* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MATA PELAJARAN TEKNOLOGI DASAR OTOMOTIF KOMPETENSI DASAR SISTEM HIDROLIK (STUDI KASUS DI SMKN 52 JAKARTA)", adalah benar menulis skripsi ini dengan gagasan sendiri dan melakukan penelitian sesuai dengan arahan dosen pembimbing skripsi. Dalam hal ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis dan dipublikasikan orang lain, kecuali tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan naskah yang disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Demikian lembar pernyataan ini dibuat dengan benar. Apabila kemudian ditemukan bahwa skripsi ini tidak asli sesuai pernyataan di atas, maka penulis bersedia menerima hukuman yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 25 Juli 2017

Yang Membuat Pernyataan



Muhammad Irfan Zidni Maulana

NRM. 5315134497

**LEMBAR PERSETUJUAN**

Judul : Pengaruh Penggunaan *Software Festo Fluidsim Hydraulic* dan *Hydraulic Trainer* Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X Mata Pelajaran Teknologi Dasar Otomotif Kompetensi Dasar Sistem Hidrolik (Studi Kasus di SMKN 52 Jakarta)

Nama : Muhamad Irfan Zidni Maulana

No.Registrasi : 5315134497

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui oleh :

**Dosen Pembimbing**

Nama Dosen

Tanda Tangan

Tanggal

**Dosen Pembimbing I**

Drs. H. Sirojuddin, M.T.

NIP. 196010271990031003

**Dosen Pembimbing II**

Ahmad Kholil, S.T., M.T.

NIP. 197908312005011001

**Dosen Penguji**

Nama Dosen

**Ketua Sidang**

Dr. Riza Wirawan, M.T

NIP. 197804112005011003

**Sekretaris Sidang**

Pratomo Setyadi, S.T., M.T.

NIP. 198102222006041001

**Dosen Ahli**

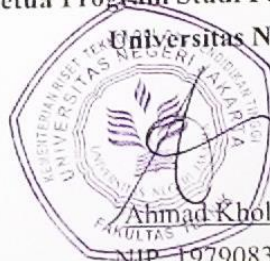
Dr. Catur Setyawan K

NIP. 197102232006041001

**Mengetahui**

**Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin**

**Universitas Negeri Jakarta**



Ahmad Kholil, S.T., M.T.

NIP. 197908312005011001

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH PENGGUNAAN *SOFTWARE FESTO FLUIDSIM HYDRAULIC* DAN *HYDRAULIC TRAINER* TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MATA PELAJARAN TEKNOLOGI DASAR OTOMOTIF KOMPETENSI DASAR SISTEM HIDROLIK (STUDI KASUS DI SMKN 52 JAKARTA)”**. Pembuatan skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Selama masa perkuliahan dan pelaksanaan penelitian serta penulisan skripsi ini, penulis telah menerima begitu banyak bantuan yang tidak ternilai harganya dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih banyak yang tulus kepada :

1. Bapak Ahmad Kholil, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Jakarta serta pembimbing II skripsi penulis.
2. Bapak Drs. H. Sirojuddin, M.T., selaku pembimbing I skripsi penulis yang sangat sabar dan pengertian.
3. Bapak Gustiar, S.Pd. dan Ibu Erlinawaty. D, M.Pd. selaku guru pamong penulis selama melaksanakan PKM di SMKN 52 Jakarta Timur.
4. Ibu Yeni Suryani dan Bapak Yudi Trisna selaku orang tua penulis, yang senantiasa mendo'akan dan memberikan dukungan secara materi, motivasi dan moril kepada penulis selama proses penyusunan skripsi.
5. Alya Rianita Nurhaliza dan Muhamad Rasya Arif Syihab, selaku adik penulis yang senantiasa memberi dukungan moril terhadap penulis.
6. Seluruh dosen di Jurusan Teknik Mesin UNJ dan seluruh staff yang telah membantu penulis selama masa perkuliahan berlangsung.
7. Keluarga Besar Kelas D angkatan 2013 Teknik Mesin UNJ, atas bantuan dan kerjasamanya selama masa perkuliahan dan pembuatan skripsi ini berlangsung.
8. Sahabat dan teman-teman Teknik Mesin UNJ angkatan 2013, 2012, 2011.
9. Semua pihak yang telah membantu penelitian dan penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan didalam penulisan skripsi ini. Kritik dan saran sangat diharapkan untuk menyempurnakan penulisan-penulisan di masa yang akan datang. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, 25 Juli 2017

Penulis

## ABSTRAK

MUHAMAD IRFAN ZIDNI MAULANA Pengaruh penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa kelas x mata pelajaran teknologi dasar otomotif kompetensi dasar sistem hidrolik (studi kasus di SMKN 52 Jakarta), Jakarta, Juli 2017.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara empirik tentang pengaruh penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa. Hipotesis penelitian ini adalah terdapat pengaruh yang ditimbulkan dengan menggunakan *software* dan *trainer* terhadap hasil belajar siswa.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMKN 52 Jakarta sebanyak 60 siswa. Sampel yang diambil sebanyak 60 siswa yang terdiri dari kelas X TKR A (kelas kontrol) dan X TKR B (kelas eksperimen).

Uji normalitas untuk kelas eksperimen diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 6,6114 < \chi^2_{tabel} = 11,07$ ,  $L_h = 0,0046 < L_t = 0,161$ , dan  $D_h = 0,2246 < D_t = 0,24$  dan untuk kelas kontrol  $\chi^2_{hitung} = 6,6179 < \chi^2_{tabel} = 11,07$ ,  $L_h = 0,0076 < L_t = 0,161$ , dan  $D_h = 0,2246 < D_t = 0,24$  sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua data berdistribusi normal. Uji homogenitas untuk kelas eksperimen diperoleh  $\chi^2_h = 8,832 < \chi^2_t = 11,07$  dan  $F_{hitung} = 0,9641 < F_{tabel} = 1,85$  dan untuk kelas kontrol  $\chi^2_h = 8,832 < \chi^2_t = 11,07$  dan  $F_{hitung} = 0,9641 < F_{tabel} = 1,85$  sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua data tersebut homogen. Hasil uji t menunjukkan  $t_{hitung} = 6,81 > t_{tabel} = 1,6723$ , sehingga hipotesis penelitian diterima, artinya terdapat pengaruh yang positif dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa kelas x mata pelajaran teknologi dasar otomotif kompetensi dasar sistem hidrolik.

## ABSTRACT

MUHAMAD IRFAN ZIDNI MAULANA Effect of usage software festo fluidsिम hydraulic and hydraulic trainer to student learning outcomes x class automotive of basic technology lesson basic competencies hydraulic system (case study at SMKN 52 Jakarta), Jakarta, July 2017.

This research have purpose to knowing empirically about effect of usage software festo fluidsिम hydraulic and hydraulic trainer to student learning outcomes. This hypothesis research, there is an effect caused by using software and trainer to student learning outcomes.

This research using experiment method. The population in this research is x class student of mechanical engineering automotive majors SMKN 52 Jakarta as much 60 students. Samples taken as much 60 students consisting of X TKR A (control class) and X TKR B (experiment class).

Normality class for experiment class obtained  $\chi^2_{\text{count}} = 6,6114 < \chi^2_{\text{table}} = 11,07$ ,  $L_h = 0,0046 < L_t = 0,161$ , and  $D_h = 0,2246 < D_t = 0,24$  and for control class  $\chi^2_{\text{count}} 6,6179 < \chi^2_{\text{table}} 11,07$ ,  $L_h = 0,0076 < L_t = 0,161$ , dan  $D_h = 0,2246 < D_t = 0,24$  so it can be concluded that both data are normally distributed. Homogen test for experiment class obtained  $\chi^2_h = 8,832 < \chi^2_t = 11,07$  and  $F_{\text{count}} = 0,9641 < F_{\text{table}} = 1,85$  and for control class  $\chi^2_h = 8,832 < \chi^2_t = 11,07$  and  $F_{\text{count}} = 0,9641 < F_{\text{table}} = 1,85$  so it can be concluded that both data are homogen. The output of t-test showing  $t_{\text{count}} = 6,81 > t_{\text{table}} = 1,6723$ , so the hypothesis is accepted, it is meaning there is positive influence on usage software festo fluidsिम hydraulic and hydraulic trainer to student learning outcomes x class automotive basic technology lesson of basic competencies hydraulic system.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PERNYATAAN</b> .....	ii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>LEMBAR PERSETUJUAN</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1.Latar Belakang Masalah.....	1
1.2.Identifikasi Masalah .....	4
1.3.Pembatasan Masalah .....	4
1.4.Perumusan Masalah .....	5
1.5.Tujuan Penelitian .....	5
1.6.Kegunaan Penelitian.....	5
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1.Landasan Teori.....	7
2.1.1. Hasil Belajar .....	7
2.1.2. Media Pembelajaran .....	9
2.1.2.1.Pengertian Media Pembelajaran .....	9
2.1.2.2.Manfaat Media Pembelajaran .....	12
2.1.2.3.Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran .....	13
2.1.2.4.Jenis Media Pembelajaran.....	14
2.1.2.5.Pengaruh Alat/Media Pembelajaran .....	14
2.1.2.6. <i>Software festo fluids sim hydraulic</i> .....	15
2.1.2.7. <i>Hydraulic trainer</i> .....	16
2.2.Penelitian yang Relevan .....	18
2.3.Kerangka Konseptual .....	20
2.4.Hipotesis Penelitian.....	21
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1.Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian .....	22
3.2.Populasi dan Sampel Penelitian .....	22
3.3.Definisi Operasional.....	22
3.4.Metode dan Rancangan Penelitian .....	23
3.5.Perlakuan Penelitian .....	24
3.6.Instrumen Penelitian.....	25
3.6.1. Kisi-kisi Instrumen Penelitian .....	25
3.6.2. Pengujian Instrumen Penelitian .....	27
3.7.Teknik Pengumpulan Data .....	31
3.8.Teknik Analisis Data.....	31
3.9.Hipotesis Statistik .....	31
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1.Deskripsi Data.....	34

4.1.1. Kelas Eksperimen (Kelas A) .....	34
4.1.2. Kelas Kontrol (Kelas B) .....	35
4.2. Pengujian Persyaratan Analisis .....	37
4.2.1. Kelas Eksperimen (Kelas A) .....	37
4.2.2. Kelas Kontrol (Kelas B) .....	40
4.3. Pengujian Hipotesis.....	43
4.4. Pembahasan Hasil Penelitian .....	44
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	45
5.2. Saran.....	45
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>46</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	
Lampiran 1 Rancangan Perlakuan .....	48
Lampiran 2 Instrumen Penelitian .....	82
Lampiran 3 Hasil Penghitungan Uji Coba Instrumen .....	96
Lampiran 4 Kisi – kisi Akhir .....	112
Lampiran 5 Data Hasil Penelitian .....	114
Lampiran 6 Data Hasil Pengujian Persyaratan Analisis .....	136
Lampiran 7 Data Hasil Pengujian Hipotesis .....	169
Lampiran 8 Pernyataan <i>Judgement</i> .....	175
Lampiran 9 Surat Izin Penelitian.....	178
Lampiran 10 Tabel Statistik .....	180
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>185</b>



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

(Poerwadaminta, WJS. 1976: 250 diacu dalam Ramayulis, 2015: 15) “Istilah Pendidikan ini semula berasal dari Bahasa Yunani, yaitu “paedagogie”, yang berarti bimbingan yang diberikan kepada anak, istilah ini kemudian diterjemahkan ke dalam Bahasa Inggris dengan “education” yang berarti pengembangan atau bimbingan (Ramayulis, 2015: 15).

Dalam kamus besar bahasa indonesia (KBBI), Pendidikan adalah proses perubahan sikap dan tata laku seseorang atau sekelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan: proses, cara, perbuatan mendidik. Sedangkan mendidik itu sendiri adalah memelihara dan memberi latihan (ajaran, tuntutan, pimpinan) mengenai akhlak dan kecerdasan pikiran (Depdiknas, 2008).

Dalam perkembangan istilah Pendidikan berarti bimbingan atau pertolongan yang diberikan dengan sengaja terhadap peserta didik oleh orang dewasa agar ia menjadi dewasa. Dalam perkembangan selanjutnya, pendidikan berarti usaha yang dijalankan oleh seseorang atau sekelompok orang untuk mempengaruhi seseorang atau sekelompok orang agar menjadi dewasa atau mencapai tingkat hidup dan penghidupan yang lebih tinggi dalam arti mental (Sudirman, 1987: 4 diacu dalam Ramayulis, 2015: 15).

Batasan pengertian pendidikan Islam dibagi menjadi 3 yaitu batasan yang luas, batasan yang sempit, dan batasan yang luas terbatas. Pendidikan dalam arti

luas adalah belajar yang dilalui peserta didik dengan segala lingkungan dan sepanjang hayat. Pendidikan dalam batasan yang sempit adalah proses pembelajaran yang dilaksanakan di lembaga pendidikan formal. Pendidikan dalam arti luas terbatas adalah segala usaha sadar yang dilakukan oleh keluarga, sekolah, masyarakat, dan pemerintah melalui kegiatan bimbingan pengajaran dan latihan yang diselenggarakan di lembaga pendidikan formal (sekolah) non-formal (masyarakat) dan in-formal (keluarga) dan dilaksanakan sepanjang hayat, dalam rangka mempersiapkan peserta didik agar berperan dalam berbagai kehidupan (Ramayulis, 2015: 17).

Tim Dosen Administrasi Pendidikan Universitas Pendidikan Indonesia – Bandung, mendeskripsikan hakikat pendidikan adalah sebagai berikut;

- 1) Pendidikan merupakan proses interaksi manusiawi yang ditandai adanya keseimbangan antara kedaulatan subjek didik dengan kewibawaan pendidik.
- 2) Pendidikan merupakan usaha penyiapan subjek didik menghadapi lingkungan yang mengalami perubahan yang makin pesat.
- 3) Pendidikan merupakan proses meningkatkan kualitas kehidupan pribadi dan masyarakat.
- 4) Pendidikan merupakan kiat-kiat/upaya dalam menerapkan prinsip-prinsip ilmu pengetahuan dan teknologi bagi pembentukan manusia seutuhnya.
- 5) Pendidikan berlangsung seumur hidup (sepanjang perjalanan hidup manusia) (Sartika, dkk, 2105: 9).

Makna Pendidikan juga dapat dipahami pada “empat pilar Pendidikan”, menurut UNESCO (1998) yaitu; *learning to know, learning to do, learning to learn, learning to live together*” (Sartika, dkk, 2105: 10).

Berdasarkan pengalaman Praktik Ketrampilan Mengajar di SMKN 52 Jakarta terdapat permasalahan yang ditemukan selama proses pembelajaran berlangsung. Selama pembelajaran berlangsung, guru hanya menggunakan media visual dari awal hingga akhir pelajaran sehingga kegiatan pembelajaran hanya berpusat pada guru dan hal itu menyebabkan siswa pasif, kurang termotivasi, dan bosan dalam mengikuti pelajaran, siswa kurang memahami materi yang diberikan dan kurang berani ketika ingin bertanya ataupun mengemukakan pendapat yang pada akhirnya akan mempengaruhi hasil belajar siswa. Dalam mata pelajaran Teknologi Dasar Otomotif terdapat beberapa materi salah satunya Sistem Hidrolik. Materi tersebut membutuhkan media pendukung untuk siswa dapat turut aktif dalam pembelajaran. Dengan menggunakan media yang tepat siswa tidak hanya menghafal dan sekadar mengidentifikasi komponen tetapi siswa juga dapat mengalami, membuktikan dan mengukur besarnya energi yang terdapat dalam suatu sistem. Telah diketahui bahwa dalam dunia otomotif tidak terlepas dari sistem hidrolik sehingga siswa membutuhkan pemahaman dan pengalaman yang baik. Dimana tanpa menggunakan media pembelajaran yang tepat siswa tidak dapat melihat, mengamati, mencoba langsung dan membuktikan teori – teori yang telah dipelajari sehingga siswa kurang memahami materi yang ada, khususnya pada sistem hidrolik.

Dengan melihat kondisi yang ada, besar kemungkinan jika penggunaan *Software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* pada mata pelajaran

Teknologi Dasar Otomotif untuk melakukan simulasi sistem hidrolik. Selain mengetahui konsep dan prinsip kerja dari sistem hidrolik, siswa juga dapat melihat langsung penerapan sistem kerja dari hidrolik dengan memanfaatkan media *Software festo fluidsिम hydraulic* dan *hydraulic trainer* dalam meningkatkan pemahaman siswa sehingga akan mempengaruhi hasil belajar yang optimal.

## **1.2 Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, masalah yang teridentifikasi adalah:

- 1) Apakah pengetahuan dasar tentang sistem hidrolik sangat penting ?
- 2) Bagaimana tingkat pemahaman siswa terhadap sistem hidrolik ?
- 3) Apakah siswa aktif dalam proses pembelajaran ?
- 4) Apakah proses pembelajaran sudah efektif dan efisien ?
- 5) Apakah guru sudah memanfaatkan media pembelajaran dengan baik ?
- 6) Apakah hasil belajar siswa sudah maksimal ?

## **1.3 Pembatasan Masalah**

Agar penelitian ini lebih terfokus dan terarah, maka peneliti mengasumsikan bahwa semua faktor internal dan eksternal selain dari media pembelajaran adalah sama, kemudian peneliti juga membatasi penelitian ini pada:

- 1) Siswa yang diteliti dibatasi pada siswa kelas X Teknik Kendaraan Ringan.

- 2) Media pembelajaran yang akan digunakan pada penelitian ini adalah *Software festo fluidsims hydraulic* dan *Hydraulic trainer*.
- 3) Mata pelajaran dibatasi pada Teknologi Dasar Otomotif dan pada materi sistem hidrolik.

#### **1.4 Perumusan Masalah**

Berdasarkan dari latar belakang, identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka rumusan masalahnya adalah:

“Apakah terdapat pengaruh dalam penggunaan *Software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa kelas X pada mata pelajaran Teknologi Dasar Otomotif kompetensi dasar sistem hidrolik ?”

#### **1.5 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui adanya pengaruh dalam penggunaan *Software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa kelas X pada mata pelajaran Teknologi Dasar Otomotif kompetensi dasar sistem hidrolik.

#### **1.6 Kegunaan Penelitian**

- 1) Bagi siswa
  - a. Dapat membantu siswa memahami dan saling bertukar informasi terkait materi ajar dalam proses pembelajaran.
  - b. Dapat membantu siswa berperan aktif dalam pelajaran.

2) Bagi Guru

- a. Dapat mempermudah dalam penyampaian materi ajar.
- b. Dapat membantu menciptakan kondisi belajar yang kondusif dan aktif bagi siswa.

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 Landasan Teori**

##### **2.1.1 Hasil Belajar**

Hasil belajar merupakan pencapaian tujuan pendidikan pada siswa yang mengikuti proses belajar mengajar (Purwanto, 2013: 46). Hasil belajar perlu dievaluasi. Evaluasi dimaksudkan sebagai cermin untuk melihat kembali apakah tujuan yang ditetapkan telah tercapai dan apakah proses belajar mengajar telah berlangsung efektif untuk memperoleh hasil belajar. Hasil belajar termasuk komponen pendidikan yang harus disesuaikan dengan tujuan pendidikan, karena hasil belajar diukur untuk mengetahui ketercapaian tujuan pendidikan melalui proses belajar mengajar (Purwanto, 2013: 47).

Menurut Purwanto (2013: 50-53) Hasil belajar dibagi menjadi 3, yaitu :

1) Hasil belajar kognitif

Merupakan perubahan perilaku yang terjadi dalam kawasan kognisi. Proses belajar yang melibatkan kognisi meliputi kegiatan sejak dari penerimaan stimulus eksternal oleh sensori, penyimpanan dan pengolahan dalam otak menjadi informasi hingga pemanggilan kembali informasi ketika diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Enam tingkat hasil belajar kognitif menurut Benjamin S Bloom, yaitu hafalan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5) dan evaluasi (C6).

## 2) Hasil belajar afektif

Krathwohl membagi hasil belajar afektif menjadi lima tingkat yaitu penerimaan, partisipasi, penilaian, organisasi dan internalisasi. Hasil belajar disusun secara hirarkhis mulai dari tingkat yang paling rendah dan sederhana hingga yang paling tinggi dan kompleks.

## 3) Hasil belajar psikomotorik

Hasil belajar psikomotorik disusun dalam urutan mulai dari yang paling rendah dan sederhana sampai yang paling tinggi dan kompleks. Menurut Horrow hasil belajar psikomotorik dapat diklasifikasikan menjadi enam: gerakan refleks, gerakan fundamental dasar, kemampuan perseptual, kemampuan fisis, gerakan keterampilan dan komunikasi tanpa kata. Sedangkan Simpson mengklarifikasikan hasil belajar psikomotorik menjadi enam: persepsi, kesiapan, gerakan terbimbing, gerakan terbiasa, gerakan kompleks dan kreativitas.

Dari penjelasan ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa tujuan pendidikan merupakan perubahan perilaku yang direncanakan dapat dicapai melalui proses belajar mengajar. Hasil belajar adalah hasil yang dicapai dari proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan. Hasil belajar diukur untuk mengetahui pencapaian tujuan pendidikan sehingga hasil belajar harus sesuai dengan tujuan pendidikan. Hasil belajar adalah perubahan perilaku yang terjadi setelah mengikuti proses belajar mengajar sesuai dengan tujuan pendidikan.

Hasil belajar teknologi dasar otomotif merupakan hasil perubahan pada diri siswa dalam pembelajaran teknologi dasar otomotif ke arah yang positif. Dalam



peningkatan hasil belajar teknologi dasar otomotif dapat digunakan berbagai metode dan media pembelajaran. Namun sebagian guru dalam menyampaikan materi yang terdapat pada mata pelajaran teknologi dasar otomotif khususnya materi Sistem hidrolik, cenderung menggunakan model pembelajaran konvensional yaitu model pembelajaran yang terpusat pada guru sebagai sumber belajar dan siswa cenderung lebih pasif dalam menerima pelajaran dan tanpa menggunakan media yang akan memancing keaktifan dan rasa ingin tahu siswa di kelas. Dalam belajar terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa, diantaranya faktor yang datang dari pribadi (internal) siswa dan dari guru sebagai pengajar (eksternal).

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa hasil belajar teknologi dasar otomotif yaitu sesuatu perubahan yang terjadi dalam diri seseorang yang dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Perubahan tersebut dari adanya perubahan pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan sikap yang dilihat dari adanya evaluasi berupa tes sehingga mendapatkan sebuah hasil belajar dalam bentuk nilai.

## **2.1.2 Media Pembelajaran**

### **2.1.2.1 Pengertian Media Pembelajaran**

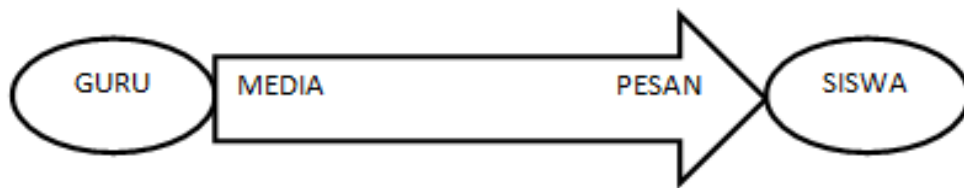
Kata media dalam bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Dalam Bahasa Arab, media adalah perantara atau pengantar pesan dari pengirim kepada penerima pesan (Arsyad, 2009: 3). Dalam buku lain dijelaskan bahwa media pembelajaran adalah segala sesuatu

yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan (bahan pembelajaran), sehingga dapat merangsang perhatian, minat, pikiran, dan perasaan siswa dalam kegiatan belajar untuk mencapai tujuan belajar (Ramayulis, 2015: 213).

Untuk itu guru harus memiliki pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang media pembelajaran, yang meliputi:

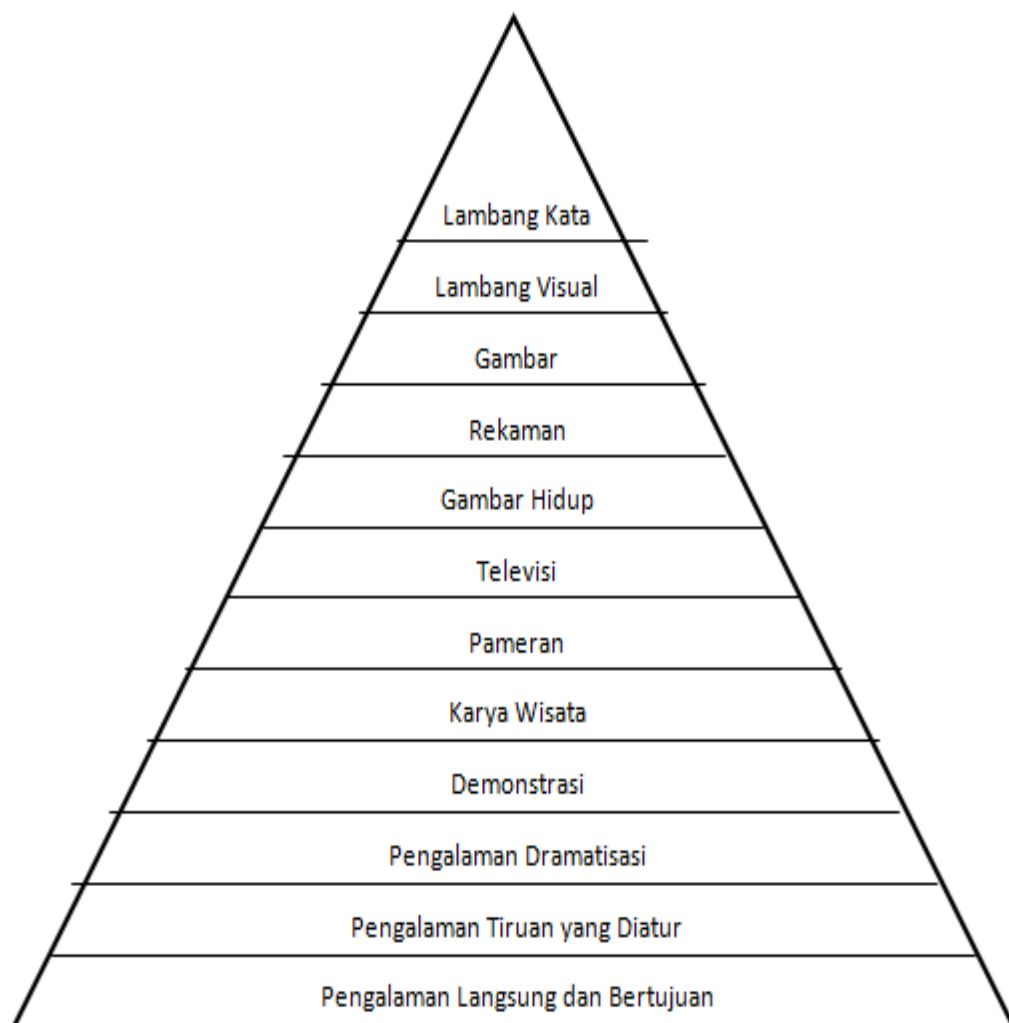
- 1) Media sebagai alat komunikasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar.
- 2) Fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan; seluk-beluk proses belajar.
- 3) Hubungan antara metode mengajar dan media pendidikan.
- 4) Nilai atau manfaat media pendidikan dalam pengajaran.
- 5) Pemilihan dan penggunaan media pendidikan.
- 6) Berbagai jenis alat dan teknik media pendidikan.
- 7) Media pendidikan dalam setiap mata pelajaran.
- 8) Usaha inovasi dalam media pendidikan (Hamalik, 1994: 6 diacu dalam Arsyad, 2009: 2).

Dalam proses pembelajaran, media memiliki fungsi sebagai pembawa informasi dari sumber (guru) menuju penerima (siswa), sedangkan metode adalah prosedur untuk membantu siswa dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. Fungsi media dalam proses pembelajaran ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 2.1 Fungsi Media dalam Proses Pembelajaran

Menurut Edgar Dale yang dikutip oleh (Oemar Hamalik diacu dalam Ramayulis, 2015: 214) tingkatan pengalaman dan alat yang diperlukan untuk memperoleh pengalaman tersebut dari tingkat yang abstrak membentuk sebuah kerucut pengalaman. Gambar kerucut pengalaman Edgar Dale sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerucut Pengalaman Edgar Dale

Berikut dikemukakan ciri-ciri umum yang terkandung pada setiap batasan itu:

- 1) Media pendidikan memiliki pengertian fisik yang dikenal dengan *hardware* (perangkat keras), yaitu sesuatu yang dapat dilihat, didengar, atau diraba dengan panca indera.
- 2) Media pendidikan memiliki pengertian nonfisik yang dikenal sebagai *software* (perangkat lunak), yaitu kandungan pesan yang terdapat dalam perangkat keras yang merupakan isi yang ingin disampaikan kepada siswa.
- 3) Penekanan media pendidikan terdapat pada visual dan audio.
- 4) Media pendidikan memiliki pengertian alat bantu pada proses belajar baik didalam maupun diluar kelas.
- 5) Media pendidikan digunakan dalam rangka komunikasi dan interaksi guru dan siswa dalam proses pembelajaran.
- 6) Media pendidikan dapat digunakan secara masal (misalnya : radio, televisi), kelompok besar dan kelompok kecil (misalnya : film, slide dan video, OHP), atau perorangan (misalnya: modul, computer, radio tape/kaset, video recorder).
- 7) Sikap, perbuatan, organisasi, strategi dan manajemen yang berhubungan dengan penerapan suatu ilmu (Arsyad, 2009: 6).

### **2.1.2.2 Manfaat Media Pembelajaran**

Berbagai manfaat media pembelajaran telah dibahas oleh banyak ahli. Menurut Kemp & Dayton (1985: 3-4 diacu dalam Arsyad, 2009: 21) meskipun telah lama disadari bahwa banyak keuntungan penggunaan media pembelajaran

penerimaannya serta penginteg-rasiannya ke dalam program-program pengajaran berjalan amat lambat. Mereka mengemukakan beberapa hasil penelitian yang menunjukkan dampak positif dari penggunaan media sebagai cara utama pembelajaran langsung sebagai berikut:

- 1) Penyampaian pelajaran menjadi lebih baku.
- 2) Pembelajaran bisa lebih menarik.
- 3) Pembelajaran menjadi lebih interaktif.
- 4) Lama waktu pembelajaran yang diperlukan dapat dipersingkat.
- 5) Kualitas hasil belajar dapat ditingkatkan.
- 6) Pembelajaran dapat diberikan kapan dan dimana diinginkan.
- 7) Sikap positif siswa dapat ditingkatkan.
- 8) Peran guru dapat berubah ke arah lebih positif

### **2.1.2.3 Kriteria Pemilihan Media Pembelajaran**

Menurut Arsyad (2009: 75) ada beberapa kriteria yang patut diperhatikan dalam memilih media :

- 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
- 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip atau generalisasi.
- 3) Praktis, luwes dan bertahan.
- 4) Guru terampil menggunakannya.
- 5) Pengelompokkan sasaran.
- 6) Mutu teknis.

#### **2.1.2.4 Jenis Media Pembelajaran**

Arsyad mengklarifikasi media pembelajaran menjadi empat kelompok berdasarkan teknologi, yaitu: media hasil teknologi cetak, media hasil teknologi audio-visual, media hasil teknologi berbasis komputer dan media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer (Ramayulis, 2015: 215). Salah satu contohnya yaitu media permainan dan simulasi. Ciri/karakteristik dari media ini adalah melibatkan pelajar secara aktif dalam proses belajar, peran pengajar tidak begitu kelihatan, tetapi yang menonjol adalah aktivitas interaksi antar pelajar, dapat memberikan umpan balik langsung. Memungkinkan penerapan konsep-konsep atau peran-peran kedalam situasi nyata di masyarakat, memiliki sifat luwes karena dapat dipakai untuk berbagai tujuan pembelajaran dengan mengubah alat dan persoalannya sedikit saja, mampu meningkatkan kemampuan komunikatif pelajar, mampu mengatasi keterbatasan pelajaran yang sulit belajar dengan metode tradisional dan dalam penyajiannya mudah dibuat serta diperbanyak.

#### **2.1.2.5 Pengaruh Alat/Media dalam pendidikan**

Menurut (Yusuf Hadi Miarso dkk, 1972: 146 diacu dalam Ramayulis, 2015: 225) menyatakan bahwa alat/media itu mempunyai nilai-nilai praktis yang berupa kemampuan antara lain: 1) membuat konkrit konsep yang abstrak, 2) membawa objek yang sukar didapat ke dalam lingkungan belajar siswa, 3) menampilkan objek yang terlalu besar, 4) menampilkan objek yang tidak dapat diamati dengan mata telanjang, 5) mengamati gerakan yang terlalu cepat, 6) memungkinkan keseragaman pengamatan dan persepsi bagi pengalaman belajar siswa, 7)

membangkitkan motivasi belajar, 8) menyajikan informasi belajar secara konsisten dan dapat diulang maupun disimpan menurut kebutuhan.

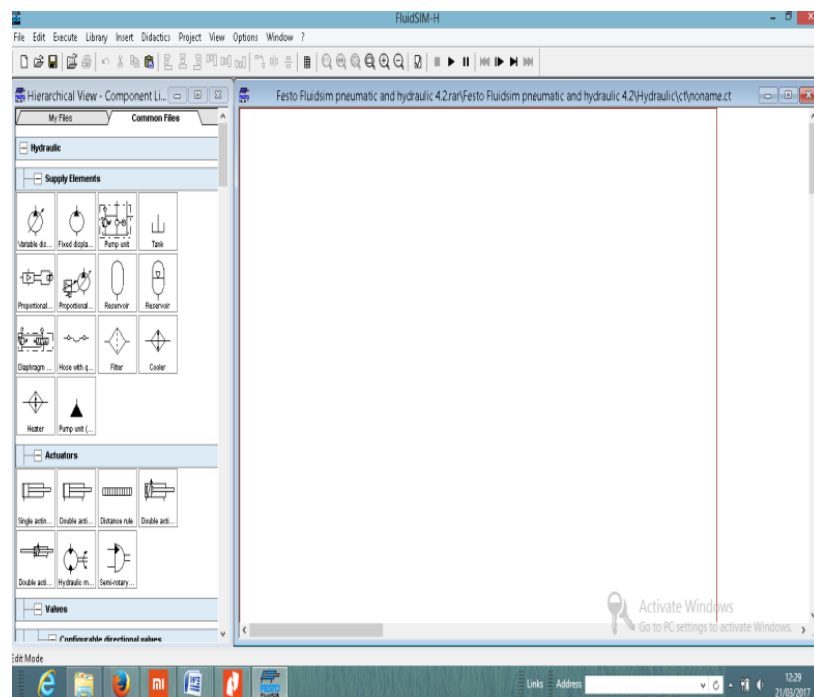
Sementara itu, Abu Bakar Muhammad juga berpendapat bahwa kegunaan alat/media itu antara lain: 1) mampu mengatasi kesulitan-kesulitan dan memperjelas materi pelajaran yang sulit, 2) mampu mempermudah pengalaman, dan menjadikan pelajaran lebih hidup dan menarik, 3) merangsang anak untuk bekerja dan menggerakkan naluri kecintaan menelaah (belajar) dan menimbulkan kemajuan keras untuk mempelajari sesuatu, 4) membantu pembentukan kebiasaan, melahirkan pendapat, memperhatikan dan memikirkan suatu pelajaran, 5) menimbulkan kekuatan perhatian (ingatan) mempertajam indera, melatihnya, memperhalus perasaan dan cepat belajar (Abu Bakar Muhammad, 1981: 97 diacu dalam Ramayulis, 2015: 225).

#### **2.1.2.6 *Software festo fluidsims hydraulic***

*Software festo fluidsims hydraulic* adalah perangkat lunak yang komprehensif untuk penciptaan, simulasi, instruksi, dan studi elektro hidrolik dan sirkuit digital. Semua fungsi program berinteraksi dengan lancar, menggabungkan berbagai bentuk media dan sumber pengetahuan dengan cara yang mudah diakses. Festo fluidsims menyatukan diagram sirkuit editor intuitif dengan deskripsi rinci dari semua komponen, komponen foto, animasi tampilan sectional dan video terurut. Oleh karena itu *Festo fluidsims* sangat cocok tidak hanya untuk digunakan dalam pelajaran tetapi juga sebagai program belajar sendiri.. *Software festo fluidsims hydraulic* ini mempunyai fasilitas yang dapat digunakan untuk :

- 1) Mengenalkan simbol-simbol komponen hidrolik dan elektrohidrolik.
- 2) Melihat deskripsi dari komponen-komponen hidrolik dan elektrohidrolik.
- 3) Melihat foto bentuk komponen sesuai dengan simbolnya.
- 4) Menggambarkan rangkaian hidrolik dan elektrohidrolik.
- 5) Menguji rangkaian hidrolik dan elektrohidrolik yang dibuat.
- 6) Melihat proses kerja rangkaian hidrolik dan elektrohidrolik yang dibuat.

(Adhyatma, 2015: 22-23)



Gambar 2.3 Software festo fluidsिम hydraulic

### 2.1.2.7 Hydraulic trainer

Menurut D.Meckle dkk (2003: 13) hidrolik adalah suatu alat yang menggunakan media penghantar berupa cairan. Hidrolik memiliki hidromekanik (energi hidrolik dengan mekanik). Perbedaan antara hidrostatik-dinamik berpengaruh pada tekanan persatuan waktu dan hidrodinamik berpengaruh pada



percepatan persatuan massa dan waktu. Tekanan hidrostatik (tekanan zat cair yang tidak bergerak) adalah tekanan yang disebabkan oleh berat massa jenis zat cair.

Menurut satuan Sistem Internasional (SI) tekanan hidrostatik dinyatakan dalam hukum pascal & bar. Tingkatan pada kolom cairan dinyatakan dengan satuan “meter”, kepadatan zat cair dinyatakan dengan “kilogram per meter kubik” dan percepatan gravitasi dinyatakan dengan “meter per second (detik) kuadrat”

Prinsip dasar sistem hidrolik berasal dari hukum pascal, dimana tekanan dalam fluida statis harus mempunyai sifat-sifat sebagai berikut:

1. Tekanan bekerja tegak lurus pada permukaan bidang.
2. Tekanan disetiap titik sama untuk semua arah.
3. Tekanan yang diberikan kesebagian fluida dalam tempat tertutup, merambat secara seragam ke bagian lain fluida.

*Hydraulic trainer* adalah alat peraga yang digunakan oleh siswa dalam kegiatan pembelajaran yang merupakan media benda konkret untuk siswa melihat langsung proses/cara kerja dari materi yang dipelajari. *Trainer* sebagai media pembelajaran yang digunakan dengan cara mendemonstrasikan. *Hydraulic trainer* merupakan aplikasi benda nyata dari *Software Festo Fluidim Hydraulic*.



Gambar 2.4 *Hydraulic trainer*

## 2.2 Penelitian yang Relevan

2.2.1 Penulis : Dian Dwi Adhyatma

Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Judul : Efektivitas penggunaan festo fluidsims sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar pneumatik siswa kelas XII SMK MUDA PATRIA Kalasan

Tujuan : Mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran *Software festo fluidsims* pada pembelajaran pneumatik untuk meningkatkan hasil

belajar siswa kelas XII SMK MUDA PATRIA

Kalasan

Metode : Eksperimen

Hasil : Pembelajaran pneumatik dengan menggunakan media pembelajaran festo fluidsima memberikan pengaruh yang berarti dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas XII SMK MUDA PATRIA Kalasan

2) Penulis : Asti Dwi Ariandini

Universitas : Universitas Negeri Jakarta

Judul : Pengaruh penggunaan Trainer PLC CP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (suatu studi eksperimen di SMK Dinamika Pembangunan 1 Jakarta)

Tujuan : Mengetahui adanya pengaruh penggunaan Trainer PLCCP1E sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar siswa kelas XII pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik

Metode : Eksperimen

Hasil : Terdapat pengaruh yang positif terhadap hasil belajardengan menggunakan Trainer PLC CP1E

terhadap hasil belajar siswa kelas XII SMK  
Dinamika Pembangunan 1 Jakarta.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Proses belajar dikatakan berhasil dalam mencapai kompetensi ditentukan melalui pengukuran hasil belajar. Hasil belajar siswa dapat dinyatakan dalam bentuk skor/nilai yang dihasilkan setelah adanya proses pembelajaran yang menunjukkan (mengevaluasi sejauh mana pemahaman siswa). Semakin tinggi nilai yang diperoleh, semakin tinggi pula tingkat pemahaman siswa dalam pembelajaran. Sebaliknya, semakin rendah nilai yang diperoleh, semakin rendah tingkat pemahaman siswa dalam pelajaran. Dapat disimpulkan bahwa, tolak ukur keberhasilan siswa dalam memahami pelajaran teknologi dasar otomotif ditunjukkan melalui hasil belajar siswa.

Proses pembelajaran memerlukan media pembelajaran yang merupakan alat bantu atau benda yang digunakan dalam proses belajar mengajar sebagai perantara dalam menyampaikan pesan/ informasi yang disampaikan guru kepada siswa. Penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* sebagai media pembelajaran merupakan salah satu cara dalam penyampaian pesan/informasi pembelajaran dari guru kepada siswa. Penggunaan media *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* pada pembelajaran sistem hidrolis akan membantu siswa terhadap pemahaman materi Sistem hidrolis khususnya dalam cara kerja dan pengaplikasian setiap komponennya sehingga dapat mempengaruhi peningkatan hasil belajar.

Penggunaan *Software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* diharapkan membantu peserta didik untuk aktif dan memiliki rasa ingin tahu yang tinggi serta termotivasi untuk belajar yang nantinya akan dapat meningkatkan hasil belajar. Dengan demikian dapat diduga bahwa siswa kelas X pada mata pelajaran Teknologi Dasar Otomotif kompetensi dasar sistem hidrolik menggunakan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* memiliki hasil belajar yang tinggi. Sebaliknya jika siswa kelas X pada mata pelajaran Teknologi Dasar Otomotif kompetensi dasar sistem hidrolik tidak menggunakan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* memiliki hasil belajar yang rendah (Dengan asumsi semua siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dipengaruhi faktor internal dan eksternal yang sama). Oleh Karena itu, perlu diadakan penelitian tentang pengaruh penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa.

#### **2.4 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka teoritik dan kerangka berpikir yang dikembangkan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang positif dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa kelas X pada mata pelajaran Teknologi Dasar Otomotif kompetensi dasar sistem hidrolik.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat, Waktu dan Subjek Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMKN 52 Jakarta. Waktu pelaksanaan pada semester genap (II) tahun ajaran 2016/2017. Penelitian dilakukan pada siswa kelas X Teknik Kendaraan Ringan A dan B sebagai subjek penelitian.

#### **3.2 Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Teknik Kendaraan Ringan SMKN 52 Jakarta sebanyak 2 kelas dengan jumlah 60 siswa. Pada penelitian ini diambil 2 kelompok dari populasi yang ada di SMKN 52 Jakarta sebagai sampel yaitu seluruh siswa kelas X TKR yang dibagi ke dalam kelas kontrol (30 siswa) dan kelas eksperimen (30 siswa).

#### **3.3 Definisi Operasional**

- 1) Pengaruh adalah daya yang ada atau timbul dari sesuatu (orang, benda) yang ikut membentuk watak, kepercayaan atau perbuatan seseorang, dalam hal ini adalah perubahan tingkat hasil belajar siswa.
- 2) *Software festo fluidsims hydraulic* adalah salah satu media pembelajaran jenis program aplikasi komputer yang digunakan untuk membuat dan mensimulasikan gambar diagram sistem hidrolis.

- 3) *Hydraulic trainer* adalah alat peraga yang digunakan siswa sebagai salah satu media pembelajaran untuk menerapkan dan mensimulasikan gambar rangkaian sistem hidrolik yang telah dibuat didalam software ke dalam rangkaian komponen sistem hidrolik.
- 4) Hasil Belajar adalah indikator keberhasilan pencapaian tujuan pendidikan dan pembelajaran terhadap perubahan pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan sikap.
- 5) Siswa adalah peserta didik yang memerlukan bimbingan dan arahan agar dapat menyelesaikan pembelajarannya dengan baik.
- 6) Teknologi Dasar Otomotif sebuah mata pelajaran dasar pada jurusan teknik kendaraan ringan.
- 7) SMK 52 Jakarta adalah suatu lembaga pendidikan yang terletak di daerah Jakarta Timur.

### **3.4 Metode dan Rancangan Penelitian**

Desain penelitian yang dibuat merupakan jenis *true eksperimen design* dengan bentuk *post test only design* atau hanya melakukan post test saja (tanpa pretest). Penelitian dilakukan pada dua kelas, dimana X TKR A sebagai kelas kontrol (B) yang pada saat pembelajaran hanya menggunakan media visual berupa slide power point sedangkan X TKR B sebagai kelas eksperimen (A) yang pada saat pembelajaran menggunakan media berupa *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer*.

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelas	Perlakuan	Post –Test
A	X	O <sub>1</sub>
B		O <sub>2</sub>

Keterangan:

X = Menggunakan *Software festo fluidsिम hydraulic* dan *hydraulic trainer* sebagai media pembelajaran

A = Kelas Eksperimen

B = Kelas Kontrol

O<sub>1</sub>= Post-Test Kelas Eksperimen

O<sub>2</sub>= Post-Test Kelas Kontrol

### 3.5 Perlakuan Penelitian

Pada kelas eksperimen, media yang digunakan pada saat proses pembelajaran yaitu dengan *software festo fluidsिम hydraulic* dan *hydraulic trainer*. Dalam pembelajaran siswa dibagi kedalam 15 kelompok (@2 siswa) untuk memaksimalkan dalam penyampaian materi. Kemudian melakukan presentasi mengenai hasil pembelajaran yang telah dilakukan. Pada kelas kontrol, media yang digunakan yaitu OHP (*slide power point*). Dalam pembelajaran siswa dibagi ke dalam 15 kelompok untuk melakukan presentasi mengenai hasil pembelajaran yang telah dilakukan.



### 3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur dalam rangka pengumpulan data (Purwanto, 2013: 56). Pengumpulan data yang dilakukan dengan tes pilihan ganda. Soal berbentuk pilihan ganda dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar yang lebih kompleks dan berkenaan dengan aspek ingatan, pengertian, aplikasi, analisa, sintesis, dan evaluasi (Arifin, 2011: 138). Keباikan tes soal pilihan ganda antara lain: (a) cara penilaian dapat dilakukan dengan mudah, cepat, dan objektif (b) kemungkinan peserta didik menjawab dengan terkaan dapat dikurangi (c) dapat digunakan untuk menilai peserta didik dalam berbagai jenjang kemampuan kognitif (d) dapat digunakan berulang-ulang (e) sangat cocok untuk jumlah peserta tes yang banyak (Arifin, 2011: 143). Lebih dari itu tes objektif mempunyai sejumlah komponen selain yang ada dalam tes esai, yaitu pilihan, kunci jawaban dan pengecoh. Oleh karena itu peneliti memilih tes objektif pilihan ganda sebagai instrumen tes untuk mengukur hasil belajar siswa.

#### 3.6.1 Kisi – Kisi Instrumen Penelitian

Kisi – kisi instrumen tes digunakan sebagai alat ukur dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* untuk memberikan aspek penilaian kognitif. Kedua kelompok tersebut diukur hasil belajarnya melalui test pilihan ganda sebanyak 30 soal.

Tabel 3.2 Kisi – kisi Instrumen

No.	Materi Pokok	Indikator	Deskripsi	Nomor Soal	Ranah Kognitif
1	Prinsip Kerja Pompa Fluida	Memahami prinsip kerja pompa fluida	Siswa dapat memahami prinsip kerja pompa fluida dengan benar	1	C2
2	Jenis – jenis pompa fluida	Mengetahui dan mengidentifikasi jenis jenis pompa fluida	Siswa dapat mengetahui dan mengidentifikasi jenis – jenis pompa hidrolik dengan benar	2	C3
				3	C4
				4	C4
3	Karakteristik pompa fluida	Mengetahui, mengidentifikasi dan memahami karakteristik pompa fluida	Siswa dapat mengetahui, mengidentifikasi dan memahami karakteristik pompa fluida dengan benar	5	C3
				6	C3
4	Nama, fungsi dan cara kerja komponen hidrolik	Mengidentifikasi, memahami dan menjelaskan fungsi komponen	Siswa dapat Mengidentifikasi, memahami dan menjelaskan fungsi komponen dengan benar	7	C3
				8	C1
				9	C1
				10	C3
				11	C1
				12	C3
				13	C3
				14	C1
5	Gambar diagram hidrolik	Memahami cara membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan simbol pada komponen	Memahami cara membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan simbol pada komponen	17	C3
				18	C3
				19	C1
6	Pembacaan diagram hidrolik	Memahami, menganalisa dan menjelaskan proses kerja/aliran fluida pada gambar diagram hidrolik gambar	Siswa dapat memahami, menganalisa dan menjelaskan proses kerja/aliran fluida pada gambar diagram hidrolik gambar diagram	20	C4
				21	C4
				22	C4
				23	C4
				24	C4
				25	C4
26	C4				

		diagram hidrolik	hidrolik dengan benar	27	C4
				28	C4
				29	C4
				30	C4

### 3.6.2 Pengujian Instrumen Penelitian

#### 1) Uji Validitas

Menurut Arikunto (2013: 93) Uji Validitas Butir Soal atau Validitas

Item dengan menggunakan rumus korelasi biserial sebagai berikut:

$$r_{pbi} = \frac{Mp - M1}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

$r_{pbi}$  = Koefisien korelasi biserial

$Mp$  = Rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya.

$M1$  = Rerata skor total

$St$  = Standar deviasi dari skor total proporsi

$p$  = Proporsi siswa yang menjawab benar

$q$  = Proporsi siswa yang menjawab salah ( $q = 1 - p$ )

#### 2) Uji Reliabilitas

Menurut Arikunto (2013: 106-110) Uji reliabilitas menggunakan Metode Belah Dua atau *Split-half method*. Kelemahan penggunaan metode dua tes dua kali percobaan dan satu tes dua kali percobaan diatasi dengan metode ini,

yaitu metode belah dua. Dalam menggunakan metode ini pengetes hanya menggunakan sebuah tes dan dicobakan satu kali. Oleh karena itu disebut juga *single-test-single method*. Pada waktu membelah dua dan mengkorelasikan dua belahan, baru diketahui reliabilitas separo tes. Untuk mengetahui reliabilitas seluruh tes harus digunakan rumus spearman-brown sebagai berikut:

$$r_{11} = \frac{2r^{1/2/2}}{(1 + r^{1/2/2})}$$

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan

$r^{1/2/2}$  = korelasi antara skor-skor setiap belahan tes

Ada dua cara membelah butir soal ini, yaitu membelah atas item-item genap dan item-item ganjil yang selanjutnya disebut belahan ganjil-genap. Membelah atas item-item awal dan item-item akhir yaitu separo jumlah pada nomor-nomor awal dan separo pada nomor-nomor akhir yang selanjutnya disebut awal-akhir. Dengan menggunakan rumus product moment angka kasar :

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

Keterangan:

$X$  = Skor variabel

$Y$  = Skor total variabel

$n$  = Jumlah responden

### 3) Analisis Butir Soal (Item Analysis)

#### a. Taraf Kesukaran

Menurut Arikunto (2013: 224-228) Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena diluar jangkauan. Taraf Kesukaran dapat dihitung dengan rumus :

$$P = \frac{\text{Jumlah siswa menjawab benar}}{\text{Jumlah siswa}}$$

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

- Soal dengan P 0,00 sampai 0,30 adalah soal sukar
- Soal dengan P 0,31 sampai 0,70 adalah soal sedang
- Soal dengan P 0,71 sampai 1,00 adalah soal mudah

#### b. Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2013: 226-229) Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah). Kemudian menggunakan rumus D untuk menghitung daya pembeda:

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

D = Indeks diskriminasi

JA = Banyaknya peserta kelompok atas

JB = Banyaknya peserta kelompok bawah

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran)

PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran).

### **3.7 Teknik Pengumpulan Data**

Peneliti mengumpulkan data untuk menentukan adanya pengaruh berdasarkan variabel yang akan diukur. Untuk dua kelompok dari variabel bebas diberikan perlakuan sesuai rancangan penelitian. Untuk hasil belajar yang berupa nilai dari tes pilihan ganda yang dijadikan sebagai instrumen penelitian.

### **3.8 Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji persyaratan analisis dan uji hipotesis. Analisa statistika deskriptif berupa mean,

modus, median, simpangan, standar deviasi dan varians yang divisualisasikan dalam bentuk grafik, histogram atau diagram batang.

### 3.9 Hipotesis Statistik

Menurut Edi (2015: 159-160) setelah melakukan menghitung statistik deskriptif untuk mengetahui terdapatnya pengaruh yang ditimbulkan dengan menggunakan *software festo fluidsिम hydraulic* dan *hydraulic trainer* sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar kelas eksperimen digunakan pengujian hipotesis komparatif menggunakan rumus t-test dua sampel Independent tidak berkorelasi karena diambil dari dua sampel yang berbeda. Rumus t- test yang digunakan sebagai berikut:

T-Test Uji Beda Dua Mean Data tidak Berpasangan (Independent)

The separate model t-test

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Jika:  $n_1 = n_2$  sampel homogen  $\rightarrow dk = n_1 + n_2 - 2$

$n_1 = n_2$  sampel tidak homogen  $\rightarrow dk = n_1 - 1$  atau  $n_2 - 1$

$n_1 \neq n_2$  sampel tidak homogen  $\rightarrow t_{\text{tabel}} = (\Delta t_{\text{tabel}} \text{ atau } t_{\text{tabel}} \text{ terkecil})$

$\Delta t_{\text{tabel}} = \text{selisih } t_{\text{tabel}} n_1 \text{ dan } n_2$

Menentukan Hipotesis :

$H_o: \rho = 0$  (tidak terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar)

$H_a: \rho \neq 0$  (terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar)

Tes Statistik :

\*Jika  $T_{hitung} > T_{tabel}$  maka  $H_o$  ditolak  $H_a$  diterima, berarti terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar.

\*Jika  $T_{hitung} < T_{tabel}$  maka  $H_o$  diterima  $H_a$  ditolak, berarti tidak terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

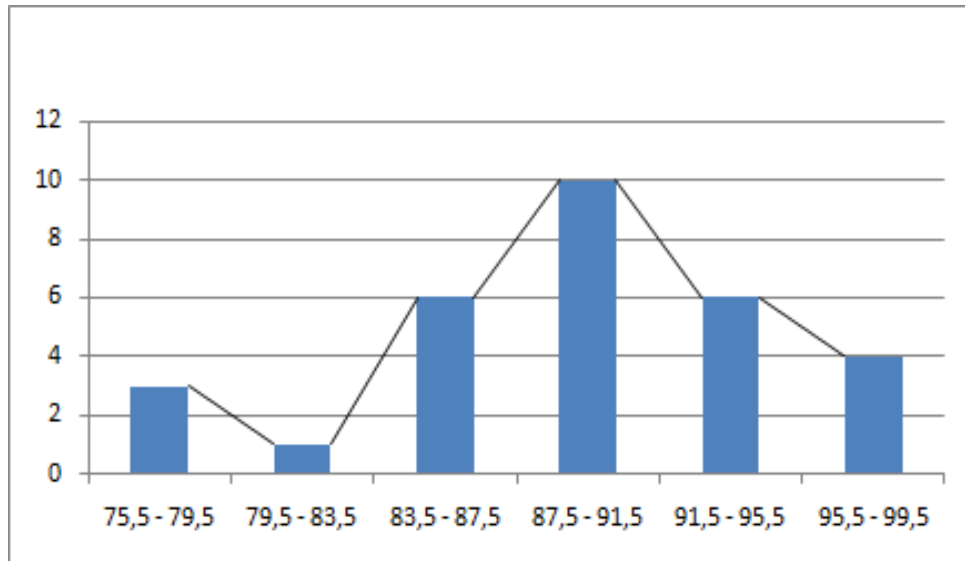
#### 4.1 Deskripsi Data

Menurut Edi (2015: 40) Menyajikan sejumlah data dengan tidak menggunakan tabel distribusi selain tidak elok dipandang, monoton, tidak komunikatif dan juga tidak informatif. Oleh karena itu agar data terlihat lebih informatif maka sejumlah data tersebut perlu disajikan dalam suatu tabel yang disebut dengan tabel distribusi frekuensi.

##### 4.1.1 Kelas Eksperimen (Kelas A)

Tabel 4.1 Distribusi Data Kelas A

Kelas	Interval		TepiKelas	Frekuensi Absolut
	BBK	BAK		
1	76	79	75,5 – 79,5	3
2	80	83	79,5 – 83,5	1
3	84	87	83,5 – 87,5	6
4	88	91	87,5 – 91,5	10
5	92	95	91,5 – 95,5	6
6	96	99	95,5 – 99,5	4



Gambar 4.1 Distribusi Data Kelas A

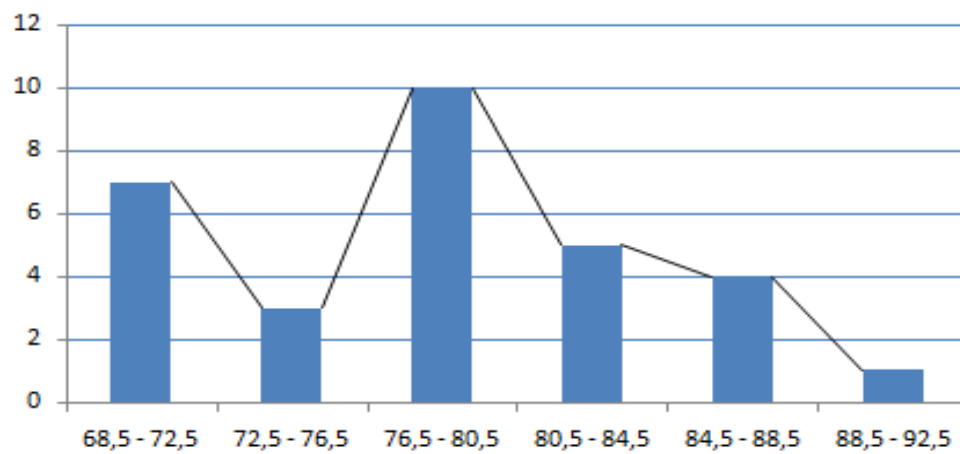
Tabel 4.2 Rekapitulasi Data Kelas A

Nomor	Uraian	Nilai
1	Banyak Data	30
2	Nilai Tertinggi	97
3	Nilai Terendah	76
4	Rentang Data	21
5	Rata – rata ( $\bar{X}$ )	89,1
6	Modus ( $Mo$ )	90
7	Median ( $Me$ )	90
8	Quartil 1	86,33
9	Desil 1	80
10	Persentil 1	80
11	Simpangan Baku	5,59
12	Varian	31,24
13	Skewness	-0,48
14	Kurtosis	2,75
15	Jumlah Total Data	778,53

#### 4.1.2 Kelas Kontrol (Kelas B)

Tabel 4.3 Distribusi Data Kelas B

Kelas	Interval		Tepi Kelas	Frekuensi Absolut
	BBK	BAK		
1	69	72	68,5 - 72,5	7
2	73	76	72,5 - 76,5	3
3	77	80	76,5 - 80,5	10
4	81	84	80,5 - 84,5	5
5	85	88	84,5 - 88,5	4
6	89	92	88,5 - 92,5	1



Gambar 4.2 Distribusi Data Kelas B

Tabel 4.4 Rekapitulasi Data Kelas B

Nomor	Uraian	Nilai
1	Banyak Data	30
2	Nilai Tertinggi	90
3	Nilai Terendah	69
4	Rentang Data	21
5	Rata – rata ( $\bar{X}$ )	78,36
6	Modus ( $Mo$ )	79,33
7	Median ( $Me$ )	79
8	Quartil 1	73,66
9	Desil 1	70,71
10	Persentil 1	70,71
11	Simpangan Baku	5,74
12	Varian	32,94
13	Skewness	- 0,33
14	Kurtosis	2,09
15	Jumlah Total Data	702,21

## 4.2 Pengujian Prasyarat Analisis

### 4.2.1 Kelas Eksperimen (Kelas A)

#### 1) Uji Normalitas Chi Kuadrat

Keterangan:

\*Jika nilai  $\chi^2$ hitung > nilai  $\chi^2$ tabel maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai  $\chi^2$ hitung < nilai  $\chi^2$ tabel maka data berdistribusi normal.

Selanjutnya bandingkan dengan nilai  $\chi^2$ tabel, lihat lampiran (Tabel C) untuk

menentukan Chi Kuadrat table  $\chi^2$ tabel (5%; k-1) dengan k adalah banyak kelas =

6 dengan demikian nilai  $\chi^2$ tabel (5%; 6-1) =  $\chi^2$ tabel (5%; 5) = 11,07.

Terakhir bandingkan nilai  $\chi^2$  tabel. Jika nilai  $\chi^2$  hitung  $<$  nilai  $\chi^2$  tabel maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Karena nilai  $\chi^2$  hitung (6,6114)  $<$  nilai  $\chi^2$  tabel (11,07) maka disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

## 2) Uji Normalitas Lilliefors

Keterangan:

\*Jika nilai Lilliefors hitung ( $L_h$ )  $>$  nilai Lilliefors table ( $L_t$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai Lilliefors hitung ( $L_h$ )  $>$  nilai Lilliefors table ( $L_t$ ) maka data berdistribusi normal.

Tentukan nilai Lilliefors table ( $L_t$ ) lihat lampiran (Tabel D) dengan tingkat kepercayaan 95% adalah : 0,161

Karena nilai Lilliefors terbesar ( $L_h = 0,0046$ )  $<$  Lilliefors table ( $L_t = 0,161$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

## 3) Uji Normalitas Kalmogorov Smirnov

Keterangan:

\*Jika nilai D hitung ( $D_h$ )  $>$  nilai D tabel ( $D_t$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai D hitung ( $D_h$ )  $>$  nilai D tabel ( $D_t$ ) maka data berdistribusi normal.

Tentukan nilai D tabel ( $D_t$ ) pada lampiran (Tabel E) dengan demikian nilai  $D_t = 0,24$

Bandingkan nilai D hitung terbesar ( $D_h$ ) dengan nilai D tabel ( $D_t$ ), Karena ( $D_h = 0,2236 < (D_t = 0,24)$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

#### 4) Uji Homogenitas Bartlett

Keterangan:

\*Jika nilai  $\chi_h^2$  hitung  $>$  nilai  $\chi_t^2$  tabel maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai  $\chi_h^2$  hitung  $<$  nilai  $\chi_t^2$  tabel maka data berdistribusi normal.

Menentukan nilai Chi Kuadrat tabel gunakan lampiran (Tabel C)  $\chi_t^2(0,05;k-1) =$

$$\chi_t^2(0,05;5) = 11,07$$

Kesimpulan:

Dari hasil perhitungan diperoleh  $\chi_h^2 = 9,568$  sedangkan  $\chi_t^2 = 11,07$

Karena  $\chi_h^2 < \chi_t^2$ , maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

#### 5) Uji Homogenitas Fisher

Kriteria Pengujian:

\*Jika  $F_{hitung}$  lebih kecil dari  $F_{tabel}$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

\*Jika  $F_{hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang tidak homogen.

Menentukan Nilai  $F_{tabel}$

Gunakan lampiran (Tabel F) untuk menentukan nilai  $F_{tabel}$  sebagai berikut:

$$F_{tabel} \left( \alpha, \frac{dk(A)}{dk(B)} \right) = F_{tabel} \left( 0,05, \frac{30-1}{30-1} \right) = F_{tabel} \left( 0,05, \frac{29 \text{ (pembilang)}}{29 \text{ (penyebut)}} \right) = 1,85$$

Kesimpulan:

Karena  $F_{hitung} = 0,9641$  lebih kecil dari  $F_{tabel} = 1,85$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

#### 4.2.2. Kelas Kontrol (Kelas B)

##### 1) Uji Normalitas Chi Kuadrat

Keterangan:

\*Jika nilai  $\chi^2_{hitung} >$  nilai  $\chi^2_{tabel}$  maka data tidak berdistribusi normal

\*Jika nilai  $\chi^2_{hitung} <$  nilai  $\chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal

Selanjutnya bandingkan dengan nilai  $\chi^2_{tabel}$ , lihat lampiran (Tabel C). Untuk menentukan Chi Kuadrat table  $\chi^2_{tabel}$  (5%; k-1) dengan k adalah banyak kelas = 6 dengan demikian nilai  $\chi^2_{tabel}$  (5%; 6-1) =  $\chi^2_{tabel}$  (5%; 5) = 11,07

Terakhir bandingkan nilai  $\chi^2_{hitung}$ . Jika nilai  $\chi^2_{hitung} <$  nilai  $\chi^2_{tabel}$  maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Karena nilai  $\chi^2_{hitung}$  (6,6179) < nilai  $\chi^2_{tabel}$  (11,07) maka disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

## 2) Uji Normalitas Lilliefors

Keterangan:

\*Jika nilai Lilliefors hitung ( $L_h$ ) > nilai Lilliefors table ( $L_t$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai Lilliefors hitung ( $L_h$ ) < nilai Lilliefors table ( $L_t$ ) maka data berdistribusi normal.

Tentukan nilai Lilliefors table lihat lampiran (Tabel D) dengan tingkat kepercayaan 95% adalah : 0,161

Karena nilai Lilliefors terbesar ( $L_h = 0,0076$ ) < Lilliefors table ( $L_t = 0,161$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

## 3) Uji Normalitas Kalmogorov Smirnov

Keterangan:

\*Jika nilai D hitung ( $D_h$ ) > nilai D tabel ( $D_t$ ) maka data tidak berdistribusi normal

\*Jika nilai D hitung ( $D_h$ ) < nilai D tabel ( $D_t$ ) maka data berdistribusi normal

Tentukan nilai D tabel pada lampiran (Tabel E) dengan demikian nilai  $D_t = 0,24$

Bandingkan nilai D hitung terbesar ( $D_h$ ) dengan nilai D table ( $D_t$ ), Karena ( $D_h = 0,2038$ ) < ( $D_t = 0,24$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.



#### 4) Uji Homogenitas Bartlett

Keterangan:

\*Jika nilai  $\chi_h^2$  hitung  $>$  nilai  $\chi_t^2$  tabel maka data tidak berdistribusi normal

\*Jika nilai  $\chi_h^2$  hitung  $<$  nilai  $\chi_t^2$  tabel maka data berdistribusi normal

Menentukan nilai Chi Kuadrat table gunakan lampiran (Table C)  $\chi_t^2(0,05;k-1) =$

$$\chi_t^2(0,05;5) = 11,07$$

Kesimpulan:

Dari hasil perhitungan diperoleh  $\chi_h^2 = 8,832$  sedangkan  $\chi_t^2 = 11,07$

Karena  $\chi_h^2 < \chi_t^2$ , maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

#### 5) Uji Homogenitas Fisher

Kriteria Pengujian:

\*Jika  $F_{hitung}$  lebih kecil dari  $F_{tabel}$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

\*Jika  $F_{hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang tidak homogen.

Menentukan Nilai  $F_{tabel}$

Gunakan lampiran (Tabel F) untuk menentukan nilai  $F_{tabel}$  sebagai berikut:

$$F_{tabel} \left( \alpha, \frac{dk(A)}{dk(B)} \right) = F_{tabel} \left( 0,05, \frac{30-1}{30-1} \right) = F_{tabel} \left( 0,05, \frac{29 \text{ (pembilang)}}{29 \text{ (penyebut)}} \right) = 1,85$$

Kesimpulan:

Karena  $F_{hitung} = 0,9641$  lebih kecil dari  $F_{tabel} = 1,85$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

### 4.3 Pengujian Hipotesis

Menentukan Hipotesis :

$H_0 : \rho = 0$  (tidak terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar)

$H_a : \rho \neq 0$  (terdapat pengaruh yang positif dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar)

Keterangan:

\*Jika nilai  $t$  hitung  $<$  nilai  $t$  tabel maka  $H_0$  diterimakan  $H_a$  ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar.

\*Jika nilai  $t$  hitung  $>$  nilai  $t$  tabel maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang positif dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar.

Kesimpulan :

Karena nilai  $t$  hitung  $= 6,81 < t$  tabel  $= 1,6723$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, serta nilai  $t$  hitung berada di luar daerah persamaan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang positif dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar.

#### 4.4 Pembahasan Hasil Penelitian

Untuk mengetahui hasil perhitungan tersebut ada pengaruh atau tidak, hasil  $t$  hitung dibandingkan dengan  $t$  tabel dengan rumus  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 58$ , taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Untuk  $dk$  58 dengan taraf signifikan 0,05 mempunyai harga 1,6723. Keputusan pengujian  $t$  hitung  $< t$  tabel maka tidak ada pengaruh yang ditimbulkan, sedangkan  $t$  hitung  $> t$  tabel maka terdapat pengaruh yang positif dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar. Dengan demikian dapat diketahui bahwa hasil uji T Test Uji Beda Dua Mean tidak berpasangan (*Independent*) mendapatkan harga  $t$  hitung  $6,81 > 1,67$  artinya terdapat pengaruh positif yang ditimbulkan dengan penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian dan analisa data yang telah diuraikan terdapat perbedaan antara hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* dengan kelas kontrol yang tidak menggunakan media yang sama. Hal ini dapat dilihat pada hasil perhitungan perbedaan rata-rata kelas yang cukup signifikan yaitu (10,74). Oleh karena itu dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat pengaruh yang positif dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar siswa.

#### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikemukakan saran, diantaranya:

- 1) Pengkondisian siswa dalam pembelajaran dilakukan sebaik-baiknya, agar proses pembelajaran dapat berjalan dengan nyaman, kondusif serta tidak membuat gaduh yang akhirnya dapat mengganggu kelas diruangan lain.
- 2) Laboratorium komputer yang berisi *software festo fluidsims hydraulic* diperlukan untuk menunjang proses pembelajaran.
- 3) Pengadaan Alat Pelindung Diri ketika menggunakan *hydraulic trainer* diperlukan untuk mengantisipasi kecelakaan kerja.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Arifin, Zaenal. 2011. Ed ke-3 *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung. PT Remaja Rosdakarya
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Ed ke-2. Jakarta. Sinar Grafika Offset
- Arsyad, Azhar. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada
- Baharuddin dkk. 2015. *Teori Belajar & Pembelajaran*. Yogyakarta. Ar-Ruzz Media
- Dian, D.A. (2015). *Efektivitas penggunaan festo fluidsint sebagai media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar pneumatik siswa kelas XII SMK MUDA PATRIA Kalasan* [skripsi]. Jakarta: Universitas Negeri Jakarta
- D. Merkle dkk. 2003. *Hydraulic Basic Level*. Germany. Festo didactic
- Purwanto. 2013. *Evaluasi Hasil Belajar*. Ed ke-5. Yogyakarta. Pustaka Belajar
- Ramayulis. 2015. *Dasar-Dasar Kependidikan*. Jakarta. Radar Jaya Offset Jakarta
- Ratnawulan, Elis dan Rusdiana. 2015. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung. CV Pustaka Setia
- Riadi, Edi. 2015. *Metode Statistika Parametrik & Nonparametrik*. Tangerang. PT Pustaka Mandiri
- Sartika, Dewi. 2015. *Pengantar Ilmu Pendidikan*. Jakarta. Lembaga Pengembangan Pendidikan Universitas Negeri Jakarta

## SILABUS

Satuan Pendidikan : SMK Negeri 52 Jakarta  
 Mata Pelajaran : **Teknologi Dasar Otomotif**  
 Kelas : X (Sepuluh)

Kompetensi Inti :

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>1.1. Lingkungan hidup dan sumber daya alam sebagai anugrah Tuhan yang maha Esa harus dijaga kelestarian dan kelangsungan hidupnya.</p> <p>1.2. Pengembangan dan penggunaan teknologi dalam kegiatan belajar harus selaras dan tidak merusak dan mencemari lingkungan, alam dan manusia</p>					
<p>2.1 Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan dasar permesinan, proses pembentukan logam dan mesin konversi energy (emisi gas buang, oli, air pendingin dan limbah padat)</p> <p>2.2 Menunjukkan sikap</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>cermat dan teliti dalam memahami dan membaca symbol-simbol kelistrikan, hidrolik dan pneumatik internasional</p> <p>2.3 Menunjukkan sikap disiplin dan tanggung jawab dalam melaksanakan langkah-langkah kerja sesuai standar ISO</p> <p>2.4 Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan bearing, seal dan gasket</p> <p>2.5 Menunjukkan sikap cermat dan peduli terhadap keselamatan kerja melalui kegiatan yang berhubungan dengan penggunaan jacking, blocking dan</p>					



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
lifting 2.6 Menunjukkan sikap peduli terhadap lingkungan melalui kegiatan yang berhubungan dengan pemeriksaan, perawatan dan perbaikan treaded, fasterner, sealant dan adhesive					
3.1. Memahami dasar-dasar mesin 4.1 Menerapkan perhitungan dasar-dasar mesin	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gaya, arah gaya</li> <li>Momen: bengkok, puntir dan tekan</li> <li>Tegangan tarik, bengkok, tegangan gabungan,</li> <li>Sambungan tetap dan tidak tetap</li> <li>gigi, rantai dan belt</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Tayangan atau penjelasan tentang materi pokok</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau simulasi atau hal-hal yang berhubungan dengan tayangan/penjelasan</p> <p><b>Mengeksplorasi</b> Menyelesaikan soal-soal terkait materi</p> <p><b>Mengasosiasi</b></p>	<p><b>Tugas</b> Menyelesaikan soal-soal materi pokok secara mandiri</p> <p><b>Portofolio</b> Hasil kerja mandiri dinilai</p> <p><b>Tes</b> Essay/pilihan ganda</p>	<b>42 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beiser, A. 1999. Konsep Fisika Modern. Jakarta: Erlangga.</li> <li>G. Nieman dkk. 1999. Elemen Mesin Jilid I. Jakarta : Erlangga.</li> <li>Krane, K. 1992. Fisika Modern. Jakarta: Universitas Indonesia Press.</li> <li>Sularso &amp; Suga Kiyokatsu. 1985. Dasar Perencanaan dan Pemilihan</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		<p>Membuat kesimpulan hubungan antara materi pokok dengan kejadian proses kerja mesin</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Mengaitkan perhitungan dengan kejadian pada teknik otomotif</p>			<p>Elemen Mesin. Jakarta: Pradya Paramita.</p>
<p>3.2. Memahami proses dasar pembentukan logam</p> <p>4.2 Menerapkan proses dasar pembentukan logam</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teknik Pengecoran logam</li> <li>• Pembentukan manual</li> <li>• Pembentukan roll dingin</li> <li>• Pembentukan roll panas</li> <li>• Pembentukan dengan press</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Tayangan atau simulasi terkait materi pokok</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau simulasi atau hal-hal yang berhubungan dengan pembentukan logam</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menuliskan atau</li> </ul>	<p><b>Tugas</b> Menuliskan prosedur macam-macam pembentukan logam</p> <p><b>Observasi</b> Menilai hasil kerja siswa berdasarkan spesifikasi/ gambar</p>	<p><b>42 JP</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anni Faridah dkk. 2008. Teknik Pembentukan Pelat. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK,</li> <li>• Ambiyar. 2008. Teknik Pembentukan Pelat (Jilid 3). Jakarta: Direktorat</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembentukan dengan bubut</li> <li>Pembentukan dengan Frais</li> <li>Pembentukan dengan Mesin Skrap</li> </ul>	<p>menyebutkan macam-macam teknik pembentukan logam</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menganalisis macam-macam teknik pembentukan logam sesuai peruntukannya</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b> Membuat kesimpulan tentang suatu teknik pembentukan logam dan peruntukannya</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menerapkan teknik pembentukan logam sehingga menjadi sebuah barang</p>	<p><b>Tes</b> Pilihan Ganda/Essay</p>		<p>Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hadi sujana. 2008. Teknik Pengecoran jilid 2. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMK.</li> </ul>
<p>3.3. Menjelaskan proses mesin konversi energi</p> <p>4.3 Menganalisa kejadian pada mesin konversi energi</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siklus Otto</li> <li>Siklus motor bensin 2 langkah</li> <li>Diagram PV motor bensin 2 langkah</li> <li>Siklus motor bensin 4 langkah</li> <li>Diagram PV motor bensin 4 langkah</li> <li>Siklus motor Diesel 4 Langkah</li> <li>Diagram PV motor</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Tayangan atau simulasi terkait materi pokok</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau simulasi atau hal-hal yang berhubungan dengan mesin konversi energi</p> <p><b>Mengeksplorasi</b> Menuliskan atau menyebutkan macam-macam mesin konversi energi</p>	<p><b>Tugas</b> Menuliskan proses kerja pada macam-macam proses mesin konversi energi</p> <p><b>Portofolio</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat laporan hasil perhitungan proses kerja pada mesin konversi energi</li> </ul> <p><b>Observasi</b></p>	<b>42 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sularso dan Tahara Harua. 1996. Pompa dan Kompresor. Jakarta: PT. Pradnya Paramitha.</li> <li>Asyari Darami Yunus. 2010. Mesin Konversi Energi. Jakarta: Universitas Darma Persada.</li> <li>WirantoArismunandar, 2002.</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<p>diesel 4 langkah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Perhitungan Usaha</li> <li>Perhitungan Daya</li> <li>Perhitungan Momen puntir</li> <li>Efisiensi mekanik; volumetris; Efisiensi Thermis</li> <li>Prinsip kerja Motor listrik</li> <li>Karakteristik Motor listrik</li> <li>Prinsip kerja generator listrik</li> <li>Karakteristik generator listrik</li> </ul>	<p>Menganalisis karakteristik jenis-jenis mesin konversi energi</p> <p><b>Mengasosiasi</b> Membuat kesimpulan perbedaan proses antara satu jenis mesin dengan mesin yang lain.</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menganalisis kejadian pada masing-masing jenis mesin konversi energi</p>	<p>Mengamati keaktifan siswa dalam melakukan praktik</p> <p><b>Tes</b> Pilihan Ganda/Essay</p>		<p>PengantarTurbin Gas dan Motor Propulsi.Bandung :Erlangga</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sukoco, ZaenalArifin. 2009. Teknologi Motor Diesel . Bandung: Alfabeta</li> </ul>
<p>3.4. Mengidentifikasi komponen sistem hidrolik</p> <p>4.4 Menerapkan system hidrolik pada program teknik otomotif</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Prinsip kerja pompa fluida</li> <li>Jenis-jenis pompa</li> <li>Karakteristik pompa fluida</li> <li>Nama, fungsi dan cara kerja komponen hidrolik</li> <li>Gambar diagram hidrolik</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Tayangan atau paparan disertai gambar atau benda asli sebagai contoh, dari berbagai komponen sistem hidrolik</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau paparan.</p> <p><b>Mengeksplorasi</b> Mengeksplorasi fungsi masing-</p>	<p><b>Tugas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mencatat nama komponen, fungsi dan cara kerja sistem hidrolik</li> </ul> <p><b>Observasi</b> Mengamati keaktifan dan kemampuan siswa dalam praktik</p>	<b>42 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FrizDietzel, DaksoSriyono. 2009. TurbinPompadanKompresor. Bandung: Erlangga</li> <li>Sularso, Tahara, H., 1983 Pompa dan Kompresor,</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pembacaan diagram hidrolik</li> </ul>	masing komponen sistem hidrolik <b>Mengasosiasi</b> Membuat ulasan tentang prinsip kerja sistem hidrolik <b>Mengkomunikasikan</b> Mempresentasikan sistem hidrolik	<b>Tes</b> Pilihan Ganda/Essay		Pemilihan, Pemakaian dan Pemeliharaan, Jakarta : PTPradnya Paramita.  <ul style="list-style-type: none"> <li>Sisjono, Iwan Koswara. 2004. Pemeliharaan dan Perbaikan Sistem Hidrolik, Jakarta: Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan.</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.5. Menjelaskan fungsi berbagai bearing, seal dan gasket serta prosedur perawatannya.</p> <p>4.5 Menerapkan pemeliharaan bearing, seal dan gasket</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis dan spesifikasi bearing, seal dan gasket serta fungsinya</li> <li>Teknik pelepasan dan pemasangan bearing, sea dan gasket</li> <li>Teknik pemeliharaan jenis bearing, seal dan gasket</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b> Tayangan atau paparan disertai gambar atau benda asli sebagai contoh, dari berbagai bearing, seal dan gasket</p> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau paparan.</p> <p><b>Mengeksplorasi</b> Mengeksplorasi prosedur pemasangan yang tepat</p> <p><b>Mengasosiasi</b> Membuat ulasan tentang perawatan bearing dan seal</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Melakukan pemasangan bearing seal dan gasket.</p>	<p><b>Tugas</b> Menuliskan cara pemasangan bearing, seal dan gasket</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati keaktifan dan kemampuan siswa dalam kegiatan praktik</p> <p><b>Tes</b> Pilihan Ganda/Essay</p>	30 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bambang Hertomo. 2012. Bearing and Seal, Gasket. Malang : Politeknik Negeri Malang</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.6. Mengidentifikasi berbagai jenis jacking, blocking dan lifting sesuai dengan operation manual</p> <p>4.6 Menerapkan teknik pengoperasian jacking, blocking dan lifting sesuai operation manual</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis dan spesifikasi serta fungsi jacking, blocking dan lifting</li> <li>Teknik pengoperasian jacking, blocking dan lifting</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Paparan materi pokok jacking, blocking dan lifting</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau paparan jacking, blocking dan lifting</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat analisis tentang pengoperasian jacking, blocking dan lifting</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat ulasan tentang jacking dan lifting</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <p>Mengaplikasikan jacking, blocking dan lifting pada kendaraan.</p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Menuliskan prosedur jacking, blocking dan lifting.</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati keaktifan dan kemampuan siswa dalam melakukan jacking, blocking dan lifting</p> <p><b>Tes</b></p> <p>Pilihan Ganda/Essay</p>	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>NN. 1997. Modul Jacking and Blocking. Sanggatta: KPC</li> </ul>
<p>3.7. Menjelaskan cara penggunaan OMM (operation maintenance manual), Service Manual dan Part book sesuai peruntukannya</p> <p>4.7 Menerapkan</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fungsi OMM, Service Manual dan Part book dalam pemeliharaan kendaraan</li> <li>Pembacaan dan penggunaan OMM</li> <li>Pembacaan dan</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tayangan atau paparan disertai gambar penggunaan service manual dan part book</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <p>Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau paparan.</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p>	<p><b>Tugas</b></p> <p>Membuat ringkasan prosedur penggunaan service manual dan part book</p> <p><b>Observasi</b></p> <p>Mengamati keaktifan siswa dalam</p>	8 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>NN. 1986. Pedoman raparasi Chassis dan Body. Jakarta: PT. Toyota Astra Motor</li> <li>NN. 2004. Supplement Pedoman Reparasi Toyota Avanza</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
penggunaan OMM dan service manual	<p>penggunaan service manual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Pembacaan dan penggunaan part book</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membandingkan prosedur pada service manual dan part book</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b> Membuat ulasan tentang perbedaan secara mendasar tentang perbedaan penggunaan service manual dan part book</p> <p><b>Mengkomunikasikan</b> Menerapkan penggunaan service manual dan part book</p>	<p>melakukan praktik penggunaan service manual dan part book</p> <p><b>Tes</b> Pilihan Ganda/Essay</p>		(Mesin dan Chasis & Bodi). Jakarta: PT. Toyota - Astra Motor
<p>3.8. Memahami fungsi treaded, fasterner, sealant dan adhesive</p> <p>4.8 Mengaplikasikan treaded, fastener, sealant dan adhesive</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jenis, spesifikasi dan cara penggunaan bolt dan nut</li> <li>Penggunaan bolt dan nut (thread imperial dan metric)</li> <li>Jenis dan spesifikasi Fasteners dan Locking Application</li> <li>Penggunaan, pemilihan Fasteners dan Locking Application</li> <li>Jenis dan</li> </ul>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tayangan atau paparan tentang treaded, fastener, sealant dan adhesive</li> </ul> <p><b>Menanya</b> Mengajukan pertanyaan terkait tayangan atau paparan.</p> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Mengemukakan contoh-contoh penggunaan treaded, fastener, sealant dan adhesive</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Membuat ulasan pentingnya penggunaan treaded, fastener,</li> </ul>	<p><b>Tugas</b> Menuliskan prosedur penggunaan treaded, fastener, sealant dan adhesive</p> <p><b>Observasi</b> Mengamati keaktifan siswa dalam melakukan praktik penggunaan treaded, fastener, sealant dan adhesive</p> <p><b>Tes</b></p>	<b>18 JP</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>NN. 1997. Modul Alat Pengikat (Fastener). Sanggatta: KPC</li> <li>NN. 1997. Modul Perbaikan dan Reklamasi. Sanggatta: KPC</li> <li>NN. 997. Modul Senyawa Penahan (Retaining Compoud). Sanggatta: KPC</li> </ul>



Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
	spesifikasi sealant dan adhesive	sealand dan adhesive  <b>Mengkomunikasikan</b> Menerapkan treaded, fastener, sealand dan adhesive	Pilihan Ganda/Essay		

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

### **(RPP) KELAS EKSPERIMEN**

Sekolah : SMK Negeri 52 Jakarta  
Mata Pelajaran : Teknologi Dasar Otomotif  
Kelas/ Semester : X /2  
Materi Pokok : Sistem Hidrolik  
Alokasi Waktu : 30 Jam pelajaran (@ 45 Menit)

---

#### **A. Kompetensi Inti (KI)**

(Pengetahuan) Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

(Ketrampilan) Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

1. Mengidentifikasi komponen sistem hidrolik.
2. Menerapkan sistem hidrolik pada program teknik otomotif.

**C. Indikator Pengetahuan :**

1. Siswa dapat menjelaskan prinsip kerja pompa fluida dengan benar.
2. Siswa dapat menjelaskan jenis – jenis pompa dengan benar.
3. Siswa dapat menjelaskan karakteristik pompa fluida dengan benar.
4. Siswa dapat menjelaskan nama, fungsi dan cara kerja komponen hidrolik beserta fungsinya dengan benar.

**D. Indikator Keterampilan :**

1. Siswa dapat membuat gambar diagram hidrolik dengan benar.
2. Siswa dapat menjelaskan gambar diagram hidrolik dengan benar.

**E. Materi Pembelajaran ( Rincian dari Materi Pokok )**

1. Menjelaskan prinsip kerja, jenis – jenis, dan karakteristik pompa fluida serta prosedur perawatannya.
2. Mengetahui dan menjelaskan nama, fungsi dan cara kerja komponen hidrolik.
3. Membuat dan menjelaskan gambar diagram hidrolik..

**F. Model/Metode Pembelajaran**

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model : Discovery Learning

3. Metode : Ceramah, Tanya Jawab, Demonstrasi, Simulasi

### G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan	: Ke-1
Waktu	: 225 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyajikan materi tentang prinsip kerja, jenis – jenis, dan karakteristik pompa fluida dengan menggunakan metode ceramah/presentasi dan media visual 2 dimensi (powerpoint).</li> </ol> <p><b>Menanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</li> <li>2. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</li> </ol> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</li> <li>2. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</li> </ol>	170 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	35 menit

Pertemuan : Ke-2  
 Waktu : 225 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyajikan materi tentang nama, fungsi, cara kerja dan simbol komponen hidrolik dengan menggunakan metode ceramah/presentasi dan media visual 2 dimensi (powerpoint).</li> <li>2. Guru menjelaskan tentang software yang akan digunakan sebagai media dan cara mengoperasikannya.</li> <li>3. Guru menyajikan materi tentang nama, fungsi, cara kerja dan simbol komponen hidrolik dengan menggunakan metode demonstrasi dan media software festo fluidsimsim.</li> </ol> <p><b>Menanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok</li> </ol>	170 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</p> <p>2. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</p> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <p>1. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</p> <p>2. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	35 menit

Pertemuan : Ke-3 Waktu : 225 Menit
---------------------------------------

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>❖ Guru membagi peserta didik menjadi 10 kelompok (@ 3 siswa)</li> </ul>	20 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyajikan materi tentang sistem pengendali manual dan otomatis pada gambar diagram hidrolik.</li> <li>2. Guru menyajikan materi tentang cara menjelaskan/menganalisa alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada gambar diagram hidrolik dengan software festo fluidsims serta cara mengendalikannya.</li> </ol> <p><b>Menanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</li> <li>2. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</li> </ol> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</li> <li>2. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasikan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik membuat gambar diagram hidrolik sistem pengendali manual dan otomatis bersama kelompoknya masing – masing dibawah arahan guru.</li> <li>2. Peserta didik secara berkelompok mencari penyelesaian dari permasalahan yang dialami dalam proses membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan informasi yang diperoleh dari diskusi.</li> <li>3. Peserta didik menemukan penyelesaian permasalahan dengan bimbingan guru.</li> </ol>	170 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	35 menit

Pertemuan : Ke-4  
Waktu : 225 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menyajikan materi tentang cara menjelaskan/menganalisa alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada gambar diagram hidrolik dengan software festo fluidsims serta cara mengendalikannya.</li> <li>2. Guru menyajikan materi tentang cara menguji gambar diagram hidrolik yang telah dibuat dengan software festo fluidsims serta cara mengendalikannya.</li> </ol> <p><b>Menanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</li> <li>2. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</li> </ol> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</li> <li>2. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasikan:</b></p>	170 menit



Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>1. Siswa membuat gambar diagram hidrolik sistem pengendali manual dan otomatis bersama kelompoknya masing – masing dibawah arahan guru.</p> <p>2. Peserta didik menjelaskan/menganalisa alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada gambar diagram hidrolik dengan software festo fluidsims serta cara mengendalikannya.</p> <p>3. Peserta didik melakukan pengujian terhadap gambar diagram hidrolik yang telah dibuat dengan software festo fluidsims serta cara mengendalikannya.</p> <p>4. Peserta didik secara berkelompok mencari penyelesaian dari permasalahan yang dialami dalam proses membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan informasi yang diperoleh dari diskusi.</p> <p>5. Peserta didik menemukan penyelesaian permasalahan dengan bimbingan guru.</p> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <p>1. Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja kelompok berupa gambar diagram hidrolik, penjelasan dari cara kerja rangkaian dan hasil pengujian simulasinya sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing).</p> <p>2. Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi dan merumuskan jawaban yang benar)</p> <p>3. Secara individual, peserta didik diarahkan untuk mampu membuat gambar diagram dan memahami cara kerja serta mampu menguji rangkaian tersebut.</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	35 menit

Pertemuan : Ke-5  
Waktu : 225 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>❖ Guru membagi peserta didik menjadi 10 kelompok (@ 3 siswa)</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan tentang hydraulic trainer dan cara mengoperasikannya.</li> <li>2. Guru menyajikan materi tentang cara memasang dan melepas pipa dan komponen hidrolik pada hydraulic trainer.</li> <li>3. Guru menyajikan materi tentang cara menerapkan gambar diagram hidrolik dari software festo fluidsims ke hydraulic trainer dengan cara melihat simbol komponen hidrolik.</li> <li>4. Guru menerapkan dan membuat rangkaian komponen dari gambar diagram hidrolik yang telah dibuat dan diuji dengan menggunakan software festo fluidsims.</li> <li>5. Guru menjelaskan/menganalisa tentang alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada hydraulic trainer.</li> <li>6. Guru mengoperasikan dan melakukan pengujian terhadap rangkaian dengan menggunakan hydraulic trainer dengan sistem kendali manual dan otomatis.</li> </ol> <p><b>Menanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</li> <li>2. Peserta didik menanyakan hal-hal yang</li> </ol>	170 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</p> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</li> <li>2. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasikan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik membuat rangkaian hidrolik pada hydraulic trainer dengan menggunakan sistem pengendali manual dan otomatis bersama kelompoknya masing – masing dibawah arahan guru.</li> <li>2. Peserta didik menjelaskan/menganalisa tentang alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada hydraulic trainer,</li> <li>3. Peserta didik mengoperasikan dan melakukan pengujian terhadap rangkaian dengan menggunakan hydraulic trainer dengan sistem kendali manual dan otomatis.</li> <li>4. Peserta didik secara berkelompok mencari penyelesaian dari permasalahan yang dialami dalam proses membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan informasi yang diperoleh dari diskusi.</li> <li>5. Peserta didik menemukan penyelesaian permasalahan dengan bimbingan guru.</li> </ol> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing)</li> <li>2. Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi dan merumuskan jawaban yang benar)</li> <li>3. Secara individual, peserta didik diarahkan untuk mampu membuat gambar diagram dan memahami cara kerja serta mampu menguji rangkaian tersebut.</li> </ol>	
Penutup	❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.	35 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	

Pertemuan : Ke-6
Waktu : 225 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>❖ Guru membagi peserta didik menjadi 10 kelompok (@ 3 siswa)</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru menjelaskan/menganalisa tentang alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada hydraulic trainer.</li> <li>2. Guru mengoperasikan dan melakukan pengujian terhadap rangkaian dengan menggunakan hydraulic trainer dengan sistem kendali manual dan otomatis.</li> </ol> <p><b>Menanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</li> <li>2. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</li> </ol>	170 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</li> <li>2. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasikan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik membuat rangkaian hidrolik pada hydraulic trainer dengan menggunakan sistem pengendali manual dan otomatis bersama kelompoknya masing – masing dibawah arahan guru.</li> <li>2. Peserta didik menjelaskan/menganalisa tentang alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada hydraulic trainer,</li> <li>3. Peserta didik mengoperasikan dan melakukan pengujian terhadap rangkaian dengan menggunakan hydraulic trainer dengan sistem kendali manual dan otomatis.</li> <li>4. Peserta didik secara berkelompok mencari penyelesaian dari permasalahan yang dialami dalam proses membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan informasi yang diperoleh dari diskusi.</li> <li>5. Peserta didik menemukan penyelesaian permasalahan dengan bimbingan guru.</li> </ol> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing)</li> <li>2. Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi dan merumuskan jawaban yang benar)</li> <li>3. Secara individual, peserta didik diarahkan untuk mampu membuat gambar diagram dan memahami cara kerja serta mampu menguji rangkaian tersebut.</li> </ol>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> </ul>	35 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.	

## H. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Penilaian observasi b. Penilaian diri sendiri c. Penilaian teman d. Jurnal	Menggunakan instrumen penilaian sikap	Selama pembelajaran dan saat diskusi sebelum ulangan harian (post test)
2.	Pengetahuan a. Tugas 1 b. Tugas 2 c. Ulangan Harian	Tertulis atau lisan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) Post test
3.	Keterampilan a. Projek b. Portofolio c. Praktik	Pengamatan Penugasan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

### 2. Instrumen Penilaian

- a. Pertemuan ke 4
- b. Pertemuan ke 6



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

Sekolah : SMK Negeri 52 Jakarta  
Mata Pelajaran : Teknologi Dasar Otomotif  
Kelas/ Semester : X /2  
Materi Pokok : Sistem Hidrolik  
Alokasi Waktu : 30 Jam pelajaran (@ 45 Menit)

---

### **A. Kompetensi Inti (KI)**

(Pengetahuan) Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

(Ketrampilan) Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.



**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

1. Mengidentifikasi komponen sistem hidrolik.
2. Menerapkan sistem hidrolik pada program teknik otomotif.

**C. Indikator Pengetahuan :**

1. Siswa dapat menjelaskan prinsip kerja pompa fluida dengan benar.
2. Siswa dapat menjelaskan jenis – jenis pompa dengan benar.
3. Siswa dapat menjelaskan karakteristik pompa fluida dengan benar.
4. Siswa dapat menjelaskan nama, fungsi dan cara kerja komponen hidrolik beserta fungsinya dengan benar.

**D. Indikator Keterampilan :**

1. Siswa dapat membuat gambar diagram hidrolik dengan benar.
2. Siswa dapat menjelaskan gambar diagram hidrolik dengan benar.

**E. Materi Pembelajaran ( Rincian dari Materi Pokok )**

1. Menjelaskan prinsip kerja, jenis – jenis, dan karakteristik pompa fluida serta prosedur perawatannya.
2. Mengetahui dan menjelaskan nama, fungsi dan cara kerja komponen hidrolik.
3. Membuat dan menjelaskan gambar diagram hidrolik..

**F. Model/Metode Pembelajaran**

1. Pendekatan : Saintifik

2. Model : Discovery Learning
3. Metode : Ceramah, Tanya Jawab, Demonstrasi, Simulasi

### G. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan : Ke-1
Waktu : 225 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <p>2. Guru menyajikan materi tentang prinsip kerja, jenis – jenis, dan karakteristik pompa fluida dengan menggunakan metode ceramah/presentasi dan media visual 2 dimensi (powerpoint).</p> <p><b>Menanya:</b></p> <p>3. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</p> <p>4. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</p> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <p>3. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</p>	170 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	4. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	35 menit

Pertemuan : Ke-2 Waktu : 225 Menit
---------------------------------------

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <p>4. Guru menyajikan materi tentang nama, fungsi, cara kerja dan komponen hidrolik dengan menggunakan metode ceramah/presentasi dan media visual 2 dimensi (powerpoint).</p> <p><b>Menanya:</b></p> <p>3. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</p>	170 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>4. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</p> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <p>3. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</p> <p>4. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> </ul> <p>Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</p>	

Pertemuan : Ke-3 Waktu : 225 Menit
---------------------------------------

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <p>3. Guru menyajikan materi tentang simbol komponen hidrolis beserta gambar komponen</p>	170 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>aslinya dengan menggunakan metode ceramah/presentasi dan media visual 2 dimensi.</p> <p>4. Guru menyajikan materi tentang membuat gambar diagram hidrolik dengan menggunakan media ceramah/presentasi dan media 2 visual 2 dimensi (papan tulis).</p> <p><b>Menanya:</b></p> <p>3. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</p> <p>4. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</p> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <p>3. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</p> <p>4. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</p> <p><b>Mengasosiasikan:</b></p> <p>4. Peserta didik membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan simbol dan fungsi masing – masing komponen dibawah arahan guru.</p> <p>5. Peserta didik secara berkelompok</p> <p>6. Peserta didik secara berkelompok mencari penyelesaian dari permasalahan yang dialami dalam proses membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan informasi yang diperoleh dari diskusi.</p> <p>7. Peserta didik menemukan penyelesaian permasalahan dengan bimbingan guru.</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	25 menit

Pertemuan : Ke-4  
Waktu : 225 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <p>3. Guru menyajikan materi tentang cara menjelaskan/menganalisa alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada gambar diagram hidrolik yang telah dibuat.</p> <p><b>Menanya:</b></p> <p>3. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</p> <p>4. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</p> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <p>3. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</p> <p>4. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</p> <p><b>Mengasosiasikan:</b></p> <p>6. Peserta didik menjelaskan/menganalisa alur sirkulasi fluida bertekanan yang ada pada gambar diagram hidrolik yang telah dibuat.</p> <p>7. Peserta didik secara mencari penyelesaian dari permasalahan yang dialami</p>	170 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>dalam proses membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan informasi yang diperoleh dari diskusi.</p> <p>8. Peserta didik menemukan penyelesaian permasalahan dengan bimbingan guru.</p> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <p>4. Guru meminta beberapa perwakilan peserta didik untuk mempresentasikan hasil kerjanya berupa gambar diagram hidrolik, penjelasan dari cara kerja dan alur sirkulasi fluidanya sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing).</p> <p>5. Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi dan merumuskan jawaban yang benar)</p> <p>6. Secara individual, peserta didik diarahkan untuk mampu membuat gambar diagram dan memahami cara kerja serta mampu menguji rangkaian tersebut.</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	25 menit

Pertemuan : Ke-5 dan Ke- 6  
Waktu : 225 Menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Guru melakukan pembukaan dengan salam pembuka</li> <li>❖ Guru dan siswa membaca doa sebelum belajar dan tadarus Al-Qur'an</li> <li>❖ Guru dan siswa menyanyikan lagu Indonesia Raya</li> </ul>	20 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Melakukan pembukaan dengan salam pembuka dan berdoa untuk memulai pembelajaran</li> <li>❖ Memeriksa kehadiran peserta didik sebagai sikap disiplin</li> <li>❖ Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> <li>❖ Guru membagi peserta didik menjadi 10 kelompok (@ 3 siswa)</li> </ul>	
Inti	<p><b>Mengamati:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guru mengulang semua materi yang telah diberikan sebelumnya, kemudian membentuk 10 kelompok (@ 3 siswa).</li> <li>2. Guru menilai hasil presentasi setiap kelompok.</li> </ol> <p><b>Menanya:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan penyelesaian masalah yang disampaikan guru.</li> <li>2. Peserta didik menanyakan hal-hal yang tidak dipahami berkaitan dengan materi yang sedang dipelajari.</li> </ol> <p><b>Mengumpulkan Data/Informasi :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik memecahkan masalah yang ditemui selama melakukan diskusi dengan bimbingan guru.</li> <li>2. Peserta didik mengemukakan ide kelompoknya sendiri tentang cara menyelesaikan masalah.</li> </ol> <p><b>Mengasosiasikan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Peserta didik mempresentasikan ulang materi yang telah diberikan.</li> <li>2. Peserta didik mempresentasikan gambar diagram hidrolik yang telah dibuat.</li> <li>3. Peserta didik mempresentasikan pembacaan gambar diagram hidrolik yang telah dibuat.</li> <li>4. Peserta didik secara berkelompok mencari penyelesaian dari permasalahan yang dialami dalam proses membuat gambar diagram hidrolik berdasarkan informasi yang diperoleh dari diskusi.</li> </ol>	170 menit



Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<p>5. Peserta didik menemukan penyelesaian permasalahan dengan bimbingan guru.</p> <p><b>Mengkomunikasikan:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru meminta beberapa perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya sedangkan kelompok lain memberi tanggapan (sharing)</li> <li>Guru bertindak sebagai fasilitator (Guru memandu jalannya diskusi dan merumuskan jawaban yang benar)</li> <li>Secara individual, peserta didik diarahkan untuk mampu membuat gambar diagram dan memahami cara kerja serta mampu menguji rangkaian tersebut.</li> </ol>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>❖ Peserta didik menyimpulkan materi yang telah disampaikan dengan bimbingan guru.</li> <li>❖ Guru menginformasikan tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan yang akan datang.</li> <li>❖ Guru mengakhiri pelajaran dengan membaca doa sesudah belajar dan memberikan pesan untuk selalu belajar dan tetap semangat.</li> </ul>	35 menit

## H. Penilaian Hasil Belajar

### 1. Teknik Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap e. Penilaian observasi f. Penilaian diri sendiri g. Penilaian teman h. Jurnal	Menggunakan instrumen penilaian sikap	Selama pembelajaran dan saat diskusi sebelum ulangan harian (post test)
2.	Pengetahuan d. Tugas 1 e. Tugas 2	Tertulis atau lisan	Penyelesaian tugas (baik individu

No	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
	f. Ulangan Harian		maupun kelompok) Post test
3.	Keterampilan d. Projek e. Portofolio f. Praktik	Pengamatan Penugasan	Penyelesaian tugas (baik individu maupun kelompok) dan saat diskusi

## 2. Instrumen Penilaian

- a. Pertemuan ke 4
- b. Pertemuan ke 6

### I. Alat, Media dan Sumber Pembelajaran

#### a. Media / Alat :

1. LCD Proyektor
2. Laptop

#### b. Bahan :

1. Sistem Hidrolik

#### c. Sumber Belajar :

1. Modul SMK N 52
2. Internet

**CATATAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN UNTUK PERBAIKAN  
RPP :**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

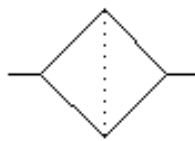
Mata Pelajaran Teknologi Dasar Otomotif

(Kompetensi Dasar Sistem Hidrolik)

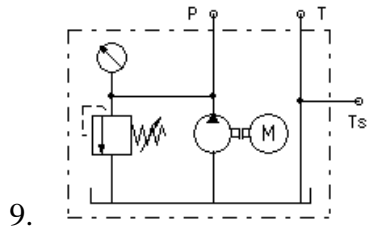
1. Prinsip kerja pompa fluida adalah merubah energi potensial menjadi energi....
  - A. Listrik
  - B. Thermal
  - C. Kimia
  - D. Cahaya
  - E. Mekanik
  
2. Dibawah ini yang bukan termasuk ke dalam jenis pompa hidrolik adalah....
  - A. Simple vane pump
  - B. Variable delivery vane pump
  - C. Radial piston pump
  - D. Gear pump
  - E. Aksial pump
  
3. Tenaga yang dihasilkan dari putaran sepasang roda gigi yang berputar, kemudian terjadi daya hisap lalu cairan (oli) ditangkap diantara celah roda gigi dan rumah pompa dan disalurkan ke saluran (outlet) dengan tekanan yang lebih tinggi merupakan karakteristik dari jenis pompa hidrolik tipe....
  - A. Gear pump
  - B. Vane pump

- C. Piston pump
  - D. Aksial pump
  - E. Sentrifugal pump
4. Pompa ini menggunakan rumah pompa yang pada bagian dalamnya berbentuk elips dan terdapat dua buah lubang pemasukan (inlet) dan dua buah lubang pengeluaran (outlet) yang pada prosesnya berlawanan arah merupakan karakteristik dari jenis pompa hidrolis tipe....
- A. Gear pump
  - B. Vane pump
  - C. Piston pump
  - D. Aksial pump
  - E. Sentrifugal pump
5. Dibawah ini merupakan keuntungan menggerakkan tenaga hidrolis, kecuali....
- A. Tenaga yang dihasilkan besar
  - B. Tidak bising sedikit getaran
  - C. Melumasi dan merawat sendiri
  - D. Mudah dipindahkan arah kebalikan
  - E. Memerlukan tingkat presisi yang tinggi

6. Kemampuan untuk melepaskan kandungan air didalamnya merupakan sifat yang harus dimiliki oleh fluida pada sistem hidrolik yaitu...
- A. Compressible
  - B. Demulsibility
  - C. Foaming resistant
  - D. Corrosion resistant
  - E. Heat resistant
7. Salah satu komponen sistem hidrolik adalah pompa unit, yang termasuk kedalam bagian....
- A. Supply element
  - B. Actuator
  - C. Valve
  - D. Measuring instrument
  - E. Sensor



8. Fungsi komponen dari simbol diatas adalah....
- A. Pendingin
  - B. Pemanas
  - C. Penyaring
  - D. Penampung
  - E. Pengukur

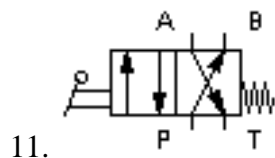


Komponen yang tidak terdapat didalam gambar pompa unit diatas adalah....

- A. Tangki
- B. Manometer
- C. Shutoffvalve
- D. Motor hidrolik
- E. Pressure relief valve

10. Komponen hidrolik yang dapat mengukur tekanan fluida didalam sistem adalah...

- A. Piezometer
- B. Manometer
- C. Thermometer
- D. Flowmeter
- E. Tachometer



Nama komponen untuk simbol diatas ini adalah....

- A. 2/2 way hand actuated valve
- B. 3/2 way hand lever valve with solenoid

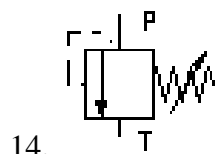
- C. 4/2 way hand lever valve with spring
- D. 4/2 way hand lever valve with piloted
- E. 4/3 way hand lever with shutoff position

12. Dibawah ini yang bukan merupakan komponen bagian pressure control valve adalah...

- A. Two pressure valve
- B. Pressure relief valve
- C. Pressure reducing valve
- D. Shutoff/counter acting valve
- E. Opening pressure compensator

13. Dibawah ini merupakan bagian dari measuring instruments and sensors, kecuali....

- A. Manometer
- B. Flow meter
- C. Pressure sensor
- D. Valve solenoid
- E. Pressure indikator

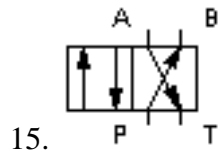


Nama komponen untuk simbol diatas ini adalah....

- A. Pressure reducing valve
- B. Pressure relief valve



- C. Shutoff /counter acting valve
- D. Opening pressure compensator
- E. Closing pressure compensator



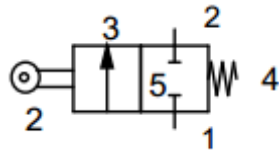
Nama komponen untuk simbol diatas ini adalah....

- A. 2/n way valve
  - B. 3/n way valve
  - C. 4/n way valve
  - D. 5/n way valve
  - E. 6/n way valve
16. Dibawah ini yang bukan merupakan komponen bagian actuators adalah....
- A. Single acting cylinder
  - B. Double acting cylinder
  - C. Triple acting cylinder
  - D. Hydraulic Motor
  - E. Semi Rotary Actuator
17. Manakah komponen berikut yang tidak termasuk ke dalam jenis metode aktuasi mekanik ?
- A. Tombol
  - B. Rol
  - C. Pegas

D. Solenoid

E. Pedal

18. Perhatikan gambar dibawah ini!



Dari gambar diatas manakah yang menunjukkan arah aliran fluida?

A. 1

B. 2

C. 3

D. 4

E. 5

19. Bagaimanakah simbol dari metode aktuasi pedal?

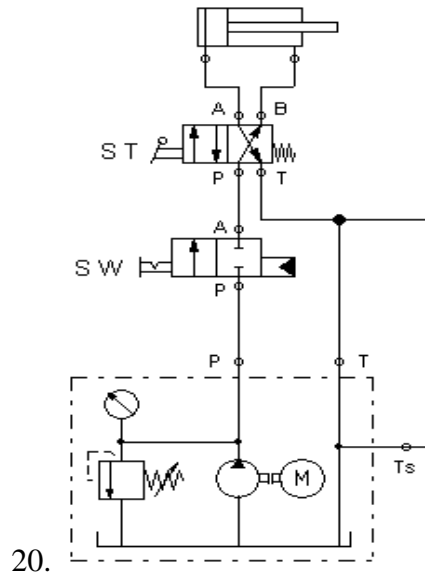
A.

B.

C.

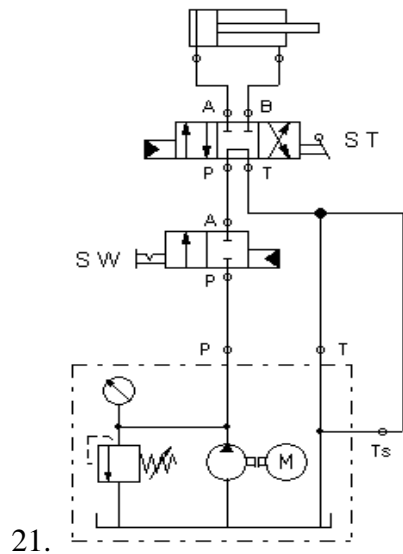
D.

E.



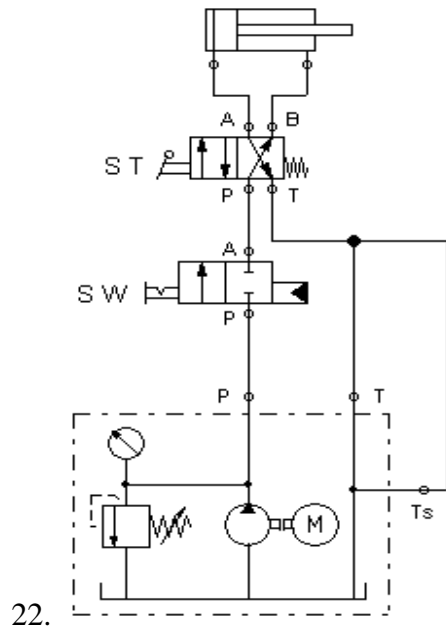
Dalam gambar diagram rangkaian hidrolis kendali manual diatas. Apabila SW ditekan dan ST ditekan kemudian dilepas, maka piston akan...

- A. Tidak bergerak / diam
- B. Bergerak ke kanan lalu kembali
- C. Bergerak ke ujung kanan
- D. Bergerak dan berhenti ditengah
- E. Bergerak bolak – balik



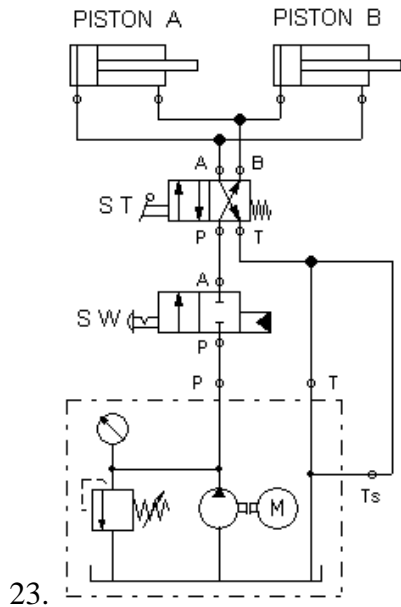
Dalam gambar diagram hidrolik kendali manual diatas, ketika ST ditekan, maka aliran fluida dan yang akan terjadi terhadap aktuator (piston) adalah....

- A. Pompa unit → (P) katup → (A) katup → aktuator → (piston) → (B) katup → (T) katup tangki, maka piston bergerak ke arah kanan.
- B. Pompa unit → (P) katup → (A) katup → aktuator → (piston) → (B) katup → (T) katup tangki, maka piston bergerak ke arah kiri.
- C. Pompa unit → (P) katup → (B) katup → aktuator → (piston) → (A) katup → (T) katup tangki, maka piston bergerak ke arah kiri.
- D. Pompa unit → (P) katup → (B) katup → aktuator → (piston) → (A) katup → (T) katup tangki, maka piston bergerak ke arah kanan.
- E. Pompa unit → (P) katup dan bypass langsung ke → (T) katup → tangki, maka piston tidak bergerak



Dalam gambar diagram rangkaian hidrolis kendali manual diatas, yang terjadi ketika menekan dan menahan ST, maka piston akan...

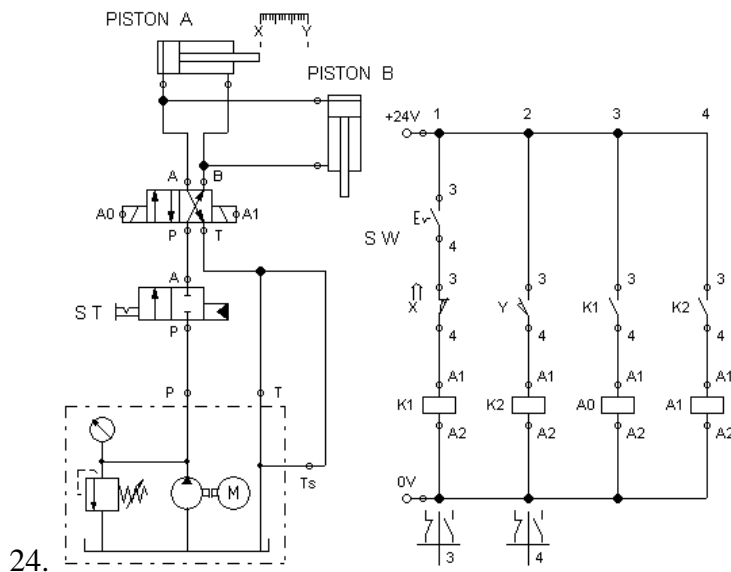
- A. Tidak bergerak / diam
- B. Bergerak ke kanan lalu kembali
- C. Bergerak ke ujung kanan
- D. Bergerak dan berhenti ditengah
- E. Bergerak bolak – balik



23.

Dalam gambar diagram rangkaian hidrolik kendali manual diatas, yang akan terjadi ketika hanya menekan SW, maka PISTON B akan...

- A. Tidak bergerak / diam
- B. Bergerak ke kanan lalu kembali
- C. Bergerak ke ujung kanan
- D. Bergerak dan berhenti ditengah
- E. Bergerak bolak – balik

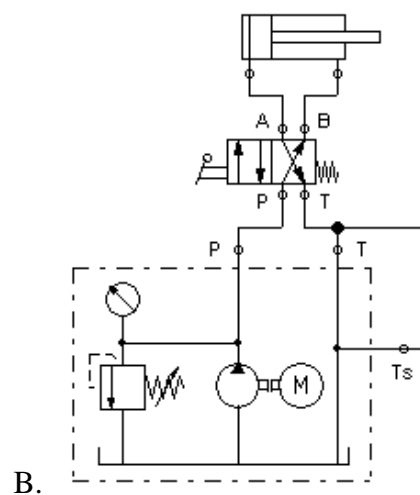
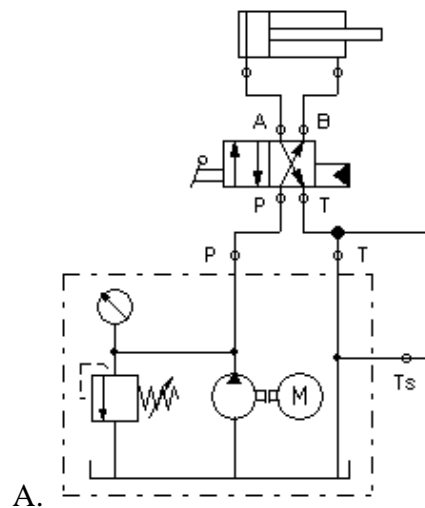


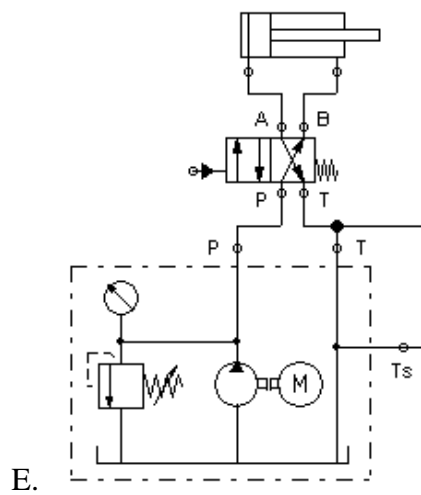
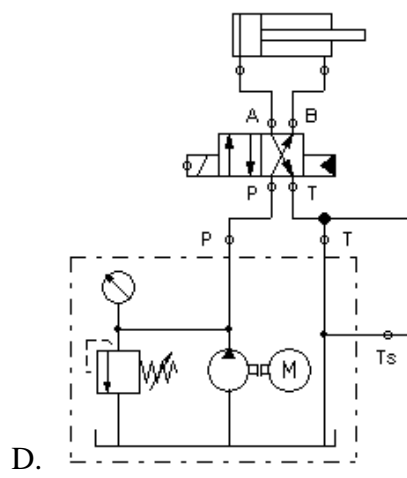
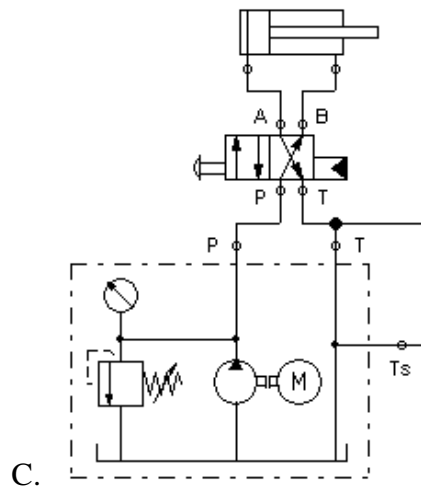
24.

Dalam gambar diagram rangkaian hidrolik dan rangkaian elektrik diatas, ketika SW ditekan, maka yang terjadi dengan PISTON B adalah...

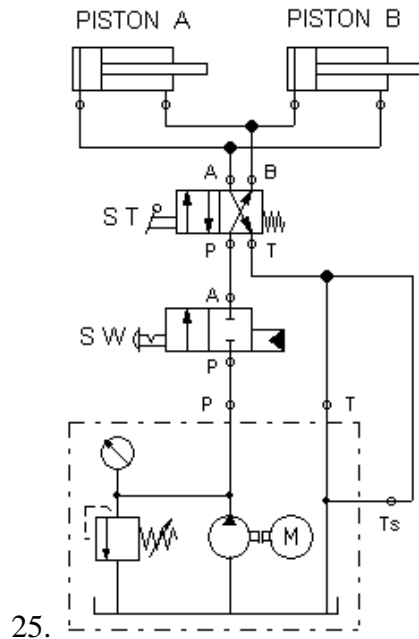
- A. Tidak bergerak / diam
- B. Bergerak ke bawah lalu diam
- C. Bergerak ke atas lalu diam
- D. Bergerak dan berhenti ditengah
- E. Bergerak bolak – balik atas bawah

A. Dibawah ini merupakan gambar diagram rangkaian hidrolik yang benar untuk kontrol manual dengan aktuasi pedal dan spring, yaitu....



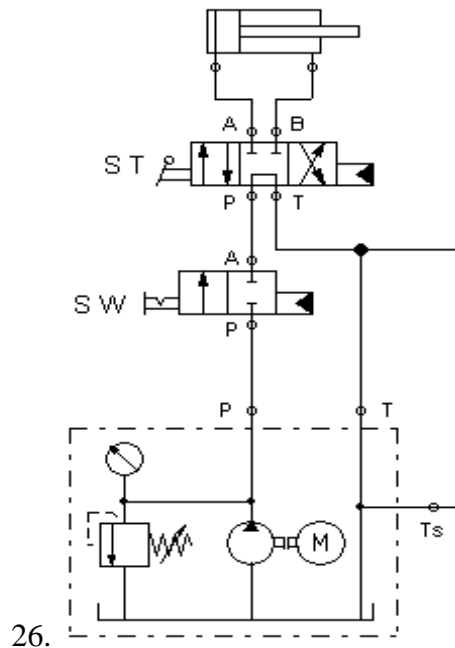






Dalam gambar diagram rangkaian hidrolis kendali manual diatas, yang akan terjadi ketika menekan SW dan ST, maka yang terjadi dengan kedua piston adalah...

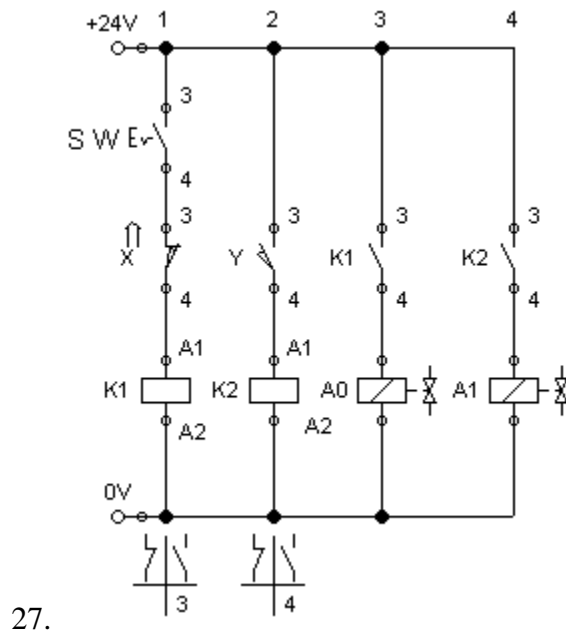
- A. Tidak bergerak / diam
- B. Semua bergerak ke kanan
- C. Semua bergerak ke kiri
- D. Bergerak berlawanan arah
- E. Bergerak searah bolak-balik



Dalam gambar diagram rangkaian hidrolik kendali manual diatas. Ketika ST ditekan, maka aliran fluida dan yang akan terjadi terhadap aktuator (piston) adalah....

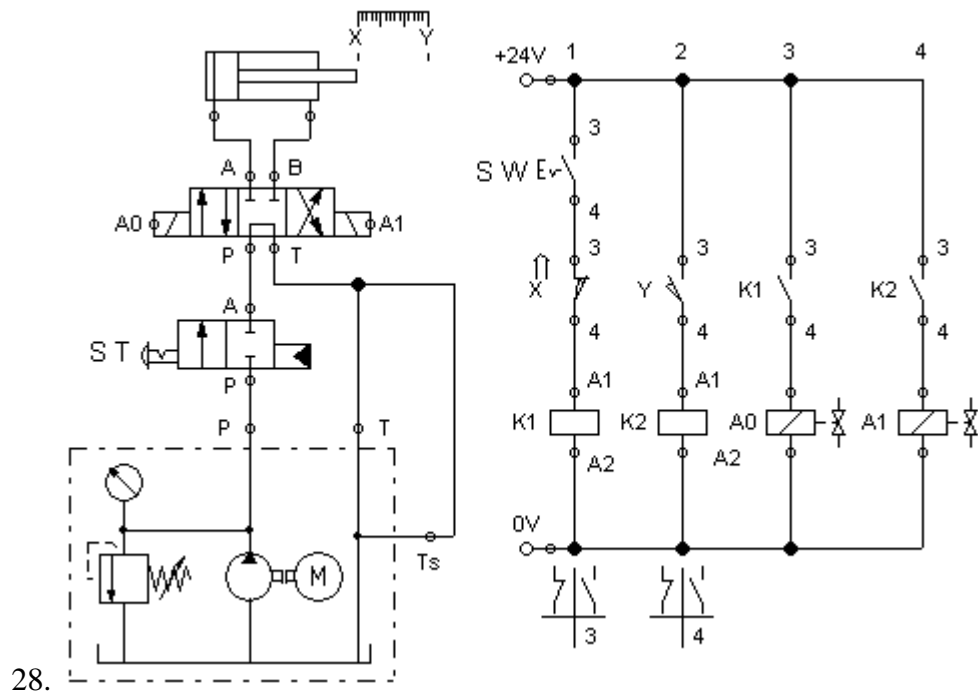
- A. Pompa unit → (P) katup → (A) katup → aktuator → (piston) → (B) katup → (T) katup tangki, maka piston bergerak ke arah kanan.
- B. Pompa unit → (P) katup → (A) katup → aktuator(piston) → (B) katup → (T) katup tangki, maka piston bergerak ke arah kiri.
- C. Pompa unit → (P) katup → (B) katup → aktuator → (piston) → (A) katup → (T) katup tangki, maka piston bergerak ke arah kiri.
- D. Pompa unit → (P) katup → (B) katup → aktuator → (piston) → (A) katup → (T) katup tangki, maka piston bergerak ke arah kanan.

E. Pompa unit  $\rightarrow$  (P) katup dan bypass langsung ke  $\rightarrow$  (T)  $\rightarrow$  katup tangki, maka piston tidak bergerak



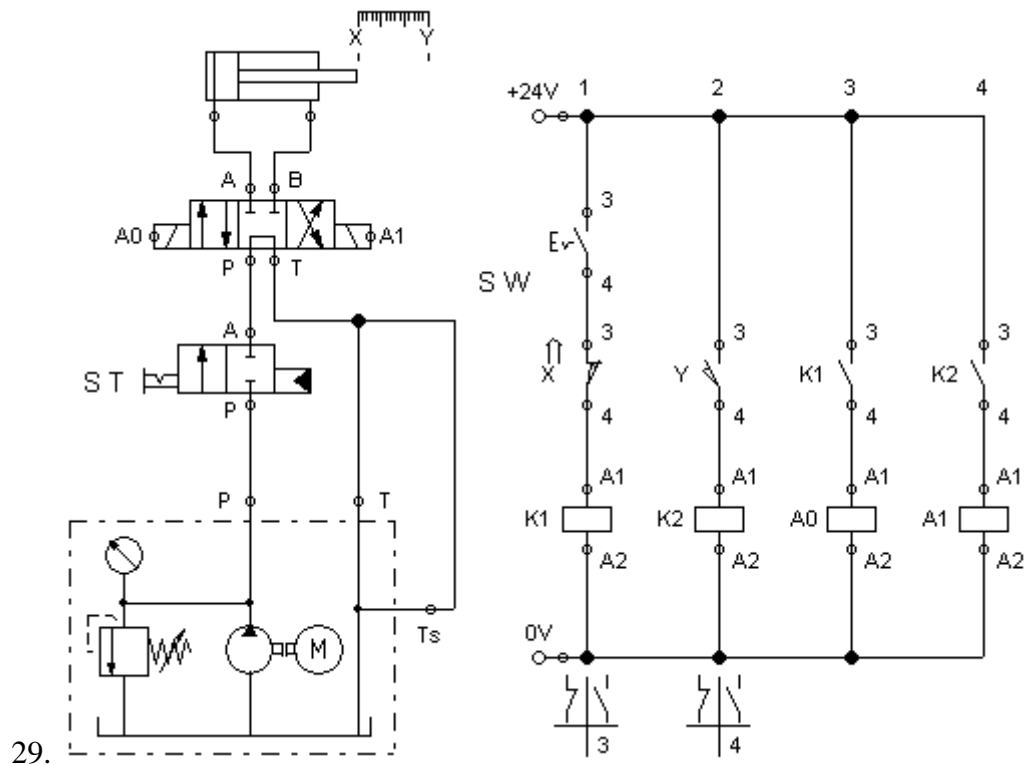
Dalam gambar diagram rangkaian elektrik diatas, ketika kontak SW ditekan, yang terjadi dibawah ini adalah benar, kecuali....

- Switch (X) ON, relay K1 ON
- Switch (Y) ON, relay K2 ON
- Relay K1 ON, valve solenoid A0 bekerja
- Relay K2 ON, valve solenoid A1 bekerja
- Relay K2 ON, valve solenoid A0 bekerja



Dalam gambar diagram hidrolik kendali otomatis diatas, ketika SW dan ST ditekan, yang terjadi dibawah ini adalah benar, kecuali....

- Ketika aktuator (piston) diposisi X, maka relay K1 ON
- Ketika aktuator (piston diposisi Y, maka relay K2 ON
- Ketika A1 valve solenoid bekerja, maka piston bergerak ke kanan
- Ketika A1 valve solenoid bekerja, maka piston bergerak ke kiri
- Ketika A0 valve solenoid bekerja, maka piston bergerak ke kanan



Dalam gambar diagram hidrolis sistem kendali otomatis diatas, ketika SW ditekan, apa yang terjadi dengan aktuator (piston) ?...

- A. Tidak bergerak / diam
- B. Bergerak ke kanan lalu kembali
- C. Bergerak ke ujung kanan
- D. Bergerak dan berhenti ditengah
- E. Bergerak bolak – balik

## KUNCI JAWABAN

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

## HASIL PENGHITUNGAN UJI COBA INSTRUMEN

### A) Validitas

$$\gamma_{pbi} = \frac{Mp - M1}{St} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

$\gamma_{pbi}$  = Koefisien korelasi biserial

$Mp$  = Rerata skor dari subjek yang menjawab betul bagi item yang dicari validitasnya.

$M1$  = Rerata skor total

$St$  = Standar deviasi dari skor total proporsi

$p$  = Proporsi siswa yang menjawab benar

$$p = \frac{\text{banyaknya siswa yang benar}}{\text{jumlah seluruh siswa}}$$

$q$  = Proporsi siswa yang menjawab salah ( $q = 1 - p$ )

Pada butir soal nomor 1:

$$p = \frac{51}{60} = 0,85$$

$$q = 1 - 0,85 = 0,15$$

$$Mp = \frac{925}{51} = 18,14$$

$$M1 = \frac{1019}{60} = 16,98$$

$$St = \sqrt{\frac{\sum Xt^2}{N} - \frac{(\sum Xt)^2}{N}}$$

$$= \sqrt{\frac{19837}{60} - \left(\frac{1019}{60}\right)^2}$$

$$= \sqrt{330,62 - 288,32}$$

$$= \sqrt{42,3}$$

$$= 6,5$$

$$\gamma_{pbi} = \frac{18,14 - 16,99}{6,5} \sqrt{\frac{0,85}{0,15}}$$

$$= \frac{20,76 - 18,4}{1,8323} \sqrt{5,67}$$

$$= \frac{2,36}{6,5} \cdot 2,38$$

$$= 0,178 \cdot 2,38$$

$$= 0,4236$$

Maka butir soal nomor 1 adalah soal yang valid. Untuk semua data dapat menggunakan program Ms.Excel sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Soal 1	0,423	0.254	Valid
Soal 2	0,116	0.254	Tidak Valid
Soal 3	0,460	0.254	Valid
Soal 4	0,453	0.254	Valid
Soal 5	0,539	0.254	Valid
Soal 6	0,577	0.254	Valid
Soal 7	0,416	0.254	Valid
Soal 8	0,416	0.254	Valid
Soal 9	0,417	0.254	Valid
Soal 10	0,515	0.254	Valid
Soal 11	0,575	0.254	Valid
Soal 12	0,454	0.254	Valid
Soal 13	0,403	0.254	Valid
Soal 14	0,520	0.254	Valid



Soal 15	0,543	0.254	Valid
Soal 16	0,513	0.254	Valid
Soal 17	0,515	0.254	Valid
Soal 18	0,521	0.254	Valid
Soal 19	0,517	0.254	Valid
Soal 20	0,483	0.254	Valid
Soal 21	0,511	0.254	Valid
Soal 22	0,510	0.254	Valid
Soal 23	0,496	0.254	Valid
Soal 24	0,403	0.254	Valid
Soal 25	0,503	0.254	Valid
Soal 26	0,511	0.254	Valid
Soal 27	0,508	0.254	Valid
Soal 28	0,532	0.254	Valid
Soal 29	0,521	0.254	Valid
Soal 30	0,534	0.254	Valid

Untuk soal yang tidak valid di drop atau tidak dipakai, sehingga jumlah soal menjadi 29 butir.

## 2) Uji Reliabilitas

$$r_{11} = \frac{2r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}}}{(1 + r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}})}$$

Keterangan:

$r_{11}$  = koefisien reliabilitas yang sudah disesuaikan

$r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}}$  = korelasi antara skor-skor setiap belahan te

Dengan menggunakan rumus product moment angka kasar :

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

X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
12	8	144	64	96
8	2	64	4	16
9	2	81	4	18
9	2	81	4	18
8	2	64	4	16
7	3	49	9	21
9	1	81	1	9
10	1	100	1	10
9	1	81	1	9
9	2	81	4	18
8	3	64	9	24
7	3	49	9	21
8	3	64	9	24
9	2	81	4	18
9	2	81	4	18
8	2	64	4	16
9	2	81	4	18

10	1	100	1	10
8	3	64	9	24
9	2	81	4	18
6	4	36	16	24
8	3	64	9	24
5	5	25	25	25
10	2	100	4	20
14	5	196	25	70
14	7	196	49	98
8	2	64	4	16
15	7	225	49	105
14	7	196	49	98
15	6	225	36	90
5	6	25	36	30
15	10	225	100	150
14	11	196	121	154
13	12	169	144	156
7	4	49	16	28
14	11	196	121	154
6	5	36	25	30
15	9	225	81	135
8	2	64	4	16
12	13	144	169	156
14	11	196	121	154
6	4	36	16	24
14	11	196	121	154
15	10	225	100	150
14	10	196	100	140
14	11	196	121	154
6	4	36	16	24
14	10	196	100	140
15	9	225	81	135

13	11	169	121	143
14	9	196	81	126
14	9	196	81	126
13	10	169	100	130
14	9	196	81	126
13	10	169	100	130
13	10	169	100	130
15	8	225	64	120
13	10	169	100	130
14	10	196	100	140
15	9	225	81	135
656	363	7792	3021	4512

Dari table diatas, dapat kita hitung dengan menggunakan rumus product moment:

$$r_{xy} = \frac{60.(4512) - (656).(363)}{\sqrt{\{60.7792 - (430336)\}\{60.3021 - (131769)\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{270720 - 238128}{\sqrt{\{467520 - 430336\}.\{181260 - 131769\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{32592}{\sqrt{37184.49491}}$$

$$r_{xy} = \frac{32592}{\sqrt{1840273344}}$$

$$r_{xy} = \frac{32592}{42898,4} = 0,7597$$

Maka didapatkan nilai rxy atau  $r_{\frac{1}{2} \frac{1}{2}}$ , selanjutnya masukan ke dalam rumus spearman-brown :

$$r_{11} = \frac{2 . 0,7597}{(1 + 0,7597)}$$

$$r_{11} = \frac{1,5194}{1,7597}$$

$$r_{11} = 0,8634$$

Dengan melihat (Table G) dengan  $\alpha = 0,05$  dan  $dk = 60-2 = 58$  maka dapat dihitung dengan rumus interpolasi:

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)}(B - B_0)$$

Dimana:

$B$  = nilai  $dk$  yang dicari

$B_0$  = nilai  $dk$  pada awal nilai yang sudah ada

$B_1$  = nilai  $dk$  pada akhir nilai yang sudah ada

$C$  = nilai  $t_{\text{tabel}}$  yang dicari

$C_0$  = nilai  $t_{\text{tabel}}$  pada awal nilai yang sudah ada

$C_1$  = nilai  $t_{\text{tabel}}$  pada akhir nilai yang sudah ada

$$B = 58 \text{ (} dk = n-2 \text{)}$$

$$B_0 = 50$$

$$B_1 = 60$$

$$C_0 = 0,354$$

$$C_1 = 0,325$$

$$C = 0,354 + \frac{(0,354 - 0,325)}{(60 - 50)}(58 - 50)$$

$$= 0,354 + \frac{0,029}{10} 8$$

$$= 0,354 + (0,0029) \cdot 8$$

$$= 1,684 + 0,0230$$

$$= 0,3772$$

Setelah dilakukan perhitungan manual diperoleh  $r_{hitung} = 0,8872 > 0,3772 r_{tabel}$ .

Dalam hal ini koefisien reliabilitas instrument termasuk dalam kriteria reliabilitas yang sangat tinggi.

### C) Analisis Butir Soal (Item Analysis)

#### a. Taraf Kesukaran

$$P = \frac{\text{Jumlah siswa menjawab benar}}{\text{Jumlah siswa}}$$

Pada butir soal nomor 1:

$$P = \frac{51}{60}$$

$$P = 0,85$$

Maka butir soal nomor 1 termasuk kedalam soal mudah. Untuk semua data dapat menggunakan program Ms.Excel sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Soal 1	0,85	Mudah
Soal 2	0,83	Mudah
Soal 3	0,83	Mudah
Soal 4	0,83	Mudah
Soal 5	0,77	Mudah
Soal 6	0,68	Sedang
Soal 7	0,80	Mudah
Soal 8	0,85	Mudah
Soal 9	0,67	Sedang
Soal 10	0,67	Sedang
Soal 11	0,70	Sedang
Soal 12	0,60	Sedang
Soal 13	0,63	Sedang
Soal 14	0,62	Sedang
Soal 15	0,60	Sedang
Soal 16	0,70	Sedang
Soal 17	0,62	Sedang
Soal 18	0,52	Sedang
Soal 19	0,42	Sedang

Soal 20	0,55	Sedang
Soal 21	0,52	Sedang
Soal 22	0,40	Sedang
Soal 23	0,47	Sedang
Soal 24	0,38	Sedang
Soal 25	0,28	Sukar
Soal 26	0,25	Sukar
Soal 27	0,37	Sedang
Soal 28	0,18	Sukar
Soal 29	0,20	Sukar
Soal 30	0,20	Sukar

**b. Daya Pembeda**

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

D = Indeks diskriminasi

JA = Banyaknya peserta kelompok atas

JB = Banyaknya peserta kelompok bawah

BA = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

BB = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

PA = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran)

PB = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar (ingat, P sebagai indeks kesukaran)

Pada butir soal nomor 1:

$$D = \frac{30}{30} - \frac{21}{30}$$

$$D = 1 - 0,7$$



$$D = 0,3$$

Maka butir soal nomor 1 termasuk kedalam soal yang cukup baik. Untuk semua data dapat menggunakan program Ms.Excel sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

Soal 1	0.3	Cukup
Soal 2	0.07	Jelek
Soal 3	0.33	Cukup
Soal 4	0.3	Cukup
Soal 5	0.47	Baik
Soal 6	0.57	Baik
Soal 7	0.33	Cukup
Soal 8	0.3	Cukup
Soal 9	0.4	Cukup
Soal 10	0.47	Baik
Soal 11	0.53	Baik
Soal 12	0.47	Baik
Soal 13	0.4	Cukup
Soal 14	0.5	Baik
Soal 15	0.43	Baik
Soal 16	0.47	Baik
Soal 17	0.5	Baik
Soal 18	0.5	Baik
Soal 19	0.5	Baik
Soal 20	0.5	Baik
Soal 21	0.47	Baik
Soal 22	0.5	Baik
Soal 23	0.47	Baik
Soal 24	0.23	Cukup
Soal 25	0.43	Baik

Soal 26	0.43	Baik
Soal 27	0.47	Baik
Soal 28	0.37	Cukup
Soal 29	0.4	Cukup
Soal 30	0.4	Cukup

**KISI – KISI AKHIR**

No.	Materi Pokok	Indikator	Deskripsi	Nomor Soal	Ranah Kognitif
1	Prinsip Kerja Pompa Fluida	Memahami prinsip kerja pompa fluida	Siswa dapat memahami prinsip kerja pompa fluida dengan benar	1	C2
2	Jenis – jenis pompa fluida	Mengetahui dan mengidentifikasi jenis jenis pompa fluida	Siswa dapat mengetahui dan mengidentifikasi jenis – jenis pompa hidrolis dengan benar	2	C4
				3	C4
3	Karakteristik pompa fluida	Mengetahui, mengidentifikasi dan memahami karakteristik pompa fluida	Siswa dapat mengetahui, mengidentifikasi dan memahami karakteristik pompa fluida dengan benar	4	C3
				5	C3
4	Nama, fungsi dan cara kerja komponen hidrolis	Mengidentifikasi, memahami dan menjelaskan fungsi komponen	Siswa dapat Mengidentifikasi, memahami dan menjelaskan fungsi komponen dengan benar	6	C3
				7	C1
				8	C1
				9	C3
				10	C1
				11	C3
				12	C3
				13	C1
14	C1				
15	C3				
	Gambar diagram hidrolis	Memahami cara membuat gambar diagram hidrolis berdasarkan	Memahami cara membuat gambar diagram hidrolis berdasarkan	16	C3

5		simbol pada komponen	simbol pada komponen	17	C3
				18	C1
6	Pembacaan diagram hidrolik	Memahami, menganalisa dan menjelaskan proses kerja/aliran fluida pada gambar diagram hidrolik gambar diagram hidrolik	Siswa dapat memahami, menganalisa dan menjelaskan proses kerja/aliran fluida pada gambar diagram hidrolik gambar diagram hidrolik dengan benar	19	C4
				20	C4
				21	C4
				22	C4
				23	C4
				24	C4
				25	C4
				26	C4
				27	C4
				28	C4
29	C4				

## DATA HASIL PENELITIAN

### 1. Penyajian Data

Menurut Edi (2015: 40) Menyajikan sejumlah data dengan tidak menggunakan tabel distribusi selain tidak elok dipandang, monoton, tidak komunikatif dan juga tidak informative. Oleh karena itu agar data terlihat lebih informatif maka sejumlah data tersebut perlu disajikan dalam suatu tabel yang disebut dengan tabel distribusi frekuensi.

#### 1.1 Kelas Eksperimen (Kelas A)

Banyak Data ( $n$ ) = 30

Data Terendah ( $D_{min}$ ) = 76

Data Tertinggi ( $D_{max}$ ) = 97

Rentang Data ( $r$ ) = ( $D_{max}$ ) - ( $D_{min}$ ) = 97 - 76 = 21

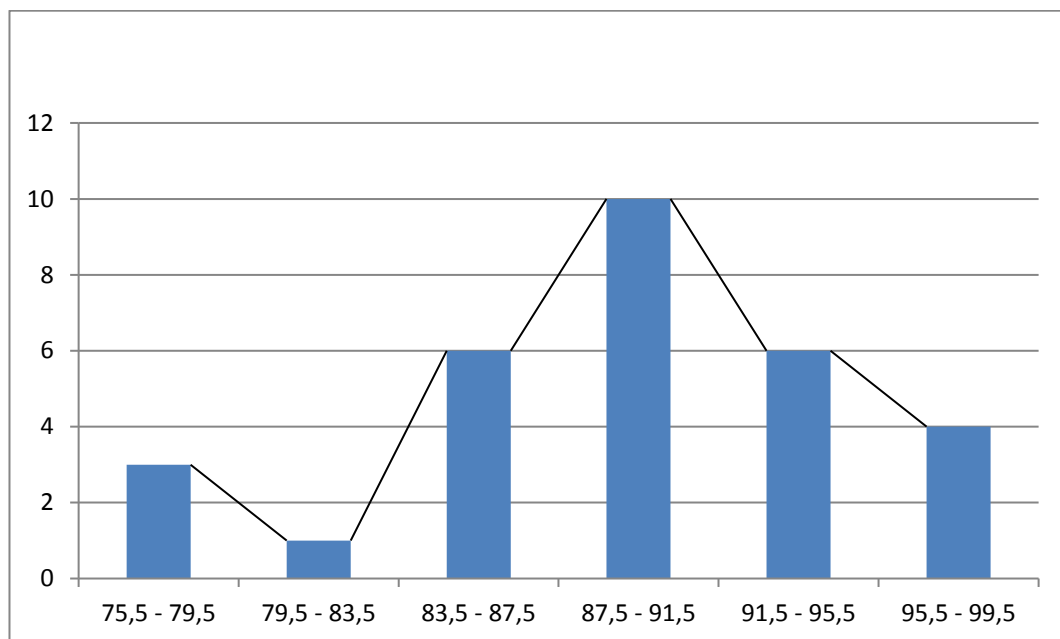
Banyak Kelas ( $k$ ) =  $1 + \log_{3,33} (30) = 5,91$

Interval Kelas  $i = \frac{r}{k} = 3,5$  dibulatkan jadi 4

Tepi Kelas =  $BBK - 0,5$  dan  $BAK + 0,5$

Tabel 1. Distribusi Data Kelas A

Kelas	Tepi Kelas	$f$ Absolut	Titik Tengah ( $x$ )	$fx$	$x^2$	$fx^2$
1	75,5 - 79,5	3	77.5	232.5	6006.25	18018.75
2	79,5 - 83,5	1	81.5	81.5	6642.25	6642.25
3	83,5 - 87,5	6	85.5	513	7310.25	43861.5
4	87,5 - 91,5	10	89.5	895	8010.25	80102.5
5	91,5 - 95,5	6	93.5	561	8742.25	52453.5
6	95,5 - 99,5	4	97.5	390	9506.25	38025
$\Sigma$		30		2673		239103.5



Gambar 1. Distribusi Data Kelas A

## 2. Rerata atau Ukuran Pemusatan Data (*Central Tendency*)

Menurut Edi (2015: 44-45) Rerata adalah suatu nilai yang bersifat ciri (tipikal) atau representasi dari suatu kumpulan data (variabel). Nilai tipikal ini memiliki kecenderungan untuk berada di posisi tengah atau sering disebut dengan ukuran pemusatan data (*Central Tendency*). Beberapa jenis rerata yang sering dipergunakan dalam penelitian adalah Rerata Aritmatik (Mean), Median, Modus. Selain ukuran tengah yang membagi dua bagian yang sama, juga dapat dikembangkan dengan membagi 4,10,100 bagian yang sama. Ukuran ini disebut ukuran Kuartil, Desil, dan Persentil.

### a. Rerata Aritmatik (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$\sum_{i=1}^n f_i$$

$$\bar{X} = \text{Rerata}$$

$$f_i = \text{Frekuensi kelas}$$

$$x_i = \text{Titik tengah kelas}$$

$$n = \text{Banyaknya data}$$

$$\bar{X} = \frac{2673}{30} = 89,1$$

### b. Median

Menurut Edi (2015: 46) Median adalah letak data yang membagi 2 bagian yang sama atau sering juga disebut dengan nilai tengah.

$$Me = Lo + I \frac{\frac{n}{2} - F}{f}$$

Lo = Tepi bawah kelas median

I = Panjang kelas (interval)

F = Frekuensi kumulatif/total sebelum kelas median

f = Frekuensi kelas median

n = Banyaknya data

$$Me = 88 + 4 \frac{\frac{30}{2} - 10}{10}$$

$$= 88 + 4 (0,5)$$

$$= 88 + 2$$

$$= 90$$

### c. Modus

Menurut Edi (2015: 48) Modus adalah nilai yang muncul dengan frekuensi terbanyak. Tetapi tidak semua himpunan bilangan memiliki modus. Dengan demikian himpunan bilangan kemungkinan ada yang memiliki modus yang unik (hanya satu), 2 modus atau lebih, bahkan ada yang tidak memiliki modus sama sekali.

$$Mo = Lo + I \frac{b1}{b1 + b2}$$

Mo = Modus

Lo = Tepi bawah kelas modus



$I$  = Interval kelas

$b_1$  = Selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sebelumnya

$b_2$  = Selisih frekuensi kelas modus dengan frekuensi kelas sesudahnya

$$Mo = 88 + 4 \frac{4}{4+4}$$

$$= 88 + 4 (0,5)$$

$$= 88 + 2$$

$$= 90$$

#### d. Kuartil

Menurut Edi (2015: 49) Kuartil adalah ukuran letak yang membagi suatu distribusi menjadi 4 bagian yang sama.

$$Q_i = Lo + I \frac{i \cdot \frac{n}{4} - F}{f}$$

$Q_i$  = Kuartil

$Lo$  = Tepi bawah kelas kuartil

$F$  = Frekuensi kumulatif / total sebelum kelas kuartil

$f$  = Frekuensi kelas kuartil

$n$  = Banyaknya data

$$Q_1 = 84 + 4 \frac{1 \cdot \frac{30}{4} - 4}{6}$$

$$= 84 + 4 (0,58)$$

$$= 84 + (2,33)$$

$$= 86,33$$

$$Q_2 = 88 + 4 \frac{2 \cdot \frac{30}{4} - 10}{10}$$

$$= 88 + 4 (0,5)$$

$$= 88 + (2)$$

$$= 90$$

$$Q_3 = 92 + 4 \frac{3 \cdot \frac{30}{4} - 20}{6}$$

$$= 92 + 4 (0,41)$$

$$= 92 + (1,66)$$

$$= 93,66$$

#### e. Desil

Menurut Edi (2015: 52-53) Desil adalah ukuran letak yang membagi suatu distribusi data menjadi 10 bagian yang sama.

$$D_i = L_o + I \frac{i \cdot \frac{n}{10} - F}{f}$$

$D_i$  = Desil

$L_o$  = Tepi bawah kelas desil

$F$  = Frekuensi kumulatif/total sebelum kelas desil

$f$  = Frekuensi kelas desil

$n$  = Banyaknya data

$$D_1 = 76 + 4 \frac{1 \cdot \frac{30}{10} - 0}{3}$$

$$= 76 + 4 (1)$$

$$= 76 + 4$$

$$= 80$$

#### f. Persentil

Menurut Edi (2015: 55-56) Persentil adalah letak data yang membagi menjadi seratus bagian yang sama. Dengan demikian persentil akan menyebar dari P1 sampai P99.

$$P_i = L_o + I \frac{i \cdot \frac{n}{100} - F}{f}$$

$P_i$  = Persentil

$L_o$  = Tepi bawah kelas persentil

$F$  = Frekuensi kumulatif/total sebelum kelas persentil

$f$  = Frekuensi kelas persentil

$n$  = Banyaknya data

$$P_{10} = 76 + 4 \frac{10 \cdot \frac{30}{100} - 0}{3}$$

$$= 76 + 4 (1)$$

$$= 76 + 4$$

$$= 80$$

$$P_{50} = 88 + 4 \frac{50 \cdot \frac{30}{100} - 10}{10}$$

$$= 88 + 4 (0,5)$$

$$= 88 + 42$$

$$= 90$$

$$P_{90} = 96 + 4 \frac{90 \cdot \frac{30}{100} - 26}{4}$$

$$= 96 + 4 (0,25)$$

$$= 96 + 1$$

$$= 97$$

### **g. Simpangan baku (Standar Deviasi)**

Menurut Edi (2015: 64-65) Simpangan baku atau standar deviasi adalah ukuran sebaran statistik yang mengukur bagaimana data tersebut tersebar atau rerata jarak penyimpangan titik – titik data diukur dari nilai rerata data tersebut. Simpangan baku merupakan bilangan tidak negatif, dan memiliki satuan yang sama dengan data.

$$S = \sqrt{\left\{ \frac{\sum fx^2}{N} - \left( \frac{\sum fx}{N} \right)^2 \right\}}$$

$S$  = Simpangan baku

$x$  = Titik tengah ( $x$ )

$f$  = Frekuensi

$n$  = Banyak sampel / data

$$\begin{aligned} S &= \sqrt{\left\{ \frac{239103,5}{30} - \left( \frac{2673}{30} \right)^2 \right\}} \\ &= \sqrt{\{7970,1 - (89,1)^2\}} \\ &= \sqrt{\{7970,1 - 7938,81\}} \\ &= \sqrt{31,29} \\ &= 5,59 \end{aligned}$$

#### **h. Kemiringan (Skewness)**

Menurut Edi (2015: 66-67) Kemiringan (Skewness) menurut Murray R Spiegel (2004, p.95) adalah derajat ketidaksimetrian atau dapat juga didefinisikan sebagai penyimpangan dari kesimetrian dari suatu distribusi. Jika suatu kurva frekuensi (poligon frekuensi) dari suatu distribusi memiliki ekor kurva yang lebih panjang kearah sisi kanan dibandingkan kearah kiri dari nilai maksimum tengah, maka distribusi ini disebut dengan distribusi miring kekanan atau memiliki kemiringan positif. Untuk kondisi kebalikannya disebut miring kekiri atau

memiliki kemiringan negatif. Untuk distribusi miring, mean akan cenderung berada pada sisi yang sama dengan modus di ekor kurva yang lebih panjang.

$$S_k = \frac{\text{Mean} - \text{Modus}}{\text{SimpanganBaku}} = \frac{\bar{X} - \text{Modus}}{S}$$

$$S_k = \frac{3(\text{Mean} - \text{Median})}{\text{SimpanganBaku}} = \frac{3(\bar{X} - \text{Median})}{S}$$

$$S_k = \frac{(Q3 - Q2) - (Q2 - Q1)}{(Q3 - Q1)} = \frac{Q3 - 2Q2 + Q1}{Q3 - Q1}$$

$$S_k = \frac{(P90 - P50) - (P50 - P10)}{(P90 - P10)} = \frac{P90 - 2P50 + P10}{P90 - P10}$$

Keterangan :

$S_k = 0$ , Sebaran data simetris

$S_k > 0$ , Sebaran data miring kekanan

$S_k < 0$ , Sebaran data miring ke kiri



Gambar 2. Sebaran Data Kemiringan (*skewness*)

Tabel 2. Distribusi Data Kelas A (Kemiringan)

No	Nama Besaran	Simbol	Nilai
1	Rerata	$\bar{X}$	89,1
2	Median	$Me$	90
3	Modus	$Mo$	90
4	Kuartil 1	$Q_1$	86,33
5	Kuartil 2	$Q_2$	90
6	Kuartil 3	$Q_3$	93,66
7	Persentil 10	$P_{10}$	80
8	Persentil 50	$P_{50}$	90
9	Persentil 90	$P_{90}$	97
10	Simpangan Baku	$S$	5,59

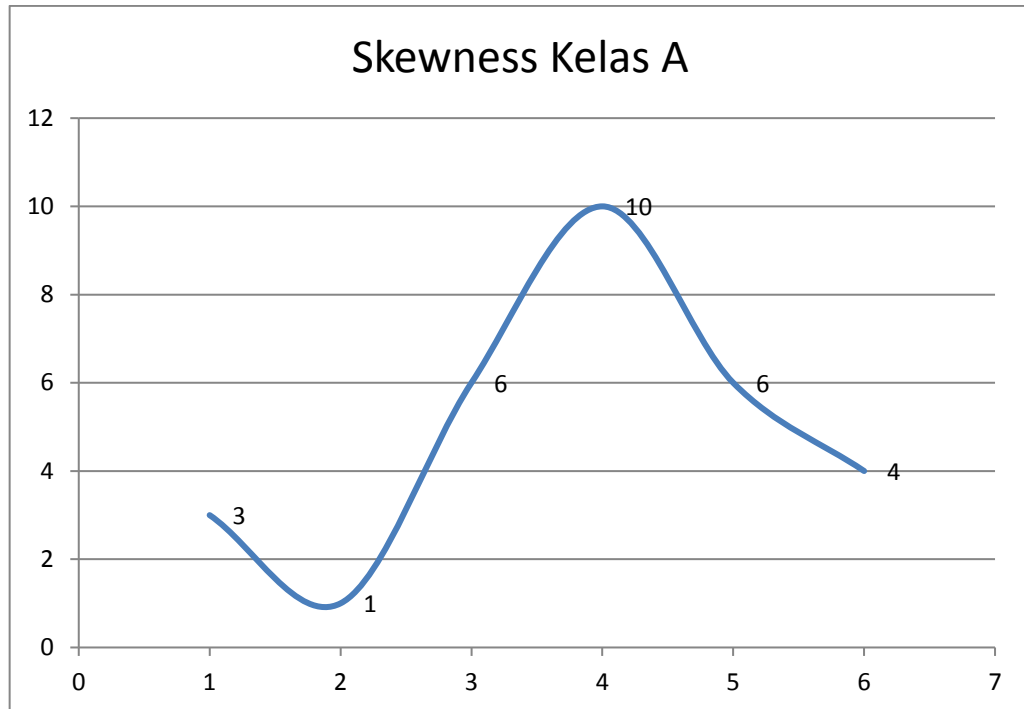
$$S_k = \frac{89,1 - 90}{5,59} = \frac{-0,9}{5,59} = -0,16$$

$$S_k = \frac{3(89,1 - 90)}{5,59} = \frac{3(-0,9)}{5,59} = \frac{-2,7}{5,59} = -0,48$$

$$S_k = \frac{(93,66 - 90) - (90 - 86,33)}{(93,66 - 86,33)} = \frac{(3,66) - (3,67)}{7,33} = \frac{-0,01}{7,33} = -0,001$$

$$S_k = \frac{(97 - 90) - (90 - 80)}{(97 - 80)} = \frac{(7) - (10)}{17} = \frac{-3}{17} = -0,17$$

Berdasarkan hasil analisis diatas, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi data miring ke kiri.



Gambar 3. Distribusi Data Kelas A (Miring Kiri)

#### i. Keruncingan (Kurtosis)

Menurut Edi (2015: 69-70) Kurtosis erat kaitannya dengan kurva normal. Kurtosis menunjukkan keruncingan kurva. Apabila kurva sebaran frekuensi memiliki puncak yang lebih runcing jika dibandingkan dengan kurva normal, maka kurva tersebut dinamakan *leptokurtik* (unsur-unsur data lebih banyak menyebar ke arah nilai tengah, jika dibandingkan dengan sebaran normal). Apabila kurva sebaran frekuensi berbentuk kurva normal, maka kurva tersebut dinamakan *mesokurtik*. Apabila kurva sebaran frekuensi memiliki puncak yang lebih rendah jika dibandingkan dengan kurva normal, maka kurva tersebut dinamakan *platikurtik* (unsur-unsur data lebih banyak menyebar ke arah lebih jauh dari nilai tengah, jika dibandingkan dengan sebaran normal).



$$\alpha^4 = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n \frac{f(x_i - \bar{x})^4}{S^4} \right]$$

$\alpha^4$  = Koefisien keruncingan (kurtosis)

$x$  = Titik tengah

$f$  = Frekuensi

$\bar{X}$  = Rerata

$S$  = Simpangan Baku

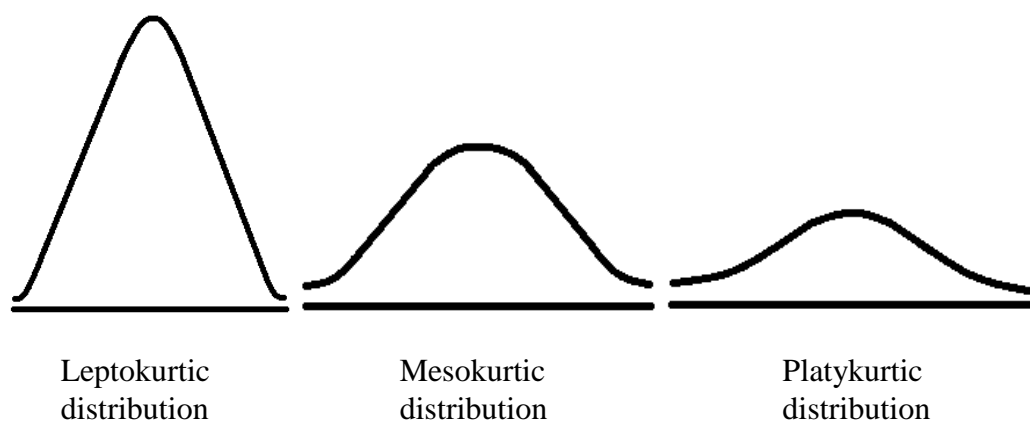
$n$  = Banyak sampel/data

Keterangan :

$\alpha^4$  = atau mendekati 3, berbentuk Mesokurtik

$\alpha^4 > 3$  berbentuk Leptokurtik

$\alpha^4 < 3$  berbentuk Platikurtik



Gambar 4. Sebaran Data Keruncingan (*Kurtosis*)

Tabel 3. Distribusi frekuensi data kelas A (Keruncingan)

Kelas	Tepi Kelas	$f$ Absolut	Titik Tengah ( $x$ )	$fx$	$x - X$	$x - X^4$	$fx - X^4$
1	75,5 - 79,5	3	77.5	232.5	-11.6	18106.39	54319.18
2	79,5 - 83,5	1	81.5	81.5	-7.6	3336.22	3336.22
3	83,5 - 87,5	6	85.5	513	-3.6	167.96	1007.77
4	87,5 - 91,5	10	89.5	895	0.4	0.03	0.26
5	91,5 - 95,5	6	93.5	561	4.4	374.81	2248.86
6	95,5 - 99,5	4	97.5	390	8.4	4978.71	19914.85
$\Sigma$		30		2673			80827.14

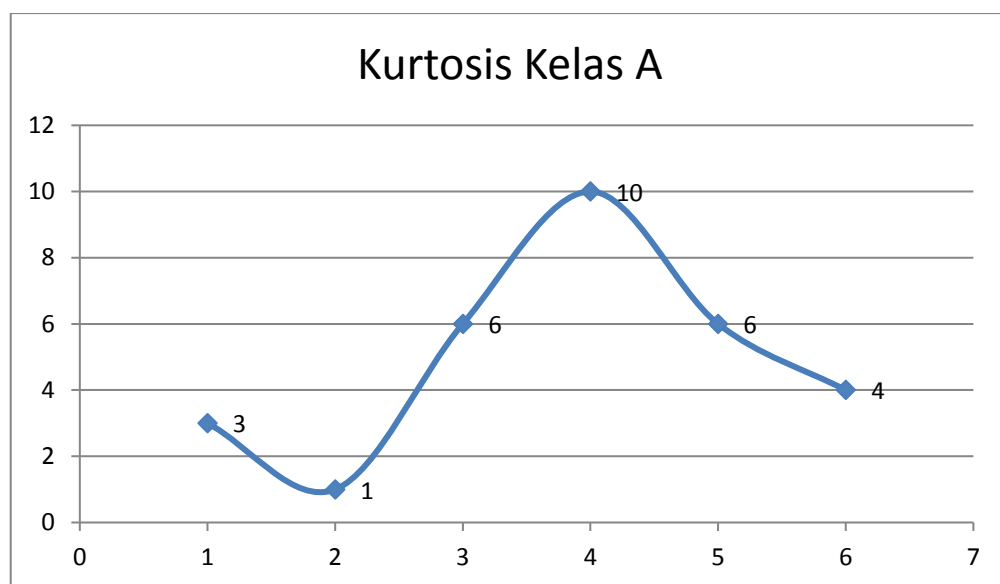
Pada table Simpangan Baku = 5,59

$$S^4 = 976,44$$

$$\alpha^4 = \frac{1}{30} \left[ \frac{80827,13}{976,44} \right]$$

$$\alpha^4 = \frac{1}{30} [82,77]$$

$$= 2,75 \text{ (Platikurtik)}$$



Gambar 5. Distribusi Data Kelas A (Platykurtic)

Tabel 4. Rekapitulasi Data Kelas A

Nomor	Uraian	Nilai
1	Banyak Data	30
2	Nilai Tertinggi	97
3	Nilai Terendah	76
4	Rentang Data	21
5	Rata – rata ( $\bar{X}$ )	89,1
6	Modus ( $Mo$ )	90
7	Median ( $Me$ )	90
8	Quartil 1	86,33
9	Desil 1	80
10	Persentil 1	80
11	Simpangan Baku	5,59
12	Varian	31,24
13	Skewness	-0,48
14	Kurtosis	2,75
15	Jumlah Total Data	778,53

### 1.2 Kelas Kontrol (Kelas B)

Banyak Data ( $n$ ) = 30

Data Terendah ( $D_{min}$ ) = 69

Data Tertinggi ( $D_{max}$ ) = 90

Rentang Data ( $r$ ) = ( $D_{max}$ ) – ( $D_{min}$ ) = 90 – 69 = 21

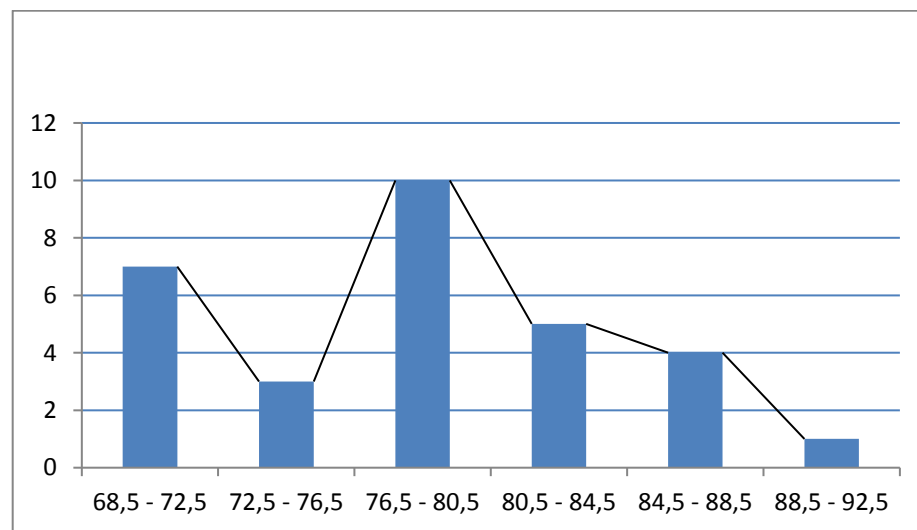
Banyak Kelas ( $k$ ) =  $1 + \log_{3,33} (30) = 5,91$

Interval Kelas  $i = \frac{r}{k} = 3,5$  dibulatkan jadi 4

Tepi Kelas =  $BBK - 0,5$  dan  $BAK + 0,5$

Tabel 5. Distribusi Data Kelas B

Kelas	Tepi Kelas	$f$ Absolut	Titik Tengah ( $x$ )	$fx$	$x^2$	$fx^2$
1	68,5 - 72,5	7	70.5	493.5	4970.25	34791.75
2	72,5 - 76,5	3	74.5	223.5	5550.25	16650.75
3	76,5 - 80,5	10	78.5	785	6162.25	61622.5
4	80,5 - 84,5	5	82.5	412.5	6806.25	34031.25
5	84,5 - 88,5	4	86.5	346	7482.25	29929
6	88,5 - 92,5	1	90.5	90.5	8190.25	8190.25
$\Sigma$		30		2351		185215.5



Gambar 6. Distribusi Data Kelas B

## 2. Rerata atau Ukuran Pemusatan Data (*Central Tendency*)

### a. Rerata Aritmatik (Mean)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$$

$$\sum_{i=1}^n f_i$$

$$\bar{X} = \frac{2351}{30} = 78,36$$

**b. Median**

$$Me = Lo + I \frac{\frac{n}{2} - F}{f}$$

$$Me = 77 + 4 \frac{\frac{30}{2} - 10}{10}$$

$$= 77 + 4 (0,5)$$

$$= 77 + 2$$

$$= 79$$

**c. Modus**

$$Mo = Lo + I \frac{b1}{b1 + b2}$$

$$Mo = 77 + 4 \frac{7}{7+5}$$

$$= 77 + 4 (0,58)$$

$$= 77 + 2,33$$

$$= 79,33$$

**d. Kuartil**

$$Q_i = Lo + I \frac{i \cdot \frac{n}{4} - F}{f}$$

$$Q_1 = 73 + 4 \frac{1 \cdot \frac{30}{4} - 7}{3}$$

$$= 73 + 4 (0,16)$$

$$= 73 + (0,66)$$

$$= 73,66$$

$$Q_2 = 77 + 4 \frac{2 \cdot \frac{30}{4} - 10}{10}$$

$$= 77 + 4 (0,5)$$

$$= 77 + (2)$$

$$= 79$$

$$Q_3 = 81 + 4 \frac{3 \cdot \frac{30}{4} - 20}{5}$$

$$= 81 + 4 (0,5)$$

$$= 81 + (2)$$

$$= 83$$

**e. Desil**

$$D_i = L_o + I \frac{i \cdot \frac{n}{10} - F}{f}$$

$$D_1 = 69 + 4 \frac{1 \cdot \frac{30}{10} - 0}{7}$$

$$= 69 + 4 (0,42)$$

$$= 69 + (1,71)$$

$$= 70,71$$

**f. Persentil**

$$P_i = L_o + I \frac{i \cdot \frac{n}{100} - F}{f}$$

$$P_{10} = 69 + 4 \frac{10 \cdot \frac{30}{100} - 0}{7}$$

$$= 69 + 4 (0,42)$$

$$= 69 + (1,71)$$

$$= 70,71$$

$$P_{50} = 77 + 4 \frac{50 \cdot \frac{30}{100} - 10}{10}$$

$$= 77 + 4 (0,5)$$

$$= 77 + (2)$$

$$= 79$$

$$P_{90} = 85 + 4 \frac{90 \cdot \frac{30}{100} - 25}{4}$$

$$= 85 + 4 (0,5)$$

$$= 85 + (2)$$

$$= 87$$

**g. Simpangan baku (Standar Deviasi)**

$$\begin{aligned}
 S &= \sqrt{\left\{ \frac{\sum fx^2}{N} - \left( \frac{\sum fx}{N} \right)^2 \right\}} \\
 S &= \sqrt{\left\{ \frac{185215,5}{30} - \left( \frac{2351}{30} \right)^2 \right\}} \\
 &= \sqrt{\{6173,85 - (78,63)^2\}} \\
 &= \sqrt{\{6173,85 - 6140,28\}} \\
 &= \sqrt{33,57} \\
 &= 5,74
 \end{aligned}$$

**h. Kemiringan (Skewness)**

$$\begin{aligned}
 S_k &= \frac{\text{Mean} - \text{Modus}}{\text{Simpangan Baku}} = \frac{\bar{X} - \text{Modus}}{S} \\
 S_k &= \frac{3(\text{Mean} - \text{Median})}{\text{Simpangan Baku}} = \frac{3(\bar{X} - \text{Median})}{S} \\
 S_k &= \frac{(Q3 - Q2) - (Q2 - Q1)}{(Q3 - Q1)} = \frac{Q3 - 2Q2 + Q1}{Q3 - Q1} \\
 S_k &= \frac{(P90 - P50) - (P50 - P10)}{(P90 - P10)} = \frac{P90 - 2P50 + P10}{P90 - P10}
 \end{aligned}$$



Tabel 6. Distribusi Data Kelas B (Kemiringan)

No	Nama Besaran	Simbol	Nilai
1	Rerata	$\bar{X}$	78,36
2	Median	$Me$	79
3	Modus	$Mo$	79,33
4	Kuartil 1	$Q_1$	73,66
5	Kuartil 2	$Q_2$	79
6	Kuartil 3	$Q_3$	83
7	Persentil 10	$P_{10}$	70,71
8	Persentil 50	$P_{50}$	79
9	Persentil 90	$P_{90}$	87
10	Simpangan Baku	$S$	5,74

$$Sk = \frac{78,36 - 79,33}{5,74} = \frac{-0,97}{5,74} = -0,16$$

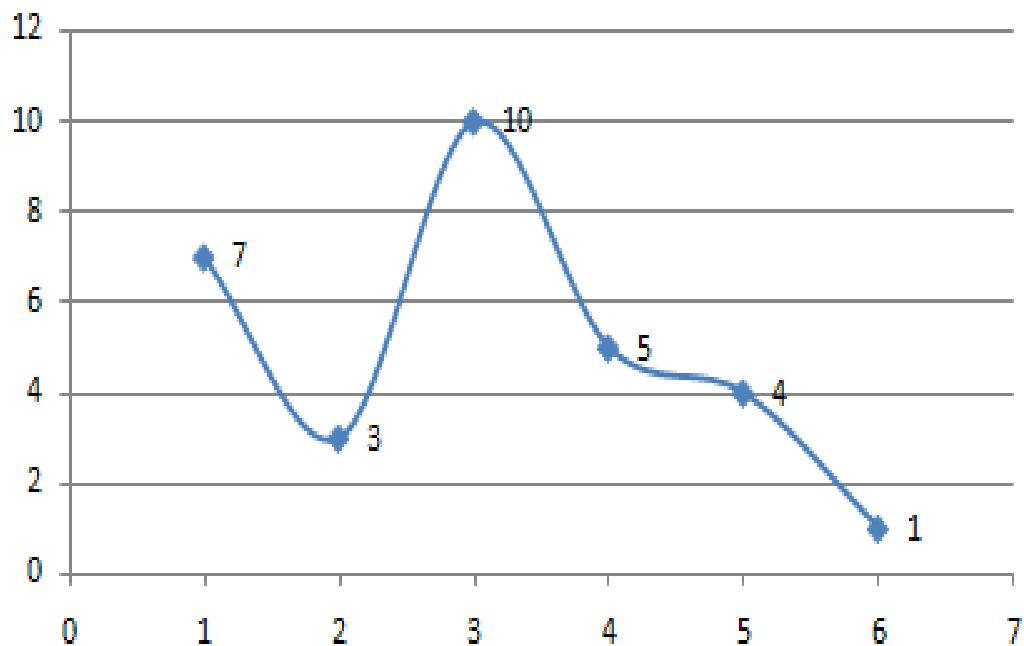
$$Sk = \frac{3(78,36 - 79)}{5,74} = \frac{3(-0,64)}{5,74} = \frac{-1,92}{5,74} = -0,33$$

$$Sk = \frac{(83 - 79) - (79 - 73,66)}{(83 - 73,66)} = \frac{(4) - (5,34)}{9,34} = \frac{-1,34}{9,34} = -0,14$$

$$Sk = \frac{(87 - 79) - (79 - 70,71)}{(87 - 70,71)} = \frac{(8) - (8,29)}{16,29} = \frac{-0,29}{16,29} = -0,01$$

Berdasarkan hasil analisis diatas, maka dapat disimpulkan bahwa distribusi data miring ke kiri.

## Skewness Kelas B



Gambar 7. Distribusi Data Kelas B (Miring Kiri)

### i. Keruncingan (Kurtosis)

$$\alpha^4 = \frac{1}{n} \left[ \sum_{i=1}^n \frac{\sum f(x_i - \bar{x})^4}{S^4} \right]$$

Tabel 7. Dsitribusi frekuensi data kelas B (Keruncingan)

Kelas	Tepi Kelas	$f$ Absolut	Titik Tengah ( $x$ )	$fx$	$x - X$	$x - X^4$	$fx - X^4$
1	68,5 - 72,5	7	70,5	493,5	-7,86	3816,72	26717,03
2	72,5 - 76,5	3	74,5	223,5	-3,86	222,00	665,99
3	76,5 - 80,5	10	78,5	785	0,14	0,00	0,00
4	80,5 - 84,5	5	82,5	412,5	4,14	293,77	1468,83
5	84,5 - 88,5	4	86,5	346	8,14	4390,33	17561,34
6	88,5 - 92,5	1	90,5	90,5	12,14	21720,75	21720,75
$\Sigma$		30		2351			68133,95

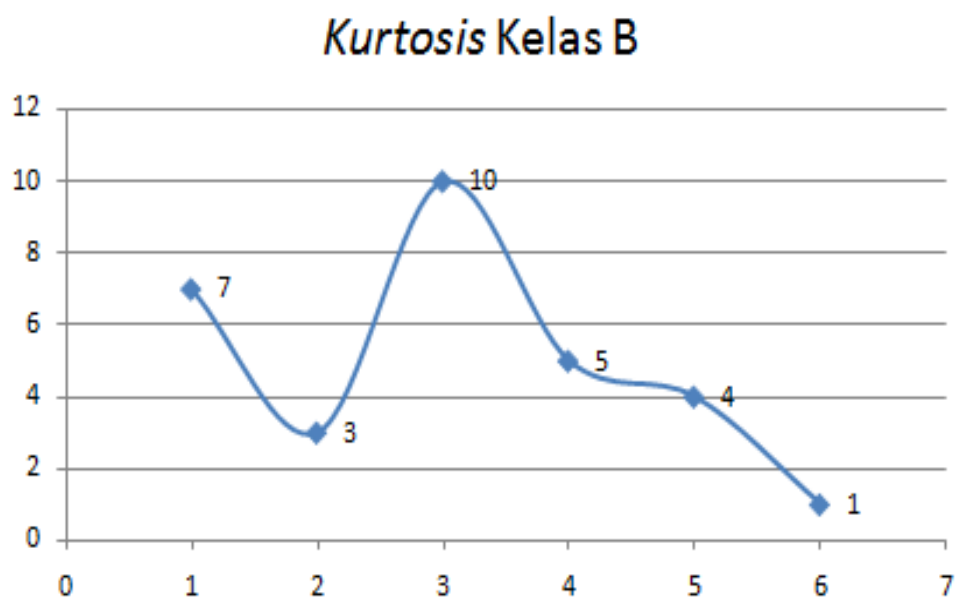
Pada table Simpangan Baku = 5,74

$$S^4 = 1085,54$$

$$\alpha^4 = \frac{1}{30} \left[ \frac{68133,94}{1085,54} \right]$$

$$= \frac{1}{30} [62,76]$$

$$= 2,09 \text{ (Platikurtik)}$$



Gambar 8. Distribusi Data Kelas B (*Platykurtic*)

Tabel 8. Rekapitulasi Data Kelas B

Nomor	Uraian	Nilai
1	Banyak Data	30
2	Nilai Tertinggi	90
3	Nilai Terendah	69
4	Rentang Data	21
5	Rata – rata ( $\bar{X}$ )	78,36
6	Modus ( $Mo$ )	79,33
7	Median ( $Me$ )	79
8	Quartil 1	73,66
9	Desil 1	70,71
10	Persentil 1	70,71
11	Simpangan Baku	5,74
12	Varian	32,94
13	Skewness	- 0,33
14	Kurtosis	2,09
15	Jumlah Total Data	702,21

## DATA HASIL PENGUJIAN PERSYARATAN ANALISIS

### Kelas Eksperimen (Kelas A)

#### 1. Uji Normalitas

Menurut Edi (2015: 93) Setelah mengenal dan memahami distribusi data, selanjutnyadistribusi data tersebut dapat kita gunakan dalam pengujian asumsi normalitas distribusi yakni pengujian yang digunakan untuk menentukan apakah suatu set data sudah sesuai dimodelkan oleh distribusi normal atau tidak? Atau untuk menghitung seberapa besar kemungkinan variable acak sudah terdistribusi secara normal.

##### 1) Uji Normalitas Chi Kuadrat

Menurut Edi (2015: 93-94) Untuk melakukan uji Chi Kuadrat, pertama hitunglah Nilai Normal Standar (Z)

$$Z = \frac{x - \bar{X}}{S}$$

Z = Nilai Normal Standar

X = Tepi Kelas

$\bar{X}$  = Reratavariabel

S = Simpangan Baku (Standar deviasi)

$fe = n \cdot$  selisih luas antar kelas

$fe$  = frekuensi ekspektasi

$n$  = jumlah sampel / data

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

$\chi^2$  = Nilai chi kuadrat

$f_e$  = Frekuensi ekspektasi

$f_o$  = Frekuensi observed (absolut)

Tabel 9. Perhitungan Uji Chi Kuadrat Kelas A

Tepi Kelas	Z	F(z)	Selisih Luas	$f_e$	$f_o$	$\chi^2$ (chi kuadrat)
75,5	-2,43	0.0075				
			0.0361	1.083	3	3.393
79,5	-1.71	0.0436				
			0.1151	3.453	1	1.742
83,5	-1.00	0.1587				
			0.231	6.93	6	0.124
87,5	-0,28	0.3897				
			0.2731	8.193	10	0.398
91,5	0,42	0.6628				
			0.2101	6.303	6	0.014
95,5	1.14	0.8729				
			0.0957	2.871	4	0.443
99,5	1,86	0.9686				
						6.114

Penjelasan :

Tepi kelas (*Class Boundaries*) dihitung dengan rumus Batas Bawah Kelas (*BBK*)

= - 0,5 dan Batas Atas Kelas (*BAK*) = + 0,5 .

Nilai  $Z$  dihitung dengan rumus diatas :

$$Z1 = \frac{75,5-89,1}{5,59} = -2,43$$

$$Z2 = \frac{79,5-89,1}{5,59} = -1,71$$

$$Z3 = \frac{83,5-89,1}{5,59} = -1,00$$

$$Z4 = \frac{87,5-89,1}{5,59} = -0,28$$

$$Z5 = \frac{91,5-89,1}{5,59} = 0,42$$

$$Z6 = \frac{95,5-89,1}{5,59} = 1,14$$

$$Z7 = \frac{99,5-89,1}{5,59} = 1,86$$

$F(z)$  dapat dilihat pada Tabel A2 dan A3:

$$F(z)1 = 0,0075$$

$$F(z)2 = 0,0436$$

$$F(z)3 = 0,1587$$

$$F(z)4 = 0,3897$$

$$F(z)5 = 0,6628$$

$$F(z)6 = 0,8729$$

$$F(z)7 = 0,9686$$

Selisih Luas Kelas :

$$F(z) 2 - F(z) 1 = 0,0361$$

$$F(z) 3 - F(z) 2 = 0,1151$$

$$F(z) 4 - F(z) 3 = 0,231$$

$$F(z) 5 - F(z) 4 = 0,2731$$

$$F(z) 6 - F(z) 5 = 0,2101$$

$$F(z) 7 - F(z) 6 = 0,0957$$

$f_e$  dapat dihitung dengan rumus diatas :

$$f_{e1} = 30 \cdot 0,1126 = 1,083$$

$$f_{e2} = 30 \cdot 0,2183 = 3,453$$

$$f_{e3} = 30 \cdot 0,2698 = 6,93$$

$$f_{e4} = 30 \cdot 0,2111 = 8,193$$

$$f_{e5} = 30 \cdot 0,1054 = 6,303$$

$$f_{e6} = 30 \cdot 0,0323 = 2,871$$

$f_o$  dapat dilihat pada table (frekuensi) sebelumnya :

$$f_{o1} = 3$$

$$f_{o2} = 1$$

$$f_{o3} = 6$$



$$f_{04} = 10$$

$$f_{05} = 6$$

$$f_{06} = 4$$

Kemudian kita dapat menentukan nilai  $\chi^2$  chi kuadrat dengan rumus diatas :

$$\chi^2_1 = \sum \frac{(3-1,083)^2}{1,083} = 3,393$$

$$\chi^2_2 = \sum \frac{(1-3,453)^2}{3,453} = 1,742$$

$$\chi^2_3 = \sum \frac{(6-6,93)^2}{6,93} = 0,124$$

$$\chi^2_4 = \sum \frac{(10-8,193)^2}{8,193} = 0,398$$

$$\chi^2_5 = \sum \frac{(6-6,303)^2}{6,303} = 0,014$$

$$\chi^2_6 = \sum \frac{(4-2,871)^2}{2,871} = 0,443$$

Kemudian dijumlahkan untuk menentukan nilai  $\chi^2$  chi kuadrat untuk seluruh data:

$$(3,393 + 1,742 + 0,124 + 0,398 + 0,014 + 0,443) = 6,114$$

Selanjutnya bandingkan dengan nilai  $\chi^2$  tabel, lihat lampiran (Tabel C). Untuk menentukan Chi Kuadrat tabel  $\chi^2$  tabel (5%; k-1) dengan k adalah banyak kelas = 6 dengan demikian nilai  $\chi^2$  tabel (5%; 6-1) =  $\chi^2$  tabel (5%; 5) = 11,07

Keterangan:

\*Jika nilai  $\chi^2$  hitung  $>$  nilai  $\chi^2$  tabel maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai  $\chi^2$  hitung  $<$  nilai  $\chi^2$  tabel maka data berdistribusi normal.

Terakhir bandingkan nilai  $\chi^2$  tabel. Jika nilai  $\chi^2$  hitung  $<$  nilai  $\chi^2$  tabel maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Karena nilai  $\chi^2$  hitung (6,6114)  $<$  nilai  $\chi^2$  tabel (11,07) maka disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

## 2) Uji Normalitas Lilliefors

Menurut Edi (2015: 96-97) Untuk melakukan uji Lilliefors, pertama susun sebaran data yang akan di uji dengan terlebih dahulu diurutkan dari yang terkecil sampai yang terbesar.

Lalu hitung Nilai Normal Standar (Datum) dengan rumus :

$$Z = \frac{X_i - \bar{X}}{S}$$

$Z$  = Nilai Normal Standar

$X_i$  = Datum

$\bar{X}$  = Rerata variabel

$S$  = Simpangan Baku (Standar deviasi)

$S(z) = 1/n$

$S(z)$  = frekuensi kumulatif relative

$n$  = jumlah sampel / data

$$L_h = |F_Z - S_Z|$$

$L_h$  = Nilai Lillefors

$F_Z$  = Luas kurva

$S_Z$  = Frekuensi kumulatif relative

Tabel 10. Perhitungan Uji Lilliefors Kelas A

$X$	$f$	$Z$	$Z$ tabel	$F_Z$	$S_Z$	$ F_Z - S_Z $
76	2	-2.34	0.4904	0.0096	0.0667	-0.0571
79	1	-1.8	0.4641	0.0359	0.1000	-0.0641
83	1	-1.09	0.3621	0.1379	0.1333	0.0046
86	6	-0.55	0.2088	0.2912	0.3333	-0.0421
90	10	0.16	0.0636	0.5636	0.6667	-0.1031
93	6	0.69	0.2549	0.7549	0.8667	-0.1118
97	4	1.41	0.4207	0.9207	1	-0.0793

Penjelasan :

Sebaran data disusun dari nilai yang terkecil sampai yang terbesar.

Tentukan frekuensinya.

Nilai  $Z$  dihitung dengan rumus diatas :

$$Z_1 = \frac{76-89,1}{5,59} = -2,34$$

$$Z_2 = \frac{79-89,1}{5,59} = -1,80$$

$$Z_3 = \frac{83-89,1}{5,59} = -1,09$$

$$Z4 = \frac{86-89,1}{5,59} = -0,55$$

$$Z5 = \frac{90-89,1}{5,59} = 0,16$$

$$Z6 = \frac{93-89,1}{5,59} = 0,69$$

$$Z7 = \frac{97-89,1}{5,59} = 1,41$$

$F(z)$  dapat dilihat pada Tabel A2 dan A3:

$$F(z)1 = 0,0096$$

$$F(z)2 = 0,0359$$

$$F(z)3 = 0,1379$$

$$F(z)4 = 0,2912$$

$$F(z)5 = 0,5636$$

$$F(z)6 = 0,7549$$

$$F(z)7 = 0,9207$$

$S(z)$  dapat dihitung dengan rumus diatas:

$$S(z)1 = 2/30 = 0,067$$

$$S(z)2 = 3/30 = 0,1$$

$$S(z)3 = 4/30 = 0,13$$

$$S(z)4 = 10/30 = 0,33$$

$$S(z)5 = 20/30 = 0,67$$

$$S(z)_6 = 26/30 = 0,87$$

$$S(z)_7 = 30/30 = 1$$

$|F_Z - S_Z|$  dapat dihitung dengan rumus diatas:

$$|F_Z - S_Z| = 0,0096 - 0,067 = - 0,0571$$

$$|F_Z - S_Z| = 0,0359 - 0,1 = - 0,0641$$

$$|F_Z - S_Z| = 0,1379 - 0,13 = 0,0046$$

$$|F_Z - S_Z| = 0,2912 - 0,33 = - 0,0421$$

$$|F_Z - S_Z| = 0,5636 - 0,67 = - 0,1031$$

$$|F_Z - S_Z| = 0,7549 - 0,87 = -0,1118$$

$$|F_Z - S_Z| = 0,9207 - 1 = - 0,0793$$

Tentukan nilai Lilliefors table ( $L_t$ ) lihat lampiran (Tabel D) dengan tingkat kepercayaan 95% adalah : 0,161

Keterangan:

\*Jika nilai Lilliefors hitung ( $L_h$ ) > nilai Lilliefors tabel ( $L_t$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai Lilliefors hitung ( $L_h$ ) > nilai Lilliefors tabel ( $L_t$ ) maka data berdistribusi normal.

Karena nilai Lilliefors terbesar ( $L_h = 0,0046$ ) < Lilliefors tabel ( $L_t = 0,161$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

### 3) Uji Normalitas Kalmogorov Smirnov

Menurut Edi (2015: 99) Susun sebaran data yang akan di uji dengan terlebih dahulu diurutkan dari yang terkecil sampai dengan yang paling besar.

Tentukan frekuensi masing – masing data ( $f$ )

Tentukan nilai kumulatif proporsi ( $kp$ )

Hitunglah nilai normal standar tiap data (datum) dengan rumus:

$$Z = \frac{Xi - \bar{X}}{S}$$

$Z$  = Nilai Normal Standar

$X_i$  = Datum

$\bar{X}$  = Reratavariabel

$S$  = Simpangan Baku (Standar deviasi)

Tentukan nilai  $a_1$  dan  $a_2$  dengan ketentuan sebagai berikut :

$a_2$  : selisih  $Z$  tabel dan  $kp$  pada batas atas yakni :

$$a_2 = I kp - Z I$$

$a_1$  = selisih  $Z$  tabel dan  $kp$  pada batas bawah yakni :

$$a_1 = I a_1 - \frac{f_i}{n} I$$

Tabel 11. Perhitungan Uji Kalmogorov Smirnov Kelas A

$X$	$f$	$f(kum)$	$kp$	$Z$	$Z\ tabel$	$F_Z$	$a_1$	$a_2$
76	2	2	0.07	-2.34	0.4904	0.0096	0.0066	0,0604
79	1	3	0.10	-1.8	0.4641	0.0359	0.0311	0,0641
83	1	4	0.13	-1.09	0.3621	0.1379	0.0221	0.0079
86	6	10	0.33	-0.55	0.2088	0.2912	0.1612	0.0388
90	10	20	0.67	0.16	0.0636	0.5636	0.2236	0.1064
93	6	26	0.87	0.69	0.2549	0.7549	0.0849	0.1151
97	4	30	1	1.41	0.4207	0.9207	0.0507	0.0793

Penjelasan :

Sebaran data disusun dari nilai yang terkecil sampai yang terbesar

Tentukan frekuensinya.

Nilai  $Z$  dihitung dengan rumus diatas :

$$Z_1 = \frac{76-89,1}{5,59} = -2,34$$

$$Z_2 = \frac{79-89,1}{5,59} = -1,80$$

$$Z_3 = \frac{83-89,1}{5,59} = -1,09$$

$$Z_4 = \frac{86-89,1}{5,59} = -0,55$$

$$Z_5 = \frac{90-89,1}{5,59} = 0,16$$

$$Z_6 = \frac{93-89,1}{5,59} = 0,69$$

$$Z_7 = \frac{97-89,1}{5,59} = 1,41$$

$F(z)$  dapat dilihat pada Tabel A2 dan A3:

$$F(z)1 = 0,0096$$

$$F(z)2 = 0,0359$$

$$F(z)3 = 0,1379$$

$$F(z)4 = 0,2912$$

$$F(z)5 = 0,5636$$

$$F(z)6 = 0,7549$$

$$F(z)7 = 0,9207$$

Tentukan nilai  $a_2$  dengan rumus diatas :

$$a_21 = |0,07 - 0,0096| = 0,0604$$

$$a_22 = |0,1 - 0,0359| = 0,0641$$

$$a_23 = |0,13 - 0,1379| = 0,0079$$

$$a_24 = |0,33 - 0,2912| = 0,0388$$

$$a_25 = |0,67 - 0,5636| = 0,1064$$

$$a_26 = |0,87 - 0,7549| = 0,1151$$

$$a_27 = |1 - 0,9207| = 0,0793$$

Tentukan nilai  $a_1$  dengan rumus diatas :



$$a_{11} = 10,0604 - \frac{2}{30}I = 0,0066$$

$$a_{12} = 10,0641 - \frac{1}{30}I = 0,0311$$

$$a_{13} = 10,0079 - \frac{1}{30}I = 0,0251$$

$$a_{14} = 10,0388 - \frac{6}{30}I = 0,1612$$

$$a_{15} = 10,1064 - \frac{10}{30}I = 0,2236$$

$$a_{16} = 10,1151 - \frac{6}{30}I = 0,0849$$

$$a_{17} = 10,0793 - \frac{4}{30}I = 0,0507$$

Carilah nilai terbesar dari  $a_1$  dan  $a_2$ , ternyata nilai terbesarnya adalah 0,2236 dengan demikian  $D_h = 0,2236$

Tentukan nilai D table pada lampiran (Tabel E) dengan demikian nilai  $D_t = 0,24$

Keterangan:

\*Jika nilai D hitung ( $D_h$ ) > nilai D tabel ( $D_t$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai D hitung ( $D_h$ ) < nilai D tabel ( $D_t$ ) maka data berdistribusi normal.

Bandingkan nilai D hitung terbesar ( $D_h$ ) dengan nilai D tabel ( $D_t$ ), Karena ( $D_h = 0,2236 < (D_t = 0,24)$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 2. UJI HOMOGENITAS

Menurut Edi (2015: 101) Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah sebaran data dari dua varian atau lebih berasal dari populasi yang homogen atau tidak, yaitu dengan membandingkan dua atau lebih variansnya.

### 1) Uji Homogenitas Bartlett

$$S_i^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}$$

$S_i^2$  = Nilai homogenitas Bartlett

n = Banyaknya data

$X_i$  = Nilai data

Bagilah set data pada variable ke dalam beberapa kelompok

Hitunglah varian masing-masing kelompok yang dibentuk dengan rumus diatas

Tabel 12. Perhitungan Uji Bartlett Kelas A

No.	Kelompok 1		Kelompok 2		Kelompok 3		Kelompok 4		Kelompok 5		Kelompok 6	
	$X$	$X^2$	$X$	$X^2$	$X$	$X^2$	$X$	$X^2$	$X$	$X^2$	$X$	$X^2$
	86	7396	83	6889	86	7396	90	8100	90	8100	93	8649
	76	5776	90	8100	90	8100	93	8649	93	8649	97	9409
	79	6241	86	7396	86	7396	90	8100	90	8100	93	8649
	76	5776	86	7396	90	8100	86	7396	93	8649	97	9409
	90	8100	90	8100	97	9409	90	8100	93	8649	97	9409
$\Sigma$	407	33289	435	37881	449	40401	449	40345	459	42147	477	45525

Kelompok 1:

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{5(33289) - 407^2}{5(4)} \\ &= \frac{166445 - 165649}{20} \\ &= \frac{796}{20} \\ &= 39,8 \end{aligned}$$

Kelompok 2:

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{5(37881) - 435^2}{5(4)} \\ &= \frac{189405 - 189225}{20} \\ &= \frac{180}{20} \\ &= 9 \end{aligned}$$

Kelompok 3:

$$\begin{aligned} S_1^2 &= \frac{5(40401) - 449^2}{5(4)} \\ &= \frac{202005 - 201601}{20} \\ &= \frac{404}{20} \end{aligned}$$

$$= 20,2$$

Kelompok 4:

$$S_1^2 = \frac{5 (40345) - 449^2}{5(4)}$$

$$= \frac{201725 - 201601}{20}$$

$$= \frac{124}{20}$$

$$= 6,2$$

Kelompok 5:

$$S_1^2 = \frac{5 (42147) - 459^2}{5(4)}$$

$$= \frac{210735 - 210681}{20}$$

$$= \frac{54}{20}$$

$$= 2,7$$

Kelompok 6:

$$S_1^2 = \frac{5 (45525) - 477^2}{5(4)}$$

$$= \frac{227625 - 227529}{20}$$

$$= \frac{96}{20}$$

$$= 4,8$$

Kemudian kelompok tadi disusun kedalam table berikut :

Tabel 13. Perhitungan Uji Bartlett Kelas A

Sampel	db = (n-1)	Varian (S2)	db S2	log S2	db log s2
1	4	39.8	159.2	1.59	6.36
2	4	9	36	0.95	3.8
3	4	20.2	80.8	1.3	5.2
4	4	6.2	24.8	0.79	3.16
5	4	2.7	10.8	0.43	1.72
6	4	4.8	19.2	0.68	2.72
	24	82.7	330.8	5.74	22.96

Penjelasan :

Menghitung varian gabungan dengan menggunakan rumus berikut :

$$S_g^2 = \frac{\sum(db)S_i^2}{\sum(db)}$$

$$S_g^2 = \frac{330,8}{24}$$

$$= 13,78$$

$$\text{Log}S_g^2 = \text{Log}13,78$$

$$= 1,13$$

$$B = \left( \sum db \right) (\text{Log} S_g^2)$$

$$= 24 \cdot 1,13$$

$$= 27,12$$

$$\chi_h^2 = (\ln 10) \{ B - (db \text{Log} S_g^2) \}$$

$$= 2,3(27,12 - 22,96)$$

$$= 2,3(4,16)$$

$$= 9,568$$

Menentukan nilai Chi Kuadrat table gunakan lampiran (Table C)

$$\chi_t^2(0,05; k-1) = \chi_t^2(0,05; 5) = 11,07$$

Keterangan:

\*Jika nilai  $\chi_h^2$  hitung  $>$  nilai  $\chi_t^2$  tabel maka data tidak berdistribusi normal

\*Jika nilai  $\chi_h^2$  hitung  $<$  nilai  $\chi_t^2$  tabel maka data berdistribusi normal

Kesimpulan:

Dari hasil perhitungan diperoleh  $\chi_h^2 = 9,568$  sedangkan  $\chi_t^2 = 11,07$

Karena  $\chi_h^2 < \chi_t^2$ , maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

## 2) Uji Homogenitas Fisher

Menurut Edi (2015: 104) Untuk menentukan nilai Fisher gunakan rumus perbandingan varian sebagai berikut:

$$F = \frac{S^2_{\text{terbesar}}}{S^2_{\text{terkecil}}}$$

Keterangan:

$S^2_{\text{terbesar}}$  = varian terbesar

$S^2_{\text{terkecil}}$  = varian terkecil

Menentukan Mean dan Simpangan Baku

Tabel 14 Perhitungan Uji Fisher Kelas A

Sampel	Kelas A	$(X_i - \bar{X})^2$	Kelas B	$(X_i - \bar{X})^2$
1	86	9	86	49
2	76	169	83	16
3	79	100	76	9
4	76	169	83	16
5	90	1	83	16
6	83	36	69	100
7	90	1	69	100
8	86	9	90	121
9	86	9	83	16
10	90	1	83	16
11	86	9	76	9
12	90	1	79	0
13	86	9	79	0
14	90	1	72	49
15	97	64	79	0

16	90	1	79	0
17	93	16	69	100
18	90	1	79	0
19	86	9	72	49
20	90	1	72	49
21	90	1	76	9
22	93	16	79	0
23	90	1	79	0
24	93	16	79	0
25	93	16	72	49
26	93	16	79	0
27	97	64	86	49
28	93	16	79	0
29	97	64	86	49
30	97	64	86	49
		890		920

$$S_A^2 = \frac{n \sum (X - \bar{X})^2}{n(n-1)} = \frac{890}{29} = 30,68$$

$$S_B^2 = \frac{n \sum (X - \bar{X})^2}{n(n-1)} = \frac{920}{29} = 31,7$$

Menentukan Nilai F hitung

$$F = \frac{S^2_{\text{terbesar}}}{S^2_{\text{terkecil}}} = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{30,68}{31,72} = 0,9641$$



Menentukan Nilai F tabel

Gunakan lampiran (Tabel F) untuk menentukan nilai  $F_{tabel}$  sebagai berikut:

$$F_{tabel} \left( \alpha, \frac{dk(A)}{dk(B)} \right) = F_{tabel} \left( 0,05, \frac{30-1}{30-1} \right) = F_{tabel} \left( 0,05, \frac{29 \text{ (pembilang)}}{29 \text{ (penyebut)}} \right) = 1,85$$

Kriteria Pengujian

\*Jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

\*Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang tidak homogen.

Kesimpulan

Karena  $F_{hitung} = 0,9641 < F_{tabel} = 1,85$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

## Kelas Kontrol (Kelas B)

### 1. Uji Normalitas

#### 1) Uji Normalitas Chi Kuadrat

Tabel 15. Perhitungan Uji Chi Kuadrat Kelas B

Tepi Kelas	Z	F(z)	Selisih Luas	fe	fo	$\chi^2$ (chi kuadrat)
68.5	-1.71	0.0436				
			0.1126	3.378	7	3.883
72.5	-1.02	0.1562				
			0.2183	6.549	3	1.923
76.5	-0.32	0.3745				
			0.2698	8.094	10	0.448
80.5	0.37	0.6443				
			0.2111	6.333	5	0.28
84.5	1.06	0.8554				
			0.1054	4.62	4	0.083
88.5	1.76	0.9608				
			0.0323	0.969	1	0.0009
92.5	2.46	0.9931				
						6.6179

Penjelasan :

Tepi kelas (*Class Boundaries*) dihitung dengan rumus Batas Bawah Kelas (*BBK*)

= - 0,5 dan Batas Atas Kelas (*BAK*) = + 0,5 .

Nilai Z dihitung dengan rumus diatas :

$$Z_1 = \frac{68,5 - 78,36}{5,74} = -1,71$$

$$Z2 = \frac{72,5-78,36}{5,74} = -1,02$$

$$Z3 = \frac{76,5-78,36}{5,74} = -0,32$$

$$Z4 = \frac{80,5-78,36}{5,74} = 0,37$$

$$Z5 = \frac{84,5-78,36}{5,74} = 1,06$$

$$Z6 = \frac{88,5-78,36}{5,74} = 1,76$$

$$Z7 = \frac{92,5-78,36}{5,74} = 2,46$$

$F(z)$  dapat dilihat pada Tabel A2 dan A3:

$$F(z)1 = 0,0436$$

$$F(z)2 = 0,1562$$

$$F(z)3 = 0,3745$$

$$F(z)4 = 0,6443$$

$$F(z)5 = 0,8554$$

$$F(z)6 = 0,9608$$

$$F(z)7 = 0,9931$$

Selisih Luas Kelas :

$$F(z) 2 - F(z) 1 = 0,1126$$

$$F(z) 3 - F(z) 2 = 0,2183$$

$$F(z) 4 - F(z) 3 = 0,2698$$

$$F(z) 5 - F(z) 4 = 0,2111$$

$$F(z) 6 - F(z) 5 = 0,1054$$

$$F(z) 7 - F(z) 6 = 0,0323$$

*f<sub>e</sub>* dapat dihitung dengan rumus diatas :

$$f_{e1} = 30 \cdot 0,1126 = 3,378$$

$$f_{e2} = 30 \cdot 0,2183 = 6,549$$

$$f_{e3} = 30 \cdot 0,2698 = 8,094$$

$$f_{e4} = 30 \cdot 0,2111 = 6,333$$

$$f_{e5} = 30 \cdot 0,1054 = 4,62$$

$$f_{e6} = 30 \cdot 0,0323 = 0,969$$

*f<sub>o</sub>* dapat dilihat pada table (frekuensi) sebelumnya :

$$f_{o1} = 7$$

$$f_{o2} = 3$$

$$f_{o3} = 10$$

$$f_{o4} = 5$$

$$f_{o5} = 4$$

$$f_{o6} = 1$$

Kemudian kita dapat menentukan nilai chi kuadrat dengan rumus diatas :

$$\chi^2_1 = \sum \frac{(7-3,378)^2}{3,378} = 3,883$$

$$\chi^2_2 = \sum \frac{(3-6,549)^2}{6,549} = 1,923$$

$$\chi^2_3 = \sum \frac{(10-8,094)^2}{8,094} = 0,448$$

$$\chi^2_4 = \sum \frac{(5-6,333)^2}{6,333} = 0,280$$

$$\chi^2_5 = \sum \frac{(4-4,62)^2}{4,62} = 0,083$$

$$\chi^2_6 = \sum \frac{(1-0,969)^2}{0,969} = 0,0009$$

Kemudian dijumlahkan untuk menentukan nilai  $\chi^2$  chi kuadrat untuk seluruh data:

$$(3,883 + 1,923 + 0,448 + 0,280 + 0,083 + 0,0009) = 6,6179$$

Selanjutnya bandingkan dengan nilai  $\chi^2$  tabel, lihat lampiran (Tabel C). Untuk menentukan Chi Kuadrat tabel  $\chi^2$  tabel (5%; k-1) dengan k adalah banyak kelas = 6 dengan demikian nilai  $\chi^2$  tabel (5%; 6-1) =  $\chi^2$  tabel (5%; 5) = 11,07

Keterangan:

\*Jika nilai  $\chi^2$  hitung > nilai  $\chi^2$  tabel maka data tidak berdistribusi normal

\*Jika nilai  $\chi^2$  hitung < nilai  $\chi^2$  tabel maka data berdistribusi normal

Terakhir bandingkan nilai  $\chi^2$  tabel. Jika nilai  $\chi^2$  hitung < nilai  $\chi^2$  tabel maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Karena nilai  $\chi^2$  hitung

$(6,6179) < \text{nilai } \chi^2_{\text{tabel}} (11,07)$  maka disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

## 2) Uji Normalitas Lilliefors

Tabel 16. Perhitungan Uji Lilliefors Kelas B

X	F	Z	Ztabel	Fz	Sz	I Fz - Sz I
69	3	-1.63	0.4484	0.0516	0.1000	-0.0484
72	4	-1.1	0.3643	0.1357	0.2333	-0.0976
76	3	-0.41	0.4207	0.3409	0.3333	0.0076
79	10	0.11	0.0438	0.5438	0.6667	-0.1229
83	5	0.8	0.2881	0.7881	0.8333	-0.0452
86	4	1.33	0.4082	0.9082	0.9667	-0.0585
90	1	2.02	0.4783	0.9830	1.0000	-0.0170

Penjelasan :

Sebaran data disusun dari nilai yang terkecil sampai yang terbesar.

Tentukan frekuensinya.

Nilai Z dihitung dengan rumus diatas :

$$Z1 = \frac{69-78,36}{5,74} = -1,63$$

$$Z2 = \frac{72-78,36}{5,74} = -1,10$$

$$Z3 = \frac{76-78,36}{5,74} = -0,41$$

$$Z4 = \frac{79-78,36}{5,74} = 0,11$$

$$Z5 = \frac{83-78,36}{5,74} = 0,80$$

$$Z_6 = \frac{86-78,36}{5,74} = 1,33$$

$$Z_7 = \frac{90-78,36}{5,74} = 2,02$$

$F(z)$  dapat dilihat pada Tabel A2 dan A3:

$$F(z)_1 = 0,0516$$

$$F(z)_2 = 0,1357$$

$$F(z)_3 = 0,3409$$

$$F(z)_4 = 0,5438$$

$$F(z)_5 = 0,7881$$

$$F(z)_6 = 0,9082$$

$$F(z)_7 = 0,9783$$

$S(z)$  dapat dihitung dengan rumus diatas:

$$S(z)_1 = 3/30 = 0,1$$

$$S(z)_2 = 7/30 = 0,23$$

$$S(z)_3 = 10/30 = 0,33$$

$$S(z)_4 = 20/30 = 0,67$$

$$S(z)_5 = 25/30 = 0,83$$

$$S(z)_6 = 29/30 = 0,97$$

$$S(z)_7 = 30/30 = 1$$

$I F_Z - S_Z I$  dapat dihitung dengan rumus diatas:

$$I F_Z - S_Z I = 0,0516 - 0,1 = - 0,0484$$

$$I F_Z - S_Z I = 0,1357 - 0,23 = - 0,0976$$

$$I F_Z - S_Z I = 0,3409 - 0,33 = 0,0076$$

$$I F_Z - S_Z I = 0,5438 - 0,67 = - 0,1229$$

$$I F_Z - S_Z I = 0,7881 - 0,83 = - 0,0452$$

$$I F_Z - S_Z I = 0,9082 - 0,97 = -0,0585$$

$$I F_Z - S_Z I = 0,9830 - 1 = - 0,0170$$

Tentukan nilai Lilliefors table lihat lampiran (Tabel D) dengan tingkat kepercayaan 95% adalah : 0,161

Keterangan:

\*Jika nilai Lilliefors hitung ( $L_h$ ) > nilai Lilliefors tabel ( $L_t$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai Lilliefors hitung ( $L_h$ ) > nilai Lilliefors tabel ( $L_t$ ) maka data berdistribusi normal.

Karena nilai Lilliefors terbesar ( $L_h = 0,0076$ ) < Lilliefors tabel ( $L_t = 0,161$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.



### 3) Uji Normalitas Kalmogorov Smirnov

Tabel 17. Perhitungan Uji Kalmogorov Smirnov Kelas B

$X$	$f$	$f(kum)$	$kp$	$Z$	$Z\ tabel$	$F_z$	$a_1$	$a_2$
69	3	3	0.10	-1.63	0.4484	0.0516	0.0516	0.0484
72	4	7	0.23	-1.1	0.3643	0.1357	0,0357	0.0943
76	3	10	0.33	-0.41	0.4207	0.3409	0,0891	0.0109
79	10	20	0.67	0.11	0.0438	0.5438	0,2038	0.1262
83	5	25	0.83	0.8	0.2881	0.7881	0,1181	0.0419
86	4	29	0.97	1.33	0.4082	0.9082	0,0682	0.0618
90	1	30	1.00	2.02	0.4783	0.9830	0,013	0.017

Penjelasan :

Sebaran data disusun dari nilai yang terkecil sampai yang terbesar

Tentukan frekuensinya.

Nilai  $Z$  dihitung dengan rumus diatas :

$$Z1 = \frac{69-78,36}{5,74} = -1,63$$

$$Z2 = \frac{72-78,36}{5,74} = -1,10$$

$$Z3 = \frac{76-78,36}{5,74} = -0,41$$

$$Z4 = \frac{79-78,36}{5,74} = 0,11$$

$$Z5 = \frac{83-78,36}{5,74} = 0,80$$

$$Z6 = \frac{86-78,36}{5,74} = 1,33$$

$$Z7 = \frac{90-78,36}{5,74} = 2,02$$

$F(z)$  dapat dilihat pada Tabel A2 dan A3:

$$F(z)1 = 0,0516$$

$$F(z)2 = 0,1357$$

$$F(z)3 = 0,3409$$

$$F(z)4 = 0,5438$$

$$F(z)5 = 0,7881$$

$$F(z)6 = 0,9082$$

$$F(z)7 = 0,9783$$

Tentukan nilai  $a_2$  dengan rumus diatas :

$$a_21 = 10,1 - 0,0516 I = 0,0484$$

$$a_22 = 10,23 - 0,1357 I = 0,0943$$

$$a_23 = 10,33 - 0,3409 I = 0,0109$$

$$a_24 = 10,67 - 0,5438 I = 0,1262$$

$$a_25 = 10,83 - 0,7881 I = 0,0419$$

$$a_26 = 10,97 - 0,9082 I = 0,0618$$

$$a_27 = 11 - 0,9830 I = 0,017$$

Tentukan nilai  $a_1$  dengan rumus diatas :

$$a_{11} = 10,0484 - \frac{3}{30}I = 0,0516$$

$$a_{12} = 10,0943 - \frac{4}{30}I = 0,0357$$

$$a_{13} = 10,0109 - \frac{3}{30}I = 0,0891$$

$$a_{14} = 10,1262 - \frac{10}{30}I = 0,2038$$

$$a_{15} = 10,0419 - \frac{5}{30}I = 0,1181$$

$$a_{16} = 10,0618 - \frac{4}{30}I = 0,0682$$

$$a_{17} = 10,017 - \frac{1}{30}I = 0,013$$

Carilah nilai terbesar dari  $a_1$  dan  $a_2$ , ternyata nilai terbesar nya adalah 0,2038 dengan demikian  $D_h = 0,2038$

Tentukan nilai D tabel pada lampiran (Tabel E) dengan demikian nilai  $D_t = 0,24$

Keterangan:

\*Jika nilai D hitung ( $D_h$ ) > nilai D tabel ( $D_t$ ) maka data tidak berdistribusi normal.

\*Jika nilai D hitung ( $D_h$ ) < nilai D tabel ( $D_t$ ) maka data berdistribusi normal.

Bandingkan nilai D hitung terbesar ( $D_h$ ) dengan nilai D tabel ( $D_t$ ), Karena ( $D_h = 0,2038 < (D_t = 0,24)$ ) maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

## 2. Uji Homogenitas

### 1) Uji Homogenitas Bartlett

Tabel 18. Perhitungan Uji Bartlett Kelas B

No.	Kelompok 1		Kelompok 2		Kelompok 3		Kelompok 4		Kelompok 5		Kelompok 6	
	X	X <sup>2</sup>	X	X <sup>2</sup>	X	X <sup>2</sup>	X	X <sup>2</sup>	X	X <sup>2</sup>	X	X <sup>2</sup>
	86	7396	69	4761	76	5776	79	6241	76	5776	79	6241
	83	6889	69	4761	79	6241	69	4761	79	6241	86	7396
	76	5776	90	8100	79	6241	79	6241	79	6241	79	6241
	83	6889	83	6889	72	5184	72	5184	79	6241	86	7396
	83	6889	83	6889	79	6241	72	5184	72	5184	86	7396
Σ	411	33839	394	31400	385	29683	371	27611	385	29683	416	34670

Kelompok 1:

$$\begin{aligned}
 S_1^2 &= \frac{5(33839) - 411^2}{5(4)} \\
 &= \frac{169195 - 168921}{20} \\
 &= \frac{274}{20} \\
 &= 13,7
 \end{aligned}$$

Kelompok 2:

$$S_1^2 = \frac{5(31400) - 394^2}{5(4)}$$

$$= \frac{15700 - 155236}{20}$$

$$= \frac{1764}{20}$$

$$= 88,2$$

Kelompok 3:

$$S_1^2 = \frac{5 (29683) - 385^2}{5(4)}$$

$$= \frac{148415 - 148225}{20}$$

$$= \frac{190}{20}$$

$$= 9,5$$

Kelompok 4:

$$S_1^2 = \frac{5 (27611) - 371^2}{5(4)}$$

$$= \frac{138055 - 137641}{20}$$

$$= \frac{414}{20}$$

$$= 20,7$$

Kelompok 5:

$$\begin{aligned}
 S_1^2 &= \frac{5(29683) - 385^2}{5(4)} \\
 &= \frac{148415 - 148225}{20} \\
 &= \frac{190}{20} \\
 &= 9,5
 \end{aligned}$$

Kelompok 6:

$$\begin{aligned}
 S_1^2 &= \frac{5(34670) - 416^2}{5(4)} \\
 &= \frac{173350 - 173056}{20} \\
 &= \frac{294}{20} \\
 &= 14,7
 \end{aligned}$$

Kemudian susun kelompok tadi ke dalam table berikut :

Tabel 19. Perhitungan Uji Bartlett Kelas B

Sampel	db = (n-1)	Varian (S2)	db S2	log S2	db log s2
1	4	13.7	54.8	1.13	4.52
2	4	88.2	352.8	1.94	7.76
3	4	9.5	38	0.98	3.92
4	4	20.7	82.8	1.31	5.24
5	4	9.5	38	0.98	3.92
6	4	14.7	58.8	1.16	4.64
	24	156.3	625.2	7.5	30

Penjelasan :

Menghitung varian gabungan dengan menggunakan rumus berikut :

$$S_g^2 = \frac{\sum(db)S_i^2}{\sum(db)}$$

$$S_g^2 = \frac{625,2}{24}$$

$$= 26,05$$

$$\text{Log}S_g^2 = \text{Log}26,05$$

$$= 1,41$$

$$B = \left(\sum db\right) (\text{Log}S_g^2)$$

$$= 24 \cdot 1,41$$

$$= 33,84$$

$$\chi_h^2 = (\ln 10) \{B - (db \text{Log} S_g^2)\}$$

$$= 2,3(33,84 - 30)$$

$$= 2,3(3,84)$$

$$= 8,832$$

Menentukan nilai Chi Kuadrat tabel gunakan lampiran (Table C)

$$\chi^2_t(0,05;k-1) = \chi^2_t(0,05;5) = 11,07$$

Keterangan:

\*Jika nilai  $\chi^2_h$  hitung  $>$  nilai  $\chi^2_t$  tabel maka data tidak berdistribusi normal

\*Jika nilai  $\chi^2_h$  hitung  $<$  nilai  $\chi^2_t$  tabel maka data berdistribusi normal

Kesimpulan:

Dari hasil perhitungan diperoleh  $\chi^2_h = 8,832$  sedangkan  $\chi^2_t = 11,07$

Karena  $\chi^2_h < \chi^2_t$ , maka dapat disimpulkan bahwa sampel berasal dari populasi yang homogen.

## 2) Uji Homogenitas Fisher

Untuk menentukan nilai Fisher gunakan rumus perbandingan varian sebagai berikut:

$$F = \frac{S^2_{\text{terbesar}}}{S^2_{\text{terkecil}}}$$

Keterangan:

$S^2_{\text{terbesar}}$  = varian terbesar

$S^2_{\text{terkecil}}$  = varian terkecil



Menentukan Mean dan Simpangan Baku

Tabel 20 Perhitungan Uji Fisher Kelas B

Sampel	Kelas A	$(X_i - X)^2$	Kelas B	$(X_i - X)^2$
1	86	9	86	49
2	76	169	83	16
3	79	100	76	9
4	76	169	83	16
5	90	1	83	16
6	83	36	69	100
7	90	1	69	100
8	86	9	90	121
9	86	9	83	16
10	90	1	83	16
11	86	9	76	9
12	90	1	79	0
13	86	9	79	0
14	90	1	72	49
15	97	64	79	0
16	90	1	79	0
17	93	16	69	100
18	90	1	79	0
19	86	9	72	49
20	90	1	72	49
21	90	1	76	9
22	93	16	79	0
23	90	1	79	0
24	93	16	79	0
25	93	16	72	49

26	93	16	79	0
27	97	64	86	49
28	93	16	79	0
29	97	64	86	49
30	97	64	86	49
$\Sigma$		890		920

$$S_A^2 = \frac{n \Sigma (X - \bar{X})^2}{n(n-1)} = \frac{890}{29} = 30,68$$

$$S_B^2 = \frac{n \Sigma (X - \bar{X})^2}{n(n-1)} = \frac{920}{29} = 31,7$$

Menentukan Nilai F hitung

$$F = \frac{S^2_{\text{terbesar}}}{S^2_{\text{terkecil}}} = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{30,68}{31,72} = 0,9641$$

Menentukan Nilai F tabel

Gunakan lampiran (Tabel F) untuk menentukan nilai  $F_{\text{tabel}}$  sebagai berikut:

$$F_{\text{tabel}} \left( \alpha, \frac{dk(A)}{dk(B)} \right) = F_{\text{tabel}} \left( 0,05, \frac{30-1}{30-1} \right) = F_{\text{tabel}} \left( 0,05, \frac{29 (\text{pembilang})}{29 (\text{penyebut})} \right) = 1,85$$

Kriteria Pengujian

\*Jika  $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

\*Jika  $F_{\text{hitung}} > F_{\text{tabel}}$  maka kedua sampel berasal dari populasi yang tidak homogen.

### Kesimpulan

Karena  $F_{hitung} = 0,9641 < F_{tabel} = 1,85$  maka dapat disimpulkan bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang homogen.

### DATA HASIL PENGUJIAN HIPOTESIS

T-Test Uji Beda Dua Mean Data tidak berpasangan (Independent)

Terdapat rumus untuk sampel independent yaitu The Separate model t-test dengan ketentuan sebagai berikut :

The separate model t-test

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{N_1} + \frac{S_2^2}{N_2}}}$$

Jika:  $n_1 = n_2$  sampel homogen  $\rightarrow dk = n_1 + n_2 - 2$

$n_1 = n_2$  sampel tidak homogen  $\rightarrow dk = n_1 - 1$  atau  $n_2 - 1$

$n_1 \neq n_2$  sampel tidak homogen  $\rightarrow t_{tabel} = (\Delta t_{tabel/2})$  atau  $t_{tabel}$  terkecil

$\Delta t_{tabel} =$  selisih  $t_{tabel}$   $n_1$  dan  $n_2$

Keterangan:

$t$  = Nilai  $t$

$\bar{X}_1$  = Rata-rata data kelompok pertama

$\bar{X}_2$  = Rata-rata data kelompok kedua

$X_1$  = Data kelompok pertama

$X_2$  = Data kelompok kedua

$S^2$  = Estimasi perbedaan kelompok

$n_1$  = Banyaknya sampel pengukuran kelompok pertama

$n_2$  = Banyaknya sampel pengukuran kelompok kedua

Penyelesaian:

Menentukan Hipotesis

$H_0 : \rho = 0$  (tidak terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar)

$H_0 : \rho \neq 0$  (terdapat pengaruh yang positif dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar)

Menentukan Mean dan Simpangan Baku

Tabel 21. Perhitungan Uji Hipotesis

Sampel	Kelas A	$(X_i - \bar{X})^2$	Kelas B	$(X_i - \bar{X})^2$
1	86	9	86	49
2	76	169	83	16
3	79	100	76	9
4	76	169	83	16
5	90	1	83	16
6	83	36	69	100
7	90	1	69	100
8	86	9	90	121
9	86	9	83	16
10	90	1	83	16
11	86	9	76	9
12	90	1	79	0
13	86	9	79	0
14	90	1	72	49
15	97	64	79	0
16	90	1	79	0

17	93	16	69	100
18	90	1	79	0
19	86	9	72	49
20	90	1	72	49
21	90	1	76	9
22	93	16	79	0
23	90	1	79	0
24	93	16	79	0
25	93	16	72	49
26	93	16	79	0
27	97	64	86	49
28	93	16	79	0
29	97	64	86	49
30	97	64	86	49
$\Sigma$		890		920

Menentukan Nilai  $F_{hitung}$

$$S_A^2 = \frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n(n-1)} = \frac{890}{29} = 30,68$$

$$S_B^2 = \frac{n \sum (X - \bar{X})^2}{n(n-1)} = \frac{920}{29} = 31,72$$

$$F = \frac{S^2_{terbesar}}{S^2_{terkecil}} = \frac{S_A^2}{S_B^2} = \frac{30,68}{31,72} = 0,9641$$

Menentukan Nilai  $F_{tabel}$

Gunakan lampiran (Tabel F) untuk menentukan nilai F tabel sebagai berikut:

$$F_{tabel} \left( \alpha, \frac{dk(A)}{dk(B)} \right) = F_{tabel} \left( 0,05, \frac{30-1}{30-1} \right) = F_{tabel} \left( 0,05, \frac{29 \text{ (pembilang)}}{29 \text{ (penyebut)}} \right) = 1,85$$

Menentukan nilai t – test

$$t = \frac{89 - 79}{\sqrt{\frac{30,68}{29} + \frac{31,72}{29}}}$$

$$t = \frac{10}{\sqrt{1,058 + 1,094}}$$

$$t = \frac{10}{\sqrt{2,152}}$$

$$t = \frac{10}{1,467}$$

$$t = 6,81$$

Menentukan nilai  $t_{tabel}$   $dk = n_1 + n_2 - 2 = 58$ , menentukan  $t_{tabel}$  dengan Interpolasi:

Rumus Interpolasi :

$$C = C_0 + \frac{(C_1 - C_0)}{(B_1 - B_0)}(B - B_0)$$

Dimana:

B = nilai dk yang dicari

$B_0$  = nilai dk pada awal nilai yang sudah ada

$B_1$  = nilai dk pada akhir nilai yang sudah ada

C = nilai  $t_{tabel}$  yang dicari

$C_0$  = nilai  $t_{tabel}$  pada awal nilai yang sudah ada

$C_1$  = nilai  $t_{\text{tabel}}$  pada akhir nilai yang sudah ada

Penyelesaian:

$$a = 0,05$$

$$n = 60$$

Dari  $t_{\text{tabel}}$  diperoleh:

$$B = 58 \text{ (dk} = n - 2)$$

$$B_0 = 40$$

$$B_1 = 60$$

$$C_0 = 1,684$$

$$C_1 = 1,671$$

$$C = 1,684 + \frac{(1,671 - 1,684)}{(60 - 40)} (58 - 40)$$

$$= 1,684 + \frac{-0,013}{20} 18$$

$$= 1,684 + (-0,00065) \cdot 18$$

$$= 1,684 + (-0,0117)$$

$$= 1,6723$$



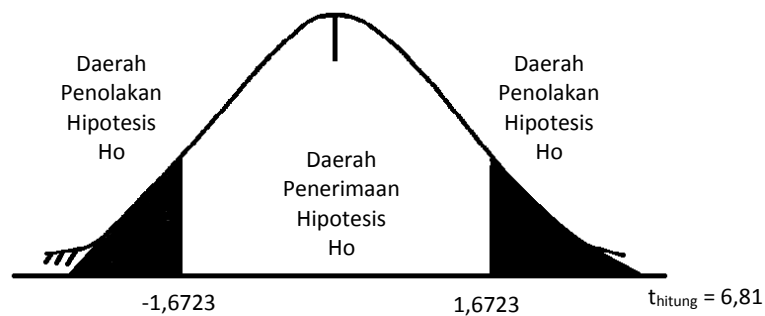
Keterangan:

\*Jika nilai  $t$  hitung  $<$  nilai  $t$  tabel maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar.

\*Jika nilai  $t$  hitung  $>$  nilai  $t$  tabel maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar.

Kesimpulan :

Karena nilai  $t$  hitung ( $6,81$ )  $<$   $t$  tabel ( $1,6723$ ), maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, serta nilai  $t$  hitung berada di luar daerah persamaan  $H_0$ , maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh dalam penggunaan *software festo fluidsims hydraulic* dan *hydraulic trainer* terhadap hasil belajar.



### DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muhamad Irfan Zidni Maulana, Lahir di Bogor pada tanggal 5 Oktober 1996. Anak dari Bapak Yudi Trisna dan Ibu Yeni Suryani.

Riwayat pendidikan formal penulis diawali dari SDN Rancabungur 01 lulus pada tahun 2007. Pada tahun yang sama melanjutkan sekolah ke jenjang yang lebih tinggi di SMPN 1 Ciampea lulus pada 2010. Kemudian melanjutkan sekolah ke jenjang yang lebih tinggi di SMKS Yadika 7 Bogor lulus pada 2013. Pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi di Universitas Negeri Jakarta melalui Jalur SBMPTN. Semasa kuliah penulis mengikuti berbagai kegiatan birokrasi salah satunya yaitu menjadi pengurus BEMJ Teknik Mesin pada periode 2013-2014 (Anggota Minat Bakat) dan pada periode 2014-2015 (Ka. Departemen Minat Bakat).