

**PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA VISUAL  
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN  
PENGETAHUAN DASAR TEKNIK MESIN  
DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

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



Oleh:  
Dionysius Arya Yudha  
NIM 10503241028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2017**

**PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA VISUAL  
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN  
PENGETAHUAN DASAR TEKNIK MESIN  
DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR SKRIPSI**

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



Oleh:  
Dionysius Arya Yudha  
NIM 10503241028

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2017**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

### **PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA VISUAL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PENGETAHUAN DASAR TEKNIK MESIN DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh:

Dionysius Arya Yudha  
NIM 10503241028

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

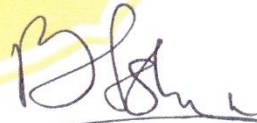
Yogyakarta, 27 Januari 2017

Mengetahui,  
Ketua Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin,



Dr. Sutopo, S.Pd., M.T.  
NIP. 19710313 200212 1 001

Disetujui,  
Dosen Pembimbing,



Drs. Bambang SHP, M.Pd.  
NIP. 19571006 198812 1 001

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dionysius Arya Yudha

NIM : 10503241028

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Visual terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta

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

Yogyakarta, 27 Januari 2017

Yang menyatakan,



Dionysius Arya Yudha  
NIM 10503241028

## HALAMAN PENGESAHAN

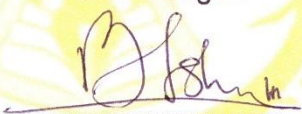
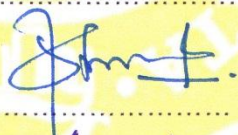
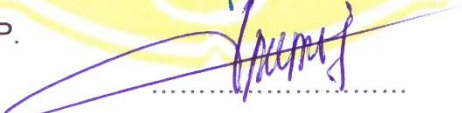
Tugas Akhir Skripsi

### PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA VISUAL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PENGETAHUAN DASAR TEKNIK MESIN DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA

Disusun oleh:  
Dionysius Arya Yudha  
NIM 10503241028

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta  
pada tanggal 17 Mei 2017

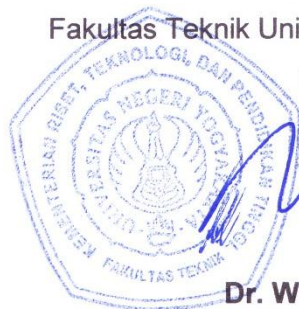
#### TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Drs. Bambang SHP, M.Pd. Ketua Penguji/Pembimbing		13/6 - 2017
Aan Ardian, M.Pd. Sekretaris		13/6 - 2017
Drs. Jarwo Puspito, MP. Penguji Utama		12/6 - 2017

Yogyakarta, 23 JUN 2017

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Dekan,



  
Dr. Widarto, M.Pd.

NIP 19631230 198812 1 001

## **HALAMAN MOTTO**

“Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat.”

(Winston Churchill)

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Dengan mengucapkan syukur kepada TUHAN YANG MAHA ESA, atas segala kemudahan yang telah diberikan, karya ini saya persembahkan kepada:

1. Bapak dan Ibu tercinta atas segala doa, dorongan, semangat, kasih sayang dan pengorbanan yang tidak terhingga.
2. Kakak-kakak tercinta serta semua keluarga atas segala doa, dorongan, semangat, dan kasih sayang.
3. Rekan-rekan Jurusan Pendidikan Teknik Mesin, dan semua sahabat terima kasih atas segala dukungannya.

**PENGARUH PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MEDIA VISUAL  
TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN  
PENGETAHUAN DASAR TEKNIK MESIN  
DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

Oleh:  
Dionysius Arya Yudha  
NIM 10503241028

**ABSTRAK**

Media pembelajaran visual ditawarkan untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMK PIRI 1 Yogyakarta dalam mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui seberapa besar hasil belajar pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin siswa Kelas X di SMK PIRI 1 Yogyakarta yang mengikuti pembelajaran menggunakan media visual dan yang menggunakan media konvensional, (2) mengetahui pengaruh hasil pembelajaran siswa Kelas X pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta yang menggunakan media visual dibandingkan dengan yang menggunakan media konvensional.

Penelitian ini termasuk jenis penelitian kuasi eksperimen dengan *pretest-posttest control group design*. Variabel dalam penelitian ini adalah media konvensional ( $X_1$ ) dan media visual ( $X_2$ ) sebagai variabel bebas, hasil belajar mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin ( $Y$ ) sebagai variabel terikat. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Teknik Pemesinan SMK PIRI 1 Yogyakarta yang berjumlah 26 siswa. Metode pemilihan sampel yang digunakan adalah menggunakan teknik *systematic sampling* yaitu teknik pembagiannya menggunakan nomor presensi siswa, nomor urut ganjil menjadi kelas kontrol dan nomor urut genap menjadi kelas eksperimen, yang masing-masing berjumlah 13 siswa. Teknik pengumpulan data menggunakan lembar tes dan teknik analisis data yang digunakan adalah pengujian hipotesis menggunakan *independent sample t-test*.

Hasil penelitian ini adalah (1) bahwa hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan media visual lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan media konvensional. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan media visual lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran dengan media konvensional. (2) ada pengaruh pembelajaran menggunakan media visual terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran berupa media visual lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran berupa media konvensional, dan dari uji hipotesis yang menggunakan perhitungan *Independent Sample t-test* membuktikan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media visual dengan media konvensional di SMK PIRI 1 Yogyakarta.

Kata kunci: media visual, hasil belajar, pengetahuan dasar teknik mesin.

**KATA PENGANTAR**

Puji syukur ke hadirat TUHAN YANG MAHA ESA atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam memenuhi sebagian persyaratan untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul "**Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Visual terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta**" dapat disusun sesuai harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerja sama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Drs. Bambang Setiyo Hari Purwoko, M.Pd., Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Eng. Didik Nurhadiyanto, MT., Validator Instrumen Penelitian.
3. Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T., Validator Instrumen Penelitian.
4. Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY
5. Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd., Dosen Pembimbing Akademik.
6. Dr. Sutopo, S.Pd., M.T., Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.
7. Dr. Widarto, M.Pd, Dekan FT UNY.
8. Beni Setyo Wibowo, S.Pd., Kepala Sekolah SMK PIRI 1 Yogyakarta.
9. Reno Yuadnanto, S.T., guru Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin SMK PIRI 1 Yogyakarta.
10. Seluruh Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNY.
11. Bapak, Ibu, dan Kakak-kakak penulis yang selalu mendukung baik materi

maupun dukungan semangat.

12. Theresia Arumsari, yang tidak pernah lelah memberikan dukungan dan memotivasi penulis untuk menyelesaikan studi.
13. Rekan-rekan kelas A angkatan 2010 dan teman-teman Pendidikan Teknik Mesin FT UNY, terima kasih atas kebersamaannya.
14. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Tuhan Yang Maha Esa dan Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 27 Januari 2017

Penulis,



Dionysius Arya Yudha  
NIM 10503241028

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PERSETUJUAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Pembatasan Masalah .....	8
D. Rumusan Masalah .....	9
E. Tujuan Penelitian .....	9
F. Manfaat Penelitian .....	10
<b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>11</b>
A. Kajian Teoretik .....	11
1. Belajar dan Hasil Belajar .....	11
2. Pengetahuan Dasar Teknik Mesin .....	18
3. Hasil Belajar Pengetahuan Dasar Teknik Mesin .....	20
4. Media .....	20
5. Media Visual .....	23
6. Media Konvensional .....	25
B. Hasil Penelitian yang Relevan .....	28
C. Kerangka Berpikir .....	31
D. Hipotesis Penelitian .....	32
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
A. Jenis Penelitian.....	33
B. Validitas Penelitian.....	34
C. Desain Penelitian .....	35
D. Tempat dan Waktu Penelitian .....	36
E. Populasi dan Sampel .....	36
F. Metode Pengumpulan Data .....	37
1. Tes Awal ( <i>Pretest</i> ) .....	38
2. Tes Akhir ( <i>Posttest</i> ) .....	38
G. Instrumen Penelitian .....	38
1. Validitas Instrumen .....	39
2. Pengujian Validitas Instrumen.....	39
3. Pengujian Reliabilitas Instrumen .....	40

H. Prosedur Penelitian .....	41
1. Tahap Persiapan .....	42
2. Tahap Pelaksanaan .....	43
3. Tahap Akhir .....	44
4. Diagram Prosedur Penelitian .....	44
I. Teknik Analisis Data .....	45
1. Interpretasi Data .....	46
2. Pengujian Persyaratan Analisis.....	46
3. Pengujian Hipotesis .....	48
<b>BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
A. Hasil Penelitian .....	50
1. Kegiatan Pembelajaran .....	50
2. Deskriptif Data Hasil Belajar .....	51
3. Rangkuman Data Penelitian .....	54
4. Perbandingan Hasil Ujian Pengetahuan Akhir ( <i>Posttest</i> ) .....	55
5. Persyaratan Analisis .....	56
6. Uji Hipotesis .....	58
B. Pembahasan .....	60
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>63</b>
A. Kesimpulan .....	63
B. Keterbatasan Penelitian .....	64
C. Saran .....	64
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>65</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>69</b>

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kisi-kisi Lembar Tes .....	39
Tabel 2. Interpretasi Validitas .....	40
Tabel 3. Interpretasi Derajat Reliabilitas .....	41
Tabel 4. Ringkasan Nilai Kelompok .....	53
Tabel 5. Data Hasil Belajar Kelas Kontrol .....	53
Tabel 6. Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen .....	54
Tabel 7. Rangkuman Data Penelitian .....	54
Tabel 8. Deskripsi Data Hasil Belajar .....	55
Tabel 9. Data Uji Normalitas <i>Shapiro Wilk</i> .....	57
Tabel 10. Data Hasil Uji Homogenitas .....	58
Tabel 11. Uji Hipotesis (Independent Sample t-Test) .....	59

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Contoh Poros .....	19
Gambar 2. Desain Penelitian Pola <i>Nonrandomized Control Group</i> , <i>Pretest-Posttest Design</i> .....	36
Gambar 3. Diagram Alur Prosedur Penelitian .....	45
Gambar 4. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .....	56

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Permohonan Validasi Instrumen Penelitian .....	70
Lampiran 2. Surat Pernyataan Validasi.....	72
Lampiran 3. Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi .....	74
Lampiran 4. Uji Validitas .....	76
Lampiran 5. Uji Reliabilitas .....	78
Lampiran 6. Instrumen Penelitian .....	80
Lampiran 7. Silabus .....	85
Lampiran 8. RPP Kelas Kontrol .....	97
Lampiran 9. RPP Kelas Eksperimen.....	115
Lampiran 10. Data Penelitian.....	142
Lampiran 11. Surat Permohonan Izin Penelitian dari FT UNY .....	146
Lampiran 12. Surat Izin dari Pemerintah Provinsi DIY (Sekretariat Daerah).....	147
Lampiran 13. Surat Izin dari Gubernur Provinsi DIY .....	148
Lampiran 14. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	149

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Masa modern dan zaman globalisasi serta perdagangan bebas yang telah dan terkadang melewati batas membuat pendidikan memiliki peranan yang sangat penting dan sangat vital dalam sendi-sendi kehidupan manusia. Pendidikan mampu meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia, oleh sebab itu pendidikan diharapkan mampu mengontrol manusia untuk melakukan sesuatu yang baik dan berguna untuk diri sendiri maupun untuk masyarakat luas. Sejalan dengan perkembangan dunia yang semakin pesat ini, lembaga pendidikan dituntut untuk lebih dapat menyesuaikan dengan ilmu pengetahuan serta tidak mengesampingkan moral serta akhlak yang baik. Saat ini, pendidikan khususnya di Indonesia bisa dikatakan semakin menuju perbaikan yang diharapkan. Meskipun demikian, masih banyak catatan-catatan yang perlu dibenahi dan diperbaiki untuk mencapai tujuan yang diharapkan seluruh bangsa Indonesia yaitu mencerdaskan seluruh masyarakatnya.

Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terdiri atas wilayah administratif Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman, Kabupaten Bantul, Kabupaten Gunung Kidul, dan Kabupaten Kulon Progo. Berdasarkan data Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga (2013), lembaga pendidikan yang terdapat di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta terdiri atas 2.034 Taman Kanak-Kanak, 1.998 Sekolah Dasar, 492 Sekolah Menengah Pertama, 194 Sekolah Menengah Atas, 211 Sekolah Menengah Kejuruan, dan 144 Perguruan Tinggi (Web

Dinas Pendidikan DIY). Lembaga pendidikan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta ini menjadi *destination* atau tempat tujuan pelajar-pelajar di Pulau Jawa bahkan di luar Pulau Jawa seperti Papua, Sulawesi, Kalimantan, dan Sumatra. Hal ini menjadikan Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta mendapat pengakuan atau sering disebut sebagai Kota Pelajar.

Berdasarkan data jumlah lembaga pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta tersebut, ditunjukkan bahwa akhir-akhir ini SMK menjadi primadona di kalangan masyarakat luas. Hal ini dikarenakan promosi dari pemerintah yang gencar terhadap SMK, selain itu juga karena SMK menawarkan kemampuan praktik yang segera dapat diaplikasikan oleh para siswa di dunia kerja. SMK di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sudah terdapat di mana-mana dan dapat dikatakan telah *menjamur* di sudut-sudut kota. Banyak jurusan atau bidang keahlian yang ditawarkan SMK-SMK di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta misalnya bidang keahlian teknik, akuntansi, tata boga dan tata busana. Hal ini sesuai dengan semakin besarnya permintaan kebutuhan pekerja di bidang tersebut.

SMK dengan bidang keahlian teknik dan secara khusus teknik mesin juga sudah banyak dicari dan dibutuhkan oleh masyarakat luas. Hal ini salah satunya disebabkan oleh lapangan pekerjaan yang ditawarkan sangat luas dan hampir dapat mencakup seluruh sendi kehidupan bermasyarakat. Sebagai contoh seorang lulusan teknik mesin berpeluang kerja di berbagai macam industri pengolahan produk yang menggunakan mesin dalam prosesnya, dengan berbagai macam jenisnya.

Kegiatan belajar mengajar (KBM) merupakan salah satu dari kegiatan dalam melaksanakan kurikulum suatu lembaga pendidikan agar dapat

menambah ilmu dan wawasan serta kepribadian yang baik pada siswa untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Menurut Martubi (2009), proses pembelajaran adalah sebuah proses yang melibatkan beberapa unsur, diantaranya guru sebagai fasilitator belajar, siswa sebagai subyek belajar dan sarana/prasarana sebagai salah satu fasilitas dalam proses pembelajaran. Guru menjadi faktor penting dan utama dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Dalam mencapai keberhasilannya, guru dituntut untuk mampu menguasai berbagai elemen dalam pendidikan seperti kurikulum, materi pembelajaran yang akan disampaikan kepada siswa, dan metode yang akan diterapkan kepada siswa sendiri, serta evaluasi yang akan dilakukan setelah menerapkannya kepada siswa. Selain itu, guru juga diharapkan mampu mengemban tugas sebagai pendidik yang mampu menjadikan anak didiknya menjadi seseorang yang berguna dan memiliki kepribadian yang dapat dipertanggungjawabkan. Fasilitas dan media pendidikan menjadi sebuah senjata yang akan digunakan untuk mencetak siswa yang aktif dan kreatif dalam KBM di dalam kelas. Fasilitas dan media pendidikan yang berkualitas dan efektif akan membuat KBM menjadi lebih berbobot dan memiliki nilai yang lebih. Seperti menurut Martubi & Amir Fatah (2010), peran pengajar sangat penting karena berfungsi sebagai komunikator, begitu pula peserta didik yang berperan sebagai komunikan. Bahan ajar yang diberikan oleh pengajar, merupakan pesan yang harus dipelajari oleh peserta didik dan seterusnya diadopsi sebagai bekal peserta didik setelah menyelesaikan studinya

Guru yang menjadi faktor utama dan berperan sebagai ujung tombak tidak akan ada artinya apabila siswa kurang mendapat perhatian yang lebih

dari guru itu sendiri. Hal itu dapat dilihat dari motivasi siswa yang muncul dalam suatu KBM, kesadaran dan kemauan untuk bertanya dan menyampaikan ide-ide sebagai bentuk upaya memahami materi yang sedang disampaikan oleh guru. Sebagai proses terjalannya komunikasi dan interaksi antara guru dan siswa, seharusnya guru mampu berperan ganda yaitu sebagai fasilitator dan mediator. Fasilitator memiliki arti bahwa guru mampu memberdayakan sumber daya siswanya untuk mampu memahami apa yang sedang disampaikan sehingga mereka dapat berkembang ke arah yang lebih baik. Di sisi lain mediator dapat diartikan bahwa guru sebaiknya mempunyai kemampuan yang cukup tentang media pendidikan yang akan diberikan kepada siswanya. Media pendidikan dapat menjadi jembatan komunikasi yang baik antara guru dan muridnya, selain itu juga akan mengefektifkan KBM itu sendiri. Hal ini menjadikan media pendidikan sebagai dasar yang diperlukan dan menjadi hal yang wajib disiapkan oleh tenaga pengajar dalam setiap KBM tersebut. Oleh karena itu diperlukan daya kreativitas yang tinggi dari setiap guru.

Media pendidikan menjadi salah satu sarana yang akan menunjang dan meningkatkan mutu pendidikan itu sendiri karena menjadi sebuah hal yang penting dalam KBM. Penggunaan media pendidikan yang baik dan efektif akan mampu meningkatkan hasil belajar siswa karena akan menumbuhkan motivasi belajar dari siswa itu sendiri. Pengembangan media pendidikan ke arah yang lebih modern dan lebih simpel menjadi hal yang pokok untuk saat ini, selain itu kemudahan untuk memperoleh bahan media pendidikan menyebabkan pengembangan media ke arah yang lebih baik wajib dilakukan.

Media pendidikan terdiri atas beragam jenis dan mempunyai keefektifan yang berbeda-beda untuk suatu bidang tertentu. Hal ini mendasari guru harus memiliki kemampuan dalam memilih dan mempertimbangkan kesesuaian media yang akan digunakan dalam KBM. Guru juga diharapkan mampu mengembangkan media pendidikan. Meskipun demikian, pengembangan media pendidikan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yakni tujuan pembelajaran, kemudahan dalam memperoleh media yang diperlukan, dan kemampuan dari guru itu sendiri. Salah satu media pendidikan yang telah dikembangkan dan juga telah menjadi tuntutan zaman modern ini adalah media pendidikan berbasis visual. Media pendidikan berbasis visual beragam bentuk dan juga fungsi. Salah satu bentuk media pendidikan berbasis visual yang populer adalah video pendidikan. Video atau gambar bergerak menjadi populer atau digemari karena salah satu bentuk media pendidikan tersebut bisa dinikmati dan diamati oleh penggunanya. Selain itu video juga tidak membuat penggunanya cepat bosan sehingga akan membuat penggunanya menjadi penasaran dan mengikutinya. Penerapan multimedia memungkinkan seseorang dapat mengembangkan suatu media pembelajaran interaktif yang bersifat audio visual dengan harapan dapat meningkatkan pemahaman mengenai materi yang dipelajari oleh peserta didik (Muhammad Munir, 2014).

Pembelajaran menggunakan media visual merupakan media pendidikan yang mudah digunakan dan relatif mudah mendapatkannya. Sebagai contoh, saat ini video dapat dicari menggunakan perangkat komputer dengan sambungan internet di situs-situs penyedia video gratis seperti *youtube.com*. Walaupun demikian media pendidikan menggunakan media

visual tidak murah karena terkadang membutuhkan fasilitas penunjang seperti komputer jinjing atau *laptop* dan LCD proyektor.

Kenyataannya tidak semua lembaga pendidikan khususnya di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta sudah mengaplikasikan pembelajaran menggunakan media visual. Banyak guru dalam proses mengajarnya masih menggunakan pendekatan konvensional, salah satunya dengan menulis di papan tulis atau hanya menerangkan sesuatu hal saja. Fasilitas dan media pendidikan yang dapat menunjang masih sering dibiarkan begitu saja dan tidak digunakan secara efektif dan baik. Walaupun demikian, sudah ada SMK di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang sudah menerapkan pembelajaran menggunakan media visual ini. Melalui pengamatan, di SMK yang tidak mengaplikasikan pembelajaran menggunakan media visual dan masih mengajar menggunakan pendekatan konvensional, siswa terlihat bosan dan kurang termotivasi dengan apa yang sedang disampaikan oleh guru yang sedang mengajar. Akibatnya, siswa lebih cenderung melakukan aktivitas sendiri yang tidak ada hubungannya dengan materi yang sedang disampaikan oleh guru.

SMK PIRI 1 Yogyakarta merupakan salah satu SMK dengan jurusan teknik mesin di Kota Yogyakarta. Dalam proses pembelajarannya, KBM masih menggunakan pendekatan konvensional. Menggunakan pendekatan konvensional di sini memiliki arti bahwa guru hanya mengajarkan materi secara lisan dari buku ajar, menuliskan pada papan tulis untuk beberapa catatan penting, dan pelajar menuliskan catatan tersebut di buku catatan masing-masing. Hal ini diperkirakan menyebabkan kondisi kelas menjadi kurang efektif karena sebagian pelajar menjadi cepat bosan, sehingga

melakukan aktivitas lain yang tidak berhubungan dengan kegiatan pembelajaran tersebut. Fasilitas proyektor (LCD) yang sudah tersedia tidak dimanfaatkan secara maksimal oleh guru.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Thomas Adi Tri Nugroho (2015) bahwa ada pengaruh penggunaan media video pembelajaran terhadap keterampilan proses ipa dan hasil belajar ipa. Hal itu dibuktikan dengan hasil penelitian bahwa, hasil *posttest* keterampilan proses IPA kelas eksperimen yaitu 62,14 sedangkan kelas kontrol yaitu 53,86.

Sedangkan hasil penelitian dari Anang Nugroho (2015) bahwa ada pengaruh penggunaan media pembelajaran berbasis power point dengan video dan animasi terhadap motivasi belajar dan prestasi belajar. Hal tersebut diperkuat dengan hasil prestasi belajar kelas kontrol semua siswa (100%) dari 36 siswa mendapatkan nilai dibawah 75 sehingga masuk dalam kategori tidak tuntas, sedang prestasi belajar kelas eksperimen ada sekitar 16 siswa (34,04%) dari 47 siswa mendapatkan nilai diatas 75 sehingga masuk dalam kategori tuntas.

Bertolak dari permasalahan di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul, **“Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Visual terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta”**.

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang masalah di atas, terdapat beberapa permasalahan yang dihadapi SMK PIRI 1 Yogyakarta dalam KBM di kelas. Adapun masalah-masalah yang terlihat pada latar belakang ini antara lain:

1. Kurang maksimalnya penggunaan media dalam proses pembelajaran.
2. Perlunya pengembangan bahan atau metode pembelajaran untuk membantu proses belajar yang efektif dan efisien.
3. Perlunya pengembangan media pembelajaran berupa media visual untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran pada siswa.
4. Perlunya infrastruktur yang memadai untuk penerapan pembelajaran menggunakan media visual.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, peneliti membatasi permasalahan karena tidak semua masalah dapat dibahas. Peneliti di sini hanya membahas pengaruh pembelajaran menggunakan media visual terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta. Penggunaan media sangat diperlukan dalam suatu pembelajaran untuk meningkatkan efektivitas dan hasil belajar siswa. Peningkatan efektivitas dan hasil belajar perlu dukungan media dalam hal ini pembelajaran menggunakan media visual.

Pengaplikasian pembelajaran menggunakan media visual di SMK PIRI 1 Yogyakarta bertujuan membantu siswa untuk menumbuhkembangkan motivasi yang ada di dalam dirinya. Tujuannya adalah supaya siswa bisa semakin tertarik untuk mengikuti setiap mata pelajaran dan untuk memudahkan siswa memahami materi pembelajaran yang disuguhkan guru. Semua itu, pada gilirannya, diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa itu sendiri.

#### **D. Rumusan Masalah**

Dengan memperhatikan batasan masalah di atas, masalah-masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimanakah hasil belajar siswa Kelas X SMK PIRI 1 Yogyakarta pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin yang mengikuti pembelajaran menggunakan media visual dan yang menggunakan media konvensional?
2. Adakah perbedaan hasil pembelajaran siswa Kelas X SMK PIRI 1 Yogyakarta pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin yang menggunakan pembelajaran menggunakan media visual dibandingkan dengan yang menggunakan media konvensional?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian bertujuan untuk:

1. Mengetahui hasil belajar pada siswa Kelas X SMK PIRI 1 Yogyakarta pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media visual dan dengan menggunakan media konvensional.
2. Mengetahui perbedaan pengaruh hasil pembelajaran siswa Kelas X SMK PIRI 1 Yogyakarta pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin yang menggunakan media visual dibandingkan dengan yang menggunakan media konvensional.

## **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat:

1. Sebagai bahan referensi bagi pembaca serta penelitian yang relevan.
2. Sebagai bahan informasi kepada sekolah mengenai aktivitas belajar dan motivasi belajar siswanya.
3. Sebagai bahan evaluasi tentang pembelajaran menggunakan media visual di SMK Jurusan Teknik Mesin.

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Kajian Teoretik

##### 1. Belajar dan Hasil Belajar

Kemampuan manusia untuk belajar merupakan karakteristik penting yang membedakan manusia dengan makhluk hidup lainnya. Belajar mempunyai keuntungan, baik bagi individu maupun masyarakat. Bagi individu, kemampuan belajar secara terus-menerus bisa semakin meningkatkan kualitas hidupnya, sedangkan bagi masyarakat, belajar berperan penting dalam menransmisikan budaya dan pengetahuan dari generasi ke generasi (Rahyubi, 2014: 1).

Belajar merupakan kegiatan penting setiap orang, termasuk di dalamnya belajar bagaimana seharusnya belajar. Sebuah survei memperlihatkan bahwa 82 % anak-anak yang masuk sekolah pada usia 5 atau 6 tahun memiliki citra diri yang positif tentang kemampuan belajar mereka sendiri. Meskipun demikian angka tinggi tersebut menurun drastis menjadi hanya 18% waktu mereka berusia 16 tahun. Konsekuensinya, 4 dari 5 remaja dan orang dewasa memulai pengalaman belajarnya yang baru dengan perasaan ketidaknyamanan (Aunurahman, 2009: 33).

Pengertian belajar dapat ditemukan dalam berbagai sumber atau literatur. Meskipun ada perbedaan-perbedaan di dalam rumusan pengertian belajar tersebut dari para ahli, secara prinsip orang dapat menemukan kesamaan-kesamaannya. Menurut *Kamus Besar Bahasa Indonesia* (Sugono, 2013: 23), secara etimologis belajar memiliki arti

"berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu". Dalam buku *Educational Psychology*, Witherington (1982), mengemukakan bahwa belajar adalah suatu perubahan di dalam kepribadian yang menyatakan diri sebagai suatu pola baru dari reaksi berupa kecakapan, sikap, dan kebiasaan. Kepribadian atau suatu pengertian. Burton (1952), dalam sebuah buku *The Guidance of Learning Activities*, merumuskan pengertian belajar sebagai perubahan tingkah laku pada diri individu dengan lingkungannya. Dalam kesimpulannya yang dikemukakan Abdillah (2002), belajar adalah suatu usaha sadar yang dilakukan oleh individu dalam perubahan tingkah laku baik melalui latihan dan pengalaman yang menyangkut aspek kognitif, aspek afektik, dan psikomotorik untuk memperoleh tujuan tertentu.

Menurut Driscoll (2000: 11) belajar (*learning*) didefinisikan sebagai "perubahan terus-menerus dalam kemampuan yang berasal dari pengalaman pemelajar dan interaksi pemelajar dengan dunia". Menurut apa yang diutarakan Dewey (1916) sebagian besar manusia tidak belajar dengan cara diberi tahu tetapi dengan melakukan tindakan atau berbuat. Belajar merupakan suatu pengembangan dari suatu keterampilan dari seseorang, pengetahuan yang dimilikinya, serta sikap yang baru ketika seseorang sedang berinteraksi.

Dalam pengertian yang umum dan sederhana, belajar seringkali diartikan sebagai aktivitas untuk memperoleh pengetahuan. Belajar adalah proses orang memperoleh berbagai kecakapan, keterampilan, dan sikap. Kemampuan orang untuk belajar menjadi ciri penting yang membedakan jenisnya dari jenis-jenis makhluk yang lain (Gredler, 1994:

1). Dalam konteks ini seseorang dikatakan belajar bilamana terjadi perubahan, dari sebelumnya tidak mengetahui sesuatu menjadi mengetahui. Pengetahuan tersebut dipersepsikan diperoleh dari guru. Keadaan ini pada gilirannya memosisikan guru sebagai orang serba tahu tentang sesuatu. Guru seolah-olah sumber segala macam pengetahuan, dan tanpa guru tidak ada kegiatan yang disebut belajar. Guru yang sukses di sekolah biasanya menguasai masalah-masalah profesional dan akademik, mengerti motif, kepribadian, kemampuan, gaya belajar dan berpikir, dan tingkah laku sosial dan antisosial siswa, efektif dalam meneruskan pengetahuan dan keterampilan kepada siswa, respek dan diterima oleh teman sejawat dan siswa, dan merasa senang menerima pekerjaan penting (Djiwandono, 2004).

#### **a. Jenis-jenis belajar**

Menurut Sharon E. Smaldino dan kawan-kawan (2011) dalam bukunya *Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar* yang diterjemahkan oleh Arif Rahman jenis-jenis belajar dibagi dalam empat ranah yaitu ranah kognitif, ranah afektif, ranah kemampuan motorik, dan ranah interpersonal.

##### **1) Ranah kognitif**

Dalam ranah kognitif, belajar menggunakan serangkaian kemampuan intelektual yang dapat dikelompokkan menjadi informasi verbal/visual atau keterampilan intelektual. Dalam ranah ini biasanya dilibatkan suatu ingatan sebuah fakta atau informasi yang diberikan atau yang sudah ada. Contohnya yaitu

menyebutkan tulang-tulang tangan manusia, atau menyebutkan waktu-waktu penting dalam pertempuran utama perang saudara.

Walaupun begitu keterampilan intelektual di sisi lain membutuhkan penerapan kemampuan berpikir kritis dan manipulasi informasi. Misalnya, alih-alih menyebutkan tulang-tulang, para siswa akan membandingkan dan membedakan fungsi-fungsi tulang di kedua tangan hingga tulang yang menutup organ-organ dalam.

## **2) Ranah afektif**

Dalam ranah afektif, belajar melibatkan sikap, perasaan, dan nilai-nilai. Tujuan afektif meliputi menstimulasi minat dalam sejarah dengan mewawancarai kerabat yang lebih tua, mendorong perilaku sosial yang sehat melalui penciptaan program daur ulang, dan penerapan sekumpulan standar etika untuk memanfaatkan internet.

## **3) Ranah kemampuan motorik**

Dalam ranah kemampuan motorik, belajar melibatkan keterampilan atletik, manual, dan keterampilan fisik lainnya. Tujuan keterampilan motorik meliputi kemampuan mulai kegiatan mekanis yang sederhana hingga kegiatan yang melibatkan koordinasi dan strategi *neuromuskuler*, seperti dalam perlombaan olahraga.

## **4) Ranah interpersonal**

Dalam ranah interpersonal, belajar melibatkan interaksi di antara orang-orang. Kemampuan interpersonal merupakan

keterampilan orang yang membutuhkan kemampuan untuk berhubungan secara efektif dengan orang lain. Guru bertugas sebagai fasilitator, dan para siswa sering ditempatkan dalam kelompok kooperatif untuk berbagai kegiatan belajar.

**b. Tujuan belajar**

Menurut Nana Sudjana (2010) tujuan belajar merupakan komponen utama yang terlebih dahulu harus dirumuskan guru dalam proses belajar mengajar. Tujuan belajar merupakan sejumlah hasil belajar yang menunjukkan peserta didik telah melakukan perbuatan belajar, yang meliputi pengetahuan, ketrampilan, dan perubahan sikap/pribadi peserta didik. Menurut Sardiman (2005: 26), tujuan belajar ada tiga jenis, yaitu:

- 1) Untuk mendapatkan pengetahuan
- 2) Penanaman konsep dan keterampilan
- 3) Pembentukan sikap

Menurut Oemar Hamalik (1994: 28) dari pengertian belajar, jelas tujuan belajar itu prinsipnya sama, yakni perubahan tingkah laku, hanya berbeda cara atau usaha pencapaiannya. Perbedaan antara tujuan belajar satu dan yang lainnya adalah dalam penyampaian. Penyampaian dapat menggunakan strategi-strategi belajar yang sesuai dengan tujuan tersebut. Dari pernyataan di atas, dapat diartikan bahwa tujuan belajar itu merupakan suatu pedoman dalam penyelenggaraan proses pembelajaran.

### c. Hasil Belajar

Penilaian diartikan sebagai proses menentukan nilai suatu objek, untuk dapat menentukan suatu nilai atau harga suatu objek diperlukan adanya ukuran atau kriteria. Dengan demikian penilaian adalah proses memberikan atau menentukan nilai kepada objek tertentu berdasarkan suatu kriteria tertentu. Atas dasar tersebut dalam kegiatan belajar mengajar (KBM) itu selalu ada objek/program, ada kriteria, dan ada interpretasi (*judgment*). Interpretasi dan *judgment* merupakan tema penilaian yang mengimplikasikan adanya suatu perbandingan antara kriteria dan kenyataan dalam konteks situasi tertentu. Atas dasar tersebut, dalam kegiatan penilaian selalu ada objek/program, kriteria, dan interpretasi/*judgment* (Sudjana, 2010).

Sudjana (2010) juga mengatakan bahwa penilaian hasil belajar adalah proses pemberian nilai terhadap hasil-hasil belajar yang dicapai siswa dengan kriteria tertentu. Hal ini mengisyaratkan bahwa objek yang dinilainya adalah hasil belajar siswa. Hasil belajar siswa pada hakikatnya merupakan perubahan tingkah laku setelah melalui KBM. Tingkah laku sebagai hasil belajar dalam pengertian luas mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik. Penilaian dan pengukuran hasil belajar dilakukan dengan menggunakan tes hasil belajar, terutama hasil belajar kognitif berkenaan dengan penguasaan bahan pengajaran sesuai dengan tujuan pendidikan dan pengajaran. Walaupun demikian, tes dapat dapat digunakan untuk

mengukur atau menilai hasil belajar di bidang afektif dan psikomotorik (Sudjana, 2010).

Selanjutnya menurut Bloom (Supriyono, 2009: 6-7) hasil belajar mencakup kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik. Domain kognitif adalah *knowledge* (pengetahuan, ingatan), *comprehension* (pemahaman, menjelaskan, meringkas, contoh), *application* (menerapkan), *analysis* (menguraikan, menentukan hubungan), *synthesis* (mengorganisasikan, merencanakan, membentuk bangunan baru), dan *evaluation* (menilai). Domain efektif adalah *receiving* (sikap menerima), *responding* (memberikan respons), *valuing* (nilai), *organization* (organisasi), *characterization* (karakterisasi). Domain psikomotor meliputi *initiatory*, *pre-routine*, dan *routinized*. Psikomotor juga mencakup keterampilan produktif, teknik, fisik, sosial, manajerial, dan intelektual. Sementara, menurut Lindgren (Supriyono, 2009: 7) “hasil pembelajaran meliputi kecakapan, informasi, pengertian, dan sikap”.

Dari beberapa pengertian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku setelah melalui KBM mencakup bidang kognitif, afektif dan psikomotorik. Hasil belajar dapat diketahui dengan melakukan penilaian-penilaian tertentu yang menunjukkan seberapa jauh kriteria-kriteria penilaian telah tercapai. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tes.

## 2. Pengetahuan Dasar Teknik Mesin

Salah satu mata pelajaran yang diberikan di SMK bidang keahlian Teknik Mesin adalah Pengetahuan Dasar Teknik Mesin. Mata pelajaran ini diberikan dengan harapan agar siswa dapat memahami dan menguasai konsep, prinsip dasar ilmu, dan teknologi yang dapat diterapkan pada pekerjaan. Mengetahui pengetahuan Dasar Teknik Mesin, siswa tidak hanya menguasai dan memahami “apa” dan “bagaimana” suatu pekerjaan dilakukan, tetapi juga memberikan pemahaman dan penguasaan tentang “mengapa” hal tersebut harus dilakukan. Hal ini memberikan landasan untuk mencapai kompetensi yang ingin dicapai.

Mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin merupakan gabungan dari mata pelajaran mekanika dan matematika. Menurut Meriam (1986: 1) mekanika adalah cabang ilmu fisika yang membahas keadaan benda yang diam atau bergerak di bawah pengaruh atau aksi. Tak ada pengetahuan langsung lain yang berperan lebih besar dalam analisis teknik daripada mekanika. Sejarah awal ilmu ini merupakan permulaan teknik. Kemampuan yang mendalam untuk mengerti tentang pengetahuan mekanika merupakan prasyarat pokok untuk bekerja dalam bidang-bidang tersebut di atas maupun bidang-bidang lainnya. Prinsip dasar pengetahuan dasar teknik mesin sebenarnya tidak banyak, tetapi aplikasinya sangat luas dan metode yang digunakan dalam pengetahuan dasar teknik mesin sering dipakai di bidang-bidang teknik lainnya. Pengetahuan Dasar Teknik Mesin berisi tentang dasar-dasar teknik mesin sebelum siswa langsung berinteraksi dengan hal-hal yang

berhubungan dengan mesin itu sendiri, dan dalam penelitian ini dikhususkan pada poros.

Poros adalah batang logam untuk menopang bagian mesin yang diam, berayun atau berputar, tetapi tidak menderita momen. Beban yang terjadi pada poros adalah tekukan (*bending*). Gandar pendek juga disebut sebagai baut. Bagian yang berputar dalam bantalan dari gandar (dan poros) disebut tap. Poros yang keseluruhannya berputar untuk mendukung suatu momen putar dan mendapat beban puntir dan tekuk.



Gambar 1. Contoh Poros

Menurut arah memanjangnya (*longitudinal*) maka dibedakan poros yang bengkok (poros engkol) atau poros lurus, poros pejal atau poros berlubang, seragam atau mengerucut. Menurut penampang melintangnya disebutkan sebagai poros bulat dan poros profil. Contoh poros profil, alur banyak dan profil – K). Di samping itu, dikenal juga poros engsel, poros teleskop, poros lentur, dan lain-lain. Persyaratan khusus terhadap desain dan pembuatan adalah sambungan dari poros dan naf serta poros dengan poros.

Desain pada poros diarahkan menurut bagian tetap dengan poros atau gandar dihubungkan (bantalan, sil dan naf dari piringan atau roda yang dipasang). Sebagai gambaran, tempat sambungan yang dibuat dengan benar yang peralihannya dibuatkan dengan baik, yaitu umumnya pada perlemahan dari berbagai pengaruh takikan.

Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran dan atau hanya mendukung elemen mesin lain yang berputar. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakara tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan dan roda gigi, dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar. Contohnya sebuah poros dukung yang berputar, yaitu poros roda keran berputar gerobak.

### **3. Hasil Belajar Pengetahuan Dasar Teknik Mesin**

Seperti diterangkan di atas kesimpulan hasil belajar merupakan perubahan tingkah laku setelah melalui KBM mencakup bidang kognitif. Hasil belajar dapat diketahui dengan melakukan penilaian-penilaian tertentu yang menunjukkan seberapa jauh kriteria-kriteria penilaian telah tercapai. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tes.

Jadi, hasil belajar pengetahuan dasar teknik mesin dapat diartikan perubahan tingkah laku setelah melalui KBM pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin pada bab poros yang mencakup bidang kognitif. Hal ini ditandai dengan siswa mampu menyebutkan pengertian dan fungsi poros serta pembuatan poros, siswa mampu mendeskripsikan macam-macam poros, dan siswa mampu menyebutkan dan menghitung beban pada poros.

### **4. Media**

Media menurut Sharon E. Smaldino (2011) merupakan bentuk jamak dari perantara (medium), merupakan sarana komunikasi. Media berasal dari bahasa Latin medium ("antara"), istilah ini merujuk pada apa saja yang membawa informasi antara sebuah sumber dan sebuah

penerima. Media menjadi dapat disederhanakan atau dapat ditangkap secara mudah yaitu perantara. Perantara atau penghubung dapat dengan mudah menjadi gambaran dari media itu sendiri. Penghubung antara pemberi dan penerima ataupun sebaliknya. Media dapat disimpulkan secara singkat sebagai alat yang memudahkan seseorang yang akan melakukan komunikasi atau apa saja kepada orang lain. Media dikategorikan menjadi enam kategori dasar yaitu teks, audio, visual, video, perekayasa (*manipulative*) (benda-benda), dan orang-orang (Sharon, 2011).

Teks menjadi media yang paling banyak dan paling umum digunakan. Hal ini dikarenakan teks memungkinkan untuk ditampilkan di dalam format apa pun, misalnya buku, papan tulis, dan komputer. Media lain yang juga umum digunakan adalah audio. Audio mencakup apa saja yang dapat diterima oleh indra pendengaran, misalnya suara musik. Lalu yang berikut adalah media visual. Media ini meliputi gambar atau diagram yang biasanya terdapat dalam sebuah papan tulis, buku pelajaran, komputer, dan sebagainya. Media yang lainnya adalah video. Media ini merupakan sebuah alat penghubung yang menampilkan sebuah gerakan dari sebuah gambar. Perekayasa umumnya bersifat tiga dimensi dan dapat disentuh ataupun dipegang oleh orang. Kategori media yang terakhir adalah orang-orang, media ini bisa berupa guru, siswa, atau seseorang yang ahli dalam bidang tertentu.

Media pembelajaran di dalam suatu pendidikan memiliki peran yang vital dan mempunyai potensi yang baik dalam menunjang keberhasilan sistem pendidikan itu sendiri dalam era globalisasi yang memiliki ciri

pembelajaran berpusat pada peserta didik dan media pendidikan sebagai salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan sehingga membantu mengatasi hal tersebut (Sadiman, 2006: 14). Terlepas dari hal itu, guru juga dituntut untuk dapat mengembangkan atau bahkan menciptakan keterampilan membuat media pembelajaran apabila media tersebut dibutuhkan ataupun belum tersedia. Untuk itu guru harus memiliki pengetahuan dan pemahaman yang cukup tentang media pembelajaran seperti yang ditulis Hamalik (1994: 15-16), yang meliputi:

- a. Media sebagai alat komunikasi guna lebih mengefektifkan proses belajar mengajar.
- b. Fungsi media dalam rangka mencapai tujuan pendidikan.
- c. Tentang proses-proses belajar.
- d. Hubungan antara metode mengajar dan media pendidikan.
- e. Nilai atau manfaat media pendidikan dalam pengajaran.
- f. Pemilihan dan penggunaan media pendidikan.
- g. Berbagai jenis alat dan teknik media pendidikan.
- h. Media pendidikan dalam setiap mata pelajaran.
- i. Usaha inovasi dalam media pendidikan.

Beberapa manfaat praktisi dari penggunaan media pembelajaran di dalam KBM (Azhar, 2002: 26-27) sebagai berikut:

- a. Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- b. Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar,

interaksi yang lebih langsung antara peserta didik dan lingkungannya, kemungkinan peserta didik untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan minatnya.

- c. Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
- d. Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada peserta didik tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

Dari penjelasan-penjelasan di atas bisa dikatakan bahwa media pembelajaran merupakan sebuah langkah untuk meningkatkan suatu prestasi belajar dari peserta didik dan guru memiliki peran kunci dalam keberhasilan pemanfaatan media pembelajaran itu sendiri. Oleh sebab itu suatu keberhasilan dalam pemanfaatan media pembelajaran di sekolah harus diawali dari kemauan dari guru itu sendiri dan kemampuannya dalam mengolah media yang dapat ia kembangkan atau ia ciptakan.

## **5. Media Visual**

Secara umum media visual dikelompokkan menjadi media gambar representasi (gambar dan foto), diagram yang menunjukkan hubungan antar konsep dan isi materi, peta yang menunjukkan hubungan antar unsur dalam isi materi, dan grafik (tabel, grafik, chart). Gambar atau foto adalah media gratis yang paling sering dipergunakan untuk membantu menyampaikan materi pembelajaran kepada peserta didik. Gambar atau foto yang dipergunakan bisa berupa lukisan tangan atau hasil cetakan. Media ini memiliki berbagai kelebihan dibanding media gratis yang lain.

Keuntungan tersebut yaitu: (1) bersifat konkret. Gambar atau foto dapat dilihat oleh peserta didik dengan lebih jelas dan realistis menunjukkan materi atau pesan yang disampaikan, (2) mengatasi ruang dan waktu. Menunjukkan gambar Pengetahuan Dasar Teknik Mesin Bab Poros maupun komponen-komponen detailnya tidak perlu melihat objek yang sesungguhnya melainkan cukup melihat gambar atau fotonya saja, (3) meminimalisasi keterbatasan pengamatan mata. Untuk menerangkan objek tertentu yang sulit untuk diamati digunakanlah gambar atau foto, (4) dapat memperjelas suatu masalah. Gambar memungkinkan suatu masalah dipahami secara sama, (5) .murah dan mudah. Gambar atau foto dapat dibuat oleh guru sendiri dengan biaya yang murah dan penggunaannya pun mudah (Hamalik, 1994: 63-64). Gambar atau foto ternyata juga memiliki kekurangan antara lain, hanya menekankan persepsi visual, kurang efektif jika benda/objek yang ditampilkan bersifat kompleks, dan ukurannya sangat terbatas untuk kelompok yang besar.

Azhar (2002: 92-93) memberikan gambaran mengenai beberapa konsep penggunaan media visual secara efektif yaitu, bentuk media visual yang dibuat sesederhana mungkin agar mudah dipahami. Penggunaan media visual untuk menjelaskan informasi yang terdapat teks, dilakukan dengan memberikan pengulangan sajian visual dan melibatkan peserta didik di dalamnya, dan menggunakan gambar untuk membedakan dua konsep yang berbeda, menentukan keterangan gambar secara garis besar, dan menggunakan warna secara realistik.

Banyak hal yang harus diperhatikan dalam penggunaan media visual dalam menopang proses pembelajaran. Pertimbangan-

pertimbangan mulai fungsi ekonomis, kepraktisan, dan manfaat yang diperoleh dari penggunaan media visual dijadikan pertimbangan bagi seorang guru terutama untuk memudahkan dalam fungsi utamanya sebagai seorang pendidik dan pengajar. Pengoptimalan media visual memberikan dampak psikologis bagi guru, karena ia akan lebih memiliki rasa percaya diri dalam menyampaikan materi atau pesan kepada peserta didik. Jika dilihat lebih lanjut sebenarnya media visual ini sudah tidak asing lagi bagi para guru. Sejak di bangku kuliah mereka sudah diberikan pengetahuan dan keterampilan dasar pemanfaatan media pembelajaran, sehingga dalam situasi mengajar yang sesungguhnya guru tinggal mengembangkan atau menciptakan media-media visual baru yang lebih kreatif dan inovatif (Maya, 2005).

Penelitian ini mengenai pembelajaran menggunakan media visual, bisa dijelaskan bahwa media visual sebagai proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar menggunakan sebuah media yang berupa gambar dan foto secara dua dimensi ataupun tiga dimensi serta gambar dan foto yang dapat bergerak atau yang disebut video. Jadi, proses interaksi antara guru dan siswa menggunakan sebuah media yang memiliki ciri atau berupa sebuah gambar dan foto secara dua dimensi ataupun tiga dimensi serta gambar dan foto yang dapat bergerak.

## **6. Media Konvensional**

Menurut Abdulhak & Sanjaya (1995), media nonelektronik (konvensional) adalah media yang dapat digunakan tanpa bantuan alat-alat elektronik seperti media grafis, model, *chart*, *mock-up*, *specimen* dan

sebagainya. Karena tidak adanya tuntutan perangkat elektronik yang pada umumnya memerlukan energi listrik, memungkinkan kelompok media ini dapat digunakan di berbagai daerah yang belum memiliki sumber energi listrik. Salah satu media pembelajaran yang masih berlaku dan sangat banyak digunakan oleh guru adalah model pembelajaran konvensional. Media pembelajaran sebenarnya perlu dikembangkan lagi dan perlu untuk diperbaiki dari tahun ke tahun supaya peserta didik menjadi tidak bosan dan tetap memiliki motivasi untuk mengikuti pembelajaran. Meskipun demikian, untuk memperbaiki atau mengembangkan media pembelajaran konvensional sangatlah susah bagi guru itu sendiri, karena guru harus memiliki kemampuan dan keterampilan menggunakan media pembelajaran lainnya serta guru sudah terbiasa sejak lama menggunakannya tanpa mengembangkan sedikit pun.

Media grafis dan *chart* tentunya bukan hal yang asing bagi seseorang. Ketika seseorang memperhatikan presentasi dari orang lain, seringkali presenter menunjukkan grafis, gambar atau *chart* untuk memperjelas pesan yang ingin disampaikan kepada yang hadir. Namun demikian peranan media ini dalam menyampaikan pesan terbatas hanya dapat dicerna melalui pengindraan mata. Akibatnya, dalam konteks belajar mengajar tidak banyak menuntut siswa untuk menggunakan alat indera lainnya.

Guru biasanya mengajar dengan berpedoman pada buku teks atau LKS, dengan mengutamakan metode ceramah dan sangat jarang melakukan tanya jawab. Tes atau evaluasi yang bersifat sumatif dengan

maksud untuk mengetahui perkembangan juga jarang dilakukan oleh guru. Di lain pihak siswa harus mengikuti cara belajar yang dipilih oleh guru tersebut dengan patuh mempelajari urutan yang ditetapkan guru, dan kurang sekali mendapat kesempatan untuk menyatakan pendapat. Dari uraian di atas, dapat diambil suatu kesimpulan bahwa kegiatan belajar mengajar yang selama ini kebanyakan dilakukan oleh guru, dengan guru mengajar secara klasikal yang di dalamnya aktivitas guru mendominasi kelas dengan metode ekspositori, dan siswa hanya menerima saja apa-apa yang disampaikan oleh guru, begitu pun aktivitas siswa untuk menyampaikan pendapat sangat kurang, sehingga siswa menjadi pasif dalam belajar, dan belajar siswa kurang bermakna karena lebih banyak hafalan. Dalam hal ini pun media yang dipakai oleh guru sangat terbatas karena salah satunya guru tidak memiliki kemauan atau kemampuan untuk mengembangkan media. Media yang digunakan biasanya yang sudah ada atau bantuan dari pemerintah melalui dinas pendidikan setempat. Misalnya hanya sebuah poster atau gambar dari buku mata pelajaran atau benda diam yang ada di bengkel.

Pada penelitian ini media konvensional bersumber belajar pada suatu lingkungan belajar menggunakan sebuah media yang berupa gambar dan foto secara dua dimensi saja atau foto yang tidak dapat bergerak. Jadi, proses interaksi antara guru dengan peserta didik menggunakan sebuah media yang memiliki ciri atau berupa sebuah gambar dan foto secara dua dimensi saja atau foto yang tidak dapat bergerak maupun benda-benda diam.

## B. Hasil Penelitian yang Relevan

1. Hidayat, T. dan Palupi, A.E. (2013) dalam penelitian yang berjudul “Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash 8 Melalui Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Pelajaran Mesin CNC TU 2A Siswa Kelas XI TPM 3 Di SMK Negeri 3”. Jenis penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (*Classroom Action Research* (CAR)). Penelitian ini dilakukan di kelas XI TPM 3 SMK Negeri 3 Boyolangu pada semester genap tahun pelajaran 2012/2013. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI TPM 3 Jurusan Teknik Pemesinan SMK Negeri 3 Boyolangu, dengan jumlah siswa didik 34 orang. Objek penelitian ini adalah proses belajar dengan menerapkan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash 8*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan, bahwa penerapan media pembelajaran berbasis *Macromedia Flash 8* pada mata pelajaran *Computer Numerically Controlled* (CNC) TU 2A mampu meningkatkan respon belajar siswa, dengan persentase 86,72 % dari 34 siswa, yang dapat dikategorikan dalam kategori “Sangat Kuat”. Hasil belajarnya juga ikut meningkat dari nilai rata-rata *pretest* 78,03 meningkat menjadi 84,12 dan dinyatakan “Tuntas” dengan ketuntasan belajar kelas mencapai 91,42 %.
2. Sitorus, F.H. (2012) dalam penelitian yang berjudul “Pengaruh Model Pembelajaran VAK (Visual, Auditori, Kinestetik) terhadap Kemampuan Menulis Puisi oleh Siswa Kelas VIII SMP N 2 Porsea Tahun Pembelajaran 2012/2013”. Penelitian ini dilakukan terhadap 30 murid kelas 8 SMP N 2 Porsea yang diambil secara acak dari 266 murid. Metode yang digunakan adalah

metode eksperimental. Dari hasil penelitian, nilai rata-rata siswa dalam menulis puisi sebelum menggunakan model pembelajaran VAK adalah sebesar 66,83. Nilai ini belum mencapai KKM (kriteria ketuntasan minimum) di sekolah tersebut, yakni 68. Sedangkan nilai rata-rata siswa dalam menulis puisi setelah menggunakan model pembelajaran VAK adalah sebesar 75,50. Nilai ini tergolong baik dan mencapai KKM.

Pengujian hipotesis  $t_0 > t_{tabel}$ , yakni  $t_{hitung} = 2,95 > t_{tabel} = 2,04$  maka hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak, sedangkan hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima. Terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pembelajaran sebelum menggunakan model pembelajaran VAK dan setelah menggunakan model pembelajaran VAK. Sehingga model pembelajaran VAK memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan menulis puisi siswa kelas VIII SMP Negeri 2 Porsea.

3. Nafiah, H. (2012) dalam penelitian yang berjudul "Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Seni Budaya dan Keterampilan (SBK) Kelas IV MIN Guntur Kabupaten Demak".

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen berdesain *Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design*, dilaksanakan pada kelas IV di MIN Guntur Demak. Adapun teknik pengambilan sampel dengan menggunakan teknik *cluster random sampling*. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas IV B sebagai kelas kontrol dengan jumlah 20 anak, dan kelas IV A sebagai kelas eksperimen dengan jumlah 20 anak. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi dan tes. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama peserta didik

kelas IV di MIN Guntur Demak. Metode tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dalam penelitian ini, peneliti memberikan perlakuan yang berbeda, kelas eksperimen diberi pembelajaran dengan media audio visual sedangkan kelas kontrol menggunakan metode konvensional.

Hasil penelitian ini sebagai berikut: analisis data tahap awal meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan dua rata-rata. Untuk uji homogenitas diperoleh  $F_{hitung} = 1,3131$  dan  $F_{tabel} = 2,526$  dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

Pada uji kesamaan dua rata-rata diperoleh  $t_{hitung} = -1,955$  dan  $t_{tabel} = 1,69$ , sehingga diketahui  $t_{hitung} = -1,955 < t_{tabel} = 1,69$ . Berdasarkan uji persamaan dua rata-rata (uji t) kemampuan peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan.

Analisis data tahap akhir meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji perbedaan dua rata-rata. Untuk perhitungan homogenitas diperoleh  $F_{hitung} = 1,0940$  dan  $F_{tabel} = 2,526$ , dapat disimpulkan bahwa kedua kelompok mempunyai varians yang sama. Kemudian untuk uji perbedaan dua rata-rata diketahui besarnya  $t_{hitung} = 3,098 > t_{tabel} = 1,69$  dengan rata-rata kelas eksperimen adalah 68,25 dan besarnya rata-rata kelas kontrol adalah 60,75. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media audio visual terdapat pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik kelas IV MIN Guntur Demak.

### **C. Kerangka Berpikir**

Dari beberapa teori dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pembelajaran menggunakan media visual terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin dibandingkan dengan hanya menggunakan media konvensional saja. Mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin dan khususnya pada bab Poros merupakan mata pelajaran yang menuntut siswa membutuhkan ingatan tentang informasi tentang apa yang telah diberikan, serta membutuhkan penerapan ingatan tersebut dikombinasikan dengan kemampuan berpikir kritis dalam praktik/kerja nyata.

Tuntutan tersebut mengharuskan siswa memahami materi mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin dan khususnya pada bab poros dengan baik. Media pembelajaran yang telah ada hanya berupa media konvensional (buku dan catatan guru di papan tulis serta media dua dimensi atau benda diam) dan melalui audio (penjelasan guru). Hal ini menyebabkan para siswa menjadi kurang tertarik sehingga kemampuan untuk memahami mata pelajaran tersebut tidak maksimal.

Pada dasarnya, mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros ini menarik karena di dalamnya tidak hanya berupa teks namun terdapat gambar-gambar dan benda yang nyata. Media visual merupakan media pembelajaran dengan gambar-gambar yang nyata, termasuk gambar bergerak maupun gambar tidak bergerak. Media ini mampu menjadi perantara/alat penghubung melalui proses pembelajaran sehingga siswa dapat belajar dengan efektif, terutama apabila dikombinasikan dengan media audio (penjelasan guru). Siswa menjadi lebih mudah memahami materi,

sehingga meningkatkan prestasi belajar mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros.

#### **D. Hipotesis Penelitian**

Terdapat hipotesis tindakan yang diajukan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Hasil belajar siswa Kelas X SMK PIRI 1 Yogyakarta pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin yang mengikuti pembelajaran menggunakan media visual lebih baik daripada yang menggunakan media konvensional.
2. Ada perbedaan pembelajaran menggunakan media visual terhadap hasil belajar siswa kelas X pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta dibandingkan dengan menggunakan media konvensional.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuantitatif, yaitu suatu proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data berupa angka sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Metode ini disebut metode kuantitatif karena data penelitian berupa angka-angka dan analisis menggunakan statistik (Sugiyono 2011: 13).

Proses penelitian ini bersifat deduktif, artinya untuk menjawab rumusan masalah digunakan suatu konsep atau teori sehingga dapat dirumuskan suatu hipotesis. Selanjutnya, hipotesis akan diuji melalui pengumpulan data lapangan (dalam hal ini ujian tertulis). Pengumpulan data digunakan suatu instrumen penelitian. Data-data yang telah terkumpul semua selanjutnya dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan statistik deskriptif sehingga dapat disimpulkan hipotesis yang dirumuskan terbukti atau tidak terbukti. Penelitian kuantitatif pada umumnya dilakukan pada sampel yang diambil secara *random*, sehingga kesimpulan hasil penelitian dapat digeneralisasikan (menjadi bentuk umum) pada populasi tempat sampel tersebut diambil (Sugiyono 2011: 14).

Penulis dalam penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen semu (*quasi experiment*), yaitu penelitian yang mendekati percobaan sungguhan, yang tidak mungkin mengadakan kontrol atau memanipulasi semua variabel yang relevan, harus ada kompromi yang menentukan validitas

internal dan eksternal sesuai dengan batasan-batasan yang ada (Nazir, 2005: 73).

## **B. Validitas Penelitian**

Menurut Seniati (2009), validitas penelitian berkaitan dengan hubungan sebab akibat yang dihasilkan. Berbeda dengan validitas alat ukur, validitas penelitian tidak berkaitan dengan perhitungan statistik seperti pada validitas alat ukur, melainkan berkaitan dengan kontrol terhadap variabel sekunder.

Ada dua jenis validitas dalam penelitian, yaitu validitas internal dan validitas eksternal (Seniati, 2009). Validitas internal berkaitan dengan sejauhmana hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat yang ditemukan dalam penelitian. Semakin kuat hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat maka semakin besar validitas internal suatu penelitian. Validitas eksternal berkaitan dengan generalisasi hasil penelitian, yaitu sejauh mana hasil penelitian dapat diterapkan pada subjek, situasi, dan waktu di luar situasi penelitian.

Pada penelitian eksperimen, validitas yang ingin dicapai adalah validitas internal karena penelitian eksperimen merupakan penelitian yang memberikan variabel bebas dalam penelitian ini yaitu media visual untuk dilihat pengaruhnya terhadap variabel terikat yang dalam penelitian ini yaitu hasil belajar. Penelitian eksperimen ingin membuktikan hubungan sebab-akibat antara variabel bebas dan variabel terikat.

Salah satu kesulitan yang mungkin timbul dalam penelitian eksperimen adalah memastikan bahwa variabel terikat memang terjadi karena pengaruh

variabel bebas dan bukan karena variabel-variabel lain yang disebut sebagai variabel sekunder. Untuk itu perlu dilakukan kontrol terhadap variabel sekunder. Pertama kontrol sekunder dilakukan dengan mengontrol faktor *retroactive history*, yaitu perubahan yang dialami subjek selama penelitian berlangsung karena subjek mengalami pengukuran variabel terikat sebanyak dua kali, yaitu sebelum dan sesudah dilakukannya eksperimen. Kontrol terhadap faktor *retroactive history* dilakukan dengan memberikan waktu antara *pretest* dan *posttest*. Selanjutnya kontrol sekunder dilakukan dengan mengontrol faktor *testing*, dalam melakukan penelitian dapat memberikan *pretest* dan *posttest* kepada subjek untuk melihat perbedaan sebelum dan sesudah pemberian perlakuan. Selanjutnya dengan cara mengontrol faktor *instrumentation effect*. Alat ukur yang digunakan dalam penelitian dapat turut mempengaruhi validitas internal penelitian. Dilakukan uji coba sebelum alat ukur (instrumen) digunakan untuk mencegah pengaruh *instrumentation* yang disebabkan oleh alat ukur yang tidak valid dan tidak reliabel.

### **C. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah *Pretest-Posttest Control Group Design*. Berdasarkan desain ini, peserta didik yaitu kelas sampel diberikan perlakuan berupa penggunaan metode pembelajaran. Pengukuran penelitian dilakukan sebelum dan sesudah diterapkannya metode pembelajaran. Pengaruh penggunaan metode pembelajaran diukur dari perbedaan antara pengukuran awal berupa tes awal ( $T_1$ ) dan pengukuran tes akhir ( $T_2$ ).

Secara bagan, desain yang digunakan pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

<b>Kelompok</b>	<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Treatment</i></b>	<b><i>Posttest</i></b>
A	T <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>
B	T <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>

Gambar 2. Desain Penelitian Pola *Nonrandomized Control Group, Pretest-Posttest Design*

Keterangan:

A = Kelas kontrol

B = Kelas eksperimen

X<sub>1</sub> = Perlakuan menggunakan media konvensional

X<sub>2</sub> = Perlakuan menggunakan media visual

T<sub>1</sub> = Tes awal (*Pretest*)

T<sub>2</sub> = Tes akhir (*Posttest*)

\*) Perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali pertemuan/tatap muka

\*) Untuk kelas kontrol, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan media konvensional.

#### **D. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMK PIRI 1 Yogyakarta, yang beralamatkan di Jalan Kemuning No. 14, Baciro, Yogyakarta 55225. Waktu yang digunakan peneliti dalam melaksanakan penelitian ini adalah 1 September 2015 sampai dengan tanggal 22 September 2015.

#### **E. Populasi dan Sampel**

Nazir (2005: 271) menyatakan, “populasi adalah kumpulan dari individu dengan kualitas serta ciri yang telah ditetapkan dan sampel adalah bagian dari populasi.” Menurut Surakhmad (1985: 95) mengatakan bahwa “populasi adalah keseluruhan jumlah orang, objek atau benda yang akan dijadikan penelitian.”

Penelitian ini dilakukan di salah satu SMK swasta yang beralamat di Jalan Kemuning No. 14, Baciro, Yogyakarta yaitu SMK PIRI 1 Yogyakarta.

Program keahlian yang akan diteliti adalah program keahlian pemesinan. Populasi yang akan diteliti adalah seluruh siswa kelas X yang terdiri atas 1 kelas yang berjumlah 26 siswa. Selanjutnya peneliti menentukan sampel dengan teknik *systematic sampling* atau penentuan sampel secara sistematis untuk menentukan kelas kontrol dan juga kelas eksperimen. *Systematic sampling* adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan urutan dari anggota populasi yang telah diberi nomor urut (Sugiyono, 2011: 66). Penelitian ini menggunakan nomor urut yang telah ada yaitu nomor presensi siswa, teknik pembagiannya yaitu siswa yang memiliki nomor urut ganjil menjadi kelas kontrol dan siswa yang memiliki nomor urut genap menjadi kelas eksperimen yang masing-masing berjumlah 13 siswa.

#### **F. Metode Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar. Bentuk dari tes hasil belajar ini berupa 20 soal pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban dan materi pelajaran yang digunakan yaitu pengetahuan dasar teknik mesin kelas X SMK dan dikerucutkan pada bab poros. Tes ini dilakukan pada saat awal dan akhir pelajaran berupa *pretest* dan *posttest*.

Tes sebagai instrumen pengumpul data adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur keterampilan pengetahuan, inteligensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Riduwan, 2010: 76). Tes pada penelitian ini dilakukan sebanyak dua kali, yaitu:

### 1. Tes Awal (*Pretest*)

*Pretest* merupakan pengetesan awal yang dilakukan kepada kelas kontrol dan kelas eksperimen pada waktu yang berlainan oleh peneliti. *Pretest* juga digunakan sebagai pedoman bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen mempunyai kemampuan yang sama sebelum diberi perlakuan (*treatment*), sehingga keberhasilan metode pembelajaran yang diterapkan dapat digunakan sebagai kesimpulan yang tepat.

### 2. Tes Akhir (*Posttest*)

*Posttest* merupakan pengetesan akhir yang dilakukan setelah dilakukan proses pembelajaran atau setelah diberi perlakuan (*treatment*). *Posttest* dilakukan dengan tujuan memperoleh nilai dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. *Posttest* dilakukan setelah kedua kelas tersebut yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen mendapat perlakuan (*treatment*). Yang membedakan adalah pada kelas kontrol diberi perlakuan menggunakan media konvensional sedangkan kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran menggunakan media visual. Tes pengambilan nilai yang dilakukan pada *posttest* ini merupakan tes yang sama yang dilakukan pada saat *pretest*. Dari hasil *posttest* ini dapat dilihat ada tidaknya perbedaan hasil belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

## G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga

lebih mudah diolah (Arikunto, 2009: 149). Menurut Sugiyono (2011: 174), pada dasarnya terdapat dua macam instrumen, yaitu instrumen yang berbentuk tes untuk mengukur prestasi belajar dan instrumen non-tes untuk mengukur sikap dan perilaku. Pada penelitian ini, instrumen tes akan digunakan untuk mengukur pengetahuan siswa. Tes sebagai instrumen pengumpul data dilaksanakan untuk mengukur keberhasilan proses belajar mengajar.

### 1. Validitas Instrumen

Tabel 1. Kisi-Kisi Lembar Tes

No.	Tujuan Pembelajaran	Item	Jumlah
1.	Peserta didik mampu menyebutkan pengertian dan fungsi poros serta pembuatan poros	1, 2, 3, 4, 5, 19	6
2.	Peserta didik mampu mendeskripsikan macam-macam poros	6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15	9
3.	Peserta didik mampu menyebutkan dan menghitung beban pada poros	10, 16, 17, 18, 20	5
Jumlah			20

### 2. Pengujian Validitas Instrumen

Suatu alat evaluasi dikatakan valid atau sah jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003: 102). Oleh karena itu untuk mengetahui instrumen penelitian ini valid atau tidak dilakukan analisis validitas empirik untuk mengetahui validitas tiap butir soal.

Pengujian tersebut dilakukan jika datanya berbentuk dikotomi, menggunakan teknik Korelasi Point Biserial, dengan menggunakan rumus:

$$\Gamma_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{S_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

- $r_{pbi}$  = Koefisien korelasi point biserial.
- $M_p$  = Rerata skor yang menjawab benar.
- $M_t$  = Rerata skor total.
- $S_t$  = Standar deviasi dari skor total.
- $p$  = Proporsi siswa yang menjawab benar.
- $q$  =  $1 - p$ .

Untuk mengetahui tingkat validitas digunakan kriteria sebagai berikut ini:

Tabel 2. Interpretasi Validitas

Nilai	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan hasil uji validitas instrumen soal tes menunjukkan bahwa dari 25 butir pertanyaan pada angket terdapat 20 butir pernyataan yang digunakan sebagai tes. Hal ini dikarenakan 5 soal menunjukkan interpretasi bahwa soal bernilai rendah dan sangat rendah. (Hasil uji validitas angket selengkapnya terdapat pada Lampiran)

### 3. Pengujian Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas instrumen adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur apa yang akan diukur. Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sejenis. Pengertian relatif di sini adalah tidak persis sama, tetapi mengalami perubahan yang tidak berarti dan dapat diabaikan. Suatu alat evaluasi dikatakan baik apabila reliabilitasnya tinggi.

Menurut Arikunto (2009: 100) menghitungnya menggunakan rumus yang ditemukan oleh Kuder dan Richardsons atau K-R 20 sebagai berikut:

$$r_i = \left( \frac{n}{(n-1)} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Keterangan:

- $r_i$  = Reliabilitas tes secara keseluruhan.
- $n$  = Banyaknya butir pertanyaan atau banyaknya soal.
- $p$  = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar.
- $q$  =  $1 - p$
- $\sum pq$  = Jumlah hasil perkalian antara  $p$  dan  $q$ .
- $S$  = Standar deviasi dari tes.

Selanjutnya koefisien reliabilitas yang diperoleh diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi koefisien reliabilitas menurut Arikunto (2009: 89), dapat dilihat pada Tabel 3. berikut:

Tabel 3. Interpretasi Derajat Reliabilitas

Nilai	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah

Berdasarkan hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa nilai KR-20 instrumen soal tes sebesar 1,00 atau mempunyai interpretasi sangat tinggi. (Hasil uji reliabilitas angket dapat dilihat pada Lampiran)

## H. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penelitian ini dibagi menjadi tiga tahapan, yaitu:

## 1. Tahap Persiapan

### a. Survei obeservasi lokasi penelitian

Kegiatan ini harus dilakukan untuk melihat kondisi awal yang terjadi di sekolah tersebut yang akan dilakukan penelitian.

### b. Studi literatur dan KTSP

Kegiatan ini dilakukan untuk memperoleh teori yang tepat sesuai permasalahan yang akan dikaji, serta untuk mengetahui standar kompetensi dasar yang hendak dicapai.

### c. Menentukan RPP dan skenario pembelajaran

Kegiatan ini dilakukan untuk menyusun materi pembelajaran baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

### d. Menentukan populasi dan sampel penelitian

Kegiatan ini dilakukan untuk menentukan populasi dan sampel yang akan diuji serta membagi kelas kontrol dan kelas eksperimen.

### e. Membuat dan menyusun instrumen penelitian

Kegiatan ini dilakuakan sebagai alat bantu dalam memperoleh data-data penelitian.

### f. Memvalidasi instrumen penelitian

Kegiatan ini dilakukan untuk mengecek valid atau tidaknya instrumen penelitian.

### g. Membuat surat izin penelitian

Kegiatan ini dilakukan bertujuan supaya tertib administrasi kepada pihak sekolah.

- h. Menghubungi dan mengkoordinasikan pada pihak sekolah

Kegiatan ini dilakukan supaya pihak peneliti dan pihak sekolah terkoordinasi dengan baik.

- i. Menyiapkan alat dan bahan

Kegiatan ini dilakukan bertujuan untuk menyiapkan semua peralatan dan bahan yang akan digunakan.

## **2. Tahap Pelaksanaan**

- a. Kelas kontrol

- 1) Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan kognitif siswa mengenai materi yang akan dipelajari sebelum diberi perlakuan (*treatment*).

- 2) Memberikan perlakuan menggunakan media konvensional sebanyak tiga kali pertemuan.

- 3) Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur kemampuan kognitif siswa setelah diberi perlakuan (*treatment*).

- b. Kelas eksperimen

- 1) Memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengukur kemampuan kognitif siswa mengenai materi yang akan dipelajari sebelum diberi perlakuan (*treatment*).

- 2) Memberikan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan media visual sebanyak tiga kali pertemuan.

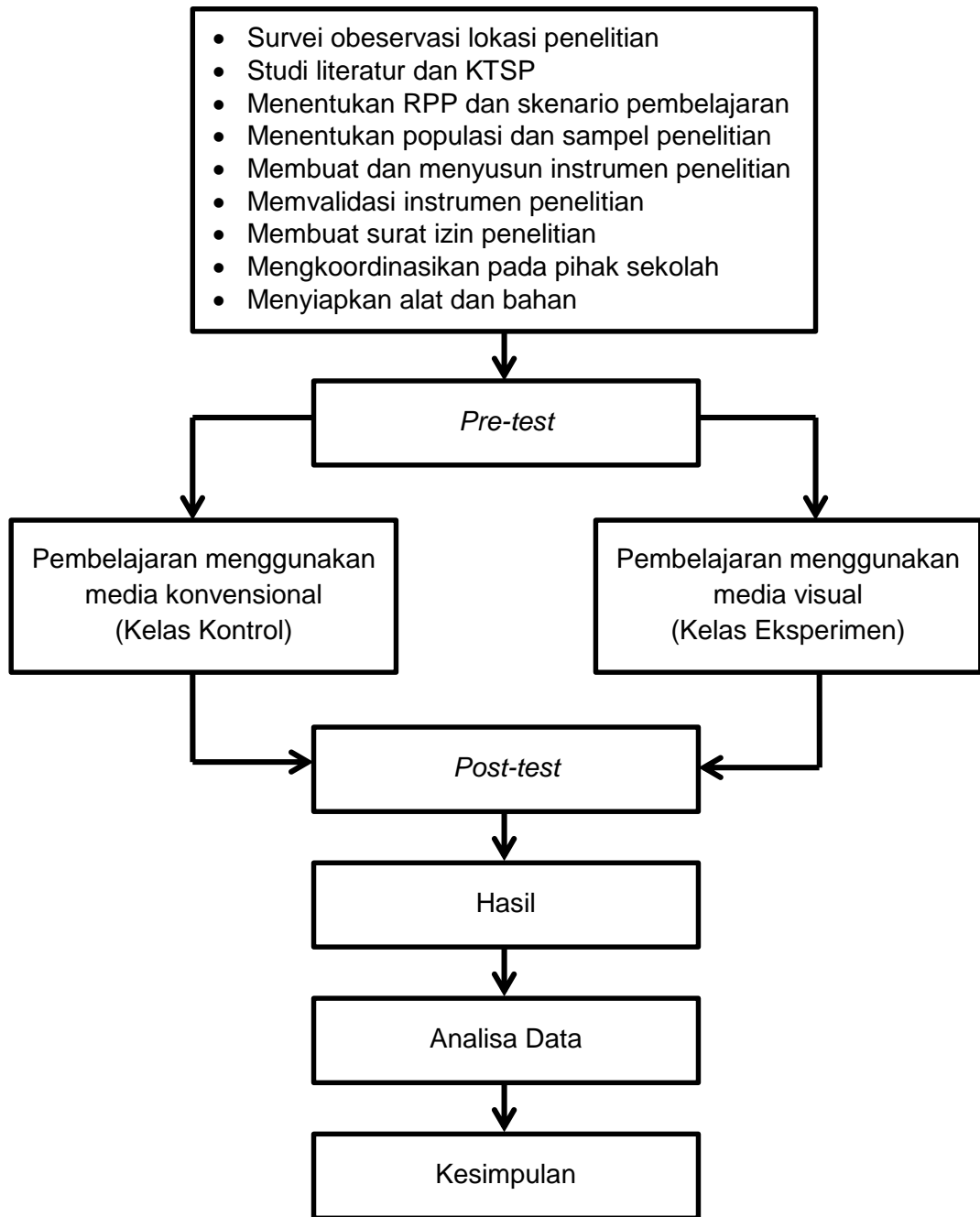
- 3) Memberikan tes akhir (*posttest*) untuk mengukur kemampuan kognitif siswa setelah diberi perlakuan (*treatment*).

### **3. Tahap Akhir**

- a. Mengolah dan menganalisis instrumen tes (data hasil *pretest* dan *posttest*) tiap-tiap kelompok antara sebelum diberi perlakuan dan setelah diberi perlakuan untuk melihat dan menentukan ada atau tidaknya pengaruh pembelajaran menggunakan media visual atau tidak.
- b. Membandingkan peningkatan prestasi belajar antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- c. Memberikan kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data.
- d. Memberikan saran-saran terhadap aspek penelitian.

### **4. Diagram Prosedur Penelitian**

Agar alur penelitian terlihat jelas dan mudah dibaca, maka dibuat diagram alur penelitiannya.



Gambar 3. Diagram Alur Prosedur Penelitian

### I. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dimaksudkan untuk mencari jawaban atas pertanyaan peneliti tentang permasalahan yang telah dirumuskan

sebelumnya. Setelah pemberian perlakuan dan pengontrolan dalam jangka waktu tertentu kemudian dilakukan suatu pengukuran. Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendiskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku (Sugiyono, 2011: 29).

## 1. Interpretasi Data

Pada tahap ini digunakan statistik deskriptif yaitu membandingkan rata-rata nilai dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### a. Mean

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut (Sugiyono, 2011: 49). Rata-rata (*mean*) ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok itu, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut. Hal ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Me = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan:

Me = *mean* (rata-rata)  
 $\sum X_i$  = jumlah nilai X ke i sampai n  
n = jumlah individu

(Sugiyono, 2011: 52)

## 2. Pengujian Persyaratan Analisis

Teknik analisis data yang dapat digunakan untuk menguji hipotesis setelah sampel diberi perlakuan, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Untuk menguji beda hasil prestasi belajar siswa dengan menggunakan SPSS 16.0.

**a. Uji Normalitas**

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui distribusi data dari hasil penelitian apakah normal atau tidak. Suatu data yang normal merupakan salah satu syarat untuk dilakukan uji *Parametric*. Pada penelitian ini uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk*. Uji normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* dikarenakan jumlah sampel kecil yaitu kurang dari 50 (Hartono, 2008).

Pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk* dapat dilakukan dengan bantuan program SPSS versi 16.0 dengan taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05. Jika nilai *output* pada kolom sig. dari hasil uji di SPSS lebih besar dari taraf signifikansi ( $p > 0.05$ ), data tersebut berdistribusi normal dan sebaliknya jika nilai *output* pada kolom sig. dari hasil uji di SPSS lebih kecil dari taraf signifikansi ( $p \leq 0,05$ ), data tersebut tidak berdistribusi normal.

**b. Uji Homogenitas**

Uji homogenitas dilakukan setelah uji normalitas berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan menggunakan uji *Levene*. Uji homogenitas dilakukan untuk menguji homogen atau tidaknya sampel yang diambil dari populasi yang sama. Sampel dapat dikatakan memiliki varian populasi sama jika harga probabilitas perhitungan lebih besar dari 0,05 atau  $p > 0,05$ . Apabila hasil uji homogenitas menunjukkan data tersebut homogen, lalu diuji perbedaan dua rata-ratanya menggunakan uji statistik parametrik dengan uji *Independent Sampel T-Test*.

### 3. Pengujian Hipotesis

Menurut Triton PB (2006: 170) *independent sample t-test* adalah pengujian menggunakan distribusi t terhadap signifikansi perbedaan nilai rata-rata tertentu dari dua kelompok sampel yang tidak berhubungan. Selain itu, *independent sample t-test* dipilih karena data penelitian terdistribusi normal dan homogen.

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (tidak beda).

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$  (berbeda).

(Sugiyono, 2011: 229)

Adapun hipotesis dalam penelitian ini adalah:

“Ada perbedaan pembelajaran menggunakan media visual terhadap hasil belajar siswa kelas X pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta dibandingkan dengan menggunakan media konvensional.”

$H_0$ : Tidak adanya perbedaan pembelajaran berbasis media visual terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta dibandingkan dengan menggunakan media konvensional.

$H_a$ : Adanya perbedaan pembelajaran berbasis media visual terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta dibandingkan dengan menggunakan media konvensional.

Pengambilan keputusan untuk hipotesis menggunakan kriteria penerimaan atau penolakan hipotesis nihil ( $H_0$ ) pada taraf signifikansi 5% adalah apabila  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak atau hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima, tetapi jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima atau hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak. Selain itu, untuk menentukan hipotesis nihil ( $H_0$ ) diterima atau tidak dapat juga dilihat melalui signifikansi atau probabilitas yaitu apabila probabilitas  $> 0,05$ , hipotesis

nihil ( $H_0$ ) diterima atau hipotesis alternatif ( $H_a$ ) ditolak, sedangkan jika probabilitas  $< 0,05$ , hipotesis nihil ( $H_0$ ) ditolak atau hipotesis alternatif ( $H_a$ ) diterima.

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Hasil Penelitian

##### 1. Kegiatan Pembelajaran

Pada proses penelitian ini, diberikan kegiatan pembelajaran untuk kedua subjek yaitu kelompok A (kelas kontrol) dan kelompok B (kelas eksperimen). Setelah menentukan kelompok A dan kelompok B sebagaimana akan dijadikan sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan teknik *systematic sampling* atau sampel sistematis, dilakukan ujian kemampuan awal (*pretest*). Sampling sistematis adalah teknik pengambilan sampel berdasarkan urutan dari anggota populasi yang telah diberi nomor urut (Sugiyono, 2011: 66).

*Pretest* ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal dari siswa sebelum diberi perlakuan. Perlakuan yang membedakan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah penggunaan media pembelajarannya. Pada kelas eksperimen proses pembelajaran yang diberikan kepada siswa adalah dengan pembelajaran menggunakan media visual sedangkan pada kelompok kontrol tanpa menggunakan pembelajaran menggunakan media visual atau hanya menggunakan media konvensional saja. Peran pembelajaran menggunakan media visual di sini adalah sebagai alat pertolongan dalam suatu proses pembelajaran kepada siswa supaya siswa dapat memahami materi yang diberikan secara lebih mudah

Setelah kelompok A (kelas kontrol) dan kelompok B (kelas eksperimen) melakukan kegiatan pengambilan nilai ujian awal (*pretest*), kedua kelompok tersebut diberikan perlakuan (*treatment*). Perlakuan yang diberikan kepada kedua kelompok tidaklah sama, pada kelompok A (kelas kontrol) diberikan perlakuan (*treatment*) tanpa menggunakan media visual atau hanya menggunakan media konvensional saja sedangkan pada kelompok B (kelas eksperimen) diberikan perlakuan (*treatment*) dengan menggunakan media visual. Setelah kelompok A (kelas kontrol) dan kelompok B (kelas eksperimen) melakukan kegiatan pembelajaran atau diberikan suatu perlakuan (*treatment*), kedua kelompok tersebut melakukan pengambilan nilai ujian akhir (*posttest*). Ujian kemampuan akhir diberikan kepada siswa untuk mengetahui apakah ada perbedaan dari pengetahuan siswa antara kelompok A (kelas kontrol) dan kelompok B (kelas eksperimen) setelah melakukan kegiatan pembelajaran (perlakuan menggunakan media pembelajaran).

## **2. Deskriptif Data Hasil Belajar**

Deskripsi data mempunyai fungsi sebagai wadah untuk menggambarkan data yang telah dikumpulkan dari sumber data yang ada di lapangan. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh pembelajaran menggunakan media visual terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros. Peneliti akan membandingkan pembelajaran menggunakan media visual dengan pembelajaran menggunakan media konvensional. Penelitian ini mengambil subjek penelitian siswa kelas X Jurusan Teknik Pemesinan SMK PIRI 1 Yogyakarta. Jumlah responden yang dijadikan sumber data

sebanyak 26 siswa dan dibagi menjadi dua, masing-masing sebanyak 13 siswa. Kelas kontrol terdiri atas 13 siswa dan kelas eksperimen terdiri atas 13 siswa.

Kelas eksperimen merupakan kelas yang mendapatkan perlakuan dengan pembelajaran menggunakan media visual, sedangkan kelas kontrol mendapatkan perlakuan tanpa pembelajaran menggunakan media visual (pembelajaran menggunakan media konvensional). Data yang dikumpulkan pada penelitian ini berupa nilai ujian awal (*pretest*) dan nilai ujian akhir (*posttest*) pada ujian atau tes yang diberikan kepada siswa.

Data dalam penelitian ini meliputi data dari nilai ujian awal (*pretest*) dan data dari nilai ujian akhir (*posttest*). Data dari nilai ujian awal (*pretest*) didapatkan dari nilai ujian sebelum diberi suatu perlakuan (*treatment*) pada masing-masing kelompok atau siswa. Ujian awal (*pretest*) digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal dari siswa sebelum mereka memperoleh suatu perlakuan (*treatment*). Ujian akhir (*posttest*) digunakan untuk mengetahui pengetahuan akhir setelah memperoleh suatu perlakuan dari tiap-tiap kelompok atau siswa. *Pretest* dan *posttest* digunakan untuk kedua kelompok, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Setelah hasil diperoleh, hasil tersebut akan dibandingkan antara rata-rata nilai kelas antara kelompok A (kelas kontrol) dan kelompok B (kelas eksperimen). Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4. Ringkasan Nilai Kelompok

Kelompok	Sample uji <i>pretest</i>	Rata-rata <i>pretest</i>	Sample uji <i>posttest</i>	Rata-rata <i>posttest</i>
Kontrol	13	36,15	13	49,62
Eksperimen	13	33,46	13	63,08

**a. Hasil Belajar Kelas Kontrol**

Subjek pada kelompok A (kelas kontrol) sebanyak 13 siswa. Dari ujian kemampuan akhir mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros, nilai tertinggi yang dicapai oleh siswa adalah 60 dan nilai terendah yang dicapai oleh siswa adalah 35. Pengolahan data dilakukan secara manual dan didapatkan bahwa nilai rata-rata (*mean*) yang dapat diraih siswa kelompok A (kelas kontrol) sebesar 49,62 sedangkan simpangan baku sebesar 8,43.

Tabel 5. Data Hasil Belajar Kelas Kontrol

Skor tertinggi	60
Skor terendah	35
Rerata skor	49,62
Simpangan baku	8,43

**b. Hasil Belajar Kelas Eksperimen**

Subjek pada kelompok B (kelas eksperimen) sebanyak 13 siswa. Dari ujian kemampuan akhir mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros, nilai tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa adalah 85 dan nilai terendah yang diperoleh oleh siswa adalah 40. Pengolahan data dilakukan secara manual dan didapatkan bahwa nilai rata-rata (*mean*) yang dapat diraih siswa kelompok B (kelas eksperimen) sebesar 63,08 sedangkan simpangan baku sebesar 10,10.

Tabel 6. Data Hasil Belajar Kelas Eksperimen

Skor tertinggi	85
Skor terendah	45
Rerata skor	63,08
Simpangan baku	10,10

### 3. Rangkuman Data Penelitian

Tabel 7. Rangkuman Data Penelitian

No. Tes	Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Selisih
1.	35	35	0	35	45	10
2.	35	55	20	35	55	20
3.	35	45	10	25	65	40
4.	40	55	15	25	60	35
5.	45	55	15	35	85	50
6.	35	60	25	45	65	20
7.	35	45	10	30	70	40
8.	40	55	15	35	45	10
9.	30	35	5	40	65	25
10.	40	60	20	35	65	30
11.	30	40	10	30	70	40
12.	35	55	20	30	65	35
13.	35	50	15	35	65	30
$\Sigma \bar{X}$	470	645	180	435	820	385
$\bar{X}$	36,15	49,62	13,85	33,46	63,08	29,62
$S^2$	15,98	71,01	-	28,40	102,07	-
$S$	4,00	8,43	-	5,33	10,10	-

Berdasarkan data yang ditampilkan tabel di atas, dapat dijelaskan peningkatan untuk kelas kontrol sebesar 13,85 dengan jumlah total sebesar 180. Di sisi lain, untuk kelas eksperimen terjadi peningkatan dengan rata-rata sebesar 29,62 dan jumlah totalnya sebesar 385. Dapat kita lihat hasil peningkatan rata-rata tiap siswa setelah diberi perlakuan ternyata peningkatan prestasi belajar tertinggi ada pada sampel kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan media visual.

Hasil dari nilai *posttest* yang telah didapatkan antara kedua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen, kemudian data yang didapatkan

tersebut dianalisis untuk mengetahui hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran dan diberikan perlakuan (*treatment*). Dari kedua kelas tersebut dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Deskripsi Data Hasil Belajar

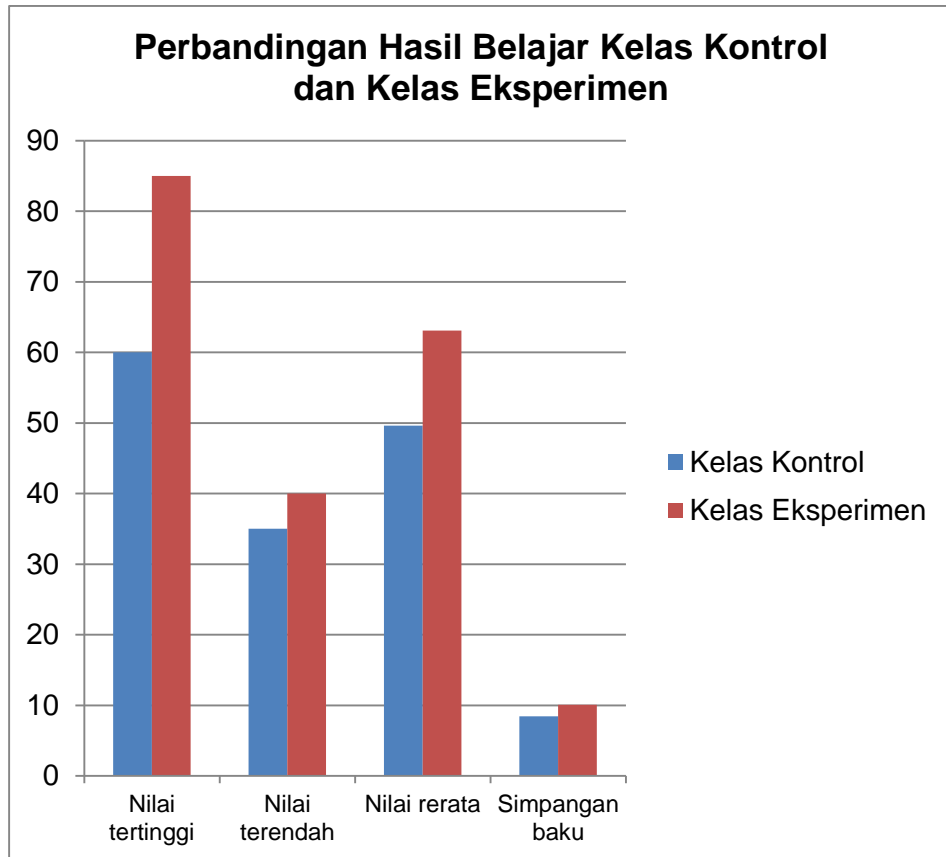
Sumber Variasi	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
N (jumlah sampel)	13	13
Rata-rata	49,62	63,08
Skor tertinggi	60	85
Skor terendah	35	45
Simpangan baku	8,43	10,10

Berdasarkan data tabel yang dapat di atas tersebut, dapat diketahui dari 13 siswa dari kelas kontrol rata-rata nilai hasil belajar yang diperoleh setelah mengikuti pembelajaran adalah 49,62 dan nilai tertinggi yang dapat diperoleh siswa adalah 60 dan nilai terendah yang muncul adalah 35 simpangan baku sebesar 8,43. Pada kelas eksperimen dari 13 siswa dapat diketahui rata-rata nilai hasil belajar yang diperoleh siswa setelah mengikuti pembelajaran dan diberi perlakuan (*treatment*) adalah 63,08 dan nilai tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa pada kelas eksperimen adalah 85 dan nilai terendah yang muncul adalah 45 sedangkan baku sebesar 10,10.

#### 4. Perbandingan Hasil Ujian Pengetahuan Akhir (*Posttest*)

Perbandingan distribusi data hasil *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan-perbedaan yang ada pada prestasi belajar siswa pada mata pelajaran pengetahuan dasar teknik mesin bab poros. Hasil belajar ini merupakan hasil kemampuan siswa setelah kegiatan pembelajaran dilakukan.

Perbandingan distribusi frekuensi data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen akan ditunjukkan pada histogram di bawah ini.



Gambar 4. Perbandingan Hasil Belajar Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

## 5. Persyaratan Analisis

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, dilakukan pengujian prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Jika uji prasyarat terpenuhi, artinya data bersifat normal dan homogen, analisis untuk pengujian hipotesis dapat dilakukan.

### a. Uji Normalitas

Tujuan uji normalitas adalah untuk mengetahui signifikansi penyebaran data apakah bersifat normal atau tidak. Data yang digunakan adalah data *posttest* kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data ini diuji menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk* dengan

menggunakan komputer program SPSS 16.0. Berikut ini menyimpulkan hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk*.

Tabel 9. Data Uji Normalitas *Shapiro Wilk*

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai Kelompok A	.269	13	.011	.874	13	.059
Kelompok B	.265	13	.013	.882	13	.077

Berdasarkan tabel 9. di atas data kelompok A (kelas kontrol) pada kolom *Shapiro-Wilk* tertulis signifikansinya 0,059, kemudian pada data kelompok B (kelas eksperimen) diketahui signifikansinya sebesar 0,077. Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas *Shapiro-Wilk* yang pertama, jika nilai sig. > 0,05, data berdistribusi normal, lalu yang kedua jika nilai sig. < 0,05, data tidak berdistribusi normal. Data yang diperoleh pada nilai hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen seperti yang terlihat pada tabel 9. di atas, terlihat bahwa nilai hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki taraf signifikansi lebih dari 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa data nilai hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal atau memenuhi persyaratan uji normalitas.

#### **b. Uji Homogenitas**

Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk mengetahui apakah data yang digunakan bersifat homogen atau tidak. Data yang digunakan adalah data hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data ini diuji menggunakan komputer program SPSS

16.0 (*One-Way ANOVA*). Berikut ini menyimpulkan hasil uji homogenitas hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 10. Data Hasil Uji Homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.003	1	24	.960

Berdasarkan tabel 10. di atas data hasil uji homogenitas hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat diketahui bahwa signifikansi yang muncul adalah 0,960. Setelah diketahui data yang dimunculkan setelah perhitungan menggunakan komputer pada SPSS 16.0, dapat ditarik kesimpulan bahwa data hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki varian yang homogen atau data berasal dari populasi-populasi dengan varian yang sama. Hal ini dikarenakan probabilitas hasil belajar kelas kontrol dan kelas eksperimen lebih besar dari 0,05.

## 6. Uji Hipotesis

Pengujian hipotesis dilakukan berdasarkan hasil penelitian dan setelah persyaratan analisis yang telah dilakukan. Pengujian hipotesis dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin antara pembelajaran menggunakan media visual dengan pembelajaran yang menggunakan media konvensional. Pada uji persyaratan yang telah dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas yang terpenuhi, pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan menggunakan *independent sample t-test*. Digunakan SPSS 16.0 untuk pengujian koefisien t pada *independent sample t-test* ini.

Tabel 11. Uji Hipotesis (*Independent Sample t-Test*)

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Nilai Equal variances assumed	.003	.960	-3.545	24	.002	-13.46154	3.79777	-21.29976	-5.62332	
Equal variances not assumed			-3.545	23.251	.002	-13.46154	3.79777	-21.31314	-5.60994	

Hipotesis (dugaan) yang penulis ajukan adalah pertama Ho: tidak terdapat perbedaan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media visual dan media konvensional di SMK PIRI 1 Yogyakarta sedangkan yang kedua Ha: terdapat perbedaan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media visual dan media konvensional di SMK PIRI 1 Yogyakarta. Dasar pengambilan keputusan adalah yang pertama jika nilai signifikansi atau Sig. (*2-tailed*) lebih besar dari 0,05 maka Ho diterima dan Ha ditolak, yang kedua jika nilai signifikansi atau Sig. (*2-tailed*) lebih kecil dari 0,05, Ho ditolak dan Ha diterima.

Data hasil perhitungan dengan menggunakan *independent sample t-test* pada hasil belajar siswa diperoleh signifikansi atau Sig. (*2-tailed*) sebesar 0,002. Menurut hipotesis (dugaan) dan juga dasar pengamambilan keputusan maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima. Hal ini dikarenakan signifikansi atau Sig. (*2-tailed*) sebesar 0,002 lebih kecil daripada 0,05. Oleh karena itu, data yang

diperoleh membuktikan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media visual dengan media konvensional di SMK PIRI 1 Yogyakarta.

## **B. Pembahasan**

Dari hasil penelitian yang sudah dilakukan 1 – 22 September 2015 di SMK PIRI 1 Yogyakarta, kelas eksperimen yaitu kelompok belajar yang mendapatkan perlakuan pembelajaran menggunakan media visual mendapatkan nilai ujian yang lebih baik pada saat *posttest* dibandingkan dengan kelas kontrol atau kelas yang tidak mendapatkan perlakuan pembelajaran menggunakan media visual (pembelajaran menggunakan media konvensional).

Subjek pada kelompok A (kelas kontrol) sebanyak 13 siswa. Dari ujian kemampuan akhir mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros, nilai tertinggi yang dicapai oleh siswa adalah 60 dan nilai terendah yang dicapai oleh siswa adalah 35. Pengolahan data dilakukan secara manual dan didapatkan bahwa nilai rata-rata (*mean*) yang dapat diraih siswa kelompok A (kelas kontrol) sebesar 49,62 sedangkan simpangan baku sebesar 8,43.

Subjek pada kelompok B (kelas eksperimen) sebanyak 13 siswa. Dari ujian kemampuan akhir mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros, nilai tertinggi yang dapat dicapai oleh siswa adalah 85 dan nilai terendah yang diperoleh oleh siswa adalah 40. Pengolahan data dilakukan secara manual dan didapatkan bahwa nilai rata-rata (*mean*) yang dapat diraih siswa kelompok B (kelas eksperimen) sebesar 63,08 sedangkan simpangan baku sebesar 10,10.

Berdasarkan data yang ada dijelaskan peningkatan untuk kelas kontrol sebesar 13,85 dengan jumlah total sebesar 180. Di sisi lain, untuk kelas eksperimen terjadi peningkatan dengan rata-rata sebesar 29,62 dan jumlah totalnya sebesar 385. Dapat dilihat hasil peningkatan rata-rata tiap siswa setelah diberi perlakuan ternyata peningkatan prestasi belajar tertinggi ada pada sampel kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan media visual.

Melihat hasil pengolahan data yang telah dilakukan, siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran menggunakan media visual lebih baik dibandingkan dengan siswa yang tidak mendapatkan perlakuan pembelajaran menggunakan media visual (pembelajaran menggunakan media konvensional). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar yang menggunakan media visual pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros kelompok B (kelas eksperimen) yaitu 63,08, sedangkan nilai ujian rata-rata hasil pembelajaran kelompok A (kelas kontrol) yaitu 49,62. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan media visual lebih berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa daripada pembelajaran yang menggunakan media konvensional.

Data hasil perhitungan dengan menggunakan *independent sample t-test* pada hasil belajar siswa diperoleh signifikansi atau Sig. (*2-tailed*) sebesar 0,002. Menurut hipotesis (dugaan) dan juga dasar pengambilan keputusan, dapat ditarik kesimpulan bahwa  $H_0$  (tidak terdapat perbedaan antara hasil belajar siswa yang menggunakan media visual dan media konvensional di SMK PIRI 1 Yogyakarta) ditolak dan  $H_a$  (terdapat perbedaan antara hasil

belajar siswa yang menggunakan media visual dan media konvensional di SMK PIRI 1 Yogyakarta) diterima. Hal ini dikarenakan signifikansi atau Sig. (*2-tailed*) sebesar 0,002 lebih kecil daripada 0,05. Alibinya, data yang diperoleh membuktikan bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media visual dengan media konvensional di SMK PIRI 1 Yogyakarta.

Dengan demikian, penelitian dengan judul “Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Visual terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta” mampu menjawab pertanyaan penelitian yang diajukan melalui analisis data-data yang diperoleh.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa:

1. Bahwa hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan media visual lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan media konvensional. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan media visual lebih tinggi daripada rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran dengan media konvensional.
2. Bahwa ada pengaruh pembelajaran menggunakan media visual terhadap hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta. Hal ini dibuktikan dengan rata-rata hasil belajar kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran berupa media visual lebih tinggi daripada kelas kontrol yang menggunakan pembelajaran berupa media konvensional. Di samping itu, dari uji hipotesis yang menggunakan perhitungan *independent sample t-test* diketahui bahwa terdapat perbedaan hasil belajar siswa yang menggunakan media visual dengan media konvensional di SMK PIRI 1 Yogyakarta.

## **B. Keterbatasan Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini juga tidak lepas dari berbagai keterbatasan. Beberapa keterbatasan tersebut di antaranya sebagai berikut:

1. Kurang lengkapnya peralatan mendetail di sekolah untuk mendukung penelitian menjadi lebih sempurna.
2. Tidak tersedianya tempat yang lebih memadai untuk menampilkan media berbasis visual yang lebih kompeten.

## **C. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti mempunyai beberapa saran sebagai usaha untuk lebih meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin bab poros sebagai berikut:

1. Penggunaan media pembelajaran berbasis visual saat proses pembelajaran pada mata pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin perlu dilakukan karena terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Sebaiknya pada saat proses penyampaian media pembelajaran berbasis visual digunakan tempat yang lebih baik misalnya ruang tertutup audio visual supaya lebih menunjang pemberian materi dan memaksimalkan media pembelajaran berbasis visual yang disampaikan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, H. (2002). *Pengertian Belajar dari Berbagai Sumber*. <http://husniabdillah.multiply.com/journal/item/9>. Diakses Tanggal: 19 Desember 2014, pukul 16.00 WIB.
- Abdulhak, I & Sanjaya, W. (1995). *Media Pendidikan (Suatu Pengantar)*. Bandung: Pusat Pelayanan dan Pengembangan Media Pendidikan IKIP Bandung.
- Arikunto, S. (2009). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arsyad, A. (2002). *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Aunurrahman, (2009). *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: Alfabeta.
- Burton, W.H. (1952). *The Guidance of Learning Activities*. New York: Appleton Century Crofts.
- Colin, R. & Malcolm, N. (2011). *Accelerated Learning*. Bandung: Nuansa.
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education: An Introduction to the Philosophy of Education*. Macmillan: London.
- Dinas Pendidikan Pemuda dan Olahraga. (2013). *Data Agregat Pendidikan*. [http://www.pendidikan-diy.go.id/dinas\\_v4/index.php](http://www.pendidikan-diy.go.id/dinas_v4/index.php). Diakses pada tanggal 19 Desember 2014, pukul 11.30 WIB.
- Djiwandono, S. (2004). *Psikologi Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Driscoll, M.P. (2000). *Psychology of learning for instruction (2nd ed.)*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Emzir, (2008). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kuantitatif dan Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Gredler, M. E. (1994). *Designing and Evaluating Games and Simulations: A Process Approach*. Houston, TX: Gulf Publication Company.
- Hamalik, O. (1994). *Media Pendidikan*. Bandung: Cipta Aditya Bakti.
- Hartono. (2008). *SPSS 16.0 Analisis Data Statistika dan Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hidayat, T. dan Palupi, A.E. (2013). *Penerapan Media Pembelajaran Berbasis Macromedia Flash 8 Melalui Pembelajaran Langsung untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Pelajaran Mesin CNC TU 2A Siswa Kelas XI TPM 3 Di SMK Negeri 3*. Jurnal Pendidikan Teknik Mesin: Universitas Negeri Surabaya. Nomor 1. Volume 2.

- Khurmi, R.S. & Gupta, J.K. (2001). *A Textbook of Machine Design*. New Delhi: Eurasia.
- Martubi. (2009). *Peningkatan Prestasi Belajar Matematika Lanjut Melalui Pembelajaran Menggunakan Modul dan Lembar Kerja dengan Soal Latihan Berjenjang*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Nomor 1. Volume 18.
- Martubi & Amir Fatah. (2010). *Peningkatan Prestasi Belajar CAD Mahasiswa Teknik Otomotif Non-Reguler FT UNY Melalui Pembuatan "Pohon Kata" Perintah Dalam Program Autocad*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Nomor 1. Volume 19.
- Maya, H. (2005). *Pemanfaatan Media Visual dalam Menunjang Pembelajaran Pendidikan Jasmani di Sekolah Dasar*. Jurnal Pendidikan Jasmani Indonesia. Nomor 1. Volume 3.
- Meriam., J.L. L. G. (1986). *Mekanika Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Mott, R. L. (2009). *Elemen – Elemen Mesin dalam Perancangan Mekanis*. Diterjemahkan oleh: Rines, Agus Unggul Santoso, Wibowo Kusbandono, I Gusti Ketut Puja, Teguh Siswanto, Rusdi Sambada. Yogyakarta: Andi.
- Munir, Muhammad. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Kompetensi Dasar Register Berbasis Inkuiri Terbimbing*. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan. Nomor 2. Volume 22.
- Nafiah, H. (2012). *Pengaruh Penggunaan Media Audio Visual Terhadap Hasil Belajar Seni Budaya dan Keterampilan (SBK) Kelas IV MIN Guntur Kabupaten Demak*. Skripsi. Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Nugroho, Anang. (2015). *Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Power Point dengan Video dan Animasi terhadap Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar pada Materi Perawatan Unit Kopling Siswa Kelas 2 Jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK PIRI 1 Yogyakarta*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nugroho, Thomas Adi Tri. (2015). *Pengaruh Penggunaan Media Video Pembelajaran terhadap Keterampilan Proses IPA dan Hasil Belajar IPA pada Siswa Kelas V SD Negeri Rejowinangun 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Nazir, Moh. (2005). *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Piaget, S.J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. Chicago: University of Chicago Press
- Rahyubi, H. (2014). *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.

- Riduwan, 2010. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta, Bandung.
- Sadiman, A.S. (2006). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan*. Jakarta: Pustekom Dikbud.
- Sardiman, A.M. (2005). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Seniati, Liche, Aries yulianto, & Bernadette Setiadi. (2009). *Psikologi Eksperimen*. Jakarta: Indeks
- Sitorus, F.H. (2012). *Pengaruh Model Pembelajaran VAK (Visual, Auditori, Kinestetik) terhadap Kemampuan Menulis Puisi oleh Siswa Kelas VIII SMP N 2 Porsea Tahun Pembelajaran 2012/2013*. Jurnal Sastra: Universitas Negeri Medan. Nomor 3. Volume 1.
- Slavin, R. (1990). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice*. Prentice Hall: New Jersey.
- Smaldino, S.E. dkk. (2011). *Teknologi Pembelajaran dan Media untuk Belajar*. Diterjemahkan oleh: Arif Rahman. Jakarta: Kencana.
- Stolk, J. & Kros, C. (1994). *Elemen Mesin: Elemen Mesin dari Bangunan Mesin*. Diterjemahkan oleh: Hendarsin dan Racham, A). Jakarta: Erlangga.
- Sudaryono, dkk. (2013). *Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sudjana, N. (2010). *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru.
- Sugiyono, (2011). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugono, D. (2013). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Cetakan ketujuh. Edisi IV. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Suherman, Erman, dkk. (2003). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: UPI.
- Sukardi, (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan: Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Supriyono, A. (2009). *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Surakhmad, Winarno. (1985). *Pengantar penelitian ilmiah dasar metode teknik*. Bandung: Transito.
- Suwartono, (2014). *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Triton, P.B. (2006). *SPSS 13.0 Terapan; Riset Statistik Terapan*. Yogyakarta: Andi.

Witherington. (1982). *Psikologi Pendidikan (Educational Psychology)*.  
Diterjemahkan oleh: M. Buchori. Bandung: Jemmars.

# LAMPIRAN

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Kepada Yth,  
Bapak Dr. Eng. Didik Nurhadiyanto, MT.  
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin  
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Sekripsi (TAS),  
dengan ini saya:

Nama : Dionysius Arya Yudha  
NIM : 10503241028  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengaruh Pembelajaran Berbasis Media Visual  
terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran  
Pengetahuan Dasar Teknik Mesin Bab Poros di  
SMK PIRI 1 Yogyakarta

dengan hormat Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen  
penelitian TAS yang telah saya susun.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak  
diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 1 Juni 2015

Pemohon,



Dionysius Arya Yudha  
NIM. 10503241028

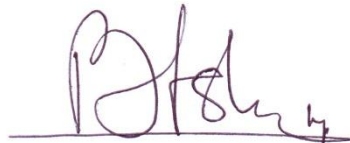
Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Mesin,

Pembimbing TAS,



Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19750627 200112 1 001



Drs. Bambang SHP, M.Pd.  
NIP. 19571006 198812 1 001

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS

Kepada Yth,  
Bapak Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T.  
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin  
Di Fakultas Teknik UNY

Sehubungan dengan rencana pelaksanaan Tugas Akhir Sekripsi (TAS),  
dengan ini saya:

Nama : Dionysius Arya Yudha  
NIM : 10503241028  
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul TAS : Pengaruh Pembelajaran Berbasis Media Visual  
terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran  
Pengetahuan Dasar Teknik Mesin Bab Poros di  
SMK PIRI 1 Yogyakarta

dengan hormat Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen  
penelitian TAS yang telah saya susun.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak  
diucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 1 Juni 2015

Pemohon,



Dionysius Arya Yudha  
NIM. 10503241028

Mengetahui,

Kaprodi Pendidikan Teknik Mesin,

Pembimbing TAS,



Dr. Wagiran, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19750627 200112 1 001



Drs. Bambang SHP, M.Pd.  
NIP. 19571006 198812 1 001

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Eng. Didik Nurhadiyanto, MT.  
NIP : 19710604 199702 1 001  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Dionysius Arya Yudha  
NIM : 10503241028  
Program Studi : Pendidikan Teknik mesin  
Judul TAS : Pengaruh Pembelajaran Berbasis Media Visual terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin Bab Poros di SMK PIRI 1 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22 Juni 2015

Validator,

*Didik Nurhadiyanto*

Dr. Eng. Didik Nurhadiyanto, MT.  
NIP. 19710604 199702 1 001

Catatan:

Beri tanda ✓

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

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T.  
NIP : 19740421 200112 1 001  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa:

Nama : Dionysius Arya Yudha  
NIM : 10503241028  
Program Studi : Pendidikan Teknik mesin  
Judul TAS : Pengaruh Pembelajaran Berbasis Media Visual terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin Bab Poros di SMK PIRI 1 Yogyakarta

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:


- Layak digunakan untuk penelitian  
 Layak digunakan dengan perbaikan  
 Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan

dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 9 Juni 2015

Validator,

  
Apri Nuryanto, S.Pd., ST., M.T.  
NIP. 19740421 200112 1 001

Catatan:

Beri tanda ✓

**KARTU BIMBINGAN TAS**

Nama Mahasiswa : Dionysius Arya Yudha  
 NIM : 10503241028  
 Dosen Pembimbing : Drs. Bambang SHP, M.Pd.  
 Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin  
 Judul TAS : Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Visual terhadap Hasil Belajar siswa pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 Yogyakarta

NO	HARI/TANGGAL BIMBINGAN	MATERI BIMBINGAN	HASIL/SARAN BIMBINGAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING
1	9 Februari 2015	Pengajuan pra proposal TAS	Diteruskan dengan beberapa perbaikan	B
2	2 Maret 2015	Pra Proposal	Diperbaiki pada bagian-bagian yang harus direvisi	B
3	13 April 2015	Pra Proposal	Koreksi dan perbaikan	B
4	27 Mei 2015	Pengesahan Proposal TAS	Proposal TAS sudah siap	B
5	4 Januari 2017	Skripsi Bab I, II, III	Koreksi dan perbaikan	B
6	11 Januari 2017	Skripsi Bab IV	Koreksi dan perbaikan	B

NO	HARI/TANGGAL BIMBINGAN	MATERI BIMBINGAN	HASIL/SARAN BIMBINGAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING
7	23 Januari	Bab V	Kesimpulan diperbaiki	
8	25 Januari	Halaman Awal, Daftar Pustaka, dan Lampiran	Koreksi dan perbaikan (abstrak dan daftar pustaka)	
9	27 Januari 2017	Pengesahan Skripsi	Setuju ujian 27/01/2017	

Mengetahui,  
Ketua Prodi Diknik Mesin

Yogyakarta, 27 Januari 2017  
Mahasiswa,

NIP. 1050321028

Dionysius Arya Yudha  
NIM. 1050321028

Uji Validitas Angket Korelasi Point Biserial

No Urut	Nomor Butir Instrumen																									$X_t$	$X_t^2$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25		
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	625
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22	484
3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	20	400
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24	576
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	529
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	19	361
7	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484
8	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	20	400
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	576
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	23	529
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	19	361
12	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	11	121
13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	576
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	625
15	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	12	144
N	12	13	12	13	12	13	12	14	14	14	13	10	14	12	13	9	13	14	14	14	10	13	14	12	10	313	6791

Soal	$M_p$	$M_t$	$M_p - M_t$	$S_t$	$\frac{M_p - M_t}{S_t}$	p	q	$\sqrt{\frac{p}{q}}$	$\Gamma_{pbi}$	Interpretasi
1	21,83	20,87	0,96	4,14	0,23	0,80	0,20	2,00	0,46	Cukup
2	21,54	20,87	0,67	4,14	0,16	0,87	0,13	2,59	0,41	Cukup
3	22,25	20,87	1,38	4,14	0,33	0,80	0,20	2,00	0,66	Tinggi
4	21,69	20,87	0,82	4,14	0,20	0,87	0,13	2,59	0,52	Cukup
5	21,58	20,87	0,71	4,14	0,17	0,80	0,20	2,00	0,34	Rendah
6	21,77	20,87	0,90	4,14	0,22	0,87	0,13	2,59	0,57	Cukup
7	21,62	20,87	0,75	4,14	0,18	0,87	0,13	2,59	0,47	Cukup
8	22,33	20,87	1,46	4,14	0,35	0,80	0,20	2,00	0,70	Tinggi
9	21,57	20,87	0,70	4,14	0,17	0,93	0,07	3,64	0,62	Tinggi
10	21,50	20,87	0,63	4,14	0,15	0,93	0,07	3,64	0,55	Cukup
11	21,77	20,87	0,90	4,14	0,22	0,87	0,13	2,59	0,57	Cukup
12	21,10	20,87	0,23	4,14	0,06	0,67	0,33	1,43	0,09	Sangat rendah
13	21,57	20,87	0,70	4,14	0,17	0,93	0,07	3,64	0,62	Tinggi
14	22,33	20,87	1,46	4,14	0,35	0,80	0,20	2,00	0,70	Tinggi
15	21,54	20,87	0,67	4,14	0,16	0,87	0,13	2,59	0,41	Cukup
16	22,00	20,87	1,13	4,14	0,27	0,60	0,40	1,23	0,33	Rendah
17	21,69	20,87	0,82	4,14	0,20	0,87	0,13	2,59	0,52	Cukup
18	21,50	20,87	0,63	4,14	0,15	0,93	0,07	3,64	0,55	Cukup
19	21,57	20,87	0,70	4,14	0,17	0,93	0,07	3,64	0,62	Tinggi
20	21,50	20,87	0,63	4,14	0,15	0,93	0,07	3,64	0,55	Cukup
21	21,50	20,87	0,63	4,14	0,15	0,67	0,33	1,43	0,22	Rendah
22	21,54	20,87	0,67	4,14	0,16	0,87	0,13	2,59	0,41	Cukup
23	21,50	20,87	0,63	4,14	0,15	0,93	0,07	3,64	0,55	Cukup
24	22,50	20,87	1,63	4,14	0,39	0,80	0,20	2,00	0,78	Tinggi
25	21,20	20,87	0,33	4,14	0,08	0,67	0,33	1,43	0,11	Sangat rendah

Uji Reliabilitas Angket

No Urut	Nomor Butir Instrumen															X <sub>t</sub>	X <sub>t</sub> <sup>2</sup>											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15			16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	625	
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22	484	
3	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	20	400	
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	24	576	
5	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	529	
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	19	361	
7	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	484	
8	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	20	400	
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	576	
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	23	529	
11	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	19	361	
12	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	11	121	
13	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24	576	
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	625	
15	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	12	144	
N	12	13	12	13	12	13	12	14	14	14	13	10	14	12	13	9	13	14	14	14	14	10	13	14	12	10	313	6791

Soal	p	q	pq
1	0,80	0,20	0,16
2	0,87	0,13	0,12
3	0,80	0,20	0,16
4	0,87	0,13	0,12
5	0,80	0,20	0,16
6	0,87	0,13	0,12
7	0,87	0,13	0,12
8	0,80	0,20	0,16
9	0,93	0,07	0,06
10	0,93	0,07	0,06
11	0,87	0,13	0,12
12	0,67	0,33	0,22
13	0,93	0,07	0,06
14	0,80	0,20	0,16
15	0,87	0,13	0,12
16	0,60	0,40	0,24
17	0,87	0,13	0,12
18	0,93	0,07	0,06
19	0,93	0,07	0,06
20	0,93	0,07	0,06
21	0,67	0,33	0,22
22	0,87	0,13	0,12
23	0,93	0,07	0,06
24	0,80	0,20	0,16
25	0,67	0,33	0,22
<b>Σpq</b>			3,23

$$\begin{aligned}
S^2 &= \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{n}}{n} \\
&= \frac{6791 - \frac{(313)^2}{25}}{25} \\
&= \frac{6791 - 3918,76}{25} \\
&= \frac{2872,24}{25} \\
&= 114,89
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
r_i &= \left( \frac{n}{(n-1)} \right) \left( \frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \\
&= \left( \frac{25}{(25-1)} \right) \left( \frac{114,89 - 3,23}{114,89} \right) \\
&= \left( \frac{25}{(25-1)} \right) \left( \frac{114,89 - 3,23}{114,89} \right) \\
&= \left( \frac{25}{24} \right) \left( \frac{111,66}{114,89} \right) \\
&= (1,04) (0,97) \\
&= 1,00
\end{aligned}$$

**DILARANG MENCORAT-CORET LEMBAR SOAL!**

**TEST**

**Petunjuk:** Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, atau e untuk jawaban yang paling tepat pada lembar jawaban yang telah disediakan.

1. Di bawah ini istilah lain dari poros yang paling benar adalah ....
  - a. *mur dan baut*
  - b. *shaft and axle*
  - c. *gandar dan spindle*
  - d. *engkol tunggal dan engkol ganda*
  - e. *roda gigi dan belt*
  
2. Di bawah ini yang merupakan pengertian poros adalah ....
  - a. suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya
  - b. suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana tidak bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya
  - c. suatu bagian stasioner yang tidak berputar, biasanya berpenampang bulat dimana tidak bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.
  - d. suatu bagian mesin yang tidak berputar, biasanya berpenampang bulat dimana bisa menerima beban
  - e. suatu bagian stasioner yang tidak berputar, biasanya berpenampang bulat dimana tidak bisa menerima beban
  
3. Di bawah ini yang merupakan fungsi poros adalah untuk ....
  - a. menahan tenaga yang ditimbulkan mesin
  - b. sebagai pelindung mesin
  - c. meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran dan atau hanya mendukung elemen mesin lain yang berputar

- d. sebagai pengikat mesin
  - e. sebagai pemanis pada suatu kendaraan
4. Berikut ini yang tidak perlu diperhatikan dalam perencanaan pembuatan poros adalah ....
    - a. kekuatan poros
    - b. kekakuan poros
    - c. putaran kritis
    - d. bahan poros
    - e. keindahan poros
  5. Salah satu yang bukan bahan dalam pembuatan poros berikut ini adalah ....
    - a. baja karbon
    - b. baja paduan
    - c. aluminium
    - d. nikel-khrom
    - e. baja khrom-molibden
  6. Berikut ini yang bukan termasuk klarifikasi poros menurut pembebanannya adalah ....
    - a. poros transmisi
    - b. poros *spindle*
    - c. poros perpindahan
    - d. poros engkol
    - e. poros gandar
  7. Berikut ini merupakan contoh dari poros transmisi adalah ....
    - a. poros pada *gear box*
    - b. poros pada roda mobil
    - c. poros pada mesin bor
    - d. poros engkol
    - e. poros pada roda-roda barang
  8. Memindahkan tenaga mekanik salah satu elemen mesin ke elemen mesin yang lain merupakan salah satu fungsi dari ....
    - a. poros *spindle*
    - b. poros gandar
    - c. poros engkol
    - d. poros transmisi
    - e. poros dukung
  9. Gandar disebut juga dengan nama ....
    - a. poros transmisi
    - b. poros *spindle*
    - c. poros engkol
    - d. poros lurus
    - e. poros dukung
  10. Beban yang bekerja pada poros gandar adalah beban ....
    - a. puntir
    - b. lentur murni
    - c. *torsion*
    - d. kehidupan
    - e. kombinasi

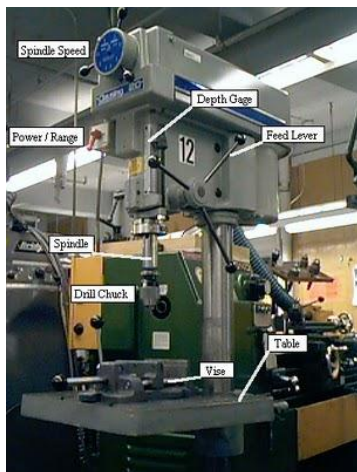
11. Berikut ini merupakan contoh dari poros gandar adalah ....
- a. poros pada *gear box*
  - b. poros pada transmisi
  - c. poros engkol
  - d. poros pada roda-roda kereta barang
  - e. poros pada mesin bor

12. Di bawah ini merupakan gambar dari contoh poros ....



- a. poros transmisi
- b. poros *spindle*
- c. poros gandar
- d. poros lurus
- e. poros engkol

13. Di bawah ini merupakan gambar dari contoh poros ....



- a. poros transmisi
- b. poros *spindle*
- c. poros engkol
- d. poros lurus
- e. poros gandar

14. Berikut ini yang termasuk klarifikasi poros menurut bentuknya adalah ....

- a. poros transmisi
- b. poros *spindle*
- c. poros gandar
- d. poros dukung
- e. poros engkol

15. Apa yang disebut dengan *Spindle*?

- a. Poros yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa lentur murni.
- b. Poros yang panjang, bukan poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran.

- c. Poros yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran.
  - d. Poros yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa gabungan dari puntir dan lentur murni.
  - e. Poros mempunyai 2 buah pipi engkol terdiri dari satu bahan sedang pemasangan poros engkolnya adalah dengan sambungan insutun.
16. Di bawah ini termasuk beban pada poros, kecuali ....
- a. poros dengan beban memanjang
  - b. poros dengan beban puntir
  - c. poros dengan beban lentur murni
  - d. poros dengan beban puntir dan lentur
  - e. poros dengan beban kombinasi
17. Alat pada gambar dibawah ini biasanya terkena beban ....

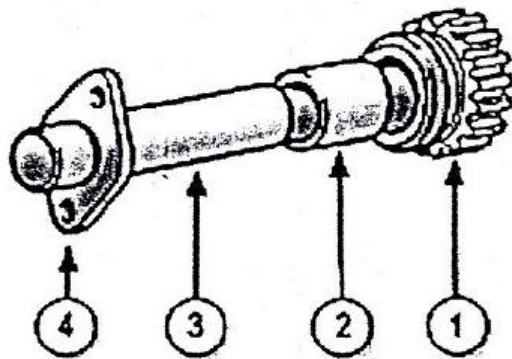


- a. puntir
- b. puntir dan lentur
- c. memanjang
- d. lentur murni
- e. kombinasi

18. Apa rumus dari perhitungan poros pada pembebanan tetap?

- a.  $W = F \times \gamma \times \alpha = M_w \times \alpha$
- b.  $M = \frac{\pi}{32} \times \sigma_b \times d^3$
- c.  $\tau_{max} = \frac{\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}}{2}$
- d.  $P = \frac{2\pi NT}{60}$
- e.  $T = \frac{\pi}{16} \times \tau \times d^3$

19. Yang merupakan Poros ditunjukkan oleh nomer ....



- a. 1
- b. 2
- c. 3
- d. 4
- e. 3 & 4

20. Sebuah gandar memiliki momen lentur pada poros sebesar 2400 Nm dan *bending moment* sebesar 240.000 N/mm<sup>2</sup>. Bila pompa ini hanya menerima beban lentur murni saja, hitunglah diameter poros yang sesuai!

- a. 6 cm
- b. 7 cm
- c. 8 cm
- d. 9 cm
- e. 10 cm

## SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK  
 Mata Pelajaran : Mekanika Teknik& Elemen Mesin  
 Kelas /Semester : X

### Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya  
 KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.  
 KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.  
 KI4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Mensyukuri kebesaran ciptaan Tuhan YME dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari 1.2 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingin tahu, inovatif dan tanggungjawab dalam mengaplikasikan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari.</p>					
<p>2.2 Menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikirdalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari.</p>					
<p>2.3 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari</p>					
<p>3.1 Mendeskripsikan besaran vektor, sistem satuan dan hukum newton.</p>	<p>Penjelasan mengenai :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pengantar Ilmu Mekanika</li> <li>• Besaran Skalar</li> <li>• Besaran Vektor</li> <li>• Sistem Satuan</li> <li>• Hukum Newton</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b> Mengamati dan mendeskripsikan prinsip mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton.</p> <p><b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar</p>	<p><b>Tugas:</b> Tugas hasil perdeskripsian prinsip mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton.</p>	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Mekanika Teknik &amp; Elemen Mesin.</li> <li>• Internet</li> <li>• Laptop dan</li> </ul>
<p>4.1 Menerapkan besaran vektor, sistem satuan dan hukum newton</p>					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.2 Mendeskripsikan gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi	Penjelasan mengenai : <ul style="list-style-type: none"> <li>Gaya</li> <li>Komponen gaya</li> <li>Resultan gaya</li> </ul>	<p>untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton</p> <p><b>Mengeksplorasi :</b>  Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton</p> <p><b>Mengasosiasi :</b>  Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b>  Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang prinsip mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton</p> <p><b>Mengamati :</b>  Mengamati dan mendeskripsikan prinsip gaya, tegangan dan momen pada suatu</p>	<p><b>Observasi :</b>  Proses mendeskripsikan prinsip mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton.</p> <p><b>Portofolio:</b>  Terkait dengan kemampuan mendeskripsikan prinsip mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton.</p> <p><b>Tes:</b>  Tes lisan/ tertulis terkait dengan prinsip mekanika, besaran skalar, besaran vektor, sistem satuan, hukum newton.</p> <p><b>Tugas:</b>  Tugas hasil pendeskripsian prinsip gaya, tegangan dan</p>	20 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Buku Mekanika Teknik &amp; Elemen</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.3 Mendeskripsikan gaya aksi dan reaksi dari macam macam tumpuan</p> <p>4.3 Menerapkan perhitungan gaya aksi dan reaksi dari macam macam tumpuan.</p>	<p>Perhitungangaya aksi dan rekasipada tumpuan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sederhana</li> <li>• Tidak sederhana</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b> Mengamati perhitungan gaya aksi dan reaksi gaya pada macam-macam tumpuan.</p> <p><b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang gaya aksi dan reaksi gaya pada macam-macam tumpuan.</p> <p><b>Mengeksplorasi:</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang perhitungan aksi dan reaksi gaya pada macam-macam tumpuan.</p> <p><b>Mengasosiasi :</b> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan tentang perhitungan aksi dan reaksi gaya pada macam-macam tumpuan</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang perhitungan aksi dan reaksi gaya pada macam-macam tumpuan.</p>	<p><b>Tugas:</b> Hasil perhitungan gaya aksi dan reaksi pada macam-macam tumpuan.</p> <p><b>Observasi:</b> Proses pelaksanaan tugas menghitung gaya aksi dan reaksi pada macam-macam tumpuan</p> <p><b>Portofolio:</b> Terkait kemampuan dalam melakukan perhitungan gaya aksi dan reaksi pada macam-macam tumpuan</p> <p><b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan menghitung gaya aksi dan reaksi pada macam-macam tumpuan.</p>	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku</li> <li>• Mekanika Teknik &amp; Elemen Mesin</li> <li>• Internet</li> <li>• Laptop dan</li> <li>• LCD</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.2 Menerapkan gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normal</li> <li>- Geser</li> </ul> </li> <li>• Momen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Momen</li> <li>- Kopel</li> </ul> </li> </ul> pada suatu konstruksi sederhana	konstruksi sederhana. <b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang prinsip gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi sederhana <b>Mengeplorasi :</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi sederhana <b>Mengasosiasi :</b> Mengategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi sederhana <b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang prinsip gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi sederhana	momen pada suatu konstruksi sederhana. <b>Observasi :</b> Proses mendeskripsikan prinsip gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi sederhana. <b>Portofolio:</b> Terkait dengan kemampuan mendeskripsikan prinsip gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi sederhana. <b>Tes:</b> Tes lisan/ tertulis terkait dengan prinsip gaya, tegangan dan momen pada suatu konstruksi sederhana.		Mesin. • Internet • Laptop dan • LCD

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.4 Mendeskripsikan perhitungan diagram benda bebas dan teori keseimbangan	Penjelasan: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Isolasi sistem mekanika.</li> <li>▪ Diagram benda bebas.</li> <li>▪ Kondisi keseimbangan</li> </ul>	<b>Mengamati :</b> Mengamati perhitungan diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan.  <b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan.  <b>Mengeksplorasi:</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan.  <b>Mengasosiasi :</b> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan tentang diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan  <b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan.	<b>Tugas:</b> Hasil perhitungan diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan  <b>Observasi:</b> Proses pelaksanaan tugas menghitung diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan  <b>Portofolio:</b> Terkait kemampuan dalam melakukan perhitungan diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan  <b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan menghitung diagram benda bebas dan kondisi kesetimbangan	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku</li> <li>• Mekanika Teknik &amp; Elemen Mesin</li> <li>• Internet</li> <li>• Laptop dan</li> <li>• LCD</li> </ul>
4.4 Mendeskripsikan perhitungan diagram benda bebas dan teori keseimbangan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.5 Mendeskripsikan tegangan dan regangan	Perhitungan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tegangan               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tarik</li> <li>- Geser</li> <li>- Bending</li> <li>- Maksimum</li> </ul> </li> <li>• Regangan</li> <li>• Rasio poisson</li> <li>• Torsi</li> </ul>	<b>Mengamati :</b> Mengamati perhitungan tegangan dan regangan.  <b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang tegangan dan regangan.  <b>Mengeksplorasi:</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang tegangan dan regangan.  <b>Mengasosiasi :</b> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan tentang tegangan dan regangan  <b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang perhitungan tegangan dan regangan.	<b>Tugas:</b> Hasil perhitungan tegangan dan regangan.  <b>Observasi:</b> Proses pelaksanaan tugas menghitung tegangan dan regangan  <b>Portofolio:</b> Terkait kemampuan dalam melakukan perhitungan tegangan dan regangan  <b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan menghitung tegangan dan regangan.	20 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Mekanika Teknik &amp; Elemen Mesin</li> <li>• Internet</li> <li>• Laptop dan</li> <li>• LCD</li> </ul>
3.5 Menerapkan perhitungan tegangan dan regangan					

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.6 Mendeskripsikan fungsi dan prinsip kerja sambungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fungsi dan prinsip kerja komponen sambungan.</li> <li>- Sambungan tetap <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sambungan baut.</li> <li>▪ Sambungan paku keeling</li> <li>▪ Sambungan las</li> </ul> </li> <li>- Sambungan tidak tetap <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Kopling</li> </ul> </li> <li>▪ Fungsi &amp; prinsip kerja Rem</li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b> Mengamati fungsi dan prinsip kerja komponen sambungan, sambungan baut, sambungan keeling dan sambungan las, rem</p> <p><b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri mengenai fungsi dan prinsip kerja komponen sambungan, sambungan baut, sambungan keeling dan sambungan las</p> <p><b>Mengeksplorasi:</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang fungsi dan prinsip kerja komponen sambungan, sambungan baut, sambungan keeling dan sambungan las</p> <p><b>Mengasosiasi :</b> Mengategorikan data dan menentukan hubungannya, terkait dengan fungsi dan prinsip kerja komponen sambungan, sambungan baut, sambungan keeling dan sambungan las</p>	<p><b>Tugas:</b> Hasil pendeskripsian dan perhitungan jenis dan fungsi sambungan, sambungan baut, paku keeling dan las..</p> <p><b>Observasi:</b> Proses pelaksanaan tugas pendeskripsian dan perhitungan jenis dan fungsi sambungan, sambungan baut, paku keeling dan las.</p> <p><b>Portofolio:</b> Terkait kemampuan dalam melakukan perhitungan sambungan baut, paku keeling dan las.</p> <p><b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan pendeskripsian jenis dan fungsi sambungan, perhitungan sambungan baut, paku keeling dan las..</p>	16 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Mekanika Teknik&amp; Elemen Mesin</li> <li>• Internet</li> <li>• Laptop dan</li> <li>• LCD</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
4.6 Menerapkan fungsi dan prinsip kerja sambungan		<p><b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang fungsi dan prinsip kerja komponen sambungan, sambungan baut, sambungan keeling dan sambungan las.</p>			
3.7 Mendeskripsikan poros dan pasak, transmisi (pulley & belt, rantai, kopling, roda gigi)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis dan fungsi poros dan pasak</li> <li>• Transmisi <ul style="list-style-type: none"> <li>- pulley,</li> <li>- belt,</li> <li>- kopling</li> <li>- roda gigi</li> </ul> </li> </ul>	<p><b>Mengamati :</b> Mengamati jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopling, roda gigi)</p> <p><b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopling, roda gigi).</p>	<p><b>Tugas:</b> Hasil pendeskripsian dan perhitungan jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopling, roda gigi).</p> <p><b>Observasi:</b> Proses pelaksanaan tugas pendeskripsian dan perhitungan jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopling, roda gigi).</p>	16JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Mekanika Teknik &amp; Elemen Mesin</li> <li>• Internet</li> <li>• Laptop dan</li> <li>• LCD</li> </ul>
4.7 Menerapkan perhitungan poros dan pasak, transmisi (pulley & belt, rantai, kopling, roda gigi)		<p><b>Pengumpulan Data :</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopling, roda gigi)</p> <p><b>Mengasosiasi :</b> Mengategorikan data dan menentukan hubungannya, terkait dengan jenis dan fungsi jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopling, roda gigi)</p> <p><b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil</p>	<p><b>Portofolio:</b> Terkait kemampuan dalam melakukan perhitungan jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopling, roda gigi).</p> <p><b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan pendeskripsian</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>3.8 Mendeskripsikan macam-macam gaya, tegangan dan momen pada sambungan: keling, pasak, baut dan las</p>	<p>Perhitungan macam-macam :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gaya</li> <li>• Tegangan</li> <li>• Momen</li> </ul> <p>pada sambungan</p>	<p>konseptualisasi tentang jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopleng, roda gigi)</p> <p><b>Mengamati :</b> Mengamati perhitungan macam-macam gaya, tegangan dan momen pada sambungan</p> <p><b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang perhitungan macam-macam gaya, tegangan dan momen pada sambungan</p>	<p>jenis dan fungsi, poros dan pasak, transmisi (Pulley dan belt, rantai, kopleng, roda gigi)..</p> <p><b>Tugas:</b> Hasil perhitungan macam-macam gaya, tegangan dan momen pada sambungan</p> <p><b>Observasi:</b> Proses pelaksanaan tugas menghitung macam-macam perhitungan gaya, tegangan dan momen pada sambungan</p>	<p>16JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Mekanika Teknik&amp;EImen Mesin</li> <li>• Internet</li> <li>• Laptop dan</li> <li>• LCD</li> </ul>
<p>4.8 Menyajikan perhitungan macam-macam gaya, tegangan dan momen pada sambungan</p>		<p><b>Mengeksplorasi</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang perhitungan gaya, tegangan dan momen pada sambungan</p> <p><b>Mengasosiasi :</b> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan perhitungan macam-macam gaya, tegangan dan momen pada sambungan</p>	<p><b>Portfolio:</b> Kemampuan terkait dengan mendeskripsikan dan menghitung macam-macam gaya, momen dan tegangan pada sambungan.</p> <p><b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan menghitung macam-macam gaya, tegangan dan momen pada sambungan.</p>		

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.9 Mendeskripsikan elemen-elemen mesin	Pendeskripsian fungsi dan bagian-bagian dan perhitungan: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rem</li> <li>• Roda Gigi</li> <li>• Bantalan</li> <li>• Pegas</li> <li>• Poros</li> <li>• Transmisi</li> <li>• Kopling</li> <li>• V Belt</li> <li>• Rantai</li> </ul>	<b>Mengkomunikasikan :</b> Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang perhitungan: macam-macam gaya, tegangan dan momen pada sambungan.			
4.9 Menerapkan elemen-elemen mesin		<b>Mengamati :</b> Mengamati prinsip, fungsi dan cara kerja elemen mesin  <b>Menanya :</b> Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang elemen mesin  <b>Mengeksplorasi</b> Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang elemen mesin  <b>Mengasosiasi :</b> Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks terkait dengan perhitungan elemen mesin	<b>Tugas:</b> Hasil pendeskripsian elemen mesin  <b>Observasi:</b> Proses pelaksanaan tugas pendeskripsian elemen mesin  <b>Portofolio:</b> Kemampuan terkait dengan mendeskripsikan pendeskripsian elemen mesin.  <b>Tes:</b> Tes tertulis yang terkait dengan pendeskripsian elemen mesin.	24 JP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buku Mekanika Teknik&amp;Elemen Mesin</li> <li>• Internet</li> <li>• Laptop dan</li> <li>• LCD</li> </ul>

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
		Mengkomunikasikan : Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang elemen mesin.			

Catatan:

1. Jumlah Minggu Efektif Semester 1 = 20 Minggu
2. Jumlah Minggu Efektif Semester 2 = 20 Minggu



## **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP I Kelas Kontrol)**

Satuan Pendidikan	: SMK PIRI 1 Yogyakarta
Program keahlian	: Teknik Pemesinan
Kelas	: X
Semester	: 1
Mata Pelajaran	: Pengetahuan Dasar Teknik Mesin
Alokasi Waktu / Pertemuan	: 2 x @ 45menit / 1 pertemuan
KKM	: 70
Standar kompetensi	: Pengenalan Komponen Mesin
Kompetensi Dasar	: Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros
Indikator Pencapaian	: Mampu Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros

### **I. Tujuan Pembelajaran**

- Peserta didik mampu menyebutkan pengertian dan fungsi poros serta pembuatan poros.

### **II. Materi Ajar:**

#### **A. PENGERTIAN POROS**

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Beban yang terjadi pada poros adalah tekukan (*bending*). Gandar pendek juga disebut sebagai baut. Bagian yang berputar dalam bantalan dari gandar (dan poros) disebut tap. Poros yang keseluruhannya berputar untuk mendukung suatu momen putar dan mendapat beban puntir dan tekuk.



Gambar 1. Kontruksi Poros

Menurut arah memanjangnya (*longitudinal*) maka dibedakan poros yang bengkok (poros engkol) atau poros lurus, poros pejal atau poros berlubang, seragam atau mengerucut. Menurut penampang melintangnya disebutkan sebagai poros bulat dan poros profil. Contoh poros profil, alur banyak dan profil – K). Disamping itu dikenal juga poros engsel, poros teleskop, poros lentur, dan lain-lain. Persyaratan khusus terhadap desain dan pembuatan adalah sambungan dari poros dan naf serta poros dengan poros.

Desain pada poros diarahkan menurut bagian tetap yang mana poros atau gandar dihubungkan (bantalan, sil dan naf dari piringan atau roda yang dipasang). Sebagai gambaran maka tempat sambungan yang dibuat dengan benar yang peralihannya dibuatkan dengan baik, yaitu umumnya pada perlemahan dari berbagai pengaruh takikan. Yang perlu diperhatikan dalam perancangan poros ini diantaranya:

- a. Gandar diam dapat ditahan jauh lebih ringan daripada poros yang berputar yang diputar.
- b. Poros dari baja kekuatan tinggi tidak sekaku seperti dari St.42 yang semacam itu (modulus E sama), hanya kekuatan tekuk berubah-ubah atau kekuatan torsi berubah-ubah yang lebih besar, kalau pengaruh takikan yang tajam dihindarkan.
- c. Poros berlubang dengan  $d_1 = 0,5d$  beratnya hanya 75%, tetapi tahanan momennya 94% dari poros pejal.
- d. Poros berputar yang kencang berlubang kencang memerlukan kekuatan yang baik, bantalan yang kaku dan pembentukan yang kaku.
- e. Panjang konstruksi dari mesin seringkali sangat tergantung pada panjang dari tap bantalan, naf dan sil.

Poros dalam sebuah mesin berfungsi untuk meneruskan tenaga bersama-sama dengan putaran dan atau hanya mendukung elemen

mesin lain yang berputar. Setiap elemen mesin yang berputar, seperti cakara tali, puli sabuk mesin, piringan kabel, tromol kabel, roda jalan dan roda gigi, dipasang berputar terhadap poros dukung yang tetap atau dipasang tetap pada poros dukung yang berputar. Contohnya sebuah poros dukung yang berputar, yaitu poros roda keran berputar pada gerobak.

## B. PEMBUATAN POROS

Poros umumnya dibentuk dengan pengerolan panas dan di *finishing* untuk mendapatkan ukurannya dengan proses dingin atau pembubutan dan gerinda. Poros yang diroll dingin lebih kuat daripada poros yang diroll panas tapi dengan tegangan sisa lebih tinggi.

Poros yang biasa digunakan untuk putaran tinggi dan beban yang berat pada umumnya dibuat dari baja paduan (*alloy steel*) dengan proses pengerasan kulit (*case hardening*) sehingga tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom, dll. Sekalipun demikian, baja paduan khusus tidak selalu dianjurkan jika alasannya hanya karena putaran tinggi dan pembebanan yang berat saja. Dengan demikian perlu dipertimbangkan dalam pemilihan jenis proses *heat treatment* yang tepat sehingga akan diperoleh kekuatan yang sesuai.

Bahan yang digunakan untuk poros harus memiliki struktur yang homogen, tahan lelah dan tidak mudah retak, yaitu baja carbon dengan kadar carbon 0,2 s/d 0,3, atau baja yang disemen. Baja yang disemen yaitu baja yang dikeraskan bagian permukaannya saja yaitu dengan menambah karbon dengan proses *carborizing*, pelapisan sianida atau *nitride*. Bagian yang dikeraskan adalah bagian leher porosnya. Untuk poros dengan beban yang berubah ubah biasanya menggunakan baja paduan nikel, baja khrom molibden atau baja khrom-nikel-molibden.

## 1. Bahan Poros

Tabel 1. Bahan Poros

Jenis Bahan	Simbol	Tegangan Tarik	
		Kg/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Baja Karbon	C1010	4080	416
	C1035	7000	714
	C1060	8600	877
Baja Paduan	A3115	6000	612
Nikel-khrom	A3140	8800	897
Baja khrom-molibden	A4140	7200	734
	A4119	7280	742
Baja nikel-molibden	A8640	10080	1028
	A8742	10300	1050

## 2. Perencanaan Pembuatan Poros

Untuk merencanakan sebuah poros, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut.

### a. Kekuatan poros

Pada poros transmisi misalnya dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur. Juga ada poros yang mendapatkan beban tarik atau tekan, seperti poros baling-baling kapal atau turbin.

Kelelahan tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak harus diperhatikan. Jadi, sebuah poros harus direncanakan cukup kuat untuk menahan beban-beban yang terjadi.

### b. Kekakuan poros

Walaupun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup, tetapi jika lenturan dan defleksi puntirannya terlalu besar, maka hal ini akan mengakibatkan ketidaktepatan (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi).

**c. Putaran kritis**

Putaran kritis terjadi jika putaran mesin dinaikkan pada suatu harga putaran tertentu sehingga dapat terjadi getaran yang terlalu besar. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian yang lainnya. Untuk itu, poros harus direncanakan sedemikian rupa sehingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritis.

**d. Korosi**

Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros *propeller* dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitas dan poros mesin yang sering berhenti lama.

**e. Bahan poros**

Bahan untuk poros mesin umum biasanya terbuat dari baja karbon konstruksi mesin, sedangkan untuk pembuatan poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan penguatan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom, dan baja khrom *molybdenum*.

**III. Metode Pembelajaran:**

- Pendekatan pembelajaran adalah *Metode Ekspositori*

**IV. Langkah-langkah Pembelajaran:**

**A. Kegiatan Awal: (10 menit)**

1. Menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran
2. Berdoa
3. Melakukan presensi
4. Memotivasi peserta didik
5. Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa supaya dapat tercapai yaitu:

Peserta didik mampu menyebutkan pengertian dan fungsi poros serta pembuatan poros.

**B. Kegiatan Inti: (65 menit)**

1. Guru menyampaikan materi poros yaitu pengenalan poros dengan menggunakan media visual.
2. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa supaya terjadi interaksi.
3. Murid saling mendiskusikan pertanyaan dari guru.
4. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.
5. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru.

**C. Kegiatan Akhir: (15 menit)**

1. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
2. Bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran.

**V. Penilaian Hasil Belajar**

1. Bentuk : Penilaian test.
2. Instrumen : *(soal/instrumen disertai kunci jawaban, pedoman penskoran/penilaian)*

Soal Tes : Terlampir

Kunci Jawaban : Terlampir

**VI. Sumber Belajar, Media, Alat/Bahan**

1. Sumber belajar:
  - a. Arif Firdausi. 2013. Mekanika dan Elemen Mesin untuk SMK / MAK kelas X. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
  - b. Eka Yogaswara. 2013. Elemen Mesin. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Media : *Power Point Presentation*
3. Alat/Bahan : *Whiteboard, Spidol, Laptop dan LCD Proyektor*

## **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP II Kelas Kontrol)**

Satuan Pendidikan	: SMK PIRI 1 Yogyakarta
Program keahlian	: Teknik Pemesinan
Kelas	: X
Semester	: 1
Mata Pelajaran	: Pengetahuan Dasar Teknik Mesin
Alokasi Waktu / Pertemuan	: 2 x @ 45menit / 1 pertemuan
KKM	: 70
Standar kompetensi	: Pengenalan Komponen Mesin
Kompetensi Dasar	: Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros
Indikator Pencapaian	: Mampu Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros

### **I. Tujuan Pembelajaran**

- Peserta didik mampu mendeskripsikan macam-macam poros.

### **II. Materi Ajar:**

#### **A. MACAM – MACAM POROS**

##### **1. Berdasarkan Pembebanannya.**

###### **a. Poros transmisi**

Poros transmisi atau poros perpindahan mendapat beban puntir murni atau puntir dan lentur. Dalam hal ini mendukung elemen mesin hanya suatu cara, bukan tujuan. Jadi, poros ini berfungsi untuk memindahkan tenaga mekanik salah satu elemen mesin ke elemen mesin yang lain.

Dalam hal ini elemen mesin menjadi terpuntir (berputar) dan dibengkokkan. Daya ditransmisikan kepada poros ini melalui kopling, roda gigi, puli sabuk atau sproket rantai, dan lain-lain.

Putaran dari poros utama dipindahkan ke poros pengantar melalui roda gigi transmisi. Pada poros transmisi putaran poros  $n_1$  berubah menjadi  $n_2$  dan selanjutnya menjadi  $n_3$  dan seterusnya. Dengan adanya perubahan putaran dari  $n_1$  ke putaran  $n_2$  dan dari putaran  $n_2$  ke putaran  $n_3$  dan seterusnya, maka akan terjadi perbandingan putaran tertentu yang disebut dengan angka transmisi.

Angka transmisi adalah perbandingan putaran poros penggerak dengan poros yang digerakkannya atau dapat di tulis:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

Keterangan:

- $i$  = angka transmisi
- $n_1$  = putaran poros penggerak (rpm)
- $n_2$  = putaran poros yang digerakkan (rpm)

#### **b. Gandar**

Gandar adalah poros yang tidak mendapatkan beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak boleh berputar. Contohnya seperti yang dipasang diantara roda-roda kereta barang.

#### **c. Spindle**

Poros yang relatif pendek, seperti poros utama mesin perkakas, dimana beban utamanya berupa puntiran, disebut spindle. Syarat yang harus dipenuhi poros ini adalah deformasinya yang harus kecil, dan bentuk serta ukurannya harus teliti.

### **2. Berdasarkan Bentuknya.**

#### **a. Poros engkol**

Poros engkol merupakan bagian dari mesin yang dipakai untuk merubah gerakan naik turun dari torak menjadi gerakan berputar. Poros engkol yang kecil sampai yang sedang biasanya dibuat dari satu bahan yang ditempa kemudian dibubut,

sedangkan yang besar-besar dibuat dari beberapa bagian yang disambung-sambung dengan cara pengingsutan.

Didalam praktik dikenal 2 macam poros engkol yaitu:

#### **1) Poros Engkol Tunggal**

Poros ini terdiri dari sebuah poros engkol dan sebuah pengengkol. Kedua-duanya diikat menjadi satu oleh pipi engkol yang pemasangannya menggunakan cara pengingsutan. Pipi engkol biasanya dibuat daripada baja tuang, sedangkan penengkol-nya dari pada baja St.50 atau St.60, jarak antara sumbu pengengkol dengan sumbu poros engkol adalah setengah langkah torak.

#### **2) Poros Engkol Ganda**

Poros engkol ini mempunyai 2 buah pipi engkol terdiri dari satu bahan sedang pemasangan poros engkolnya adalah dengan sambungan ingsutan. Poros-poros engkol ini bahan dibuat dari besi tuang khusus. Disamping harga pembuatan-nya lebih ringan, besi tuang itu mempunyai sifat dapat menahan getaran-getaran.

### **III. Metode Pembelajaran:**

- Pendekatan pembelajaran adalah *Metode Ekspositori*

### **IV. Langkah-langkah Pembelajaran:**

#### **A. Kegiatan Awal: (10 menit)**

1. Menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran
2. Berdoa
3. Melakukan presensi
4. Memotivasi peserta didik
5. Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa supaya dapat tercapai yaitu:

Peserta didik mampu mendeskripsikan macam-macam poros.

**B. Kegiatan Inti: (65 menit)**

1. Guru menyampaikan materi poros yaitu macam-macam poros dengan menggunakan media visual.
2. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa supaya terjadi interaksi.
3. Murid saling mendiskusikan pertanyaan dari guru.
4. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.
5. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru.

**C. Kegiatan Akhir: (15 menit)**

1. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
2. Bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran.

**V. Penilaian Hasil Belajar**

1. Bentuk : Penilaian sikap dan Test.
2. Instrumen : *(soal/instrumen disertai kunci jawaban, pedoman penskoran/penilaian)*

Soal Tes : Terlampir

Kunci Jawaban : Terlampir

**VI. Sumber Belajar, Media, Alat/Bahan**

1. Sumber belajar:
  - a. Arif Firdausi. 2013. Mekanika dan Elemen Mesin untuk SMK / MAK kelas X. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
  - b. Eka Yogaswara. 2013. Elemen Mesin. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Media : *Power Point Presentation*
3. Alat/Bahan : Whiteboard, spidol, Laptop dan LCD Proyektor

## **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP III Kelas Kontrol)**

Satuan Pendidikan	: SMK PIRI 1 Yogyakarta
Program keahlian	: Teknik Pemesinan
Kelas	: X
Semester	: 1
Mata Pelajaran	: Pengetahuan Dasar Teknik Mesin
Alokasi Waktu / Pertemuan	: 2 x @ 45menit / 1 pertemuan
KKM	: 70
Standar kompetensi	: Pengenalan Komponen Mesin
Kompetensi Dasar	: Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros
Indikator Pencapaian	: Mampu Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros

### **I. Tujuan Pembelajaran**

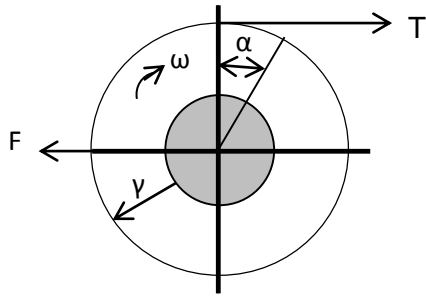
- Peserta didik mampu menyebutkan dan menghitung beban pada poros.

### **II. Materi Ajar:**

#### **A. Beban Pada Poros**

##### **1. Poros dengan Beban Puntir**

Untuk memperkirakan garis tengah pada poros transmisi, biasanya yang diketahui hanya daya yang akan dipindahkan dan perputaran saat perpindahan daya itu terjadi. Dari daya dan perputaran ini, momen puntir yang akan dipindahkan dapat ditemukan.



Gambar 7. Beban Puntir

Dari gambar di atas, gaya keliling  $F$  yang bekerja pada keliling piringan dengan jari-jari  $\gamma$  dan gaya reaksi pada poros sebesar  $F$  merupakan suatu kopel yang momennya  $M_w = F \times \gamma$ . Momen ini ialah momen puntir yang bekerja dalam poros. Apabila gaya keliling  $F$  pada gambar sepanjang lingkaran dengan jari-jari  $\gamma$  menempuh jarak melalui sudut titik tengah  $\alpha$  (dalam radial), maka jarak ini adalah  $\gamma \times \alpha$  dan kerja yang dilakukan adalah  $F$ .

$$W = F \times \gamma \times \alpha = M_w \times \alpha$$

Apabila jarak ini ditempuh dalam waktu  $t$ , maka daya,

$$P = \frac{W}{t} = M_w \times \frac{\alpha}{t} = M_w \times \omega$$

Di mana  $\omega$  ialah kecepatan sudut poros. Jadi, momen puntir

$$M_w = \frac{P}{\omega}$$

Dimana:  $M_w$  = Momen puntir pada poros

$P$  = Daya

$\omega$  = Kecepatan sudut poros

**a. Perhitungan poros pada pembebanan tetap**

Untuk poros yang hanya terdapat momen puntir saja:

$$\boxed{\frac{T}{J} = \frac{\tau}{r}}$$

Dimana:  $T$  = Momen puntir pada poros  
 $J$  = Momen inersia polar  
 $\tau$  = *Torsional shear*  
 $r$  = Jari-jari poros

Untuk poros solid (*solid shaft*), dapat dirumuskan:

$$J = \frac{\pi}{32} \times d^4$$

Sehingga momen puntir pada poros adalah:

$$\frac{T}{\frac{\pi}{32} \times d^4} = \frac{\tau}{\frac{d}{2}}$$

$$T = \frac{\pi}{16} \times \tau \times d^3$$

Contoh soal:

- Sebuah pompa memiliki torsi sebesar 320.000 Ncm dan torsional shear sebesar 4800 N/mm<sup>2</sup>. Bila pompa ini hanya menerima beban puntir saja, hitunglah diameter poros yang sesuai!
- Penyelesaian: Karena rumus yang berlaku adalah

$$T = \frac{\pi}{16} \times \tau \times d^3 \text{ maka menjadi } d = \sqrt[3]{\frac{T \times 16}{\pi \times \tau}};$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{320000 \times 16}{\pi \times 4800}} = 6,97 \text{ cm}$$

Jadi, besar diameter porosnya adalah 6,97 = 7 cm

## 2. Poros dengan Beban Lentur Murni

Gandar dari kereta tambang dan kereta rel tidak dibebani dengan puntiran, melainkan mendapat pembebanan lentur saja. Jika momen lentur  $M_1$ , di mana beban pada suatu gandar diperoleh dari  $\frac{1}{2}$  berat kendaraan dengan muatan maksimum dikurangi berat gandar

dan roda, tegangan lentur yang diijinkan adalah  $\sigma_a$ , maka diameter dari poros adalah

$$d_1 = \left[ \frac{10,2}{\sigma_a} \times M_1 \right]^{\frac{1}{3}}$$

Dalam kenyataannya, gandar ini tidak hanya mendapat beban statis, tetapi juga mendapat beban dinamis.

#### a. Perhitungan poros pada pembebanan tetap

Untuk poros yang hanya terdapat bending momen saja:

$$\frac{M}{I} = \frac{\sigma_b}{r}$$

Dimana: M = Momen lentur pada poros

I = Momen inersia

$\sigma_b$  = Bending momen

r = Jari-jari poros

Untuk poros solid (*solid shaft*), besarnya momen inersia dirumuskan:

$$I = \frac{\pi}{64} \times d^4$$

Setelah disubstitusikan didapatkan persamaan:

$$M = \frac{\pi}{32} \times \sigma_b \times d^3$$

### 3. Poros dengan Beban Puntir dan Lentur

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi, dan rantai. Dengan demikian poros tersebut mendapat beban puntir dan lentur, sehingga pada permukaan poros akan terjadi tegangan geser karena momen punter dan tegangan karena momen lentur.

Untuk bahan liat seperti pada poros, dapat dipakai teori tegangan geser maksimum.

$$\tau_{max} = \frac{\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}}{2}$$

Pada poros yang pejal dengan penampang bulat,  $s = \frac{32M}{\pi d_s^3}$  dan

$$\tau = \frac{16T}{\pi d_s^3}, \text{ sehingga}$$

$$\tau_{max} = \left( \frac{5,1}{d_s^3} \right) \sqrt{M^2 + T^2}$$

Beban yang bekerja pada poros umumnya adalah beban berulang. Jika poros tersebut mempunyai roda gigi untuk meneruskan daya besar, maka kejutan berat akan terjadi pada saat mulai atau sedang berputar.

### III. Metode Pembelajaran:

- Pendekatan pembelajaran adalah *Metode Ekspositori*

### IV. Langkah-langkah Pembelajaran:

#### A. Kegiatan Awal: (10 menit)

1. Menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran
2. Berdoa
3. Melakukan presensi
4. Memotivasi peserta didik
5. Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa supaya dapat tercapai yaitu:

Peserta didik mampu menyebutkan dan menghitung beban pada poros.

#### B. Kegiatan Inti: (65 menit)

1. Guru menyampaikan materi poros yaitu perhitungan poros dengan menggunakan media visual.
2. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa supaya terjadi interaksi.
3. Murid saling mendiskusikan pertanyaan dari guru.
4. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.
5. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru.

### **C. Kegiatan Akhir: (15 menit)**

1. Memberikan test kepada peserta didik untuk mengukur kemampuan tentang poros.
2. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
3. Bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran.

### **V. Penilaian Hasil Belajar**

1. Bentuk : Penilaian sikap dan Test.
2. Instrumen : *(soal/instrumen disertai kunci jawaban, pedoman penskoran/penilaian)*

Soal Tes : Terlampir

Kunci Jawaban : Terlampir

### **VI. Sumber Belajar, Media, Alat/Bahan**

1. Sumber belajar:
  - a. Arif Firdausi. 2013. Mekanika dan Elemen Mesin untuk SMK / MAK kelas X. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
  - b. Eka Yogaswara. 2013. Elemen Mesin. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Media : *Power Point Presentation*
3. Alat/Bahan : *Whiteboard, spidol, Laptop dan LCD Proyektor*

## KUNCI JAWABAN

### Pilihan Ganda

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. B | 6. D  | 11. D | 16. A |
| 2. A | 7. A  | 12. C | 17. D |
| 3. C | 8. D  | 13. B | 18. B |
| 4. E | 9. E  | 14. E | 19. C |
| 5. C | 10. B | 15. C | 20. E |

### LEMBAR PENILAIAN TEST

3. Pilihan Ganda : Benar menjawab mendapat 1 poin
4. Nilai Total : Poin pilihan ganda dikalikan 5

NO	NAMA	SKOR PILIHAN GANDA	NILAI TEST
1			
2			
3			
Dst.			

## **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP I Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan	: SMK PIRI 1 Yogyakarta
Program keahlian	: Teknik Pemesinan
Kelas	: X
Semester	: 1
Mata Pelajaran	: Pengetahuan Dasar Teknik Mesin
Alokasi Waktu / Pertemuan	: 2 x @ 45menit / 1 pertemuan
KKM	: 70
Standar kompetensi	: Pengenalan Komponen Mesin
Kompetensi Dasar	: Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros
Indikator Pencapaian	: Mampu Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros

### **I. Tujuan Pembelajaran**

- Peserta didik mampu menyebutkan pengertian dan fungsi poros serta pembuatan poros.

### **II. Materi Ajar:**

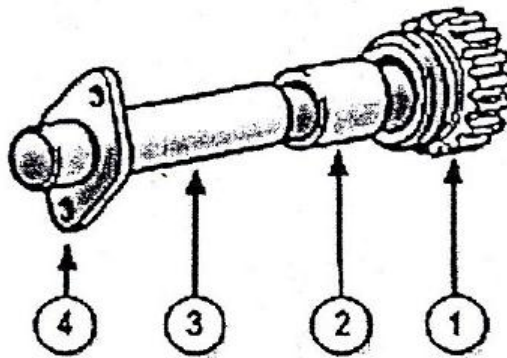
#### **A. PENGERTIAN POROS**

Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya. Beban yang terjadi pada poros adalah tekukan (*bending*). Gandar pendek juga disebut sebagai baut. Bagian yang berputar dalam bantalan dari gandar (dan poros) disebut tap. Poros yang keseluruhannya berputar untuk mendukung suatu momen putar dan mendapat beban puntir dan tekuk.



Gambar 1. Kontruksi Poros

Menurut arah memanjangnya (*longitudinal*) maka dibedakan poros yang bengkok (poros engkol) atau poros lurus, poros pejal atau poros berlubang, seragam atau mengerucut. Menurut penampang melintangnya disebutkan sebagai poros bulat dan poros profil. Contoh poros profil, alur banyak dan profil – K). Disamping itu dikenal juga poros engsel, poros teleskop, poros lentur, dan lain-lain. Persyaratan khusus terhadap desain dan pembuatan adalah sambungan dari poros dan naf serta poros dengan poros.



Gambar 2. Poros

## B. PEMBUATAN POROS



Gambar 3. Pembuatan Poros



Gambar 4. Pembuatan Poros

## 1. Bahan Poros

Tabel 1. Bahan Poros

Jenis Bahan	Simbol	Tegangan Tarik	
		Kg/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Baja Karbon	C1010	4080	416
	C1035	7000	714
	C1060	8600	877
Baja Paduan	A3115	6000	612
Nikel-khrom	A3140	8800	897
Baja khrom-molibden	A4140	7200	734
	A4119	7280	742
Baja nikel-molibden	A8640	10080	1028
	A8742	10300	1050

## 2. Perencanaan Pembuatan Poros

Untuk merencanakan sebuah poros, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut.

### a. Kekuatan poros

Pada poros transmisi misalnya dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan antara puntir dan lentur. Juga ada poros yang mendapatkan beban tarik atau tekan, seperti poros baling-baling kapal atau turbin.

Kelelahan tumbukan atau pengaruh konsentrasi tegangan bila diameter poros diperkecil (poros bertangga) atau bila poros mempunyai alur pasak harus diperhatikan. Jadi, sebuah poros

harus direncanakan cukup kuat untuk menahan beban-beban yang terjadi.

**b. Kekakuan poros**

Walaupun sebuah poros mempunyai kekuatan yang cukup, tetapi jika lenturan dan defleksi puntirannya terlalu besar, maka hal ini akan mengakibatkan ketidaktepatan (pada mesin perkakas) atau getaran dan suara (misalnya pada turbin dan kotak roda gigi).

**c. Putaran kritis**

Putaran kritis terjadi jika putaran mesin dinaikkan pada suatu harga putaran tertentu sehingga dapat terjadi getaran yang terlalu besar. Hal ini dapat mengakibatkan kerusakan pada poros dan bagian-bagian yang lainnya. Untuk itu, poros harus direncanakan sedemikian rupa sehingga putaran kerjanya lebih rendah dari putaran kritis.

**d. Korosi**

Bahan-bahan tahan korosi harus dipilih untuk poros *propeller* dan pompa bila terjadi kontak dengan fluida yang korosif. Demikian pula untuk poros-poros yang terancam kavitas dan poros mesin yang sering berhenti lama.

**e. Bahan poros**

Bahan untuk poros mesin umum biasanya terbuat dari baja karbon konstruksi mesin, sedangkan untuk pembuatan poros yang dipakai untuk meneruskan putaran tinggi dan beban berat umumnya dibuat dari baja paduan dengan penguatan kulit yang sangat tahan terhadap keausan. Beberapa diantaranya adalah baja khrom nikel, baja khrom, dan baja khrom *molybdenum*.

**III. Metode Pembelajaran:**

- Pendekatan pembelajaran adalah *Metode Ekspositori*

**IV. Langkah-langkah Pembelajaran:**

**A. Kegiatan Awal: (10 menit)**

1. Menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran

2. Berdoa
3. Melakukan presensi
4. Memotivasi peserta didik
5. Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa supaya dapat tercapai yaitu:

Peserta didik mampu menyebutkan pengertian dan fungsi poros serta pembuatan poros.

#### **B. Kegiatan Inti: (65 menit)**

1. Guru menyampaikan materi poros yaitu pengenalan poros dengan menggunakan media visual.
2. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa supaya terjadi interaksi.
3. Murid saling mendiskusikan pertanyaan dari guru.
4. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.
5. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru.

#### **C. Kegiatan Akhir: (15 menit)**

1. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
2. Bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran.

#### **V. Penilaian Hasil Belajar**

1. Bentuk : Penilaian test.
2. Instrumen : *(soal/instrumen disertai kunci jawaban, pedoman penskoran/penilaian)*

Soal Tes : Terlampir

Kunci Jawaban : Terlampir

#### **VI. Sumber Belajar, Media, Alat/Bahan**

1. Sumber belajar:
  - a. Arif Firdausi. 2013. Mekanika dan Elemen Mesin untuk SMK / MAK kelas X. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

- b. Eka Yogaswara. 2013. Elemen Mesin. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- 2. Media : *Power Point Presentation*
- 3. Alat/Bahan : *Whiteboard, Spidol, Laptop dan LCD Proyektor*

## **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP II Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan	: SMK PIRI 1 Yogyakarta
Program keahlian	: Teknik Pemesinan
Kelas	: X
Semester	: 1
Mata Pelajaran	: Pengetahuan Dasar Teknik Mesin
Alokasi Waktu / Pertemuan	: 2 x @ 45menit / 1 pertemuan
KKM	: 70
Standar kompetensi	: Pengenalan Komponen Mesin
Kompetensi Dasar	: Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros
Indikator Pencapaian	: Mampu Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros

### **I. Tujuan Pembelajaran**

- Peserta didik mampu mendeskripsikan macam-macam poros.

### **II. Materi Ajar:**

#### **C. Macam – Macam Poros**

##### **1. Berdasarkan Pembebanannya.**

###### **a. Poros transmisi**



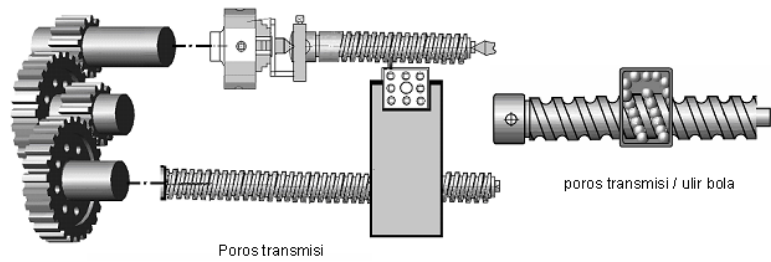
Gambar 5. Poros Transmisi

Angka transmisi adalah perbandingan putaran poros penggerak dengan poros yang digerakannya atau dapat di tulis:

$$i = \frac{n_1}{n_2}$$

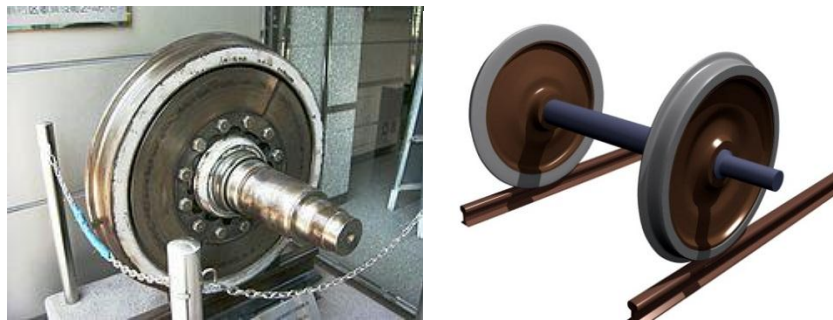
Keterangan:

- $i$  = angka transmisi
- $n_1$  = putaran poros penggerak (rpm)
- $n_2$  = putaran poros yang digerakkan (rpm)



Gambar 6. Poros Transmisi

**b. Gandar**



Gambar 7. Gandar

**c. Spindle**

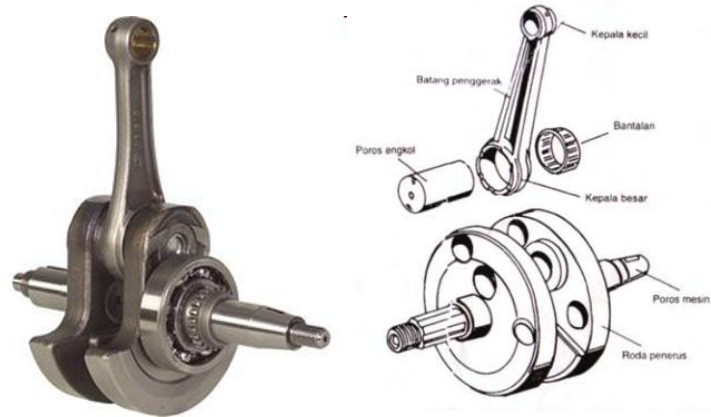


Gambar 8. Spindle

## 2. Berdasarkan Bentuknya.

### a. Poros engkol

Poros engkol merupakan bagian dari mesin yang dipakai untuk merubah gerakan naik turun dari torak menjadi gerakan berputar.



Gambar 9. Poros engkol

Didalam praktik dikenal 2 macam poros engkol yaitu:

#### 1) Poros Engkol Tunggal

Poros ini terdiri dari sebuah poros engkol dan sebuah pengengkol. Kedua-duanya diikat menjadi satu oleh pipi engkol yang pemasangannya menggunakan cara pengingsutan. Pipi engkol biasanya dibuat daripada baja tuang, sedangkan penengkol-nya dari pada baja St.50 atau St.60, jarak antara sumbu pengengkol dengan sumbu poros engkol adalah setengah langkah torak.

#### 2) Poros Engkol Ganda

Poros engkol ini mempunyai 2 buah pipi engkol terdiri dari satu bahan sedang pemasangan poros engkolnya adalah dengan sambungan insutan. Poros-poros engkol ini bahan dibuat dari besi tuang khusus. Disamping harga pembuatan-nya lebih ringan, besi tuang itu mempunyai sifat dapat menahan getaran-getaran.

### III. Metode Pembelajaran:

- Pendekatan pembelajaran adalah *Metode Ekspositori*

### IV. Langkah-langkah Pembelajaran:

#### A. Kegiatan Awal: (10 menit)

1. Menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran
2. Berdoa
3. Melakukan presensi
4. Memotivasi peserta didik
5. Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa supaya dapat tercapai yaitu:

Peserta didik mampu mendeskripsikan macam-macam poros.

#### B. Kegiatan Inti: (65 menit)

1. Guru menyampaikan materi poros yaitu macam-macam poros dengan menggunakan media visual.
2. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa supaya terjadi interaksi.
3. Murid saling mendiskusikan pertanyaan dari guru.
4. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.
5. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru.

#### C. Kegiatan Akhir: (15 menit)

1. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
2. Bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran.

### V. Penilaian Hasil Belajar

1. Bentuk : Penilaian sikap dan Test.
2. Instrumen : *(soal/instrumen disertai kunci jawaban, pedoman penskoran/penilaian)*

Soal Tes : Terlampir

Kunci Jawaban : Terlampir

## **VI. Sumber Belajar, Media, Alat/Bahan**

1. Sumber belajar:
  - a. Arif Firdausi. 2013. Mekanika dan Elemen Mesin untuk SMK/MAK kelas X. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
  - b. Eka Yogaswara. 2013. Elemen Mesin. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Media : Power Point Presentation
3. Alat/Bahan : Whiteboard, spidol, Laptop dan LCD Proyektor

## **Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP III Kelas Eksperimen)**

Satuan Pendidikan	: SMK PIRI 1 Yogyakarta
Program keahlian	: Teknik Pemesinan
Kelas	: X
Semester	: 1
Mata Pelajaran	: Pengetahuan Dasar Teknik Mesin
Alokasi Waktu / Pertemuan	: 2 x @ 45menit / 1 pertemuan
KKM	: 70
Standar kompetensi	: Pengenalan Komponen Mesin
Kompetensi Dasar	: Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros
Indikator Pencapaian	: Mampu Mendeskripsikan dan Menerapkan Perhitungan Poros

### **I. Tujuan Pembelajaran**

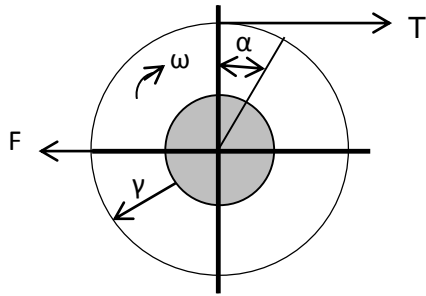
- Peserta didik mampu menyebutkan dan menghitung beban pada poros.

### **II. Materi Ajar:**

#### **A. Beban pada Poros**

##### **1. Poros dengan Beban Puntir**

Untuk memperkirakan garis tengah pada poros transmisi, biasanya yang diketahui hanya daya yang akan dipindahkan dan perputaran saat perpindahan daya itu terjadi. Dari daya dan perputaran ini, momen puntir yang akan dipindahkan dapat ditemukan.



Gambar 10. Beban Puntir

Dari gambar di atas, gaya keliling  $F$  yang bekerja pada keliling piringan dengan jari-jari  $\gamma$  dan gaya reaksi pada poros sebesar  $F$  merupakan suatu kopel yang momennya  $M_w = F \times \gamma$ . Momen ini ialah momen puntir yang bekerja dalam poros. Apabila gaya keliling  $F$  pada gambar sepanjang lingkaran dengan jari-jari  $\gamma$  menempuh jarak melalui sudut titik tengah  $\alpha$  (dalam radial), maka jarak ini adalah  $\gamma \times \alpha$  dan kerja yang dilakukan adalah  $F$ .

$$W = F \times \gamma \times \alpha = M_w \times \alpha$$

Apabila jarak ini ditempuh dalam waktu  $t$ , maka daya,

$$P = \frac{W}{t} = M_w \times \frac{\alpha}{t} = M_w \times \omega$$

Di mana  $\omega$  ialah kecepatan sudut poros. Jadi, momen puntir

$$M_w = \frac{P}{\omega}$$

Dimana:  $M_w$  = Momen puntir pada poros

$P$  = Daya

$\omega$  = Kecepatan sudut poros

**a. Perhitungan poros pada pembebanan tetap**

Untuk poros yang hanya terdapat momen puntir saja:

$$\boxed{\frac{T}{J} = \frac{\tau}{r}}$$

Dimana: T = Momen puntir pada poros  
 J = Momen inersia polar  
 $\tau$  = Torsional shear  
 r = Jari-jari poros

Untuk poros solid (*solid shaft*), dapat dirumuskan:

$$J = \frac{\pi}{32} \times d^4$$

Sehingga momen puntir pada poros adalah:

$$\frac{T}{\frac{\pi}{32} \times d^4} = \frac{\tau}{\frac{d}{2}}$$

$$T = \frac{\pi}{16} \times \tau \times d^3$$

Contoh soal:

- Sebuah pompa memiliki torsi sebesar 320.000 Ncm dan torsional shear sebesar 4800 N/mm<sup>2</sup>. Bila pompa ini hanya menerima beban puntir saja, hitunglah diameter poros yang sesuai!
- Penyelesaian: Karena rumus yang berlaku adalah

$$T = \frac{\pi}{16} \times \tau \times d^3 \text{ maka menjadi } d = \sqrt[3]{\frac{T \times 16}{\pi \times \tau}};$$

$$d = \sqrt[3]{\frac{320000 \times 16}{\pi \times 4800}} = 6,97 \text{ cm}$$

Jadi, besar diameter porosnya adalah 6,97 = 7 cm

Daya yang distransmisikan oleh poros dapat diperoleh dari:

$$P = \frac{2\pi NT}{60}$$

Dimana: P = Daya (w)  
 T = Momen puntir (N.m)  
 N = Kecepatan poros (rpm)

## 2. Poros dengan Beban Lentur Murni

Gandar dari kereta tambang dan kereta rel tidak dibebani dengan puntiran, melainkan mendapat pembebanan lentur saja. Jika momen lentur  $M_1$ , di mana beban pada suatu gandar diperoleh dari  $\frac{1}{2}$  berat kendaraan dengan muatan maksimum dikurangi berat gandar dan roda, tegangan lentur yang diijinkan adalah  $\sigma_a$ , maka diameter dari poros adalah

$$d_1 = \left[ \frac{10,2}{\sigma_a} \times M_1 \right]^{\frac{1}{3}}$$

Dalam kenyataannya, gandar ini tidak hanya mendapat beban statis, tetapi juga mendapat beban dinamis.

### a. Perhitungan poros pada pembebanan tetap

Untuk poros yang hanya terdapat bending momen saja:

$$\frac{M}{I} = \frac{\sigma_b}{r}$$

Dimana:  $M$  = Momen lentur pada poros  
 $I$  = Momen inersia  
 $\sigma_b$  = Bending momen  
 $r$  = Jari-jari poros

Untuk poros solid (*solid shaft*), besarnya momen inersia dirumuskan:

$$I = \frac{\pi}{64} \times d^4$$

Setelah disubstitusikan didapatkan persamaan:

$$M = \frac{\pi}{32} \times \sigma_b \times d^3$$

## 3. Poros dengan Beban Puntir dan Lentur

Poros pada umumnya meneruskan daya melalui sabuk, roda gigi, dan rantai. Dengan demikian poros tersebut mendapat beban puntir dan lentur, sehingga pada permukaan poros akan terjadi

tegangan geser karena momen punter dan tegangan karena momen lentur.

Untuk bahan liat seperti pada poros, dapat dipakai teori tegangan geser maksimum.

$$\tau_{max} = \frac{\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}}{2}$$

Pada poros yang pejal dengan penampang bulat,  $s = \frac{32M}{\pi d_s^3}$  dan

$$\tau = \frac{16T}{\pi d_s^3}, \text{ sehingga}$$

$$\tau_{max} = \left(\frac{5,1}{d_s^3}\right) \sqrt{M^2 + T^2}$$

Beban yang bekerja pada poros umumnya adalah beban berulang. Jika poros tersebut mempunyai roda gigi untuk meneruskan daya besar, maka kejutan berat akan terjadi pada saat mulai atau sedang berputar.

### III. Metode Pembelajaran:

- Pendekatan pembelajaran adalah *Metode Ekspositori*

### IV. Langkah-langkah Pembelajaran:

#### A. Kegiatan Awal: (10 menit)

1. Menyiapkan peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran
2. Berdoa
3. Melakukan presensi
4. Memotivasi peserta didik
5. Menyampaikan tujuan pembelajaran kepada siswa supaya dapat tercapai yaitu:

Peserta didik mampu menyebutkan dan menghitung beban pada poros.

#### B. Kegiatan Inti: (65 menit)

1. Guru menyampaikan materi poros yaitu perhitungan poros dengan menggunakan media visual.
2. Guru memberikan pertanyaan kepada siswa supaya terjadi interaksi.

3. Murid saling mendiskusikan pertanyaan dari guru.
4. Siswa menjawab pertanyaan dari guru.
5. Siswa melakukan tanya jawab dengan guru.

**C. Kegiatan Akhir: (15 menit)**

1. Memberikan test kepada peserta didik untuk mengukur kemampuan tentang poros.
2. Memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
3. Bersama-sama dengan peserta didik dan/atau sendiri membuat rangkuman/simpulan pelajaran.

**V. Penilaian Hasil Belajar**

1. Bentuk : Penilaian sikap dan Test.
2. Instrumen : *(soal/instrumen disertai kunci jawaban, pedoman penskoran/penilaian)*

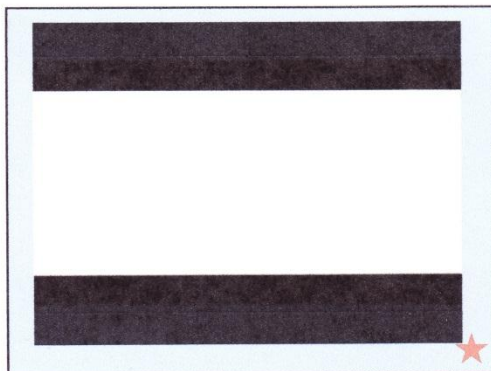
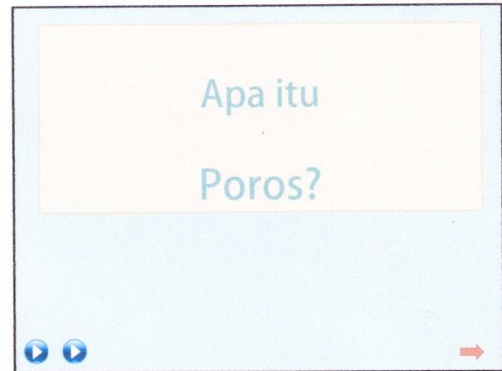
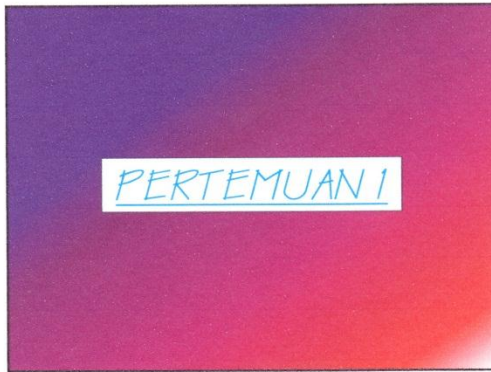
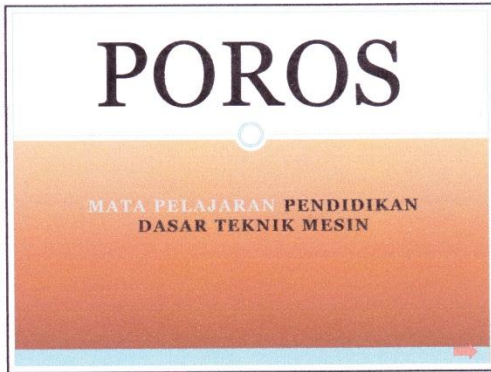
Soal Tes : Terlampir

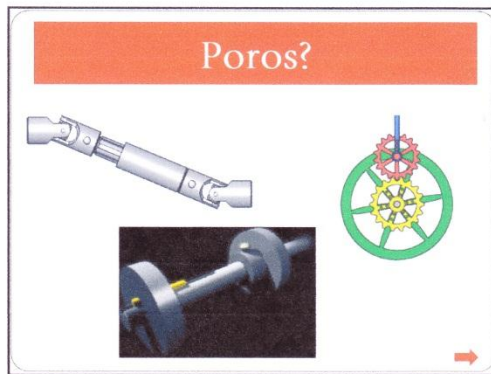
Kunci Jawaban : Terlampir

**VI. Sumber Belajar, Media, Alat/Bahan**

1. Sumber belajar:
  - a. Arif Firdausi. 2013. Mekanika dan Elemen Mesin untuk SMK / MAK kelas X. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
  - b. Eka Yogaswara. 2013. Elemen Mesin. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
2. Media : Power Point Presentation
3. Alat/Bahan : Whiteboard, spidol, Laptop dan LCD Proyektor

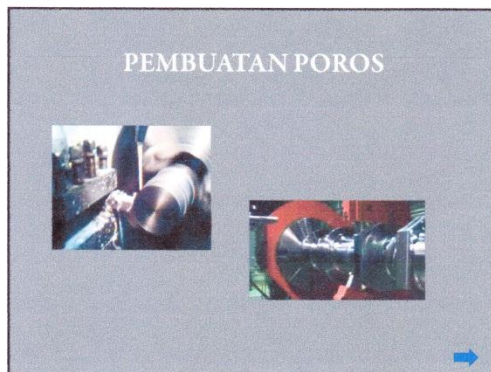
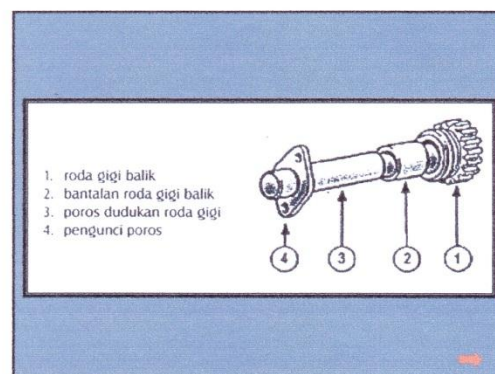
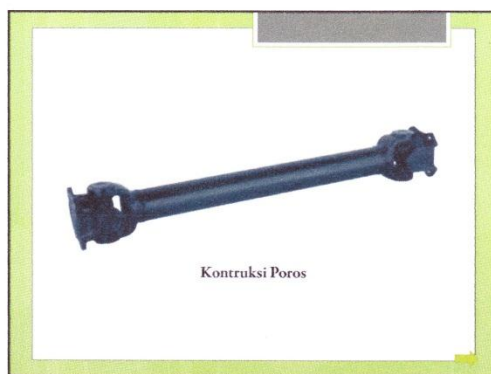
MEDIA PEMBELAJARAN





## Pengertian Poros

- Poros adalah suatu bagian stasioner yang berputar, biasanya berpenampang bulat dimana bisa menerima beban lenturan, beban tarikan, beban tekan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.

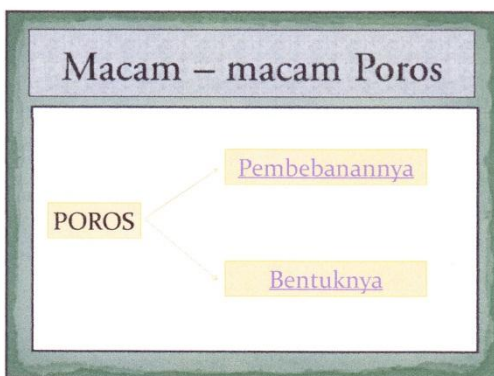
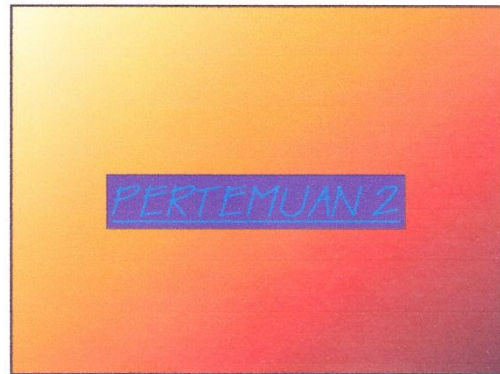


## BAHAN POROS

Jenis Bahan	Standar	Tegangan Tarik	
		Kg/cm <sup>2</sup>	N/mm <sup>2</sup>
Baja Karbon	C20Mn	4950	495
	C40Mn	7800	780
	C45Mn	8500	850
Baja Paduan	A2315	6000	600
Nikel-kromium	A2342	8800	880
Baja kromium-molibden	A4140	7200	720
	A4149	7280	728
Baja kromium-molibden	A8140	10280	1028
	A8142	10280	1028

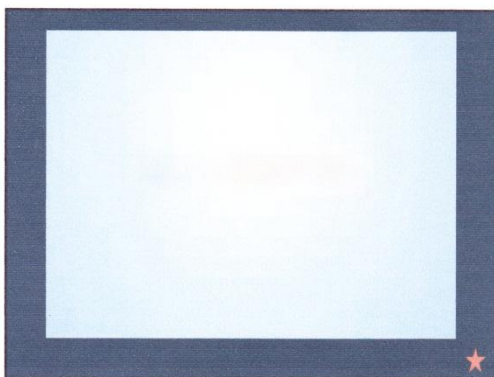
### PERENCANAAN PEMBUATAN POROS

- ❖ Kekuatan poros
- ❖ Kekakuan poros
- ❖ Putaran kritis
- ❖ Korosi
- ❖ Bahan poros



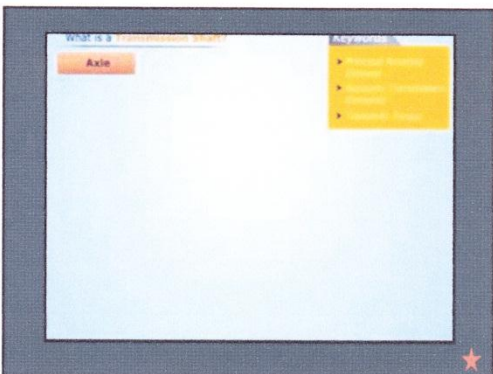
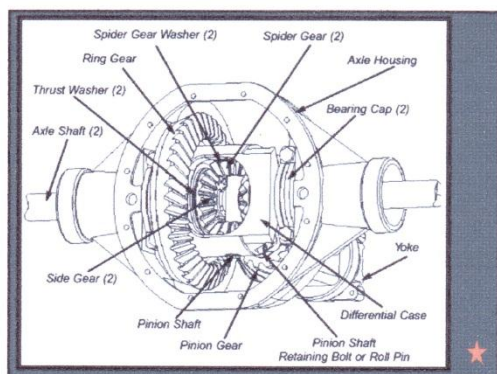
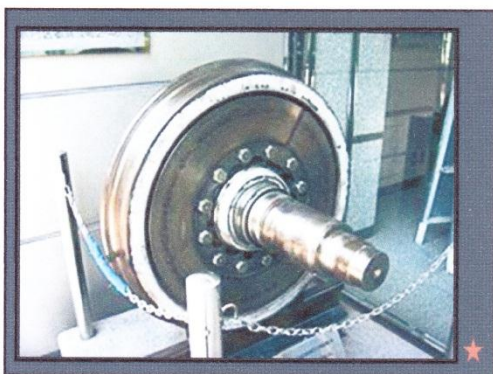
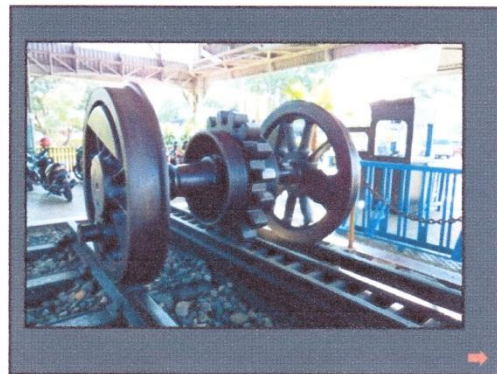
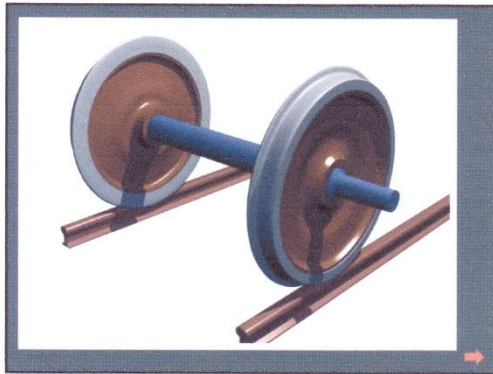
### Poros Transmisi

- Beban : beban puntir murni dan beban lentur (keduanya maupun bergantian)
- Fungsi : memindahkan tenaga mekanik salah satu elemen mesin ke elemen mesin yang lain
- Contoh : poros pada gear box



### Gandar

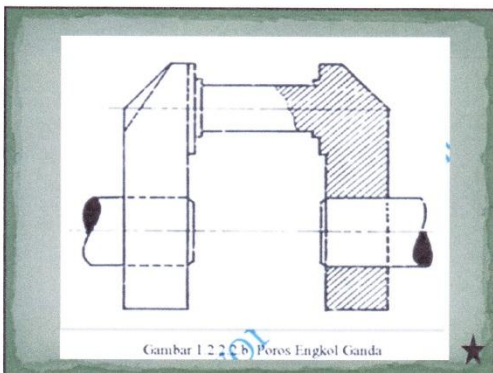
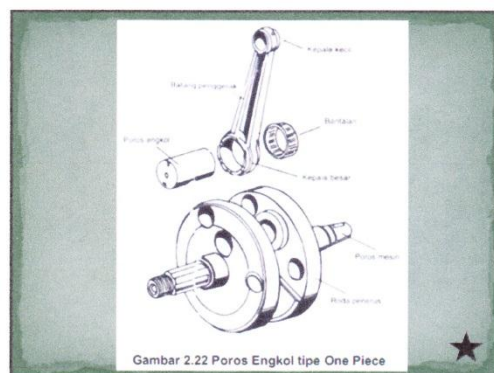
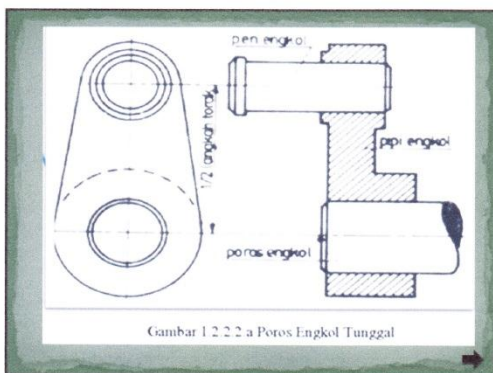
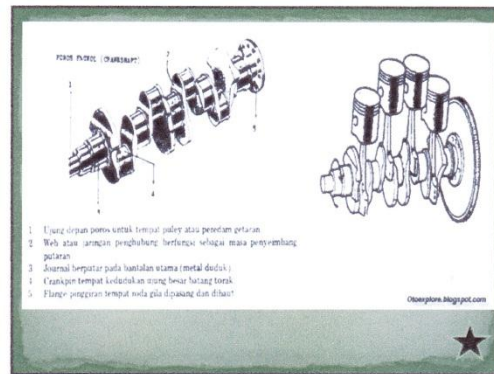
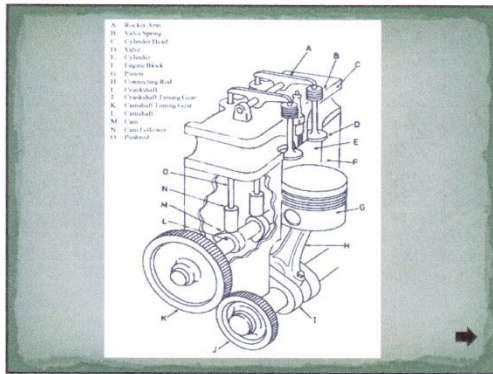
- Beban: Beban lentur, Tidak mendapatkan beban puntir, bahkan kadang-kadang tidak berputar
- Fungsi: Komponen pendukung elemen mesin
- Sering disebut sebagai poros dukung.
- Contoh: poros diantara roda-roda kereta barang
- Komponen-komponen Gandar



### Spindle

- Ukurannya relatif pendek
- Beban : puntiran (sehingga disebut **spindle**), dan beban lentur (axial load)
- Fungsi : salah satu ujungnya sebagai pengikat (biasanya memiliki pola/bentuk khusus seperti ulir)
- Contoh : [poros pada mesin bor](#)



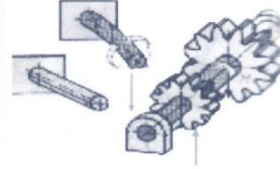


## Beban Poros

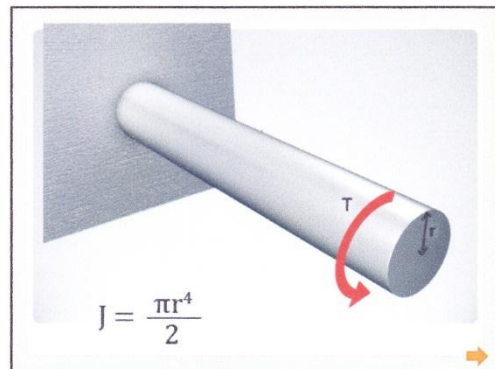
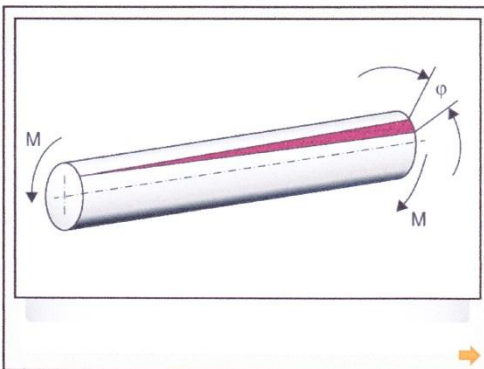
- Poros dengan Beban Puntir
- Poros dengan Beban Lentur Murni
- Poros dengan Beban Puntir dan Lentur

## Poros dengan Beban Puntir

- Ketika salah satu sisi poros tertahan, poros terkena gaya memutar (rotasi)



Poros transmisi yang mendapat beban puntir



$$\frac{\tau}{r} = \frac{T}{J} = \frac{G\theta}{L}$$

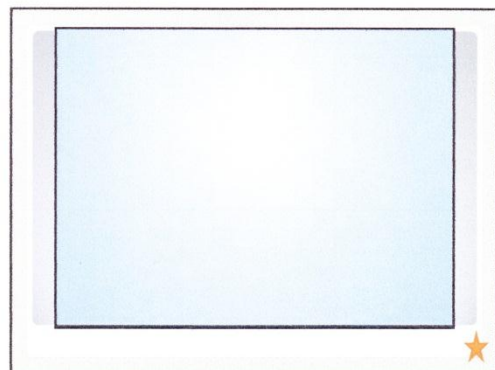
Where for a solid rod

$$J = \frac{\pi d^4}{32}$$

### Torsion

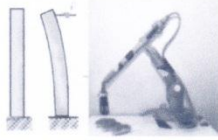
**TORQUE T**

$\tau$  = Shear Stress (MPa)  
 $r$  = Radius (mm)  
 $T$  = Torque (Nmm)  
 $J$  = Polar 2nd M of Area (mm<sup>4</sup>)  
 $G$  = Mod. of Rigidity (MPa)  
 $\theta$  = Angle of Twist (rad)  
 $L$  = Length (mm)



Poros dengan **Beban Lentur Murni**

Ketika poros yang tidak dibebani puntiran mendapatkan gaya yang menekan poros ke suatu sisi.



$$\frac{M}{I} = \frac{\sigma_b}{r}$$

- M = Momen lentur pada poros
- I = Momen inertia
- $\sigma_b$  = Bending stress
- r = Jari-jari poros

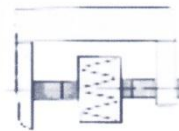
What is a "Transmission Shaft"?

Axle

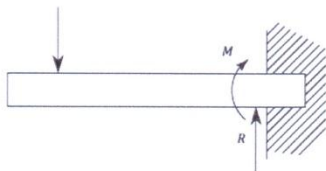


Poros dengan **Beban Puntir dan Lentur**

Ketika ada kombinasi gaya memutar (rotasi) dan lentur akibat adanya beban. Terjadi pada pulley atau roda gigi pada mesin untuk meneruskan daya melalui sabuk, atau rantai.



$$\tau_{max} = \frac{\sqrt{\sigma^2 + 4\tau^2}}{2}$$



SEKIAN  
DAN  
TERIMA KASIH



## KUNCI JAWABAN

### Pilihan Ganda

- |      |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|
| 1. B | 6. D  | 11. D | 16. A |
| 2. A | 7. A  | 12. C | 17. D |
| 3. C | 8. D  | 13. B | 18. B |
| 4. E | 9. E  | 14. E | 19. C |
| 5. C | 10. B | 15. C | 20. E |

### LEMBAR PENILAIAN TEST

4. Pilihan Ganda : Benar menjawab mendapat 1 poin
5. Nilai Total : Poin pilihan ganda dikalikan 5

NO	NAMA	SKOR PILIHAN GANDA	NILAI TEST
1			
2			
3			
Dst.			

Data Penelitian Pretest Kelas Kontrol

No Urut	Nomor Butir Instrumen																				N	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	35
2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7	35
3	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	7	35
4	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	40
5	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	7	35
6	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	7	35
7	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	7	35
8	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	8	40
9	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	30
10	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	8	40
11	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	6	30
12	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	7	35
13	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	7	35
N	10	8	5	7	6	7	5	5	3	3	4	3	4	3	3	4	3	3	2	4	92	460

Data Penelitian Posttest Kelas Kontrol

No Urut	Nomor Butir Instrumen																				N	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	35
2	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	11	55
3	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	9	45
4	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	11	55
5	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	11	55
6	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	12	60
7	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	9	45
8	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	11	55
9	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	7	35
10	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	12	60
11	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	8	40
12	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	11	55
13	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	10	50
N	11	10	7	10	8	8	6	7	6	6	6	4	6	4	4	4	5	5	4	8	129	645

Data Penelitian Pretest Kelas Eksperimen

No Urut	Nomor Butir Instrumen																				N	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	7	35
2	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	35
3	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
4	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	25
5	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	7	35
6	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	9	45
7	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	6	30
8	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7	35
9	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	8	40
10	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	7	35
11	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	30
12	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	30
13	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	7	35
N	9	5	7	5	9	5	2	3	7	7	4	5	2	3	7	1	2	1	1	2	87	435

Data Penelitian Posttest Kelas Eksperimen

No Urut	Nomor Butir Instrumen																				N	Nilai Akhir
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	9	45
2	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	11	55
3	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	13	65
4	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	12	60
5	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	16	80
6	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	13	65
7	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	14	70
8	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	9	45
9	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	13	65
10	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	13	65
11	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	14	70
12	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	13	65
13	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	13	65
N	12	9	9	7	12	10	5	10	10	8	9	9	5	8	10	6	7	5	6	6	163	815



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS TEKNIK**

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta, 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276,289,292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: [ft@uny.ac.id](mailto:ft@uny.ac.id) ; [teknik@uny.ac.id](mailto:teknik@uny.ac.id)



Nomor : 1892/H34/PL/2015

08 Juli 2015

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Walikota Kota Yogyakarta c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Yogyakarta
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Kota Yogyakarta
- 6 . Kepala SMK PIRI 1 Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengaruh Pembelajaran Berbasis Media Visual Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin Bab Poros di SMK PIRI 1 Yogyakarta, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Dionysius Arya Yudha	10503241028	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK PIRI 1 Yogyakarta

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :


Nama : Bambang Setiyo Hari P., M.Pd.

NIP : 19571006 198812 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Bulan Agustus 2015 s/d September 2015.

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

Wakil Dekan I

  
Dr. Sunaryo Soenarto  
NIP. 19580630 198601 1 001

Tembusan :  
Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814  
(Hunting)  
YOGYAKARTA 55213

**SURAT KETERANGAN / IJIN**

070/REGM/183/7/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK** Nomor : **1892/H34/PL/2015**  
Tanggal : **8 JULI 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
  2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementrian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
  3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
  4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

**DIJINKAN** untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **DIONYSIUS ARYA YUDHA** NIP/NIM : **10503241028**  
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**  
Judul : **PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MEDIA VISUAL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PENGETAHAHUAN DASAR TEKNIK MESIN BAB POROS DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**  
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**  
Waktu : **10 JULI 2015 s/d 10 OKTOBER 2015**

**Dengan Ketentuan**

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan \*) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website [dabang.jogjaprovo.go.id](http://dabang.jogjaprovo.go.id) dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website [dabang.jogjaprovo.go.id](http://dabang.jogjaprovo.go.id);
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta  
Pada tanggal **10 JULI 2015**  
A.n Sekretaris Daerah  
Asisten Perekonomian dan Pembangunan  
Ub.  
Kepala Biro Administrasi Pembangunan



**tembusan :**

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN



PEMERINTAHAN KOTA YOGYAKARTA  
**DINAS PERIZINAN**

Jl. Kenari No. 56 Yogyakarta 55165 Telepon 514448, 515865, 515865, 515866, 562682  
Fax (0274) 555241  
E-MAIL : perizinan@jogjakota.go.id  
HOTLINE SMS : 081227625000 HOT LINE EMAIL : upik@jogjakota.go.id  
WEBSITE : [www.perizinan.jogjakota.go.id](http://www.perizinan.jogjakota.go.id)

**SURAT IZIN**

NOMOR : 070/2543  
4589/34

- Membaca Surat : Dari Surat izin/ Rekomendasi dari Gubernur Kepala Daerah Istimewa Yogyakarta  
Nomor : 070/REG/N/183/7/2015 Tanggal : 10 Juli 2015
- Mengingat : 1. Peraturan Gubernur Daerah istimewa Yogyakarta Nomor : 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.  
2. Peraturan Daerah Kota Yogyakarta Nomor 10 Tahun 2008 tentang Pembentukan, Susunan, Kedudukan dan Tugas Pokok Dinas Daerah;  
3. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 29 Tahun 2007 tentang Pemberian Izin Penelitian, Praktek Kerja Lapangan dan Kuliah Kerja Nyata di Wilayah Kota Yogyakarta;  
4. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 85 Tahun 2008 tentang Fungsi, Rincian Tugas Dinas Perizinan Kota Yogyakarta;  
5. Peraturan Walikota Yogyakarta Nomor 20 tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Perizinan pada Pemerintah Kota Yogyakarta;
- Dijinkan Kepada : Nama : DIONYSIUS ARYA YUDHA  
No. Mhs/ NIM : 10503241028  
Pekerjaan : Mahasiswa Fakultas Teknik UNY  
Alamat : Kampus Karangmalang Yogyakarta  
Penanggungjawab : Drs. Bambang SHP, M.Pd.  
Keperluan : Melakukan Penelitian dengan judul Proposal : PENGARUH PEMBELAJARAN BERBASIS MEDIA VIUAL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN PENGETAHUAN DASAR TEKNIK MESIN BAB POROS DI SMK PIRI 1 YOGYAKARTA
- Lokasi/Responden : Kota Yogyakarta  
Waktu : 10 Juli 2015 s/d 10 Oktober 2015  
Lampiran : Proposal dan Daftar Pertanyaan  
Dengan Ketentuan : 1. Wajib Memberikan Laporan hasil Penelitian berupa CD kepada Walikota Yogyakarta (Cq. Dinas Perizinan Kota Yogyakarta)  
2. Wajib Menjaga Tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku setempat  
3. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kesetabilan pemerintahan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah  
4. Surat izin ini sewaktu-waktu dapat dibatalkan apabila tidak dipenuhinya ketentuan-ketentuan tersebut diatas

Kemudian diharap para Pejabat Pemerintahan setempat dapat memberikan bantuan seperlunya

Tanda Tangan  
Pemegang Izin

DIONYSIUS ARYA YUDHA



Dikeluarkan di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 10-7-2015  
An. Kepala Dinas Perizinan  
Sekretaris

Drs. HARDONO  
NIP. 195804101985031013

Tembusan Kepada :

- Yth 1. Walikota Yogyakarta (sebagai laporan)  
2. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY  
3. Ka. Dinas Pendidikan Kota Yogyakarta  
1. Kepala SMK PIRI 1 Yogyakarta  
5. Ybs



YAYASAN PERGURUAN ISLAM REPUBLIK INDONESIA  
**SMK PIRI 1 YOGYAKARTA**

BIDANG STUDI KEAHLIAN : TEKNOLOGI DAN REKAYASA  
TEKNOLOGI INFORMASI DAN KOMUNIKASI

Status : **TERAKREDITASI A** SK No. 21.01/BAP-SM/XII/2013 Tgl. 21 Desember 2013  
Alamat : Jl. Kemuning No. 14 Baciro Yogyakarta 55225 Telp. (0274) 515251  
E-mail : [smkpiri1yk@gmail.com](mailto:smkpiri1yk@gmail.com) Website : [www.smkpiri1jogja.sch.id](http://www.smkpiri1jogja.sch.id)

**SURAT KETERANGAN**

No. : 0427/SMK PIRI 1/K/V/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMK PIRI 1 Yogyakarta, menerangkan bahwa :

Nama : DIONYSIUS ARYA YUDHA  
NIM : 10503241028  
Fakultas : Fakultas Teknik  
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin  
Judul Skripsi : " Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Visual terhadap Hasil Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Pengetahuan Dasar Teknik Mesin di SMK PIRI 1 YOGYAKARTA "

Yang bersangkutan telah melakukan Penelitian pada tanggal 1 s.d. 22 September 2015.

Surat Keterangan ini diberikan agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 23 Mei 2017

Kepala Sekolah



Berri Setyo Wibowo, S.Pd.

NIP. \*19670514 199303 1 014