

**EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN
TEKNIK PENGUKURAN DENGAN ADOBE FLASH
DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik**



Oleh :

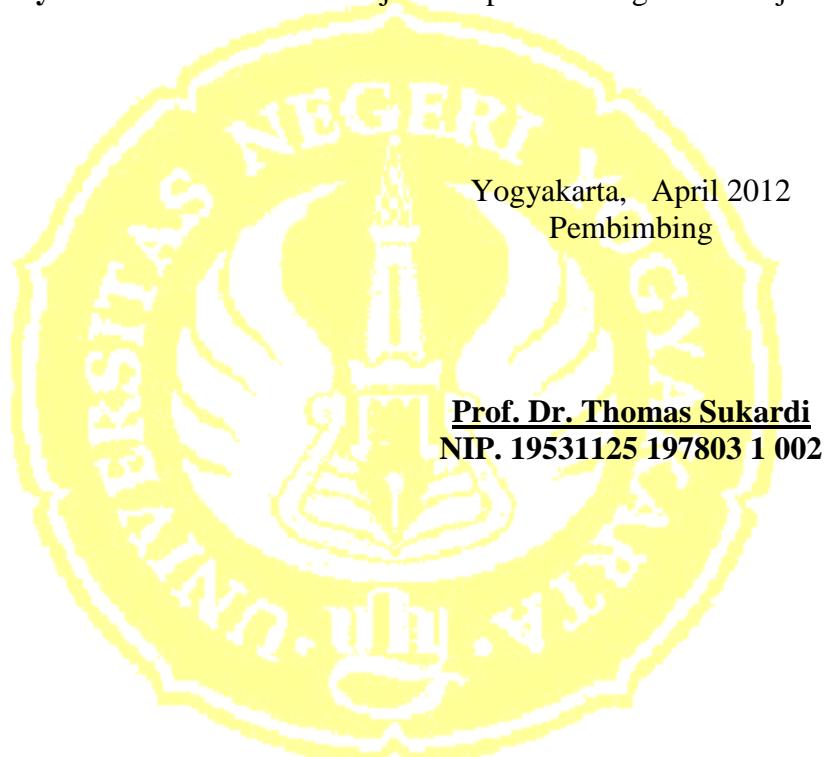
ANDY WIBOWO

NIM. 06503241034

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2012**

HALAMAN PERSETUJUAN

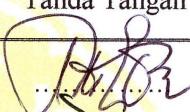
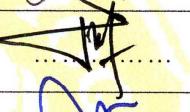
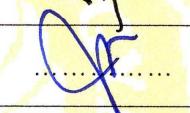
Laporan skripsi yang berjudul “Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan *Adobe Flash* Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul” telah disetujui oleh pembimbing untuk diujikan.



HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul **“Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul”** ini telah dipertahankan di depan Dewan Pengaji pada tanggal 19 April 2012 dan dinyatakan lulus.

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Prof. Dr. Thomas Sukardi	Ketua Pengaji		22/5/2012
Tiwan, MT.	Sekretaris Pengaji		21/5/2012
Dr. Wagiran, M. Pd.	Pengaji Utama		21/5/2012

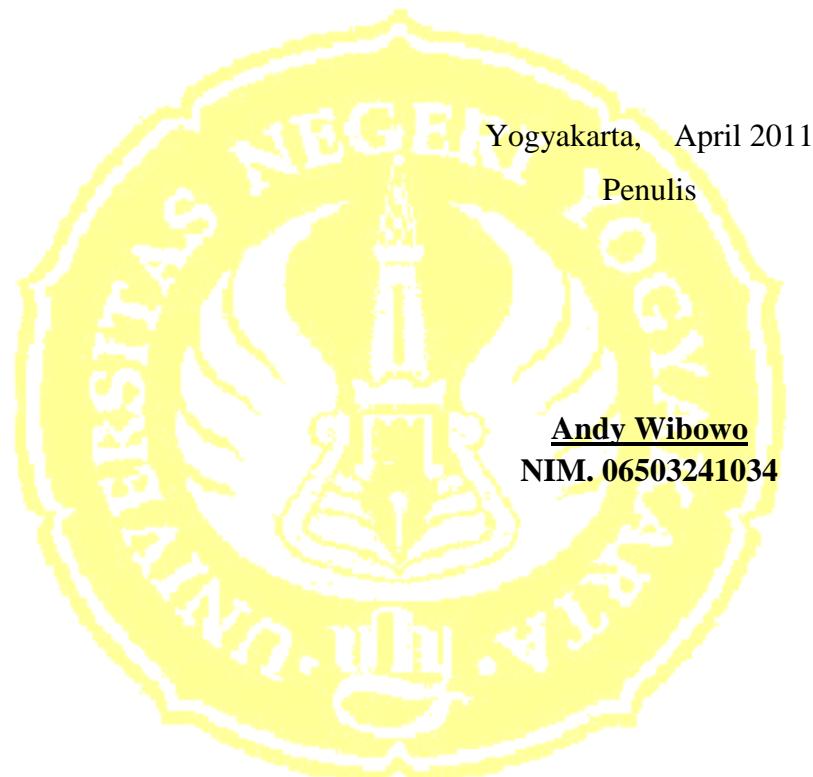
Yogyakarta, Mei 2012

Dekan
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

SURAT PERNYATAAN

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



MOTTO

“Sabar dalam menghadapi kesulitan dan bertindak bijaksana dalam mengatasinya adalah sesuatu yang utama”

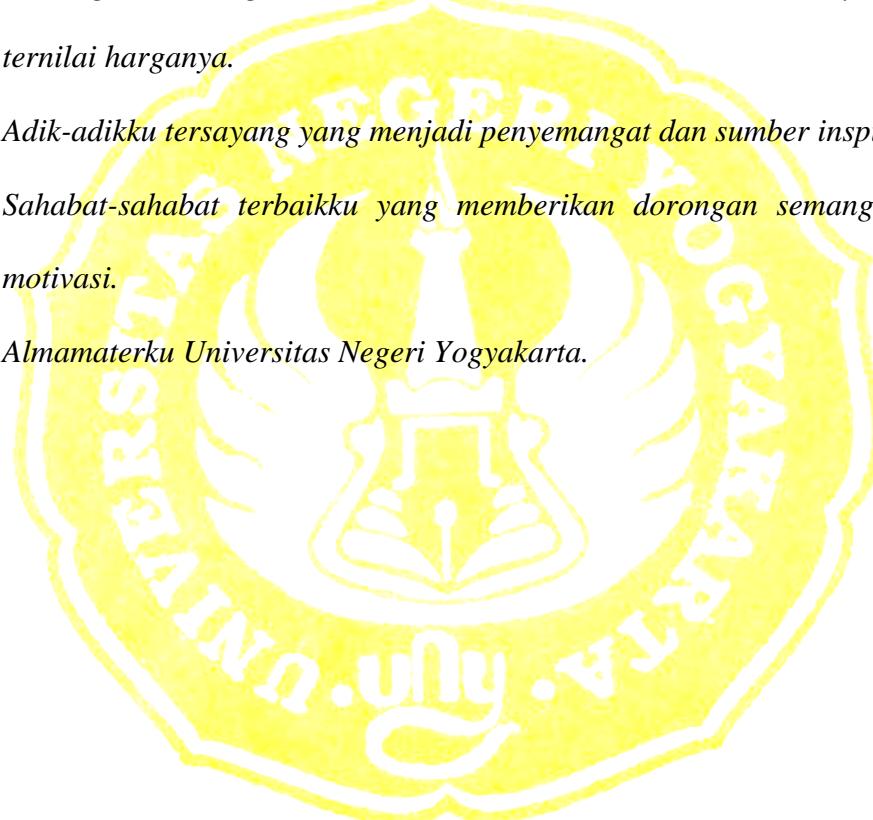
“Kebaikan tidak bernilai ketika diucapkan, tetapi bernilai ketika sudah dikerjakan”

“Sesali masa lalu karena ada kekecewaan dan kesalahan, tetapi jadikan penyesalan itu sebagai senjata untuk masa depan agar tidak terjadi kesalahan lagi”

HALAMAN PERSEMBAHAN

*Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa,
karya tulis ini kupersembahkan untuk:*

- *Ibu dan Bapak tercinta yang telah melimpahkan curahan kasih sayang, bimbingan, dukungan moral, material dan doa serta cinta yang tak ternilai harganya.*
- *Adik-adikku tersayang yang menjadi penyemangat dan sumber inspirasi.*
- *Sahabat-sahabat terbaikku yang memberikan dorongan semangat dan motivasi.*
- *Almamaterku Universitas Negeri Yogyakarta.*



ABSTRAK

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK PENGUKURAN DENGAN ADOBE FLASH DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Oleh:
Andy Wibowo
06503241034

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Mengetahui pengetahuan siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash*, 2) Mengetahui pengetahuan siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash*, 3) Mengetahui perbedaan pengetahuan siswa yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash* dengan siswa yang tidak diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash*, 4) Mengetahui besarnya efektivitas media *Adobe Flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental*, dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, dengan subjek penelitian kelas 1 TP 3 39 siswa (kelas eksperimen) dan kelas 1 TP 2 39 siswa (kelas kontrol). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan. Teknik analisis data menggunakan uji-t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran dengan media *Adobe Flash*, yaitu 40,46 menjadi 69,72 dengan hasil uji-t menunjukkan t hitung 13,87 lebih besar dari t tabel 2,00. (2) Terdapat perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa media *Adobe Flash*, yaitu 41,62 menjadi 62,67 dengan hasil uji-t menunjukkan t hitung 11,76 lebih besar dari t tabel 2,00. (3) Peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen lebih besar atau lebih cepat daripada peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol yaitu $69,72 > 62,67$. (4) Besarnya efektivitas penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa adalah sebesar 8,21 sehingga menunjukkan penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* memberikan kontribusi yang positif dan lebih efektif daripada yang tidak menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat ALLAH SWT yang senantiasa melimpahkan nikmat serta kasih sayang-Nya, sehingga penyusunan skripsi yang berjudul “**Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul**” dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik di Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.

Dalam menyelesaikan laporan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, bantuan dan dorongan semangat dari semua pihak, sehingga penyusunan skripsi ini dapat berjalan lancar. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Moch Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Dr. Wagiran, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.
3. Prof. Dr. Thomas Sukardi, selaku pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan masukan kepada penulis.
4. Syukri Fathudin Achmad Widodo, M.Pd., selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bimbingan dan dorongan.
5. Widada, S.Pd., selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 1 Bantul.
6. Rujito, S.Pd., selaku Ketua Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

7. Supanto, S.Pd., selaku guru pengampu mata pelajaran Teknik Pengukuran dan Guru Pembimbing skripsi di sekolah.
8. Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY yang telah ikhlas menularkan ilmunya dari semester awal hingga akhir studi.
9. Kedua orang tua tercinta yang telah memberikan do'a, semangat dan kasih sayang yang tak terhingga demi tercapainya tujuan dan cita-cita.
10. Adik-adiku tersayang yang telah banyak memberikan semangat dan motivasi yang luar biasa.
11. Sahabat-sahabatku yang memberikan dorongan dan motivasi.
12. Rekan-rekan seperjuangan Pendidikan Teknik Mesin UNY angkatan 2006.
13. Serta semua pihak yang telah banyak membantu dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kami mengharap kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan laporan ini. Semoga laporan skripsi ini berguna bagi penulis dan bagi semua pihak.

Yogyakarta, April 2012

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian.....	8
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Kajian Teoritik.....	9

Halaman

1. Sekolah Menengah Kejuruan.....	9
2. Media Pembelajaran/Pendidikan	13
3. Adobe Flash.....	21
4. Efektivitas Media Pembelajaran	24
5. Alat Ukur	26
B. Penelitian Yang Relevan	33
C. Kerangka Berpikir	35
D. Hipotesis Penelitian	36

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	37
B. Desain Penelitian.....	37
C. Populasi dan Pemilihan Kelas	38
D. Variabel Penelitian	39
E. Pelaksanaan Penelitian	39
F. Instrumen Penelitian.....	42
G. Uji Coba Instrumen Penelitian	48
H. Hasil Analisis Data Instrumen Penelitian.....	49
I. Teknik Pengumpulan Data	51
J. Teknik Analisis Data.....	52

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	64
1. Pelaksanaan Penelitian	64

	Halaman
2. Deskripsi Data Penelitian	68
a. Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen	69
b. Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	70
c. Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	71
d. Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	72
B. Uji Persyaratan Analisis	73
1. Uji Normalitas Data.....	73
2. Uji Homogenitas Varians	76
C. Pengujian Hipotesis.....	78
D. Pembahasan Hasil Penelitian	84
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	89
B. Implikasi	89
C. Keterbatasan Penelitian	90
D. Saran-saran	90
DAFTAR PUSTAKA	92
LAMPIRAN	94

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Desain Penelitian <i>Nonequivalent Control Group Desain</i>	38
Gambar 2. Desain Pengujian Untuk Mengetahui Perbedaan Rerata Nilai Siswa.	59
Gambar 3. Histogram Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	69
Gambar 4. Histogram Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	70
Gambar 5. Histogram Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	71
Gambar 6. Histogram Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Populasi Penelitian.....	39
Tabel 2. Kisi-Kisi Tes Pengetahuan Siswa Pelajaran Teknik Pengukuran.....	44
Tabel 3. Hasil Analisis Data Instrumen.....	49
Tabel 4. Distribusi Frekuensi Data <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	69
Tabel 5. Distribusi Frekuensi Data <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	70
Tabel 6. Distribusi Frekuensi Data <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	71
Tabel 7. Distribusi Frekuensi Data <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	72
Tabel 8. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen.....	73
Tabel 9. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	74
Tabel 10. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	75
Tabel 11. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	76
Tabel 12. Hasil Uji Hipotesis Pertama.....	78
Tabel 13. Hasil Uji Hipotesis Kedua.....	80
Tabel 14. Hasil Uji Hipotesis Ketiga.....	81
Tabel 15. Hasil Uji Hipotesis Keempat.....	83
Tabel 16. Nilai Rata-Rata Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Kartu Bimbingan Skripsi.....	95
Lampiran 2. Permohonan Ijin Penelitian FT UNY.....	97
Lampiran 3. Surat Keterangan Ijin Penelitian Sekretariat Daerah DIY.....	98
Lampiran 4. Surat Keterangan Ijin Penelitian BAPPEDA BANTUL.....	99
Lampiran 5. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	100
Lampiran 6. Surat Keterangan Validasi.....	101
Lampiran 7. Lembar observasi Ahli.....	106
Lampiran 8. Silabus	124
Lampiran 9. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).....	127
Lampiran 10. Instrumen Penelitian.....	145
Lampiran 11. Tabel Perhitungan Nilai p, q, pxq, dan Mt.....	154
Lampiran 12. Tabel Perhitungan Nilai MP.....	155
Lampiran 13. Tabel Perhitungan Menentukan Efektivitas Distraktor.....	156
Lampiran 14. Tabel Perhitungan Menentukan Standar Deviasi.....	157
Lampiran 15. Menentukan Korelasi Biserial.....	158
Lampiran 16. Menentukan Reliabilitas (KR-20).....	159
Lampiran 17. Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen.....	160
Lampiran 18. Hasil Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kelas Kontrol.....	161
Lampiran 19. Perhitungan Distribusi Data.....	162
Lampiran 20. Pengujian Normalitas Data.....	173
Lampiran 21. Pengujian Homogenitas Varians.....	179

Lampiran 22. Menghitung Korelasi (r_{xy}).....	181
Lampiran 23. Pengujian Hipotesis.....	185
Lampiran 24. Tampilan media Pembelajaran <i>Adobe Flash</i>	198
Lampiran 25. Dokumentasi.....	202

ABSTRACT

THE EFFECTIVENESS OF LEARNING MEDIA METROLOGY WITH ADOBE FLASH IN SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

**Oleh:
Andy Wibowo
06503241034**

The objectives of this research are: 1) to find out the students' knowledge before and after they are given learning treatment through Adobe Flash media, 2) to find out the students' knowledge before and after they are not given learning treatment through Adobe Flash media, 3) to find out the students' knowledge differences between the students who are given learning treatment through Adobe Flash media and the students who are not given learning treatment through Adobe Flash media, 4) to find out the effectiveness value of Adobe Flash media in improving students' knowledge.

The method used in this research is *Quasi Experimental* with the research design is *Nonequivalent Control Group Design*. This research was conducted at SMK Muhammadiyah 1 Bantul with which the subjects were Grade X TP 3 (experimental class with 39 students) and Grade X TP 2 (control class with 39 students). The data collecting technique used were pretest (before giving the treatment) and posttest (after giving the treatment). The data were analyzed using t-test.

The research findings show that: (1) There is a difference of the experimental class students' knowledge before and after following teaching and learning through *Adobe Flash* media, i.e 40,46 to 69,72 with which t-test results show that t count (13,87) is higher than t table (2,00). (2) There is a difference of the control class students' knowledge before and after following teaching and learning without *Adobe Flash* media, i.e 41,62 to 62,67 with which t-test results show that t count (11,76) is higher than t table (2,00). (3) The improvement of the experimental class students' knowledge is higher or faster than the improvement of the control class students' knowledge, i.e $69,72 > 62,67$. (4) The effectiveness value of the using of *Adobe Flash* learning media in improving students' knowledge is 8,21. Thus, it shows that the using of *Adobe Flash* learning media gives more effective and positive contributions on the students' knowledge than it that does not use *Adobe Flash* learning media.

ABSTRAK

EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK PENGUKURAN DENGAN ADOBE FLASH DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

Oleh:
Andy Wibowo
06503241034

Tujuan penelitian ini adalah: 1) Mengetahui pengetahuan siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash*, 2) Mengetahui pengetahuan siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash*, 3) Mengetahui perbedaan pengetahuan siswa yang diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash* dengan siswa yang tidak diberi perlakuan pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash*, 4) Mengetahui besarnya efektivitas media *Adobe Flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental*, dengan desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design*. Penelitian ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, dengan subjek penelitian kelas 1 TP 3 39 siswa (kelas eksperimen) dan kelas 1 TP 2 39 siswa (kelas kontrol). Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan *pretest* sebelum diberi perlakuan dan *posttest* setelah diberi perlakuan. Teknik analisis data menggunakan uji-t.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Terdapat perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran dengan media *Adobe Flash*, yaitu 40,46 menjadi 69,72 dengan hasil uji-t menunjukkan t hitung 13,87 lebih besar dari t tabel 2,00. (2) Terdapat perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa media *Adobe Flash*, yaitu 41,62 menjadi 62,67 dengan hasil uji-t menunjukkan t hitung 11,76 lebih besar dari t tabel 2,00. (3) Peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen lebih besar atau lebih cepat daripada peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol yaitu $69,72 > 62,67$. (4) Besarnya efektivitas penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa adalah sebesar 8,21 sehingga menunjukkan penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* memberikan kontribusi yang positif dan lebih efektif daripada yang tidak menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada dasarnya pendidikan laksana eksperimen yang tidak pernah selesai sampai kapanpun sepanjang ada kehidupan manusia di dunia ini. Pendidikan merupakan suatu kegiatan yang universal dalam kehidupan manusia, karena pendidikan merupakan bagian dari kebudayaan dan peradaban manusia yang terus berkembang. Fungsi pendidikan adalah untuk membimbing seseorang ke arah tujuan yang dinilai tinggi, yaitu agar seseorang tersebut bertambah pengetahuan dan ketrampilan serta memiliki sikap yang benar.

Dunia pendidikan diharapkan memiliki peran besar untuk ikut berperan mengatasi persoalan-persoalan yang ada seperti masalah pengangguran. Pendidikan berperan menyumbang calon tenaga kerja yang terdidik. Akan tetapi, dalam kenyataan yang ada justru orang-orang terdidiklah yang banyak menambah angka pengangguran di Indonesia sekarang ini.

Sekolah menengah kejuruan (SMK) merupakan salah satu lembaga pendidikan kejuruan memiliki tugas mempersiapkan peserta didiknya untuk dapat bekerja pada bidang-bidang tertentu. Dalam perkembangannya SMK dituntut harus mampu menciptakan sumber daya manusia (SDM) yang dapat mengikuti dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. SMK sebagai pencetak tenaga kerja yang siap pakai harus membekali siswanya dengan pengetahuan dan ketrampilan yang sesuai dengan kompetensi program

keahlian mereka. Untuk itu kualitas kegiatan belajar mestinya harus ditingkatkan secara terus menerus, baik itu kualitas pendidik, peserta didik, kurikulum, media pendidikan, sarana, dan prasarana yang digunakan ketika proses belajar mengajar sedang berjalan.

Pada dasarnya tingkat keberhasilan proses belajar mengajar dipengaruhi banyak faktor diantaranya: kemampuan guru, kemampuan dasar siswa, metode mengajar, materi, sarana dan prasarana, motivasi, alat evaluasi, serta lingkungan, yang semuanya merupakan satu kesatuan yang saling berkaitan yang bekerja secara terpadu untuk tercapainya tujuan yang telah ditetapkan. Meskipun tujuan dirumuskan dengan baik, materi yang dipilih sudah tepat, tetapi jika metode atau media yang dipergunakan kurang memadai, bisa jadi tujuan yang diharapkan tidak tercapai atau mungkin tercapai dengan susah payah. Jadi, metode atau media pembelajaran merupakan salah satu komponen yang penting dalam keberhasilan proses pendidikan.

Berdasarkan hasil observasi di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, bahwa proses pembelajaran Teknik Pengukuran khususnya pada kompetensi dasar penggunaan alat ukur presisi menunjukkan tingkat pemahaman siswa masih rendah. Banyak hal yang menyebabkan tingkat pemahaman siswa rendah, misalnya berasal dari diri pribadi siswa sendiri dan dari luar pribadi siswa yang kemudian dapat mempengaruhi prestasi belajar siswa ketika proses belajar mengajar sedang berlangsung. Beberapa contoh yang berasal dari dalam pribadi siswa misalnya siswa mengalami masalah-masalah pribadi yang bisa menurunkan prestasi belajarnya seperti masalah keluarga, teman,

dan lain sebagainya. Berasal dari luar pribadi siswa misalnya kondisi ruang kelas yang kurang kondusif, meja dan tempat duduk yang kurang nyaman, atau bahkan bisa berasal dari guru sendiri sebagai pemberi materi pelajaran.

Penyampaian materi oleh guru kepada siswa selama ini menggunakan metode ceramah dan demonstrasi. Guru menerangkan sedangkan siswa mendengarkan dan mencatat apa yang disampaikan oleh guru. Metode tersebut dirasa kurang menarik. Hal ini terlihat dari masih banyak siswa yang ramai sendiri, ngobrol dengan teman, dan tidak fokus dengan apa yang disampaikan oleh guru.

Metode demonstrasi yang dilakukan oleh guru tidak selamanya dapat diulang secara terus menerus ketika siswa belum memahami materi yang telah disampaikan. Guru akan mengalami keletihan dan kejemuhan ketika harus mengulang secara terus menerus materi yang telah disampaikan kepada siswa. Ketika hal ini terjadi siswa menjadi bosan dan merasa kurang tertarik terhadap materi yang disampaikan, sehingga suasana kelas menjadi membosankan. Selain itu, tanpa didukung media siswa hanya dijadikan obyek dan guru menjadi satu-satunya sumber informasi bagi siswa sehingga proses pembelajaran berjalan satu arah.

Dalam pelaksanaan pembelajaran teknik pengukuran, penyampaian materi oleh guru belum menggunakan media pembelajaran yang berbasis komputer, hal ini disebabkan oleh kurangnya produk media pembelajaran yang berbasis komputer dalam mata pelajaran teknik pengukuran. Penggunaan media diharapkan dapat membantu siswa lebih memahami

materi dan dapat mengulang isi materi ketika diperlukan. Media pembelajaran dapat diakses dan dimiliki oleh siswa melalui perantara komputer. Dengan demikian, proses pembelajaran dapat berlangsung lebih efektif dan efisien.

Untuk meningkatkan proses pembelajaran yang lebih baik dan berkualitas, diperlukan media pembelajaran yang dapat menunjang keberlangsungan proses pembelajaran sehingga tidak dirasa monoton dan membosankan oleh peserta didik. Media digunakan sebagai alat bantu proses pembelajaran sehingga proses belajar mengajar menjadi lebih efisien. Penggunaan media ini memanfaatkan *Liquid Crystal display* (LCD) proyektor yang disambungkan dengan komputer/laptop dan penggunaan software yang dalam hal ini media *flash*. Media yang digunakan adalah media pembelajaran teknik pengukuran dengan *Adobe Flash* hasil dari penelitian R&D Gufron Fakih (2010) di SMK Negeri 2 Pengasih yang telah teruji kelayakannya. Media ini diharapkan juga bisa diterapkan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, sehingga dapat meningkatkan pemahaman dan prestasi siswa pada pembelajaran teknik pengukuran khususnya pada kompetensi dasar penggunaan alat ukur presisi.

Dengan media *Adobe Flash* hasil dari penelitian R&D Gufron Fakih (2010), guru bisa menampilkan gambar, cara dan langkah-langkah pengukuran secara visual disertai video atau gambar gerak kepada peserta didik sehingga peserta didik akan lebih mengerti dan memahami materi yang disampaikan oleh guru. Selain itu siswa juga dapat mempelajari sendiri di rumah. Dengan demikian penyampaian materi menjadi lebih berkualitas dan

akhirnya membawa dampak pada pencapaian prestasi belajar siswa pada mata pelajaran teknik pengukuran.

Dengan berdasarkan pertimbangan di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang mengungkapkan tentang efektifitas penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* pada mata pelajaran teknik pengukuran hasil dari penelitian R & D Gufron Fakih (2010), dimana saat ini proses pembelajaran di SMK Muhammadiyah 1 Bantul masih menerapkan metode ceramah dan demonstrasi tradisional. Jika hanya dengan metode ceramah dan demonstrasi tradisional, siswa akan merasa cepat bosan dan transfer ilmu yang dilakukan oleh guru tidak secara menyeluruh sampai kepada peserta didik. Dengan bantuan media flash, guru dapat menyajikan materi baik secara audio maupun visual yang harapannya akan mempermudah siswa untuk memahami materi yang disampaikan.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka dapat diidentifikasi berbagai masalah yang timbul dan secara sistematis dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Metode mengajar yang digunakan oleh guru masih menggunakan metode ceramah dan demonstrasi.
2. Metode ceramah terkesan monoton dan membuat siswa bosan.
3. Masih banyak siswa yang tidak fokus terhadap materi yang disampaikan oleh guru.

4. Hasil belajar siswa pada mata pelajaran Teknik Pengukuran khususnya pada kompetensi dasar penggunaan alat ukur presisi masih rendah.
5. Pemahaman siswa terhadap mata pelajaran Teknik Pengukuran pada kompetensi dasar penggunaan alat ukur presisi masih kurang.
6. Masih banyak guru yang belum menggunakan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar.
7. Kurangnya produk media pembelajaran yang berbasis komputer pada mata pelajaran Teknik Pengukuran khususnya dengan *Adobe Flash*.

C. Batasan Masalah

Dengan melihat pada identifikasi masalah di atas, yaitu hasil belajar dan tingkat pemahaman siswa yang masih rendah, maka sangat diperlukan suatu penelitian tentang efektivitas penggunaan media pembelajaran, sehingga peneliti hanya membatasi permasalahan pada efektivitas penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* untuk mata pelajaran Teknik Pengukuran di SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Hal ini sangat penting karena di sekolah tersebut khususnya pada mata pelajaran teknik pengukuran pada materi yang meliputi pengenalan metrologi, klasifikasi alat ukur, penggunaan mikrometer dan jangka sorong dan pengenalan kalibrasi belum digunakan media pembelajaran *flash*. Penggunaan media ini bertujuan agar proses pembelajaran tidak lagi dirasa jemu dan membosankan sehingga hasil pembelajaran dapat meningkat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah yang telah dikemukakan diatas, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah:

1. Adakah peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash*?
2. Adakah peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash*?
3. Manakah yang lebih besar, peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol atau peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen?
4. Seberapa besar efektivitas penggunaan media *Adobe flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan diadakan penelitian ini adalah untuk mengetahui beberapa hal, yaitu:

1. Untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash*.
2. Untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash*.

3. Untuk mengetahui manakah yang lebih besar peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol atau peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen.
4. Untuk mengetahui seberapa besar efektivitas penggunaan media *Adobe Flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sarana pada proses belajar mengajar dalam usaha peningkatan prestasi belajar pada siswa guna pencapaian yang maksimal pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

2. Manfaat bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat menambah dan meningkatkan wawasan, pengalaman, dan sebagai latihan dalam menerapkan teori-teori yang telah diperoleh pada bangku perkuliahan, serta dapat menambah pengetahuan.

3. Manfaat bagi Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan referensi penelitian bagi mahasiswa UNY pada umumnya dan mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Mesin pada khususnya.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teoritik

1. Sekolah Menengah Kejuruan

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) dirancang secara khusus untuk mempersiapkan siswa pada jenjang menengah untuk memasuki lapangan kerja. *United States Congress* (1976) dalam Wardiman (1998:34) mendefinisikan pendidikan kejuruan adalah program pendidikan yang secara langsung dikaitkan dengan penyiapan seseorang untuk suatu pekerjaan tertentu atau untuk persiapan tambahan karier seseorang.

Menurut Peraturan Pemerintah nomor 29 tahun 1990, Pendidikan Menengah Kejuruan adalah pendidikan pada jenjang pendidikan menengah yang mengutamakan pengembangan kemampuan siswa untuk pelaksanaan jenis pekerjaan tertentu. Hal ini senada dengan apa yang diungkapkan oleh Evans (Wardiman Djojonegoro, 1998:33) pendidikan kejuruan adalah bagian dari sistem pendidikan yang mempersiapkan seseorang agar lebih mampu bekerja pada satu kelompok pekerjaan atau satu bidang pekerjaan daripada bidang-bidang pekerjaan lainnya.

Tujuan pendidikan menengah kejuruan dijabarkan di dalam Keputusan Mendikbud No. 0490/U/1990, seperti berikut:

- a. Mempersiapkan siswa untuk melanjutkan ke jenjang pendidikan yang lebih dan/atau meluaskan pendidikan dasar.

- b. Meningkatkan kemampuan siswa sebagai anggota masyarakat dalam mengadakan hubungan timbal balik dengan lingkungan sosial, budaya, dan sekitar.
- c. Meningkatkan kemampuan siswa untuk dapat mengembangkan diri sejalan dengan perkembangan ilmu, teknologi dan kesenian.
- d. Menyiapkan siswa untuk memasuki lapangan kerja dan mengembangkan sikap profesional.

Wardiman (1998:37) menjelaskan SMK memiliki karakteristik tersendiri yang membedakan dengan sekolah umum. Karakteristik itu adalah pendidikan kejuruan diarahkan untuk memenuhi kebutuhan dunia kerja. Dalam memenuhi kebutuhan kerja tersebut harus disesuaikan dengan “*demand driven*” (kebutuhan tenaga kerja). Fokus pendidikan kejuruan ditekankan pada penguasaan pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai-nilai yang dibutuhkan dunia kerja dengan cara “*learning by doing*” dan “*hands on experience*”. Untuk itu pendidikan kejuruan harus menjalin hubungan yang erat dengan dunia kerja yang merupakan kunci sukses pendidikan kejuruan, sehingga tercipta pendidikan kejuruan yang responsif dan antisipatif terhadap kemajuan teknologi. Karakteristik lain adalah pendidikan kejuruan memerlukan fasilitas yang mutakhir untuk praktik, sehingga perlu didukung biaya investasi dan operasional yang lebih besar daripada pendidikan umum.

Menurut Wardiman (1998:43) ada 4 model penyelenggaran pendidikan kejuruan, yaitu: a. Pendidikan Kejuruan Model Sekolah, b.

Pendidikan Kejuruan Model Sistem Ganda, c. Pendidikan Kejuruan Model Magang, d. Pendidikan Kejuruan Model Unit Produksi (*School-Based-Enter-Prise*), yang kesemuanya itu merupakan model untuk meningkatkan pengetahuan siswa dan memberikan pengalaman kerja yang benar-benar nyata pada siswanya.

Arikunto (2008:189) menjelaskan di dalam penyusunan kurikulum SMK mata pelajaran dibagi ke dalam tiga kelompok, yaitu kelompok normatif, adaptif, dan produktif. Kelompok normatif adalah mata pelajaran yang dialokasikan secara tetap yang meliputi Pendidikan Agama, Pendidikan Kewarganegaraan, Bahasa Indonesia, Pendidikan Jasmani Olahraga dan Kesehatan, dan Seni Budaya. Kelompok adaptif terdiri atas mata pelajaran Bahasa Inggris, Matematika, IPA, IPS, Keterampilan Komputer dan Pengelolaan Informasi, dan Kewirausahaan. Kelompok produktif terdiri atas sejumlah mata pelajaran yang dikelompokkan dalam Dasar Kompetensi Kejuruan dan Kompetensi Kejuruan.

Bentuk penyampaian mata pelajaran di SMK berupa kegiatan teori dan praktik, baik praktik di bengkel maupun di laboratorium, yang kesemuanya itu harus dikuasai oleh siswa. Teori merupakan dasar siswa sebelum melangkah ke dalam praktik. Kegiatan praktik adalah kegiatan untuk mempraktikkan teori-teori yang telah dipelajari. Dengan demikian teori menjadi rujukan. Apabila teori sudah dikuasai dengan matang maka kemudahan akan terlihat di saat praktik.

Praktik bengkel/laboratorium merupakan kegiatan kerja yang merelevansikan suatu pandangan dengan keadaan yang nyata. Untuk itu dibutuhkan suatu cara bagaimana melakukan kegiatan kerja/praktik di bengkel/laboratorium yang baik dan benar yang bertujuan untuk meyakinkan bahwa kegiatan dan produk/data hasil uji yang dilakukan di bengkel/laboratorium telah mempertimbangkan perencanaan dan pelaksanaan yang benar. Penerapan teori dan praktik yang baik dan benar di SMK akan menghasilkan lulusan SMK yang berkualitas, yang mempunyai pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan yang memadai yang dapat diterapkan dalam lapangan kerja.

Sarana dan prasarana merupakan salah satu prasyarat untuk mencapai kesuksesan di dalam dunia pendidikan. Maka di dalam dunia pendidikan penyediaan sarana dan prasarana diusahakan setepat mungkin, artinya sarana dan prasarana tersebut sesuai penerapannya, mulai dari gedung sekolah, bengkel/laboratorium, sampai hal yang paling dominan yaitu peralatan dan media penunjang dalam menyampaikan pembelajaran. Dengan adanya media penunjang/media pembelajaran akan mempermudah siswa dalam menerima materi yang diajarkan dan menunjang keberhasilan proses belajar mengajar.

2. Media Pembelajaran/Pendidikan

a. Pengertian

Menurut Akhmad Sudrajat media berasal dari bahasa latin, merupakan bentuk jamak dari *medium* yang secara harfiah berarti *perantara* atau *pengantar* yaitu perantara atau pengantar sumber pesan dengan penerima pesan (<http://www.psb-psma.org>). Pembelajaran merupakan sebuah proses komunikasi antara pembelajar, pengajar dan bahan ajar. Komunikasi tidak akan berjalan tanpa bantuan sarana penyampai pesan atau media. Sadiman (1986:7) mengungkapkan media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

National Education Association dalam Azhar Arsyad (2002 : 4) memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio-visual dan peralatannya; dengan demikian, media dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, atau dibaca. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Hujair AH. Sanaky (2009:3), mengungkapkan media pembelajaran adalah sebuah alat yang berfungsi dan digunakan untuk

menyampaikan pesan pembelajaran. Hamalik (1989:18) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan bahkan dapat membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Sesuatu dapat dikatakan sebagai media pendidikan/pembelajaran apabila mereka (media tersebut) digunakan untuk menyalurkan/menyampaikan pesan dengan tujuan-tujuan pendidikan dan pembelajaran (Latuheru, 1988:13).

Apapun pengertian yang diberikan, penggunaan media pembelajaran adalah sebagai sarana atau alat bantu mengajar yang ikut mempengaruhi lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pembelajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan serta isi pelajaran pada saat itu. Di samping membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi.

b. Fungsi

Pada dasarnya, penggunaan media pembelajaran dalam proses pembelajaran digunakan guna meningkatkan kualitas dari proses pembelajaran itu sendiri melalui peningkatan proses belajar yang

dilakukan oleh siswa. Hujair AH. Sanaky (2009:6) mengemukakan media pembelajaran berfungsi untuk merangsang pembelajaran dengan:

- 1) Menghadirkan obyek sebenarnya dan obyek yang langkah.
- 2) Membuat duplikasi dari obyek yang sebenarnya.
- 3) Membuat konsep abstrak ke konsep konkret.
- 4) Memberi kesamaan persepsi
- 5) Mengatasi hambatan waktu, tempat, jumlah, dan jarak.
- 6) Menyajikan ulang informasi secara konsisten.
- 7) Memberikan suasana belajar yang tidak tertekan, santai, dan menarik, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran.

Selain fungsi di atas, Levie dan Lentz (1982) dikutip oleh Azhar Arsyad (2002: 16) mengatakan bahwa media, khususnya media visual memiliki beberapa fungsi, diantaranya:

- 1) Fungsi atensi, merupakan inti yang berfungsi untuk menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
- 2) Fungsi afektif, terlihat dari tingkat kenikmatan dan kenyamanan siswa ketika belajar atau membaca teks yang bergambar.
- 3) Fungsi kognitif, terlihat dari temuan-temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
- 4) Fungsi kompensatoris media pembelajaran terlihat dari hasil penelitian bahwa media visual yang memberikan konteks untuk memahami teks membantu siswa yang lemah dalam membaca untuk mengorganisasikan informasi dalam teks dan mengingatnya kembali. Dengan kata lain, media pembelajaran berfungsi untuk mengakomodasi siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.

Sesuai dengan fungsi media yang telah diuraikan di depan, maka keberadaan media dalam proses pembelajaran merupakan

kebutuhan yang harus dipenuhi. Dengan menggunakan media, siswa memiliki keseragaman persepsi terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Sehingga tidak ada perbedaan informasi di antara siswa di dalam menerima materi yang diberikan.

c. Tujuan

Hujair AH. Sanaky (2009:4) mengungkapkan tujuan media pembelajaran, adalah sebagai berikut:

- 1) Mempermudah proses pembelajaran di kelas,
- 2) Meningkatkan efisiensi proses pembelajaran,
- 3) Menjaga relevansi antara materi pelajaran dengan tujuan belajar,
- 4) Membantu konsentrasi pembelajaran dalam proses pembelajaran.

Dengan melihat beberapa tujuan media pembelajaran di atas, jadi penggunaan media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sangat penting. Materi pelajaran yang dikemas dengan menggunakan media akan lebih jelas, lengkap, dan dapat menarik minat siswa untuk lebih dalam mempelajari materi pelajaran tersebut.

d. Manfaat

Selain mempunyai fungsi dan tujuan, media pendidikan/pembelajaran juga mempunyai nilai atau manfaat. Encyclopedia of Educational Research dalam buku Hamalik (1989: 15) merincikan manfaat media pendidikan sebagai berikut :

- 1) Meletakkan dasar – dasar yang konkret untuk berpikir, oleh karena itu mengurangi verbalisme.
- 2) Memperbesar perhatian siswa.

- 3) Meletakkan dasar – dasar yang penting untuk perkembangan belajar, oleh karena itu membuat pelajaran lebih mantap.
- 4) Memberikan pengalaman nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri dikalangan siswa.
- 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, terutama melalui gambar hidup.
- 6) Membantu tumbuhnya pengertian yang dapat membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
- 7) Memberikan pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain, dan membantu efisiensi dan keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Menurut Azhar Arsyad (2006: 26) media pembelajaran mempunyai beberapa manfaat yaitu :

- 1) Media pembelajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pembelajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi yang lebih langsung antara siswa dengan lingkungannya, dan kemungkinan siswa untuk belajar sendiri-sendiri sesuai dengan kemampuan dan minatnya.
- 3) Media pembelajaran dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu;
 - a) Objek atau benda yang terlalu besar untuk ditampilkan langsung di ruang kelas dapat diganti dengan gambar, foto, slide, realita, film, radio, atau model.
 - b) Objek atau benda yang terlalu kecil yang tidak tampak oleh indera dapat disajikan dengan bantuan mikroskop, film, slide, atau gambar.
 - c) Kejadian langka yang terjadi dimasa lalu atau terjadi sekali dalam puluhan tahun dapat ditampilkan melalui rekaman video, film, foto, slide, disamping secara verbal.
 - d) Objek atau proses yang amat rumit seperti peredaran darah dapat ditampilkan secara konkret melalui film, gambar, slide, atau simulasi komputer.
 - e) Kejadian atau percobaan yang dapat membahayakan dapat disimulasikan dengan media seperti komputer, film, dan video.
 - f) Peristiwa alam seperti terjadinya letusan gunung berapi atau proses yang dalam kenyataan memakan waktu lama seperti proses kepompong menjadi kupu-kupu dapat

- disajikan dengan teknik-teknik rekaman seperti *time-lapse* untuk film, video, slide, atau simulasi komputer.
- g) Media pembelajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya misalnya melalui karyawisata, kunjungan-kunjungan ke museum atau kebun binatang.

Selain itu, Hujair AH. Sanaky (2009:5) mengungkapkan manfaat media pembelajaran bagi pengajar dan pembelajar, sebagai berikut:

- 1) Manfaat media pembelajaran bagi pengajar:
 - a) Memberikan pedoman, arah untuk mencapai tujuan.
 - b) Menjelaskan struktur dan urutan pengajaran yang baik.
 - c) Memberikan kerangka sistematis mengajar secara baik.
 - d) Memudahkan kendali pengajar terhadap materi pelajaran.
 - e) Membantu kecermatan, ketelitian dalam penyajian materi pelajaran.
 - f) Membangkitkan rasa percaya diri seorang pengajar.
 - g) Meningkatkan kualitas pengajaran.
- 2) Manfaat media pembelajaran bagi pembelajar:
 - a) Meningkatkan motivasi belajar pembelajar.
 - b) Memberikan dan meningkatkan variasi belajar pembelajar.
 - c) Memberikan struktur materi pelajaran dan memudahkan pembelajar untuk belajar.
 - d) Memberikan inti informasi, pokok-pokok, secara sistematis sehingga memudahkan pembelajar untuk belajar.
 - e) Merangsang pembelajar untuk berpikir dan beranalisis.
 - f) Menciptakan kondisi dan situasi belajar tanpa tekanan.
 - g) Pembelajar dapat memahami materi pelajaran dengan sistematis yang disajikan pengajar lewat media pembelajaran.

Penggunaan media bukan hanya membuat proses pembelajaran lebih efisien, tetapi juga membantu siswa menyerap materi belajar lebih mendalam dan utuh. Media pembelajaran dapat dirancang

sedemikian rupa sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara lebih leluasa, kapanpun dan dimanapun, tanpa tergantung pada keberadaan seorang guru.

e. Jenis

Azhar Arsyad (2002:29-33), mengelompokan media pembelajaran dalam empat kelompok, yaitu ;

- 1) Media hasil teknologi cetak
Teknologi cetak adalah cara untuk menghasilkan atau menyampaikan materi, seperti buku dan materi visual statis terutama melalui proses pencetakan mekanis atau fotografis. Kelompok media hasil teknologi cetak meliputi teks, grafik,foto atau representasi fotografik dan reproduksi.
- 2) Media hasil audio – visual
Teknologi audio – visual cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan mesin – mesin mekanis dan elektronik untuk menyajikan pesan – pesan audio – visual.
- 3) Media hasil teknologi yang didasarkan komputer
Teknologi berbasis komputer merupakan cara menghasilkan atau menyampaikan materi dengan menggunakan sumber – sumber yang berbasis mikro-prosesor.
- 4) Media hasil gabungan teknologi cetak dan komputer
Teknologi gabungan adalah cara untuk menghasilkan dan menyampaikan materi yang menggabungkan pemakaian beberapa bentuk media yang dikendalikan oleh komputer.

Pengelompokan media yang ada, dilakukan atas bermacam-macam kepentingan. Masing-masing media akan memudahkan siswa dalam mempelajari materi pelajaran secara lebih rinci dan jelas. Pengelompokan berbagai jenis media apabila dilihat dari segi perkembangan teknologi oleh Seels dan Glasgow dikutip oleh Azhar Arsyad (2002:33-35) dibagi ke dalam dua kelompok yaitu;

- 1) Pilihan media tradisional
 - a) Visual diam yang diproyeksikan,

- contoh : proyeksi *opaque* (tak tembus pandang),
proyeksi *overhead* , *slides* , dan *filmstrips*
- b) Visual yang tak proyeksikan
Contoh : gambar, poster, foto, *charts*, grafik, diagram, pameran, papan info, dan papan tulis
 - c) Audio
Contoh : rekaman piringan, pita kaset, *reel* , dan *cartridge*
 - d) Penyajian multimedia
Contoh : *slide* plus suara (*tape*), dan *multi - image*
 - e) Visual dinamis yang diproyeksikan
Contoh : film, televisi, dan radio
 - f) Cetak
Contoh : buku teks, modul, teks terprogram, *workbook*, majalah ilmiah, berkala, dan lembaran lepas (*hand out*)
 - g) Permainan
Contoh : teka – teki, simulasi, dan permainan
 - h) Realia
Contoh : model, *specimen*, manipulatif dan (peta, boneka)
- 2) Pilihan media teknologi mutakhir
- a) Media berbasis telekomunikasi
Contoh : telekonferensi dan kuliah jarak jauh
 - b) Media berbasis mikroposesor
Contoh : *computer assisted instruction*, permainan komputer, sistem tutor intelijen, interaktif, *hipermedia*, *compact (videos) disc*.

Pengelompokkan jenis-jenis media akan sangat membantu dalam pemilihan jenis media yang paling tepat untuk kegiatan pembelajaran. Setiap jenis media mempunya karakteristik tertentu, yang berbeda-beda satu sama lain. Sebelum digunakan, sebaiknya media dipilih secara cermat. Pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang terbaik, tepat dan sesuai dengan kebutuhan, karena setiap jenis media mempunyai kelebihan dan kekurangan. Namun apapun jenis media yang digunakan, tujuannya sama yaitu agar orang lebih mudah mempelajari materi dengan media tersebut.

3. Adobe Flash

Adobe Flash (dahulu bernama *Macromedia Flash*) adalah salah satu perangkat lunak komputer yang merupakan produk unggulan *Adobe Systems*. *Adobe Flash* digunakan untuk membuat gambar vektor maupun animasi gambar tersebut (<http://www.wikipedia.org>). Program ini sangat handal dan popular dikalangan animator. *Flash* merupakan produk andalan dari *Adobe* yang cukup banyak digunakan saat ini.

Flash didesain dengan kemampuan untuk membuat animasi 2 dimensi yang handal dan ringan sehingga *flash* banyak digunakan untuk membangun dan memberikan efek animasi pada website, CD interaktif, dan yang lainnya. Selain itu aplikasi ini juga dapat digunakan untuk membuat animasi logo, movie, game, pembuatan navigasi pada situs web, tombol animasi, banner, menu interaktif, interaktif form isian *e-card*, screen saver dan pembuatan aplikasi-aplikasi web lainnya (<http://www.wikipedia.org>).

Berikut ini adalah istilah-istilah yang sering kita jumpai dalam program kerja *Adobe Flash* (Madcoms: 2008:2):

- a. Properties
Properties adalah suatu cabang perintah dari suatu perintah yang lain.
- b. Animasi
Animasi merupakan sebuah gerakan objek maupun teks yang diatur sedemikian rupa sehingga kelihatan hidup.
- c. Actions Script
Merupakan suatu perintah yang diletakkan pada suatu frame atau objek sehingga frame atau objek tersebut akan menjadi interaktif.
- d. Movie clip

- Movie clip merupakan suatu animasi yang dapat digabungkan dengan animasi atau objek lain.
- e. Frame
Frame adalah suatu bagian dari Layer yang digunakan untuk mengatur pembuatan animasi.
 - f. Scene
Scene jika di program Powerpoint sering disebut dengan slide yaitu layar yang digunakan untuk menyusun objek-objek baik berupa teks maupun gambar.
 - g. Time line
Bagian lembar kerja yang digunakan untuk menampung Layer dan membentuk alur animasi.
 - h. Masking
Merupakan suatu perintah yang digunakan untuk menghilangkan sebuah isi dari suatu Layer dan isi Layer tersebut akan tampak saat movie dijalankan.
 - i. Layer
Layer adalah sebuah nama tempat yang digunakan untuk menampung satu gerakan objek, sehingga jika ingin membuat gerakan lebih dari satu objek sebaiknya diletakkan pada Layer tersendiri.
 - j. Keyframe
Merupakan suatu tanda yang digunakan untuk membatasi suatu gerakan animasi

Banyak sekali keunggulan dan kecanggihan *flash* dalam membuat dan mengolah animasi 2D, seperti (Madcoms, 2008:1):

- a. Dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah *movie* atau objek lain.
- b. Dapat membuat perubahan transparansi warna dalam *movie*.
- c. Membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain.
- d. Dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan.
- e. Dapat dikonversi dan dipublikasikan (*publish*) ke dalam beberapa tipe diantaranya adalah: *.swf*, *.html*, *.gif*, *.jpg*, *.png*, *.exe*, *.mov*.
- f. Dapat mengolah dan membuat animasi dari objek *Bitmaps*.
- g. *Flash* program animasi berbasis vektor mempunyai fleksibilities dalam pembuatan objek-objek vektor.
- h. Terintegrasi dengan *Adobe Photoshop* dan *Illustrator*.

Kelebihan lain yang dimiliki oleh flash adalah sebagai berikut:

- a. Merupakan teknologi animasi web yang paling populer saat ini sehingga banyak didukung oleh berbagai pihak.
- b. Ukuran file yang kecil dengan kualitas yang baik.
- c. Kebutuhan hardware yang tidak tinggi.
- d. Dapat membuat website, cd-interaktif, animasi web, animasi kartun, kartu elektronik, iklan TV, banner di web, presentasi interaksi, permainan, aplikasi web dan handphone.
- e. Dapat ditampilkan di berbagai media seperti Web, CD-ROM, VCD, DVD, Televisi, Handphone dan PDA.
- f. Adanya Actionscript. Dengan actionscript anda dapat membuat animasi dengan menggunakan kode sehingga memperkecil ukuran file. Karena adanya actionscript ini juga Flash dapat untuk membuat game karena script dapat menyimpan variable dan nilai, melakukan perhitungan, yang berguna dalam game.

Sedangkan untuk kekurangan dari program aplikasi Flash, adalah komputer yang ingin memainkan animasi flash harus memiliki flash player. Apabila tidak ada, harus diinstall terlebih dahulu, biasanya secara online. Program adobe flash bukan freeware (<http://blog.ub.ac.id/dejoker/2010/03/21/adobe-flash/>). Selain itu efek-efek gambarnya tidak secanggih dan seberagam Adobe Photoshop (Priyanto Hidayatullah, 2008:18)

4. Efektivitas Pembelajaran

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, efektivitas dapat diartikan, bersifat daya guna, membawa hasil guna, keberhasil gunaan, ketepat gunaan. Sondang P. Siagian (2001:24) mengungkapkan efektivitas adalah pemanfaatan sumber daya, sarana dan prasarana dalam jumlah tertentu yang secara sadar ditetapkan sebelumnya untuk menghasilkan sejumlah barang atas jasa kegiatan yang dijalankannya (<http://www.scribd.com/doc/22186682/Beberapa-Pengertian-Efektif-Dan-Efisien>).

Hidayat (1986) juga menjelaskan pengertian efektivitas adalah suatu ukuran yang menyatakan seberapa jauh target (kuantitas, kualitas, dan waktu) telah tercapai (<http://www.scribd.com/doc/22186682/Beberapa-Pengertian-Efektif-Dan-Efisien>). Di mana makin besar persentase target yang dicapai, makin tinggi efektivitasnya. Sesuatu dapat dikatakan efektif jika dapat memberikan hasil yang sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan. Menurut Danfar (2009), pengertian efektifitas secara umum menunjukkan sampai seberapa jauh tercapainya suatu tujuan yang terlebih dahulu ditentukan (<http://dansite.wordpress.com/2009/03/28/pengertian-efektifitas/>, diakses pada 16 Sepember 2011).

Thomas dalam Mulyasa (2005:83) melihat efektivitas pendidikan dalam kaitannya dengan produktivitas, berdasarkan tiga dimensi:

a. The administrator production function

Fungsi ini meninjau produktivitas sekolah dari segi keluaran administratif, yaitu seberapa besar dan baik pelayanan yang dapat diberikan dalam suatu proses pendidikan, baik oleh guru, kepala sekolah, maupun pihak lain yang berkepentingan.

b. The psychologist's production function

Fungsi ini melihat produktivitas dari segi keluaran, perubahan perilaku yang terjadi pada peserta didik, dengan melihat nilai-nilai yang diperoleh peserta didik sebagai suatu gambaran dari prestasi akademik yang telah dicapainya dalam periode belajar tertentu di sekolah.

c. *The economic's production function*

Fungsi ini melihat produktivitas sekolah ditinjau dari segi keluaran ekonomis yang berkaitan dengan pembiayaan layanan pendidikan sekolah.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa efektivitas adalah keberhasilan dari suatu usaha atau kegiatan yang cermat yang sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Sedangkan efektivitas dari media pembelajaran adalah keberhasilan pemanfaatan segala sesuatu baik itu *hardware* maupun *software* yang digunakan untuk menyampaikan pesan/informasi dari sumber ke penerima dalam menghasilkan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Pemanfaatan dalam hal ini adalah pemanfaatan media pembelajaran dengan *Adobe Flash* pada pelajaran teknik pengukuran, yang diharapkan pengetahuan siswa dapat meningkat setelah mengikuti pelajaran dengan media *Adobe Flash* daripada tanpa menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*. Jika hasil kegiatan semakin mendekati pencapaian tujuan/sasaran yaitu semakin tinggi peningkatan pengetahuan siswa, berarti makin tinggi nilai efektivitas media pembelajaran tersebut.

Efektivitas dalam pelaksanaan suatu program lebih cenderung ke masalah waktu. Tetapi dalam dunia pendidikan khususnya penerapan metode pembelajaran, efektivitas lebih cenderung pada hasil pembelajaran. Keberhasilan dalam proses pembelajaran dan penilaian (*test*) menjadi

penentu dari efektivitas suatu metode dan media pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran dikatakan efektif, apabila siswa: mengetahui, memahami dan menguasai materi pelajaran yang disampaikan, sehingga di akhir pembelajaran, siswa akan mendapatkan nilai yang baik. Sedangkan media pembelajaran dengan *Adobe Flash* dikatakan efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa jika nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih besar daripada nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol ($O_2 > O_4$) dan perbedaannya signifikan.

5. Alat Ukur

a. Pengertian

Sebelum memulai pengerjaan logam, khususnya kerja bangku, sebaiknya seseorang perlu mempelajari cara penggunaan alat ukur terlebih dahulu. Bagaimanapun sederhananya suatu pekerjaan, jika benda kerja yang yang digunakan tersebut harus memenuhi syarat ukuran yang telah ditentukan maka seseorang harus mengukurnya dengan alat ukur. Alat ukur merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengetahui dimensi atau ukuran suatu benda kerja dengan cara membandingkannya dengan ukuran standar (Solih Rohyana, 2004:11). Kegiatan untuk mengetahui dimensi benda kerja tersebut lazim disebut sebagai teknik pengukuran.

Pengukuran merupakan bagian yang sangat penting dalam proses pemesinan atau pembuatan peralatan-peralatan teknik. Solih

Rohyana (2004:13) menyebutkan bahwa fungsi dari pengukuran antara lain:

- 1) Pengukuran diperlukan untuk memberikan batas-batas ukuran pada bahan yang akan dipotong sebagai langkah awal dalam proses pemesinan.
- 2) Pengukuran diperlukan untuk merakit, menyesuaikan produk satu dengan yang lain sesuai dengan fungsinya.
- 3) Pengukuran diperlukan untuk memeriksa dimensi suatu produk atau benda kerja.
- 4) Pengukuran diperlukan untuk menentukan kebutuhan stok bahan sesuai dengan jumlah order yang diperlukan.

Berdasarkan pada segi pemakaiannya alat ukur dapat dibedakan menjadi alat ukur linear langsung, alat ukur linear tak langsung, alat ukur sudut, alat ukur kesataaran dan alat ukur ulir dengan penyipat datar. Pada penelitian ini hanya dibatasi pada kemampuan membaca ukuran pada alat ukur langsung yaitu jangka sorong dan mikrometer.

b. Macam-macam alat ukur

1) Jangka Sorong/Mistar Geser.

Jangka sorong atau mistar geser adalah alat ukur panjang yang teliti dengan satuan metris (milimeter) atau metris dengan inchi (Eka Yogaswara, 2005:15). Besarnya skala ukur minimal yang dapat ditunjukkan oleh alat ukur disebut sebagai ketelitian.

Mistar geser satuan metris yang memiliki tingkat ketelitian 0,02 mm, berarti ia dapat digunakan untuk mengukur sampai dengan ukuran minimal 0,02 mm sedangkan untuk satuan inchi memiliki ketelitian sampai dengan 1/128 inchi berarti ia dapat digunakan untuk mengukur sampai dengan ukuran minimal 1/128 inchi. Mistar geser dapat digunakan untuk mengukur ketebalan, lebar suatu lubang, atau kedalaman dari suatu lubang pada benda kerja.

a) Bagian-bagian jangka sorong

- (1) Rahang ukur, adalah jarak antara rahang tetap dan rahang geser yang menunjukkan ukuran atau tebal benda yang diukur.
- (2) Lidah ukur, adalah bagian yang menunjukkan ukuran dari lebar celah lubang dari benda yang diukur.
- (3) Ekor, adalah bagian yang menunjukkan tinggi atau kedalaman dari celah lubang benda yang diukur.
- (4) Skala utama, skala ukuran mistar geser dalam centimeter.
- (5) Skala nonius, skala ukuran mistar geser yang menunjukkan tingkat ketelitian mistar geser dalam satuan 0,5 mm atau 0,02 mm.
- (6) Knop, pengencang dan batang.

b) Pembacaan Ukuran

Membaca ukuran mistar geser merupakan teknik membaca atau mengetahui ukuran yang terbaca pada skala

utama dan skala nonius pada mistar geser ketika digunakan untuk mengukur benda kerja. Eka Yogaswara (2005:22) menyebutkan ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam membaca ukuran mistar geser. Adapun kriterianya adalah:

- (1) Skala utama yang terdapat pada badan mistar. Angka angka yang tercantum pada skala utama terdapat angka 0,1,2 dan seterusnya menunjukkan ukuran dalam centimeter, jadi angka 2 menunjukkan ukuran 20 milimeter.
- (2) Garis batas skala nonius pada rahang geser. Pada rahang geser terdapat garis-garis skala ukuran mulai dari angka 0; 1; 2 dan seterusnya ini menunjukkan desimal 0,1; 0,2; dan seterusnya. Ada juga yang 0; 25; 50; 75 dan seterusnya yang artinya 0,25 mm, 0,5 mm dan seterusnya.
- (3) Perhatikan garis awal (0) pada skala utama sampai garis awal (0) pada skala nonius. Ukuran ini kita sebut ukuran pada skala utama.
- (4) Perhatikan garis awal (0) pada skala nonius sampai garis yang sejajar atau segaris dengan skala utama yang menunjukkan desimal. Ukuran ini disebut ukuran pada skala nonius.

(5) Ukuran skala utama dan ukuran pada skala nonius jika kita jumlahkan maka didapat ukuran total atau ukuran dari benda yang diukur.

2) Mikrometer

Mikrometer adalah suatu alat ukur presisi dengan ketelitian yang akurat yang berfungsi untuk mengukur ketebalan, mengukur lubang, mengukur kedalaman, atau mengukur celah dari suatu benda kerja (Eka Yogaswara, 2005:27). Benda kerja merupakan suatu produk hasil pekerjaan pemesinan, misalnya pekerjaan mesin bubut, mesin frais, mesin gerinda dan sebagainya.

Ketelitian dari mikrometer dapat mencapai 0,10 sampai dengan 0,001 mm. Mikrometer terbuat dari bahan terpilih dengan pengrajaan yang sangat teliti dan standar.

a) Bagian-bagian mikrometer

(1) Landasan, terdiri atas landasan tetap dan landasan geser.

(2) Rahang ukur, yaitu jarak antara kedua landasan ukur pada poros geser dan landasan tetap.

(3) Poros geser. Untuk membuka dan menutup rahang ukur sesuai ukuran benda yang diukur dilakukan dengan cara memutar tabung putar ke kiri atau ke kanan sehingga menyebabkan poros geser bergerak maju mundur yang menyebabkan tertutup atau terbukanya rahang ukur mikrometer.

(4) Klem, berfungsi untuk mengunci poros geser agar posisinya tidak berubah saat dilepas dari benda kerja.

(5) Tabung ukur, terdapat skala ukuran dan skala nonius. Pada tabung ukur ini kita dapat membaca ukuran dengan skala milimeter dan desimalnya. Tabung ukur terkunci pada rangka dan tidak berputar atau bergerak.

(6) Tabung putar atau *timble*. Tabung putar memiliki ulir yang dihubungkan dengan ujung poros geser. Jika tabung putar diputar satu putaran maka poros geser akan bergerak satu speed atau satu kisar ulir. Kisar ulir pada tabung putar ada yang mempunyai ukuran 1 mm dan ada pula yang memiliki kisar ulir 0,5 mm. Satu keliling tabung putar dibagi menjadi 50 garis skala ukuran, sehingga jarak antara masing-masing garis skala ukuran menunjukkan bergeraknya tabung putar atau poros geser sejauh $0,5/50 = 0,01$ mm.

b) Pembacaan Ukuran

(1) Mikrometer yang mempunyai tabung putar dengan speed 1 milimeter.

Pembacaan ukuran pada mikrometer terdapat pada tabung ukur dan tabung putar. Pada tabung ukur terdapat garis lurus dan di atas garis lurus tersebut dilengkapi dengan garis-garis skala dan angka ukur yang menunjukkan jarak dalam satuan milimeter. Pada tabung

putar terdapat garis-garis batas ukur yang menunjukkan pembagian keliling tabung putar. Pada mikrometer yang memiliki kisar 1 mm dan keliling tabung putarnya dibagi menjadi 100 bagian garis skala ukuran maka jarak antara garis skala ukuran menunjukkan ukuran $1/100$ milimeter, yaitu poros geser akan bergerak 0,01 mm untuk satu strip tabung putar.

(2) Mikrometer dengan speed 0,5 mm

Mikrometer yang memiliki tabung putar dengan kisar ulir 0,5 mm tiap putaran, pada tabung ukurnya terdapat garis lurus dengan dua baris skala ukuran, yaitu bagian atas dan bagian bawah. Pada bagian atas menunjukkan milimeter sedangkan bagian bawahnya berjarak 0,5 mm dengan garis ukur bagian bawahnya. Di sekeliling tabung putar memiliki garis ukur yang berjumlah 50 strip. Jika tabung putar diputar satu putaran maka tabung ulir bergeser 0,5 mm sehingga jarak antara strip satu dengan strip lainnya adalah $0,5/50 = 0,01$ mm.

(3) Mikrometer Dengan Skala Nonius

Mikrometer yang dilengkapi dengan skala nonius dapat digunakan untuk mengukur dengan ketelitian mencapai 0,02 mm. Ketelitian ini dapat dicapai dengan membuat skala nonius antara tabung putar dan tabung

ukurnya. Untuk mikrometer yang memiliki *speed* 0,5 mm dengan ketelitian 0,002 mm pembagian skala ukuran noniusnya adalah sebagai berikut :

(a) Satu keliling tabung putar dibagi menjadi 50 bagian garis skala ukuran.

(b) Jarak antara strip satu dengan strip lainnya adalah $0,5/50 = 0,01$ mm.

(c) Skala nonius pada tabung ukur : terdapat garis skala nonius dengan jarak $0,1/5 = 0,002$ mm.

(4) Mikrometer dengan ketelitian 0,001 mm

Mikrometer yang memiliki ketelitian 0,001 mm pada prinsipnya sama dengan mikrometer yang memiliki ketelitian 0,002 mm. Perbedaannya terletak pada skala nonius pada tabung ukurnya. Pada tabung ukur terdapat 10 strip garis skala dengan perbedaan jarak garis skala pada tabung ukur dan tabung putarnya sebesar $0,01/10 = 0,001$ mm.

B. Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Pramono mengenai efektivitas metode pembelajaran teori pemrograman CNC TU 2A dan CNC TU 3A berbantuan media visual gerak di BLPT Yogyakarta menyimpulkan bahwa: dari data yang diperoleh didapatkan, t hitung = 1,87 dengan $db = 37$, kemudian dikonfirmasikan dengan taraf signifikansi 5 % dan 1 %

didapatkan $t.s \leq t$ hitung $\leq t.s \leq 0,01$ ($1,67 \leq 1,87 \leq 2,43$). Dengan demikian dapat ketahui bahwa pembelajaran pemrograman CNC TU 2A dan CNC TU 3A berbantuan Media Visual Gerak memberikan pengaruh yang signifikan jika dibanding dengan metode pembelajaran klasikal.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Soleh Harun mengenai Pengaruh Pemanfaatan Model, *File Macromedia Flash* dan *Power Point* Terhadap Kemampuan Membaca Ukuran Mata Diklat Penggunaan Alat Ukur (PAU) Siswa Kelas I Teknik Pemesinan di SMK N 3 Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan : (1) kemampuan membaca ukuran kelas kontrol pada pokok bahasan jangka sorong rerata nilai *pretest*-nya 4,43 dan rerata nilai *posttest*-nya 6,58. Pada pokok bahasan mikrometer rerata nilai *pretest*-nya 4,64 dan rerata nilai *posttest*-nya 7,68; (2) kemampuan membaca ukuran kelas eksperimen pada pokok bahasan jangka sorong rerata nilai *pretest*-nya 4,25 dan rerata nilai *posttest*-nya 7,74. Pada pokok bahasan mikrometer, rerata nilai *pretest*-nya 5,09 dan rerata nilai *posttest*-nya 8,70; (3) terdapat perbedaan kemampuan membaca ukuran secara signifikan antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen. Perbedaan ditunjukkan pada uji analisis menggunakan uji t dua data sampel independen. Pada pokok bahasan jangka sorong diperoleh harga t hitung *posttest* lebih besar dari t tabel ($3,234 > 1,99$) dan pada pokok bahasan mikrometer diperoleh t hitung *posttest* lebih besar dari t tabel ($3,88 > 1,99$); (4) Terdapat peningkatan kemampuan membaca ukuran secara signifikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal ini

ditunjukkan pada uji t dua data sampel dependen. Pada kelas kontrol dengan pokok bahasan jangka sorong diperoleh harga t hitung lebih besar dari t tabel ($8,014 > 1,678$). Pada pokok bahasan mikrometer diperoleh harga t hitung lebih besar dari t tabel ($12,456 > 1,678$). Pada kelas eksperimen pokok bahasan jangka sorong diperoleh t hitung lebih besar dari t tabel ($11,179 > 1,678$) dan pokok bahasan mikrometer diperoleh t hitung *posttest* lebih besar dari t tabel ($14,508 > 1,678$).

C. Kerangka Berpikir

Teknik Pengukuran merupakan mata pelajaran wajib yang harus ada di SMK khususnya Jurusan Teknik Pemesinan. Proses penyampaian materi Teknik Pengukuran harus menggunakan metode dan media yang tepat. Guru dituntut mempunyai strategi pembelajaran yang mendukung agar proses pembelajaran berkualitas. Proses pembelajaran yang berkualitas akan memberikan dampak pada pencapaian hasil yang maksimal dalam pembelajaran Teknik Pengukuran.

Dalam menciptakan proses belajar mengajar yang berkualitas, guru perlu melibatkan pemanfaatan media dalam proses pembelajarannya. Apabila media digunakan secara tepat, maka media tersebut dapat mendorong aktivitas belajar siswa dalam meningkatkan pengetahuan dan prestasi belajar siswa. Alat bantu atau media yang digunakan dalam pembelajaran Teknik Pengukuran salah satunya adalah media *Adobe Flash*.

Penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* pada pembelajaran Teknik Pengukuran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran

dan penyampaian pesan serta isi pelajaran. Di samping membangkitkan motivasi dan minat siswa, media pembelajaran *Adobe Flash* juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan data dengan menarik dan terpercaya, memudahkan penafsiran data dan memadatkan informasi. Dengan pemanfaatan media pembelajaran *Adobe Flash* diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan mampu meningkatkan pengetahuan siswa tentang Teknik Pengukuran sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai.

D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, deskripsi teori, dan kerangka berfikir dapat diajukan hipotesis penelitian sebagai berikut:

1. Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen secara signifikan sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.
2. Ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan media *Adobe Flash* pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.
3. Ada perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash* pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.
4. Ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

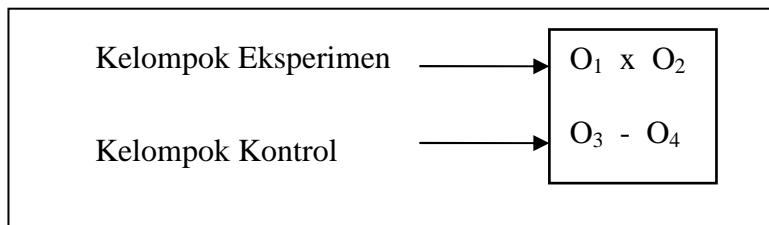
Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 1 Bantul khususnya kelas 1 Progam Keahlilan Teknik Mesin. Penelitian ini dilakukan pada tanggal 18 Oktober – 18 November 2011.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Experimental Design* dimana rancangan penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Sekelompok subjek diambil dari populasi tertentu yang kemudian dikelompokkan menjadi dua kelas yaitu kelas eksperimen (kelas dengan perlakuan) dan kelas kontrol (kelas tanpa perlakuan).

Tes kemampuan awal (*pretest*) diberikan pada kelas eksperimen (O1) dan kelas kontrol (O3). Setelah itu semua kondisi kelas dipertahankan agar tetap sama, kecuali pada kelas eksperimen diberikan perlakuan (X). Setelah jangka waktu yang telah ditentukan, kedua kelas tersebut diukur kemampuannya dengan cara memberikan tes evaluasi (*posttest*) dengan bobot yang sama (soal sama). O2 adalah pengetahuan siswa setelah menggunakan media *Adobe Flash*, dan O4 adalah pengetahuan siswa tanpa menggunakan media *Adobe Flash*. Dari perbedaan hasil kemampuan yang diperoleh inilah selanjutnya dianggap sebagai hasil perlakuan yang diberikan.

Desain penelitian *Nonequivalent Control Group Design* dapat divisualisasikan seperti gambar 1.



Gambar 1. Desain Penelitian *Nonequivalent Control Group Design*

Keterangan:

O1 : *Pretest* Kelompok Eksperimen

O2 : *Posttest* Kelompok Eksperimen

O3 : *Pretest* Kelompok Kontrol

O4 : *Posttest* Kelompok Kontrol

X : Perlakuan dengan menggunakan media *Adobe Flash*

- : Tana menggunakan media *Adobe Flash*

C. Populasi dan Pemilihan Kelas Penelitian

Menurut Sugiyono (2010: 117) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: objek/subjek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan. Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh siswa kelas I program keahlian teknik mesin SMK Muhammadiyah 1 Bantul. Populasi dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah siswa tiap kelas
1 TP 1	39
1 TP 2	39
1 TP 3	39
1 TP 4	39

Di dalam penelitian ini peneliti hanya mengambil dua kelas untuk penelitian. Pemilihan kelas pada penelitian ini dipilih secara acak yang dilakukan dengan cara pengundian. Pengundian dilakukan untuk mendapatkan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol. Berdasarkan hasil pengundian maka diperoleh kelas 1 TP 3 sebagai kelas eksperimen dan 1 TP 2 sebagai kelas kontrol.

D. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu :

1. Variabel Bebas

Yang menjadi variabel bebas pada penelitian ini adalah penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash*.

2. Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah pengetahuan siswa.

E. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam lima kali pertemuan untuk masing-masing kelas kontrol dan kelas eksperimen, satu kali pemberian *Pretest*, tiga kali pemberian materi, dan satu kali pemberian *Posttest*. Berikut ini adalah penjabaran pelaksanaan penelitian.

1. Pelaksanaan *Pretest*

Sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan, siswa terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*). *Pretest* diberikan pada kelas 1 TP 2 dan 1 TP 3. Hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum kegiatan pembelajaran dilakukan. Tingkat perbedaan kedua kelas tersebut dapat diketahui melalui proses analisis data.

2. Pelaksanaan Pembelajaran

Pelaksanaan pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda. Pemberian materi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing diberikan dalam tiga kali pertemuan. Untuk kelas eksperimen pemberian materi diberikan dengan menggunakan media *Adobe Flash*, sedangkan untuk kelas kontrol diberikan dengan metode konvensional. Pada pelaksanaan pembelajaran ini, peneliti berperan sebagai guru. Pelaksanaan pembelajaran secara rinci sebagai berikut:

- a. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen
 - 1) Guru mempersiapkan media *Adobe Flash* dan materi yang akan disajikan.
 - 2) Guru memberikan gambaran kepada siswa tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.
 - 3) Guru meminta siswa menyiapkan buku catatan sebagai untuk mencatat materi.
 - 4) Guru menyampaikan tujuan instruksional khusus pembelajaran.

- 5) Guru menyajikan materi pembelajaran dengan media *Adobe Flash* dan disertai tanya jawab bila diperlukan.
 - 6) Guru memberikan contoh latihan.
 - 7) Guru mengamati aktivitas siswa dan menanyakan hal-hal yang menjadi kesulitan bagi siswa.
 - 8) Guru merangkum materi pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.
 - 9) Guru melaksanakan evaluasi dengan memberikan tugas untuk mengetahui daya serap siswa terhadap materi yang disampaikan.
- b. Pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol
- 1) Guru mempersiapkan materi yang akan disajikan kepada siswa.
 - 2) Guru memberikan gambaran kepada siswa tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.
 - 3) Guru meminta siswa menyiapkan buku catatan untuk mencatat materi yang dibahas.
 - 4) Guru menyampaikan tujuan instruksional khusus pembelajaran.
 - 5) Guru menyajikan materi pembelajaran dengan metode ceramah dan tanya jawab.
 - 6) Guru memberikan contoh latihan.
 - 7) Guru mengamati aktivitas siswa dan menanyakan hal-hal yang menjadi kesulitan bagi siswa.
 - 8) Guru merangkum materi pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.

- 9) Guru melaksanakan evaluasi dengan memberikan tugas untuk mengetahui daya serap siswa terhadap materi yang disampaikan.

3. Pelaksanaan *Posttest*

Setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan, siswa diberikan tes akhir (*posttest*). *Posttest* diberikan pada kelas 1 TP 2 dan kelas 1 TP 3. Soal yang digunakan untuk *posttest* sama dengan soal pada waktu *pretest*. Hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui sejauhmana perbedaan prestasi belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah kegiatan pembelajaran dilakukan. Tingkat perbedaan kedua kelas tersebut dapat diketahui melalui proses analisis data.

F. Instrumen Penelitian

Menurut Sugiyono (2010:174), 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. Tes merupakan serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur ketrampilan, pengetahuan, intelegensi, bakat, atau kemampuan yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Bila ditinjau dari segi kegunaan untuk mengukur siswa, maka dibedakan atas adanya 3 macam tes yaitu: tes diagnostik, tes formatif, dan tes sumatif. Dalam penelitian ini untuk mengetahui prestasi siswa digunakan tes formatif.

1. Penyusunan Instrumen

Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini merupakan instrumen yang dibuat oleh peneliti sendiri. Instrumen dalam penelitian ini dipergunakan untuk mengungkap kemampuan pemahaman materi Mata Pelajaran Teknik Pengukuran. Konsep yang mendasari penyusunan instrumen berupa *Pretest* dan *Posttest* berdasarkan faktor-faktor dari variabel, yang kemudian dijabarkan menjadi indikator dalam butir-butir instrumen.

2. Kisi-kisi Instrumen

Kisi-kisi instrumen disusun berdasarkan materi diklat yang tercantum dalam media pembelajaran *Adobe Flash*. Pemberian skor pada setiap butir, jika benar diberi skor 1 (satu) dan jika salah diberikan skor 0 (nol). Nilai ditentukan dari jumlah skor yang benar dibagi jumlah butir dikalikan seratus. Dari kisi-kisi yang telah disusun dijabarkan menjadi daftar pertanyaan. Selanjutnya daftar pertanyaan disajikan dalam bentuk TBO (Tes Bentuk Objektif) dengan 4 alternatif jawaban. Adapun kisi-kisi tes tentang kemampuan pemahaman materi mata pelajaran Teknik Pengukuran dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-Kisi Tes Pengetahuan Siswa Mata Pelajaran Teknik Pengukuran

Sub pokok Bahasan	Indikator	Butir Soal	Jumlah
Jangka Sorong	Mengetahui pengertian jangka sorong	1	1
	Mengetahui macam-macam jangka sorong	2, 3, 4, 5,	4
	Mengetahui bagian-bagian jangka sorong	6, 7	2
	Memahami dan menentukan ukuran pada jangka sorong	8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15	8
Mikrometer	Mengetahui pengertian mikrometer	16	1
	Mengetahui macam-macam mikrometer	17, 18	2
	Memahami bagian-bagian mikrometer	19, 20, 21, 22, 23	5
	Memahami dan menentukan ukuran pada mikrometer	24, 25, 26, 27, 28, 29 ,30	7
Total soal		30	30

3. Pengujian Instrumen

a. Uji Validitas

Secara teknis pengujian validitas isi dapat dibantu dengan menggunakan kisi-kisi instrumen. Dalam kisi-kisi itu terdapat variabel yang diteliti, indikator sebagai tolok ukur dan nomor butir (item) pertanyaan atau pernyataan yang telah dijabarkan dari indikator. Dengan kisi-kisi instrumen itu maka pengujian validitas dapat dilakukan dengan mudah dan sistematis.

Butir-butir instrumen selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli instrumen. Ahli instrumen memberikan pendapat tentang instrumen yang telah disusun dengan memberi keputusan, instrumen dapat

digunakan tanpa ada perbaikan, dengan perbaikan atau mungkin instrumen diganti secara keseluruhan.

Setelah dikonsultasikan dengan ahli instrumen selanjutnya instrumen diujicobakan dan dianalisis dengan analisis item atau uji beda. Analisis item dilakukan dengan menghitung indeks kesukaran item, dan daya beda. Adapun analisis item ini dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

a. Indeks Kesukaran Item

Merupakan rasio antara penjawab item dengan benar dan banyaknya penjawab item. Secara teoritik dikatakan bahwa p sebenarnya merupakan probabilitas empirik untuk lulus item tertentu bagi kelompok siswa tertentu. Indeks kesukaran dapat dihitung dengan rumus:

$$p = \frac{\Sigma x}{Sm.N}$$

Keterangan:

p = Indeks Kesukaran

Σx = Banyaknya siswa yang menjawab item benar

Sm = Skor Maksimum

N = Banyaknya siswa yang menjawab item

(Sumarna Surapranata, 2006:12).

Penetapan standar tingkat kesukaran dalam penelitian ini disesuaikan dengan pendapat Fernandes dengan pertimbangan

bawa dengan standar 0,25 hingga 0,75 maka akan menghasilkan lebih banyak butir soal yang diterima, karena standar ini longgar.

b. Daya Beda Item

Daya pembeda atau daya beda suatu butir tes berfungsi untuk menentukan dapat tidaknya suatu butir tes membedakan kelompok dalam aspek yang diukur sesuai dengan perbedaan yang ada pada kelompok. Tujuan dari penelaahan daya pembeda adalah untuk melihat kemampuan butir tes tertentu dalam membedakan antara pengambilan tes yang berkemampuan tinggi dan pengambil tes yang berkemampuan rendah. Daya beda item dapat dihitung dengan menggunakan rumus korelasi point biserial:

$$r_{pb} = \frac{M_p - M_t}{SD} \times \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan :

r_{pb} = korelasi point biserial

M_p = rerata skor pada tes dari peserta tes yang menjawab benar

M_t = rerata skor total

p = banyaknya penjawab benar (tingkat kesukaran)

q = $1 - p$

(Sumarna Surapranata, 2006:61).

c. Efektivitas Distraktor

Setiap tes pilihan ganda memiliki pertanyaan serta beberapa pilihan jawaban. Diantara pilihan jawaban yang ada, hanya satu yang benar. Selain jawaban yang benar tersebut, adalah jawaban

yang salah, pilihan jawaban yang bukan jawaban sebenarnya disebut distraktor (pengecoh).

Efektivitas distraktor yang ada pada suatu item dianalisis dari distribusi jawaban terhadap item yang bersangkutan pada setiap alternatif jawaban yang disediakan. Efektivitas distraktor diperiksa untuk melihat apakah semua distraktor atau semua pilihan jawaban yang bukan kunci telah berfungsi sebagaimana mestinya. Menurut Fernandes distraktor dikatakan baik jika dipilih oleh minimal 2% dari seluruh peserta.

Untuk menentukan fungsi suatu distraktor digunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Distraktor} = \frac{\text{Banyaknya pemilih Distraktor}}{\text{Jumlah Peserta}} \times 100\%$$

b. Uji Reliabilitas

Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan secara eksternal maupun internal. Secara eksternal pengujian dapat dilakukan dengan *test-retest (stability)*, *equivalent*, dan gabungan keduanya. Secara internal reliabilitas instrumen dapat diuji dengan menganalisis konsistensi butir-butir yang ada pada instrumen dengan teknik tertentu. Pengujian reliabilitas instrumen penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan rumus Kuder-Richardson 20, yaitu:

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

KR-20 = Reliabilitas menggunakan persamaan KR-20

k = Banyaknya soal/item

p = proporsi peserta tes menjawab benar

q = $1 - p$

Σpq = jumlah perkalian antara p dan q

S^2 = standar deviasi skor total

(Sumarna Surapranata, 2006:114)

Hasil perhitungan yang didapat dapat menunjukkan tolak ukur bahwa instrumen yang digunakan mempunyai reliabilitas. Sebagai tolak ukur tinggi rendahnya reliabilitas instrumen dapat menggunakan pedoman sebagai berikut:

0,00 – 0,19 = kecil

0,20 – 0,39 = rendah

0,40 – 0,69 = sedang

0,70 – 0,89 = tinggi

0,90 - 1,00 = sangat tinggi

G. Uji Coba Instrumen Penelitian

Sebelum intrumen digunakan untuk mengumpulkan data penelitian, terlebih dahulu harus diujicobakan kepada sejumlah subjek yang mempunyai karakteristik yang sama dengan calon responden penelitian. Perlunya instrumen diujicobakan selain untuk mengetahui keterandalan juga untuk mengetahui ketepatan instrumen penelitian.

Subjek ujicoba diambilkan dari populasi penelitian dengan tujuan agar keadaan subjek uji coba tersebut diharapkan betul-betul sama dengan subjek penelitian atau paling tidak mendekati keadaan yang sebenarnya. Untuk menghindari bias, subjek ujicoba diambilkan dari bagian populasi yang tidak dijadikan sampel.

H. Hasil Analisis Data Instrumen

1. Validitas Instrumen

Validitas instrumen dilakukan dengan dua cara, yaitu:

a. *Expert Judgement*

Expert Judgement ini dilakukan oleh dua orang *judgement*, yaitu oleh Edy Purnomo, M.Pd seorang dosen jurusan Pendidikan Teknik Mesin UNY dan Muh. Supanto, S.Pd seorang guru Teknik Pemesinan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul.

b. Analisis Butir

Setelah dilakukan uji coba terhadap instrumen dan diperoleh data yang diperlukan, data tersebut kemudian dianalisis dan diperoleh hasil seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Data Instrumen

No Soal	Tingkat Kesukaran (Prop. Correct)	Daya Pembeda (Point Biserial)	Pengecoh (Distraktor) (%)	Keterangan
1	0,39	0,28	51,52	Diterima
2	0,36	0,37	54,55	Diterima
3	0,36	0,32	54,55	Diterima
4	0,39	0,32	51,52	Diterima
5	0,39	-0,16	51,52	Ditolak
6	0,42	0,40	48,48	Diterima
7	0,39	0,12	51,52	Ditolak
8	0,42	0,35	48,48	Diterima
9	0,42	0,37	48,48	Diterima

Tabel 3. Hasil Analisis Data Instrumen (*Lanjutan*)

No Soal	Tingkat Kesukaran (Prop. Correct)	Daya Pembeda (Point Biserial)	Pengecoh (Distraktor) (%)	Keterangan
10	0,36	0,35	54,55	Diterima
11	0,33	0,38	57,58	Diterima
12	0,33	0,34	57,58	Diterima
13	0,33	0,33	57,58	Diterima
14	0,36	0,32	54,55	Diterima
15	0,42	-0,07	48,48	Ditolak
16	0,33	0,31	57,58	Diterima
17	0,39	0,31	51,52	Diterima
18	0,39	0,31	51,52	Diterima
19	0,42	-0,1	48,48	Ditolak
20	0,36	0,25	54,55	Diterima
21	0,36	0,32	54,55	Diterima
22	0,39	0,32	51,52	Diterima
23	0,39	0,25	51,52	Diterima
24	0,30	0,37	60,61	Diterima
25	0,33	0,29	57,58	Diterima
26	0,30	0,34	60,61	Diterima
27	0,33	0,34	57,58	Diterima
28	0,39	0,25	51,52	Diterima
29	0,33	-0,12	57,58	Ditolak
30	0,33	0,26	57,58	Diterima

Tabel di atas telah menggambarkan secara terperinci tentang tingkat kesukaran butir soal (*prop. correct*), dan daya pembeda (*point biserial*). Butir soal yang dapat diterima adalah butir soal yang mempunyai indeks daya beda lebih dari 0,2. Sedangkan standar tingkat kesukaran butir soal dalam penelitian ini adalah menggunakan proporsi jawaban yang benar, yaitu peserta tes yang menjawab benar pada butir soal yang dianalisis, dibandingkan dengan jumlah peserta tes secara keseluruhan, dengan batasan 0,25 hingga 0,75. Keberfungsian distraktor dalam penelitian ini dapat diterima jika

dipilih oleh minimal 2% peserta tes. Untuk hasil perhitungan secara terperinci dapat dilihat pada lampiran 11, 12, 13, 14, dan 15.

2. Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang reliabel berarti instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur obyek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Dengan menggunakan instrumen yang reliabel dalam pengumpulan data, maka diharapkan hasil penelitian akan menjadi reliabel. Untuk mengetahui koefisien reliabilitas tes soal bentuk pilihan ganda digunakan rumus Kuder Richardson 20 (KR-20) seperti berikut ini:

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right)$$

Dengan menggunakan rumus di atas, maka didapatkan perhitungan sebagai berikut:

$$KR - 20 = \frac{30}{30-1} \left(\frac{14,23 - 6,95}{14,23} \right)$$

$$KR - 20 = 1,03 \left(\frac{7,28}{14,23} \right)$$

$$KR - 20 = 0,52$$

Pada perhitungan KR-20 hasil yang diperoleh adalah 0,52, hal ini menunjukkan bahwa tingkat kejegan yang dimiliki soal adalah sedang.

I. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitiannya. Untuk mengumpulkan data penelitian, terdapat beberapa teknik pengumpulan data yang digunakan agar

data yang diperoleh merupakan data yang valid, sehingga dapat menggambarkan keadaan yang sebenarnya. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah “Tes Pengetahuan” dan akan dilakukan dua kali, tes pertama adalah *Pretest* digunakan untuk mengetahui pengetahuan awal dan tes kedua adalah *Posttest* digunakan untuk mengetahui pengetahuan akhir setelah mendapat perlakuan dari masing-masing kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

Dari hasil tes tersebut maka dapat diketahui bagaimana peningkatan pengetahuan dan pemahaman siswa dalam materi yang telah diajarkan pada mata pelajaran Teknik Pengukuran dengan menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*. Selain itu dapat diketahui juga perbedaan pengetahuan siswa yang diberlakukan dengan proses pembelajaran menggunakan media *Adobe Flash* dengan yang tidak diberlakukan dengan proses pembelajaran menggunakan media *Adobe Flash*.

J. Teknik Analisis Data

Dalam melakukan analisis ini, langkah pertama yaitu mendeskripsikan data, kemudian uji persyaratan analisis yang terdiri dari uji normalitas dan uji homogenitas. Untuk pengujian hipotesis menggunakan t-test.

1. Deskripsi Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dideskripsikan sesuai dengan masing-masing variabel. Dalam penelitian hanya menjelaskan satu variabel yaitu hasil belajar yang kemudian diuraikan menjadi variabel sebelum dilakukan perlakuan dan variabel setelah dilakukan perlakuan.

Pada tahap ini digunakan statistik deskriptif yaitu dengan menghitung harga mean (Me), median (Md), modus (Mo), standar deviasi atau simpangan baku (Sd) dan varians (S^2).

a. Modus (Mo)

Menurut Sugiyono (2007:52) modus merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai yang sedang populer (yang sedang menjadi mode) atau nilai yang sering muncul dalam kelompok tersebut.

$$Mo = b + p \left(\frac{b_1}{b_1 + b_2} \right)$$

Dimana:

$$Mo = \text{Modus}$$

b = Batas kelas interval dengan frekuensi terbanyak

p = Panjang kelas Mo

b_1 = Frekuensi pada kelas Mo dikurangi frekuensi kelas interval terdekat sebelumnya

b_2 = Frekuensi kelas Mo dikurangi frekuensi kelas interval berikutnya.

b. Median (Md)

Median adalah salah satu teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai tengah dari kelompok data yang telah disusun urutannya dari yang terkecil sampai yang terbesar, atau sebaliknya dari yang terbesar sampai yang terkecil (Sugiyono, 2007:53).

$$Md = b + p \frac{(\frac{1}{2}n - F)}{f}$$

Dimana:

Md = Median

b = Batas bawah dimana median akan terletak

p = Panjang kelas Me

n = Banyak data

F = Jumlah semua frekuensi sebelum kelas Me

f = Frekuensi kelas Me

c. Mean (Me)

Mean merupakan teknik penjelasan kelompok yang didasarkan atas nilai rata-rata dari kelompok tersebut. Mean ini didapat dengan menjumlahkan data seluruh individu dalam kelompok, kemudian dibagi dengan jumlah individu yang ada pada kelompok tersebut (Sugiyono, 2007:49).

$$Me = \bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$$

Dimana :

Me = Mean untuk data bergolong

$\sum f_i x_i$ = Produk perkalian antara f_i pada tiap interval data dengan tanda kelas (x_i)

$\sum f_i$ = Jumlah data/sampel.

d. Rentang Data (R)

Rentang data (*range*) dapat diketahui dengan jalan mengurangi data yang terbesar dengan data yang terkecil yang ada pada kelompok itu (Sugiyono, 2007:55).

$$R = x_t - x_r$$

Dimana :

R = Rentang

x_t = Data terbesar dalam kelompok

x_r = Data terkecil dalam kelompok.

e. Varians (s^2) dan Standar Deviasi (s)

Salah satu teknik statistik yang digunakan untuk menjelaskan homogenitas kelompok adalah dengan varians. Varians merupakan jumlah kuadrat semua deviasi nilai-nilai individual terhadap rata-rata kelompok.

Akar dari varians disebut *standar deviasi* atau simpangan baku. Varians dan simpangan baku untuk data sampel dihitung dengan rumus (Sugiyono, 2007:57):

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

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

Dimana :

s^2 = Varians sampel

s = Simpangan baku sampel

\bar{X} = Rata-rata sampel

n = Jumlah sampel.

f. Uji Beda

Menurut Sugiyono (2010:181), pengujian analisis daya pembeda dapat menggunakan *t-test*. Pengujian daya pembeda secara signifikan menggunakan rumus:

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{Sgab \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$Sgab = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}}$$

Dimana :

$Sgab$ = Varian gabungan

\bar{X}_1 = Rata-rata sampel 1

\bar{X}_2 = Rata-rata sampel 2

s_1^2 = Varians sampel 1

s_2^2 = Varians sampel 2

n_1 = Jumlah sampel 1

n_2 = Jumlah sampel 2.

Untuk mengetahui perbedaan itu signifikan atau tidak, maka harga t hitung harus dibandingkan dengan harga t tabel. Bila t hitung lebih besar dengan t tabel, maka perbedaan tersebut signifikan.

2. Uji Persyaratan Analisis

Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis yang terdiri dari uji normalitas sebaran data serta uji homogenitas varians sebagai syarat supaya data dapat dianalisis dengan statistik .

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang terjaring dari masing-masing variabel berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan rumus untuk kuadrat chi, yaitu (Sugiyono, 2007:81):

$$X_h^2 = \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan:

X_h^2 = harga chi kuadrat yang dicari

f_o = Jumlah sampel yang diperoleh

f_h = Jumlah sampel yang diharapkan

Distribusi frekuensi data masing-masing variabel dapat diketahui normal atau tidaknya dengan kriteria yang digunakan yaitu dengan membandingkan harga *Chi Kuadrat* hitung dengan *Chi Kuadrat* Tabel. Bila harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil atau sama dengan harga *Chi Kuadrat* tabel ($X_h^2 \leq X_t^2$), maka distribusi data dinyatakan normal, dan bila lebih besar (>) dinyatakan tidak normal.

b. Uji Homogenitas Varian

Uji homogenitas varian ini berfungsi untuk mengetahui seragam tidaknya variansi sampel-sampel dari populasi yang sama. Menurut Nurgiyantoro (2002:202):

$$F = \frac{S^2_b}{S^2_k}$$

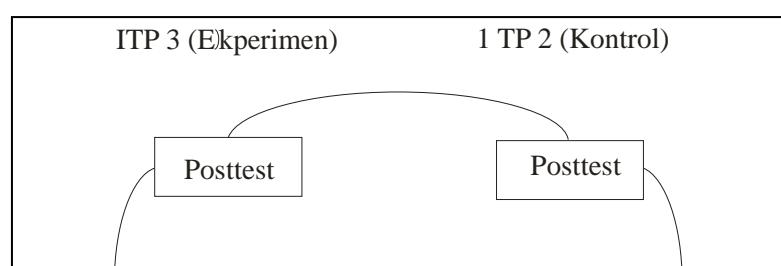
Keterangan : S^2_b = Varian yang lebih besar

S^2_k = Varian yang lebih kecil

Hasil dari penghitungan kemudian dikonsultasikan dengan tabel F. Jika $F_h < F_t$ maka dapat dinyatakan bahwa kedua kelas sampel tersebut variannya berbeda secara signifikan, atau homogen. F_h adalah nilai F yang diperoleh dari hasil penghitungan dan F_t adalah nilai F yang diperoleh dari tabel. Taraf signifikan yang dikehendaki adalah 5% dengan dk pembilang = $(n_1 - 1)$, dan dk penyebut $(n_2 - 1)$.

c. Uji Hipotesis

Media pembelajaran dengan *Adobe Flash* dikatakan efektif dalam meningkatkan pengetahuan siswa jika nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen lebih besar daripada nilai rata-rata *posttest* kelas kontrol ($O_2 > O_4$) dan perbedaannya signifikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengujian secara statistik dengan uji hipotesis yang sesuai. Desain pengujian ini dapat dilihat pada gambar 2.



4

2

3

1

Gambar 2. Desain Pengujian Untuk Mengetahui Perbedaan Rerata Nilai Siswa

Keterangan:

1. Nilai *pretest* kelas eksperimen dibandingkan dengan nilai *pretest* kelas kontrol untuk mengetahui dan memastikan bahwa sebelum diberi perlakuan, kedua kelas memiliki tingkat pengetahuan yang tidak berbeda secara signifikan. Jenis pengujinya adalah uji t tidak berpasangan.
2. Nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dibandingkan untuk mengetahui adakah perbedaan nilai yang signifikan setelah diberi perlakuan pembelajaran dengan media *Adobe Flash*. Jenis pengujinya adalah uji t berpasangan karena sebaran datanya normal.
3. Nilai *pretest* dan *posttest* kelas kontrol dibandingkan untuk mengetahui adakah perbedaan nilai yang signifikan setelah diberi perlakuan pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe*

Flash. Jenis pengujinya adalah uji t berpasangan karena sebaran datanya normal.

4. Nilai *posttest* kelas eksperimen dibandingkan dengan nilai *posttest* kelas kontrol untuk mengetahui adakah perbedaan nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan. Jenis pengujinya adalah uji t tidak berpasangan.

Kriteria penerimaan Ho dan Ha pada *t-test* adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka Ho gagal diterima dan Ha tidak ditolak, dan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka Ho tidak ditolak dan Ha gagal diterima, menggunakan taraf signifikansi 5%. Rumus *t-test* yang diperoleh dari Sugiyono (2007:122) adalah:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

Keterangan :

$$\bar{x}_1 = rata - rata sampel 1$$

$$\bar{x}_2 = rata - rata sampel 2$$

$$s_1 = simpangan baku sampel 1$$

$$s_2 = simpangan baku sampel 2$$

$$s_1^2 = varian sampel 1$$

$$s_2^2 = varian sampel 2$$

$$r = korelasi antara dua sampel$$

Rumus di atas digunakan untuk mengetahui perbedaan pengetahuan siswa pada mata pelajaran Teknik Pengukuran sebelum

(O1) dan setelah (O2) mengikuti pembelajaran dengan media *Adobe Flash*, dan untuk mengetahui perbedaan pengetahuan siswa pada mata pelajaran Teknik Pengukuran sebelum (O3) dan setelah (O4) mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash* (hipotesis komparatif dua sampel dependen).

Sedangkan untuk mengetahui perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol (O3) dengan kelas eksperimen (O1) sebelum diberikan proses pembelajaran dan untuk mengetahui perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen setelah menggunakan media *Adobe Flash* (O2) dengan pengetahuan siswa kelas kontrol tanpa menggunakan media *Adobe Flash* (hipotesis komparatif dua sampel independen) menggunakan rumus *t-test*:

Separated Varians:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Polled Varians:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - n_2)s_1^2 + (n_2 - n_1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} (\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2})}}$$

Keterangan:

$$\bar{x}_1 = rata - rata sampel 1$$

$$\bar{x}_2 = rata - rata sampel 2$$

$$n_1 = jumlah sampel 1$$

$n_2 = \text{jumlah sampel 2}$

$s_1^2 = \text{varian sampel 1}$

$s_2^2 = \text{varian sampel 2}$

(Sugiyono, 2007:138-139).

Pemilihan penggunaan di antara kedua rumus tersebut harus memenuhi persyaratan berikut:

- a. Bila jumlah sampel $n_1 = n_2$, dan varians homogens ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka dapat menggunakan rumus *t-test separated varians* maupun *polled varians*. Untuk mengetahui t tabel menggunakan: $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- b. Bila jumlah sampel $n_1 \neq n_2$, dan varians homogens ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka menggunakan rumus *t-test* dengan *polled varians*. Untuk mengetahui t tabel menggunakan: $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- c. Bila jumlah sampel $n_1 = n_2$, dan varians tidak homogens ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$), maka dapat menggunakan rumus *t-test separated varians* maupun *polled varians*. Untuk mengetahui t tabel menggunakan: $dk = n_1 - 1$ atau $dk = n_2 - 2$, bukan $dk = n_1 + n_2 - 2$.
- d. Bila jumlah sampel $n_1 \neq n_2$, dan varians tidak homogens ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$), maka menggunakan rumus *t-test* dengan *separated varians*. Harga *t* sebagai pengganti *t* tabel dihitung dari selisih harga *t* tabel dengan $dk = n_1 - 1$ dan $dk = n_2 - 2$, kemudian dibagi dua dan ditambah dengan harga *t* yang terkecil.

Selanjutnya harga *t* hitung dibandingkan dengan *t* tabel. Bila *t* hitung lebih besar daripada *t* tabel, maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sedangkan

bila t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Kalau H_0 ditolak, maka terdapat perbedaan secara signifikan. Kalau H_0 diterima, maka tidak terdapat perbedaan secara signifikan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul dengan mata pelajaran yang dipilih untuk penelitian adalah Teknik Pengukuran. Teknik Pengukuran merupakan ilmu yang sangat penting dan diperlukan pada proses pemesinan atau dalam pembuatan peralatan-peralatan teknik. Teknik pengukuran merupakan kompetensi yang wajib dikuasai oleh lulusan SMK bidang keahlian teknik pemesinan. Kompetensi ini merupakan dasar bagi pencapaian kompetensi lainnya seperti melakukan pekerjaan dengan mesin perkakas, perawatan, dan kontrol kualitas. Tanpa menguasai kompetensi teknik pengukuran, siswa atau lulusan tidak dapat bekerja dalam bidang teknik pemesinan.

Langkah-langkah dalam penelitian ini meliputi: tahap persiapan penelitian dan tahap pelaksanaan penelitian.

a. Tahap Persiapan Penelitian

- 1) Survei lokasi penelitian
- 2) Menentukan materi penelitian
- 3) Menentukan kelas untuk penelitian
- 4) Pembuatan proposal penelitian
- 5) Mengurus perijinan

- 6) Mempersiapkan instrumen penelitian
 - 7) Uji coba instrumen, pengujian validitas dan reliabilitas
- b. Tahap Pelaksanaan Penelitian

1) Pemberian *pretest*

Sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan, siswa terlebih dahulu diberikan tes awal (*pretest*). *Pretest* diberikan pada kelas 1 TP 2 dan 1 TP 3. Hasil *pretest* digunakan untuk mengetahui sejauh mana perbedaan kemampuan awal siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum kegiatan pembelajaran dilakukan. Tingkat perbedaan kedua kelas tersebut dapat diketahui melalui proses analisis data.

2) Pemberian perlakuan

Pelaksanaan pembelajaran antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda. Pemberian materi pada kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing diberikan dalam tiga kali pertemuan. Untuk kelas eksperimen pemberian materi diberikan dengan menggunakan media *Adobe Flash*, sedangkan untuk kelas kontrol diberikan dengan metode konvensional. Pada pelaksanaan pembelajaran ini, peneliti berperan sebagai guru. Pelaksanaan pembelajaran secara rinci sebagai berikut:

- a) Pelaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen
 - (1) Guru mempersiapkan media *Adobe Flash* dan materi yang akan disajikan.

- (2) Guru memberikan gambaran kepada siswa tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.
 - (3) Guru meminta siswa menyiapkan buku catatan sebagai untuk mencatat materi.
 - (4) Guru menyampaikan tujuan instruksional khusus pembelajaran.
 - (5) Guru menyajikan materi pembelajaran dengan media *Adobe Flash* dan disertai tanya jawab bila diperlukan.
 - (6) Guru memberikan contoh latihan.
 - (7) Guru mengamati aktivitas siswa dan menanyakan hal-hal yang menjadi kesulitan bagi siswa.
 - (8) Guru merangkum materi pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.
 - (9) Guru melaksanakan evaluasi dengan memberikan tugas untuk mengetahui daya serap siswa terhadap materi yang disampaikan.
- b) Pelaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol
- (1) Guru mempersiapkan materi yang akan disajikan kepada siswa.
 - (2) Guru memberikan gambaran kepada siswa tentang kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan.
 - (3) Guru meminta siswa menyiapkan buku catatan untuk mencatat materi yang dibahas.

- (4) Guru menyampaikan tujuan instruksional khusus pembelajaran.
 - (5) Guru menyajikan materi pembelajaran dengan metode ceramah dan tanya jawab.
 - (6) Guru memberikan contoh latihan.
 - (7) Guru mengamati aktivitas siswa dan menanyakan hal-hal yang menjadi kesulitan bagi siswa.
 - (8) Guru merangkum materi pembelajaran dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya.
 - (9) Guru melaksanakan evaluasi dengan memberikan tugas untuk mengetahui daya serap siswa terhadap materi yang disampaikan
- 3) Pemberian *posttest*
- Setelah kegiatan pembelajaran dilaksanakan, siswa diberikan tes akhir (*posttest*). *Posttest* diberikan pada kelas 1 TP 2 dan kelas 1 TP 3. Soal yang digunakan untuk *posttest* sama dengan soal pada waktu *pretest*. Hasil *posttest* digunakan untuk mengetahui sejauhmana perbedaan prestasi belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah kegiatan pembelajaran dilakukan. Tingkat perbedaan kedua kelas tersebut dapat diketahui melalui proses analisis data.
- Soal yang digunakan untuk *posttest* sama dengan soal pada waktu *pretest*. Penggunaan soal yang sama dengan asumsi bahwa

sebelum pembelajaran siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol belum pernah menerima materi yang akan disampaikan. Pada pengerjaan *pretest* siswa mengalami kesulitan karena belum memahami materi. Setelah selesai *pretest* siswa tidak diberi tahu jawaban yang benar maupun diberi pembahasan terkait soal tersebut. Dengan demikian meskipun soal *posttest* sama dengan *pretest*, siswa belum tahu jawaban yang benar dan tidak mengira akan mengerjakan kembali soal yang sama.

2. Deskripsi Data

Pada pembahasan berikut ini akan disajikan deskripsi data yang telah diperoleh dari penelitian di lapangan. Deskripsi data yang dimaksud adalah pemberian gambaran mengenai karakteristik distribusi nilai dan subyek penelitian untuk masing-masing subyek penelitian. Hal ini berkaitan dengan upaya analisis data sebagai prasyarat untuk memasuki tahap pengambilan keputusan.

Penelitian ini menggunakan responden siswa kelas 1 Jurusan Teknik Pemesinan SMK Muhammadiyah 1 Bantul Yogyakarta. Jumlah responden yang dijadikan sumber data sebanyak 78 siswa, yang terdiri dari 39 siswa kelas 1 TP 2 dan 39 siswa kelas 1 TP 3. Kelas 1 TP 2 sebagai kelas kontrol dan kelas 1 TP 3 sebagai kelas eksperimen. Kelompok eksperimen adalah kelompok yang mendapatkan perlakuan (*treatment*). Sedangkan kelompok kontrol adalah kelompok yang tidak mendapatkan perlakuan (*treatment*) atau belajar seperti biasa dengan metode ceramah. Data dalam penelitian

ini meliputi data nilai tes awal (*pretest*) dan data nilai tes akhir (*posttest*).

Hasil penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan sebagai berikut:

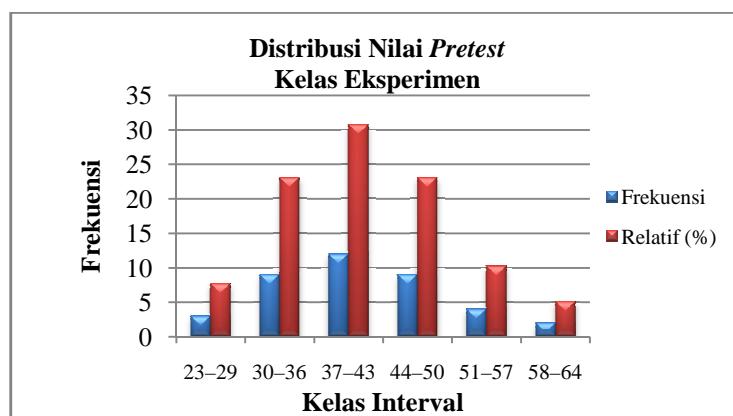
a. Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Jumlah responden kelas eksperimen sebanyak 39 siswa. Data *pretest* kelas eksperimen diperoleh nilai tertinggi sebesar 63, nilai terendah sebesar 23, modus sebesar 37, median sebesar 37, nilai rata-rata sebesar 40,46; dan simpangan baku sebesar 10,034. Distribusi data *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 4:

Tabel 4. Distribusi frekuensi data *pretest* kelas eksperimen

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Relatif (%)
1	23–29	3	7,69
2	30–36	9	23,08
3	37–43	12	30,77
4	44–50	9	23,08
5	51–57	4	10,26
6	58–64	2	5,13
Jumlah		39	100

Tabel diatas dapat disajikan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



Gambar 3. Histogram Data *Pretest* Kelas Eksperimen

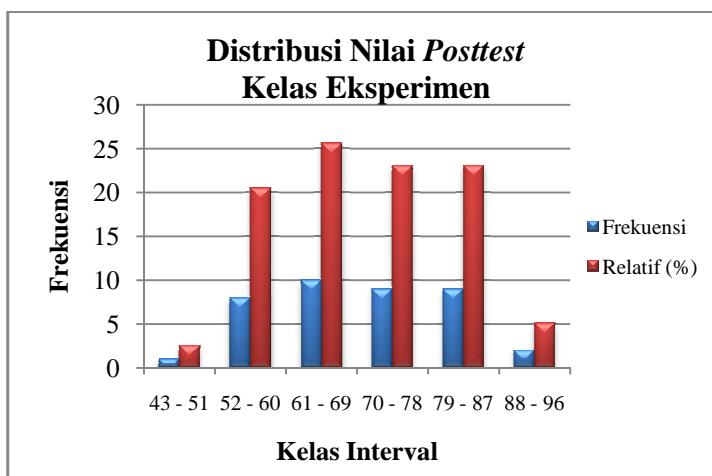
b. Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Jumlah responden kelas kontrol sebanyak 39 siswa. Data *posttest* kelas eksperimen diperoleh nilai tertinggi sebesar 93, nilai terendah sebesar 43, modus sebesar 70, median sebesar 70, nilai rata-rata sebesar 69,72; dan simpangan baku sebesar 12,5. Distribusi data *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Distribusi frekuensi data *posttest* kelas eksperimen

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Relatif (%)
1	43 - 51	1	2,56
2	52 - 60	8	20,51
3	61 - 69	10	25,64
4	70 - 78	9	23,08
5	79 - 87	9	23,08
6	88 - 96	2	5,13
Jumlah		39	100

Tabel diatas dapat disajikan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



Gambar 4. Histogram Data *Posttest* Kelas Eksperimen

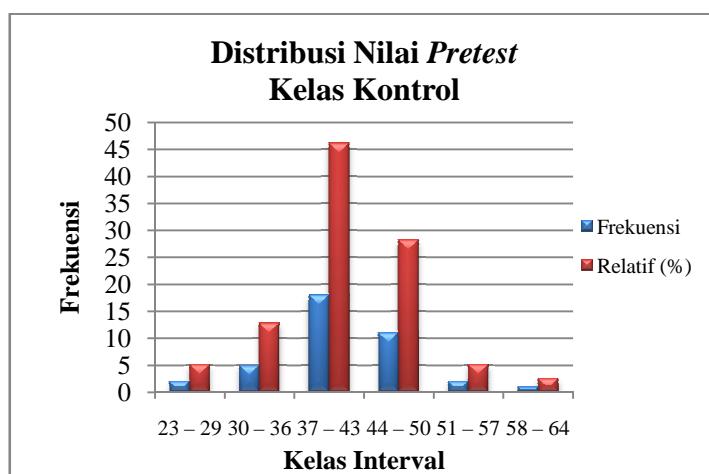
c. Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Jumlah responden kelas eksperimen sebanyak 39 siswa. Data *pretest* kelas kontrol diperoleh nilai tertinggi sebesar 63, nilai terendah sebesar 23, modus sebesar 37, median sebesar 40, nilai rata-rata sebesar 41,62; dan simpangan baku sebesar 8,30. Distribusi data *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Distribusi frekuensi data *pretest* kelas kontrol

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Relatif (%)
1	23 – 29	2	5,13
2	30 – 36	5	12,82
3	37 – 43	18	46,15
4	44 – 50	11	28,21
5	51 – 57	2	5,13
6	58 – 64	1	2,56
Jumlah		39	100

Tabel diatas dapat disajikan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



Gambar 5. Histogram Data *Pretest* Kelas Kontrol

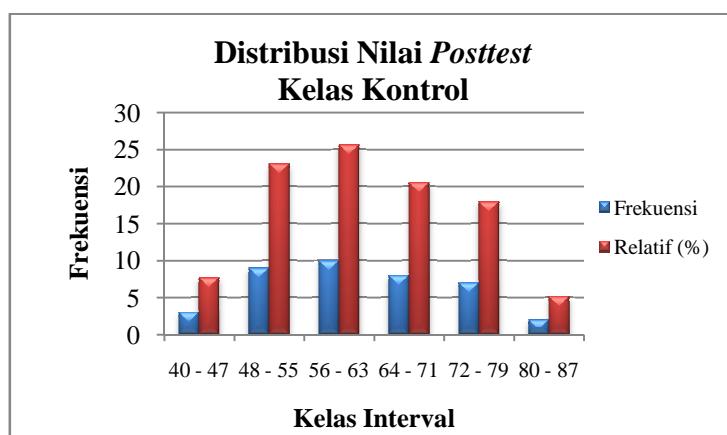
d. Data Nilai Posttest Kelas Kontrol

Jumlah responden kelas eksperimen sebanyak 39 siswa. Data *posttest* kelas kontrol diperoleh nilai tertinggi sebesar 87, nilai terendah sebesar 40, modus sebesar 50, median sebesar 63, nilai rata-rata sebesar 62,67; dan simpangan baku sebesar 11,40. Distribusi data *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Distribusi frekuensi data *posttest* kelas kontrol

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Relatif (%)
1	40 - 47	3	7,69
2	48 - 55	9	23,08
3	56 - 63	10	25,64
4	64 - 71	8	20,51
5	72 - 79	7	17,95
6	80 - 87	2	5,13
Jumlah		39	100

Tabel diatas dapat disajikan dalam bentuk histogram sebagai berikut:



Gambar 6. Histogram Data Posttest Kelas Kontrol

B. Uji Persyaratan Analisis

Analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan menguji hipotesis menggunakan uji-t. Sebelum dilakukan analisis data, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis data yang terdiri dari uji normalitas data dan uji homogenitas varians. Hasil uji normalitas data dan uji homogenitas varians disajikan sebagai berikut:

1. Uji Normalitas Data

Uji normalitas data dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis membentuk distribusi normal. Bila berdistribusi normal maka teknik analisis statistik parametris dapat digunakan. Teknik uji normalitas data menggunakan harga Chi-kuadrat. Harga Chi-kuadrat hasil perhitungan dikonsultasikan dengan harga Chi-kuadrat tabel pada taraf signifikansi 5%. Jika harga Chi kuadrat hitung (χ_h^2) < harga Chi kuadrat tabel (χ_t^2), maka data berdistribusi normal.

a. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

Perhitungan uji sebaran data nilai *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen.

Kelas interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
23-29	3	1,1	1,9	3,61	3,28
30-36	9	5,2	3,8	14,44	2,78
37-43	12	13,2	-1,2	1,44	0,11
44-50	9	13,2	-4,2	17,64	1,34
51-57	4	5,2	-1,2	1,44	0,28
58-64	2	1,1	0,9	0,81	0,74
Jumlah	39	39	0	-	8,52

Hasil analisis uji normalitas data *pretest* kelas eksperimen diketahui harga Chi kuadrat hitung sebesar 8,52. Harga Chi kuadrat hitung kemudian dikonsultasikan pada tabel Chi kuadrat. Harga Chi kuadrat tabel pada taraf signifikan 5% dan dk 5 adalah 11,070. Dengan demikian harga Chi kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi kuadrat tabel ($\chi_h^2 < \chi_t^2$). Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

Perhitungan uji sebaran data nilai *pretest* kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Pretest* Kelas Kontrol.

Kelas interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
23-29	2	1,1	0,9	0,81	0,74
30-36	5	5,2	-0,2	0,04	0,01
37-43	18	13,2	4,8	23,04	1,75
44-50	11	13,2	-2,2	4,84	0,37
51-57	2	5,2	-3,2	10,24	1,97
58-64	1	1,1	-0,1	0,01	0,01
Jumlah	39	39	0	-	4,83

Hasil analisis uji normalitas data *pretest* kelas kontrol diketahui harga Chi kuadrat hitung sebesar 4,83. Harga Chi kuadrat hitung kemudian dikonsultasikan pada tabel Chi kuadrat. Harga Chi kuadrat tabel pada taraf signifikan 5% dan dk 5 adalah 11,070. Dengan demikian harga Chi kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi kuadrat

tabel ($\chi_h^2 < \chi_t^2$). Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa data *pretest* kelas kontrol berdistribusi normal.

c. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

Perhitungan uji sebaran data nilai *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel dibawah 10.

Tabel 10. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen.

Kelas interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
43-51	1	1,1	-0,1	0,01	0,01
52-60	8	5,2	2,8	7,84	1,51
61-69	10	13,2	-3,2	10,24	0,78
70-78	9	13,2	-4,2	17,64	1,34
79-87	9	5,2	3,8	14,44	2,78
88-96	2	1,1	0,9	0,81	0,74
Jumlah	39	39	0	-	7,14

Hasil analisis uji normalitas data *posttest* kelas eksperimen diketahui harga Chi kuadrat hitung sebesar 7,14. Harga Chi kuadrat hitung kemudian dikonsultasikan pada tabel Chi kuadrat. Harga Chi kuadrat tabel pada taraf signifikan 5% dan dk 5 adalah 11,070. Dengan demikian harga Chi kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi kuadrat tabel ($\chi_h^2 < \chi_t^2$). Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

d. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

Perhitungan uji sebaran data nilai *posttest* kelas kontrol dapat dilihat pada tabel 11.

Tabel 11. Uji Normalitas Sebaran Data Nilai *Posttest* Kelas Kontrol.

Kelas interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
40-47	3	1,1	1,9	3,61	3,28
48-55	9	5,2	3,8	14,44	2,78
56-63	10	13,2	-3,2	10,24	0,78
64-71	8	13,2	-5,2	27,04	2,05
72-79	7	5,2	1,8	3,24	0,62
80-87	2	1,1	0,9	0,81	0,74
Jumlah	39	39	0	-	10,24

Hasil analisis uji normalitas data *posttest* kelas kontrol diketahui harga Chi kuadrat hitung sebesar 10,24. Harga Chi kuadrat hitung kemudian dikonsultasikan pada tabel Chi kuadrat. Harga Chi kuadrat tabel pada taraf signifikan 5% dan dk 5 adalah 11,070. Dengan demikian harga Chi kuadrat hitung lebih kecil dari harga Chi kuadrat tabel ($\chi_h^2 < \chi_t^2$). Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa data *posttest* kelas kontrol berdistribusi normal.

2. Uji Homogenitas Varians

a. Uji Homogenitas Varians Data Nilai *Pretest*

Pengujian homogenitas varians pada penelitian ini menggunakan rumus berikut.

$$F = \frac{\text{Varian yang besar}}{\text{Varian yang kecil}}$$

Diketahui :

Varian yang besar = 100,68 (kelas eksperimen)

Varian yang kecil = 68,93 (kelas kontrol)

$$F = \frac{100,68}{68,93} = 1,46$$

Hasil analisis uji homogenitas varians data *pretest* diketahui harga F hitung sebesar 1,46. Harga F hitung kemudian dikonsultasikan pada tabel F. Harga F tabel pada taraf signifikan 5%, dengan dk pembilang ($39 - 1 = 38$) dan dk penyebut ($39 - 1 = 38$) sebesar 1,71. Dengan demikian harga F hitung lebih kecil dari harga F tabel ($F_h < F_t$). Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa varians data *pretest* homogen.

b. Uji Homogenitas Varians Data Nilai *Posttest*

Pengujian homogenitas varians pada penelitian ini menggunakan rumus berikut.

$$F = \frac{\text{Varian yang besar}}{\text{Varian yang kecil}}$$

Diketahui :

Varian yang besar = 156,26 (kelas eksperimen)

Varian yang kecil = 130,02 (kelas kontrol)

$$F = \frac{156,26}{130,02} = 1,20$$

Hasil analisis uji homogenitas varians data *posttest* diketahui harga F hitung sebesar 1,20. Harga F hitung kemudian dikonsultasikan pada tabel F. Harga F tabel pada taraf signifikan 5%, dengan dk pembilang ($39 - 1 = 38$) dan dk penyebut ($39 - 1 = 38$) sebesar 1,71. Dengan demikian harga F hitung lebih kecil dari harga F tabel ($F_h < F_t$). Dari keterangan di atas dapat disimpulkan bahwa varians data *posttest* homogen.

C. Pengujian Hipotesis

1. Pengujian hipotesis pertama

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t dua sampel independen (tidak berkorelasi), karena data yang diperoleh dari dua kelas yang berbeda.

Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi:

H_0 = Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen secara signifikan sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

H_a = Ada perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen secara signifikan sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

Kriteria penerimaan H_0 dan H_a adalah jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$) maka H_0 ditolak dan H_a diterima, dan jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} < t_{tabel}$) maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Hasil analisis uji hipotesis pertama menunjukkan harga t_{hitung} sebesar 0,56. Harga t_{hitung} kemudian dikonsultasikan pada tabel t. Harga t_{tabel} pada taraf signifikan 5%, dengan dk 76 adalah 2,000. Dengan demikian harga t_{hitung} lebih kecil dari harga t_{tabel} ($t_{hitung} < t_{tabel}$), sehingga diperoleh keputusan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak.

Tabel 12. Hasil Uji Hipotesis Pertama

Hipotesis	t_{hitung}	t_{tabel}	dk	Taraf signifikansi	Kesimpulan
Hipotesis pertama	0,56	2,00	76	5%	H_0 diterima H_a ditolak

Dari keterangan di atas dapat diketahui bahwa H_0 yang menyatakan tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran teknik pengukuran diterima, dan H_a yang menyatakan ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran teknik pengukuran ditolak. Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran teknik pengukuran secara signifikan.

2. Pengujian hipotesis kedua

Pengujian hipotesis kedua digunakan untuk melihat perbedaan nilai rata-rata tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) siswa yang mengikuti pembelajaran Teknik Pengukuran dengan menggunakan media *Adobe Flash*. Untuk pengujian hipotesis menggunakan uji-t dependen (berkorelasi). Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) ini berbunyi:

H_0 = Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*.

H_a = Ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*

Kriteria penerimaan H_0 dan H_a adalah jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$) maka H_0 ditolak dan H_a diterima, dan jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} < t_{tabel}$) maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Hasil analisis uji hipotesis pertama menunjukkan harga t_{hitung} sebesar 13,87. Harga t_{hitung} kemudian dikonsultasikan pada tabel t . Harga t_{tabel} pada taraf signifikan 5%, dengan dk 76 adalah 2,000. Dengan demikian harga t_{hitung} lebih besar dari harga t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$), sehingga diperoleh keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

Tabel 13. Hasil Uji Hipotesis Kedua

Hipotesis	t_{hitung}	t_{tabel}	dk	Taraf signifikansi	Kesimpulan
Hipotesis kedua	13,87	2,00	76	5%	H_0 ditolak H_a diterima

Dari keterangan di atas dapat diketahui bahwa H_0 yang menyatakan tidak ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* ditolak, dan H_a yang menyatakan ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* secara signifikan. Atau dengan kata lain terdapat peningkatan pengetahuan siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*.

3. Pengujian hipotesis ketiga

Pengujian hipotesis ketiga digunakan untuk melihat perbedaan nilai rata-rata tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*) siswa yang mengikuti pembelajaran Teknik Pengukuran tanpa menggunakan media *Adobe Flash*. Untuk pengujian hipotesis menggunakan uji-t dependen (berkorelasi). Hipotesis nol (Ho) dan hipotesis alternatif (Ha) ini berbunyi:

Ho = Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*.

Ha = Ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*.

Kriteria penerimaan Ho dan Ha adalah jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$) maka Ho ditolak dan Ha diterima, dan jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} < t_{tabel}$) maka Ho diterima dan Ha ditolak.

Hasil analisis uji hipotesis ketiga menunjukkan harga t_{hitung} sebesar 11,76. Harga t_{hitung} kemudian dikonsultasikan pada tabel t. Harga t_{tabel} pada taraf signifikan 5%, dengan dk 76 adalah 2,000. Dengan demikian harga t_{hitung} lebih besar dari harga t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$), sehingga diperoleh keputusan bahwa Ho ditolak dan Ha diterima.

Tabel 14. Hasil Uji Hipotesis Ketiga

Hipotesis	t_{hitung}	t_{tabel}	dk	Taraf signifikansi	Kesimpulan
Hipotesis ketiga	11,76	2,00	76	5%	Ho ditolak Ha diterima

Dari keterangan di atas dapat diketahui bahwa H_0 yang menyatakan tidak ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* ditolak, dan H_a yang menyatakan ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* secara signifikan. Atau dengan kata lain terdapat peningkatan pengetahuan siswa setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash*.

4. Pengujian hipotesis keempat

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t dua sampel independen (tidak berkorelasi), karena data yang diperoleh dari dua kelas yang berbeda. Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi:

H_0 = Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

H_a = Ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

Kriteria penerimaan H_0 dan H_a adalah jika t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$) maka H_0 ditolak dan H_a diterima, dan jika t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} < t_{tabel}$) maka H_0 diterima dan H_a ditolak.

Hasil analisis uji hipotesis keempat menunjukkan harga t_{hitung} sebesar 2,57. Harga t_{hitung} kemudian dikonsultasikan pada tabel t . Harga t_{tabel} pada taraf signifikan 5%, dengan dk 76 adalah 2,000. Dengan demikian harga t_{hitung} lebih besar dari harga t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$), sehingga diperoleh keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

Tabel 15. Hasil Uji Hipotesis Keempat

Hipotesis	t_{hitung}	t_{tabel}	dk	Taraf signifikansi	Kesimpulan
Hipotesis Keempat	2,57	2,00	76	5%	H_0 ditolak H_a diterima

Dari keterangan di atas dapat diketahui bahwa H_0 yang menyatakan tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran teknik pengukuran ditolak, dan H_a yang menyatakan ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran teknik pengukuran diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran teknik pengukuran secara signifikan.

D. Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMK Muhammadiyah 1 Bantul pada kelas 1 TP 2 dan 1 TP 3 dapat diketahui bahwa sebelum mendapat perlakuan yang berbeda, tingkat pengetahuan siswa pada kedua kelas tersebut hampir sama. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengujian hipotesis pertama dengan cara uji-t terhadap nilai rata-rata *pretest* kedua kelas tersebut. Kelas 1 TP 2 sebagai kelas kontrol memiliki rata-rata *pretest* sebesar 41,62, sedangkan kelas 1 TP 3 sebagai kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai *pretest* sebesar 40,46. Dengan melihat hasil uji-t dari rata-rata nilai *pretest* kedua kelas tersebut dapat dikatakan bahwa kemampuan awal dari kelas kontrol dan eksperimen tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Setelah *pretest* pada kedua kelas selesai dilaksanakan, langkah selanjutnya yaitu memberikan kegiatan pembelajaran yang membahas tentang mata pelajaran Teknik Pengukuran untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Terdapat perbedaan perlakuan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberikan pengajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash*, sedangkan kelas kontrol diberikan pengajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash*.

Pada akhir pembelajaran diberikan *posttest* untuk mengetahui peningkatan pengetahuan siswa. *Posttest* dilakukan setelah kedua kelas menyelesaikan materi Teknik Pengukuran dengan pemberian butir soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dari pemberian *posttest* akan diketahui peningkatan pengetahuan siswa setelah diberi pengajaran.

Rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 40,46; dan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 69,72. Dengan melihat rata-rata *pretest* kedua kelas tersebut, kemudia dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t. Berdasarkan hasil pengujian hipotesis kedua menggunakan uji-t dependen (berkorelasi) menunjukkan bahwa ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* secara signifikan.

Pengujian hipotesis yang ketiga menunjukkan adanya perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran *Adobe Flash* secara signifikan. Hal ini dapat dilihat dari nilai yang diperoleh dari *pretest* dan *posttest* kelas kontrol. Rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol sebesar 41,62; dan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 62,67. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* digunakan untuk uji-t, dan hasilnya menunjukkan adanya perbedaan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol.

Kelas eksperimen dan kelas kontrol sama-sama mengalami peningkatan pengetahuan siswa. Akan tetapi peningkatan pengetahuan kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan peningkatan pengetahuan pada kelas kontrol. Hal ini terlihat dari hasil nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 69,72 yang lebih tinggi dibandingkan nilai *posttest* kelas kontrol yaitu sebesar 62,67.

Perbandingan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan adanya perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan. Dengan menggunakan rata-rata nilai

posttest kedua kelas dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t independen. Dari hasil pengujian hipotesis menunjukkan adanya perbedaan pengetahuan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash*.

Kelompok eksperimen yang mendapat perlakuan dengan menggunakan media *Adobe Flash* dalam pembelajaran lebih baik hasilnya dibandingkan dengan kelompok kontrol yang tidak mendapat perlakuan. Dengan demikian peningkatan pengetahuan siswa pada kelompok eksperimen disebabkan adanya penggunaan media *Adobe Flash*. Hal ini dikarenakan dengan menggunakan media *Adobe Flash* dapat menarik perhatian siswa untuk lebih aktif dalam memperhatikan dan lebih memahami materi yang disampaikan.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 40,46; dan rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen sebesar 69,72. Sedangkan rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol sebesar 41,62; dan rata-rata nilai *posttest* kelas kontrol sebesar 62,67. Selisih rata-rata nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

Tabel 16. Nilai Rata-Rata Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Rata – rata	Eksperimen	Kontrol	Keterangan
Nilai tes akhir	69,72	62,67	29,26 > 21,05
Nilai tes awal	40,46	41,62	
Selisih	29,26	21,05	

Perbandingan selisih rata – rata antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol adalah $29,26 > 21,05$. Perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen

dan kontrol tidak lepas dari penggunaan media *Adobe Flash*. Peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen lebih besar dibandingkan pengetahuan siswa kelas kontrol, maka dapat disimpulkan bahwa laju peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen lebih cepat atau lebih besar dari pada laju peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol.

Media pembelajaran *Adobe Flash* memberikan kontribusi yang positif dalam meningkatkan pengetahuan siswa. Penggunaan media *Adobe Flash* terbukti lebih efektif daripada yang tidak menggunakan media pembelajaran. Untuk mengetahui besarnya efektivitas penggunaan media *Adobe Flash* dapat diketahui dari selisih rata-rata nilai kelas eksperimen dengan rata-rata nilai kelas kontrol. Rata-rata nilai awal kelas eksperimen sebelum pembelajaran menggunakan media *Adobe Flash* (O_1) sebesar 40,46. Rata-rata nilai akhir kelas eksperimen setelah pembelajaran menggunakan media *Adobe Flash* (O_2) sebesar 69,72. Rata-rata nilai awal kelas kontrol sebelum pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash* (O_3) sebesar 41,62. Rata-rata nilai akhir kelas kontrol setelah pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash* (O_4) sebesar 62,67. Dengan melihat nilai *pretest-posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka dapat diketahui besarnya efektivitas penggunaan media *Adobe Flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa adalah $(O_2 - O_1) - (O_4 - O_3) = (69,72 - 40,46) - (62,67 - 41,62) = 8,21$. Jadi besarnya efektivitas penggunaan media *Adobe Flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa sebesar 8,21.

Berdasarkan hasil tersebut hendaknya guru bisa lebih memanfaatkan media pembelajaran untuk menunjang keberhasilan dalam proses belajar-mengajar, terutama media pembelajaran yang berbentuk media *Adobe Flash*. Dengan menggunakan media pembelajaran proses belajar-mengajar akan lebih efektif dan efisien, sehingga memudahkan penyampaian materi kepada siswa dan pengetahuan siswa bisa lebih meningkat. Semakin efektif penggunaan media pembelajaran maka akan berdampak pada semakin tinggi prestasi belajar siswa.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah disampaikan pada bab IV, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan media *Adobe Flash* dari rata-rata nilai 40,46 menjadi 69,72.
2. Terdapat peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media *Adobe Flash* dari rata-rata nilai 41,62 menjadi 62,67.
3. Terdapat perbedaan pengetahuan siswa antara kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan media *Adobe Flash* dan kelas kontrol yang diberi perlakuan tanpa media *Adobe Flash*. Peningkatan pengetahuan siswa kelas eksperimen lebih cepat atau lebih besar daripada laju peningkatan pengetahuan siswa kelas kontrol yaitu $69,72 > 62,67$.
4. Besarnya efektivitas penggunaan media pembelajaran *Adobe Flash* dalam meningkatkan pengetahuan siswa adalah sebesar 8,21.

B. Implikasi

Berdasarkan kesimpulan dalam penelitian, maka implikasi dari hasil penelitian ini adalah diharapkan proses belajar mengajar di SMK Muhammadiyah 1 Bantul khususnya pada mata pelajaran Teknik Pengukuran menggunakan media pembelajaran dengan *Adobe Flash*, karena media

pembelajaran dengan *Adobe Flash* memberikan pengaruh dan hasil yang positif terhadap prestasi dan pengetahuan belajar siswa.

C. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini tidak lepas dari berbagai keterbatasan.

Beberapa keterbatasan tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya menggunakan satu macam media, yaitu penggunaan media *Adobe Flash*, maka tidak menutup kemungkinan penambahan media lain di waktu mendatang.
2. Keterbatasan waktu dan biaya membuat peneliti hanya melakukan penelitian di salah satu sekolah saja dengan satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol.

D. Saran-saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi SMK Muhammadiyah 1 Bantul
 - a. Guru diharapkan dapat membuat media pembelajaran menggunakan program *Adobe Flash*.
 - b. Guru sebaiknya melengkapi kemampuan mengajar dengan keterampilan mengoperasikan program *Adobe Flash* sehingga dapat melaksanakan proses pembelajaran dengan baik.
 - c. Sekolah diharapkan dapat mengalokasikan cukup dana untuk pengembangan media pembelajaran yang lain agar siswa lebih bersemangat dalam mengikuti kegiatan belajar mengajar sehingga

memberikan dampak positif terhadap pembelajaran yang diselenggarakan.

- d. Sekolah sebaiknya membentuk tim khusus untuk membuat berbagai bentuk media pembelajaran yang lain dan memfasilitasi diwujudkannya bank media pembelajaran sekolah guna memenuhi kebutuhan media pembelajaran yang baik.

2. Bagi Peneliti Lain

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi telah banyak mengembangkan berbagai media berbasis teknologi informasi. Dengan diperolehnya hasil penelitian ini, diharapkan dapat mendorong peneliti lain untuk berusaha mengembangkan bentuk penelitian berkelanjutan terhadap media pembelajaran yang baru dan inovatif untuk mengungkap berbagai pengaruh dari penggunaan media terhadap kemampuan akademis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad Sudrajat. (2008). *Media Pembelajaran*. <http://www.psb-psma.org>. diambil pada tanggal 16 September 2011.
- Anonim. (2011). *Beberapa Pengertian Efektif Dan Efisien*. <http://www.scribd.com/doc/22186682/Beberapa-Pengertian-Efektif-Dan-Efisien>. diakses pada tanggal 16 September 2011.
- Anonim. (2011). *Adobe Flash*. Tersedia pada <http://id.wikipedia.org>, diakses pada tanggal 16 September 2011.
- Anonim. (2010). *Adobe Flash*. <http://blog.ub.ac.id/dejoker/2010/03/21/adobe-flash/>. Diakses pada tanggal 26 Maret 2012.
- Arsyad Azhar. (2006). *Media Pengajaran*. Jakarta : PT. Grafindo Persada.
- Danfar. (2009). Definisi/Pengertian Efektivitas. <http://dansite.wordpress.com/2009/03/28/pengertian-efektifitas/>. Diakses pada tanggal 16 September 2011.
- Depdikbud. (2002). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Edisi Kedua, Cetakan Kesembilan. Jakarta: Balai Pustaka.
- Eka Yogaswara. (2005). *Mengukur dengan Alat Ukur Mekanik Presisi*. Bandung: CV. Armico.
- Hidayatullah Priyanto, dkk. (2008). *Making Educational Animation Using Flash*. Bandung: Informatika.
- Hujair AH. Sanaky. (2009). *Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Safiria Insania Press.
- John D. Latuheru. (1988). *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini*. Jakarta: Depdikbud.
- Madcoms. (2008). *Adobe Flash CS3 Profesional*. Yogyakarta: CV. Andi Offset.
- Mulyasa. (2005). *Manajemen Berbasis Sekolah. Konsep, Strategi, dan Implementasi*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Nurgiyantoro, dkk. (2002). *Statistik Terapan Untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gajah mada University Press.
- Oemar Hamalik. (1982). *Media Pendidikan*. Bandung: Alumni.

- Prasetyo, Bambang & Jannah, L.M. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Sadiman, A. S. dkk. (2005). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan*. Jakarta : PT Raja Grafindo Perkasa.
- Solih Rohyana. (2004). *Menggunakan Alat Ukur Mekanik*. Bandung: CV. Armico
- Suharsimi Arikunto. (2008). *Manajemen Pendidikan*. Yogyakarta: Aditya Media.
- Sumarna Surapranata. (2004). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2007). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Wardiman Djojonegoro. (1998). *Pengembangan Sumberdaya Manusia Melalui Sekolah Menengah Kejuruan*. Jakarta: PT. Jayakarta Agung Offset.

LAMPIRAN

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Nama Mahasiswa : Andy Wibowo

No. Mahasiswa : 06503241034

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Thomas Sukardi

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	29/9 2011	Prop.	- Untuk jurnal - Rumus masalah	
2	3/10 2011	Prop.	Sebagian halaman dipahami oleh pembimbing	
3	3/10 2011	Ketons	80% ditulis	
4	22/2 2012	Bab II & III	- Tesis SMK - Efektivitas metode	
5	9/3 2012	Idea	Struktur & tampak	
6	16/3 2012	-II -	- Struktur foot note - Tata tulis	
7	2/4 2012	Bab IV	- Pembahasan bila sampaikan	
8	6/4 2012	Bab V	- akhir - Keplikasi & Saran	

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan skripsi

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Paryanto, M.Pd.

NIP. 19780111 200501 1 001

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul Skripsi : Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Nama Mahasiswa : Andy Wibowo

No. Mahasiswa : 06503241034

Dosen Pembimbing : Prof. Dr. Thomas Sukardi

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	1/4/2012	Implementasi	Operasional & Diprojeksi oleh guru	
2				
3				
4				
5				
6			Bila opidates	
7				
8				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali, kartu ini boleh dicopy
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan skripsi

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir Skripsi

Paryanto, M.Pd.

NIP. 19780111 200501 1 001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN NASIONAL
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; teknik@uny.ac.id

07/07/1900 0:00



Certificate No. QSC 00592

Nomor : 2394/UN34.15/PL/2011

Lamp. : 1 (satu) bendel

Hal : Permohonan Ijin Penelitian

Yth.

1. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY
2. Bupati Bantul c.q. Kepala Bappeda Kabupaten Bantul
3. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Propinsi DIY
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Bantul
5. Kepala SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul "", bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

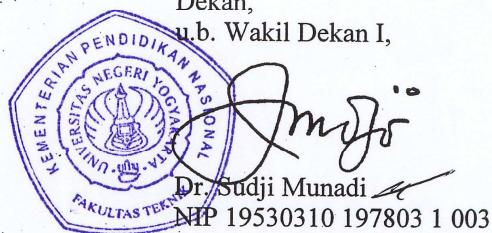
No.	Nama	NIM	Jurusan/Prodi	Lokasi Penelitian
1	Andy Wibowo	06503241034	Pend. Teknik Mesin - S1	SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu : Dr. Thomas Sukardi
NIP : 19531125 197803 1 002

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai tanggal sampai dengan selesai.

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

Dekan,
u.b. Wakil Dekan I,



Dr. Sudji Munadi
NIP 19530310 197803 1 003

Tembusan:
Ketua Jurusan
Ketua Program Studi



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

SEKRETARIAT DAERAH

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814, 512243 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

Nomor : 070/7120/V/2011

Membaca Surat : Dekan Fak Teknik UNY

Nomor : 2394/UN34.15/PL/2011

Tanggal Surat : 11 Oktober 2011

Perihal : IJIN PENELITIAN

- 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 33 Tahun 2007, tentang Pedoman Penyelenggaraan Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Departemen Dalam Negeri dan Pemerintahan 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 Perijinan, 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 : ANDY WIBOWO	NIP/NIM : 06503241034
Alamat : Karangmalang Yogyakarta	
Judul : EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK PENGUKURAN DENGAN ADOBE FLASH DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL	

Lokasi : Kab Bantul

Mulai tanggal : 11 Oktober 2011 s/d 11 Januari 2012

Waktu : 3 (tiga) Bulan.

- Dengan ketentuan :
1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Provinsi DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
 2. Menyerahkan **softcopy** hasil penelitiannya kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda Provinsi DIY dalam **compact disk (CD)** dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuh 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 dengan mengajukan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya;
 5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di : Yogyakarta
Pada tanggal : 11 Oktober 2011

An. Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub. Kepala Biro Administrasi Pembangunan

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta (sebagai laporan);
2. Bupati Bantul, Cq. Bappeda
3. Ka. Dinas Pendidikan Pemuda dan Olah Raga Provinsi DIY
4. Dekan Fak Teknik UNY
5. Yang Bersangkutan.





PEMERINTAH KABUPATEN BANTUL
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(B A P P E D A)

Jln.Robert Wolter Monginsidi No. 1 Bantul 55711, Telp. 367533, Fax. (0274) 367796
Website: bappeda.bantulkab.go.id Webmail: bappeda@bantulkab.go.id

SURAT KETERANGAN/IZIN

Nomor : 070/1904

- Menunjuk Surat** : Dari : Sekretaris Daerah Prov DIY Nomor : 070/7120/V/2011
Tanggal : 11 Oktober 2011 Perihal : Ijin Penelitian
- Mengingat** : a. Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Daerah Kabupaten Bantul Nomor 16 Tahun 2009 tentang Perubahan Atas Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2007 tentang Pembentukan Organisasi Lembaga Teknis Daerah Di Lingkungan Pemerintah Kabupaten Bantul;
b. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perijinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta;
c. Peraturan Bupati Bantul Nomor 17 Tahun 2011 tentang Ijin Kuliah Kerja Nyata (KKN) dan Praktek Lapangan (PL) Perguruan Tinggi di Kabupaten Bantul.

Diizinkan kepada :

Nama : **ANDY WIBOWO**
P.Tinggi/Alamat : **UNY Karangmalang Yogyakarta**
NIP/NIM/No. KTP : **06503241034**
Tema/Judul Kegiatan : **EFEKTIVITAS PENGGUNAAN MEDIA PEMBELAJARAN TEKNIK PENGUKURAN DENGAN ADOBE FLASH DI SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL**
Lokasi : **SMK Muhammadiyah 1 Bantul**
Waktu : Mulai Tanggal : 11 Oktober 2011 s.d 11 Januari 2012
Jumlah Personil : -

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dalam melaksanakan kegiatan tersebut harus selalu berkoordinasi (menyampaikan maksud dan tujuan) dengan institusi Pemerintah Desa setempat serta dinas atau instansi terkait untuk mendapatkan petunjuk seperlunya;
2. Wajib menjaga ketertiban dan mematuhi peraturan perundangan yang berlaku;
3. Izin hanya digunakan untuk kegiatan sesuai izin yang diberikan;
4. Pemegang izin wajib melaporkan pelaksanaan kegiatan bentuk softcopy (CD) dan hardcopy kepada Pemerintah Kabupaten Bantul c.q Bappeda Kabupaten Bantul setelah selesai melaksanakan kegiatan;
5. Izin dapat dibatalkan sewat-waktu apabila tidak memenuhi ketentuan tersebut di atas;
6. Memenuhi ketentuan, etika dan norma yang berlaku di lokasi kegiatan; dan
7. Izin ini tidak boleh disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu ketertiban umum dan kestabilan pemerintah.

Dikeluarkan di : B a n t u l
Pada tanggal : 11 Okt. 2011

A.n. Kepala

Sekretaris,

Ub.

Ka Subbag Umum



Elis Fitriyati, SIP., MPA.

NIP 19690129 199503 2 003

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Bantul
2. Ka. Kantor Kesbangpolinmas Kab. Bantul
3. Ka. Dinas Dikmenof Kab. Bantul
4. Ka. SMK Muhammadiyah 1 Bantul
5. Yang Bersandikutan



MUHAMMADIYAH MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SMK MUHAMMADIYAH 1 BANTUL

KOMPETENSI KEAHLIAN
TEKNIK AUDIO VIDEO, REKAYASA PERANGKAT LUNAK, TEKNIK PEMESINAN, TEKNIK KENDARAAN RINGAN
Terakreditasi A



Alamat : Jl.Parangtritis Km 12, Manding, Tirienggo, Bantul. Telp.(0274) 7480038 Fax.(0274) 367954 E-mail:smkmuh1bantul@yahoo.com

SURAT KETERANGAN
No : 412/Skt/III.A/2.b/2011

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMK Muhammadiyah 1 Bantul,menerangkan bahwa

Nama	: ANDY WIBOWO
NIM	: 06503241034
Fakultas	: TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
Program Studi	: Pendidikan Teknik Mesin
Alamat	: Fakultas Teknik UNY Karangmalang Yogyakarta

Telah melaksanakan penelitian dengan kegiatan sebagai berikut :

Waktu	: 18 Oktobersampai dengan 18 November 2011
Lokasi/Obyek	: SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Tujuan	: Penelitian Skripsi
Judul Skripsi	: Efektifitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash di SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Demikian keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Bantul, 24 November 2011
Kepala Sekolah



SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth,
Edy Purnomo, M.Pd
Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas Teknik UNY
di Tempat.

Dengan hormat,

Berkenaan dengan akan dilaksanakan penelitian di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, yang menggunakan soal *Pre-Test* dan *Post-Test* untuk instrumen penelitian, dengan ini saya mohon dengan hormat bantuan Bapak untuk mengadakan validasi serta memberi masukan mengenai instrumen penelitian yang berjudul “**Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul**”.

Bersama dengan ini peneliti melampirkan materi pembelajaran yang akan disampaikan bersama dengan soal *Pre-Test* dan *Post-Test*. Demikian dari saya, atas bantuan Bapak saya mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Oktober 2011

Hormat saya,

Andy Wibowo

NIM 06503241034

LEMBAR OBSERVASI AHLI EVALUASI

Materi : Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
Sasaran Program : Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bantul Program Keahlian
Judul Penelitian : Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di Smk Muhammadiyah 1 Bantul
Peneliti : Andy Wibowo
Ahli Evaluasi : Edy Purnomo, M.Pd

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli evaluasi tentang instrumen penelitian yang berupa soal *pretest* dan *posttest* standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi untuk siswa kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bantul program keahlian Teknik Pemesinan. Materi dikhkususkan pada penggunaan jangka sorong dan *mikrometer*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki instrumen penelitian ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan yang tersedia dengan melengkapi pilihan “O” pada setiap kolom yang tersedia.

Contoh:

No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian				
1	Kejelasan Materi	5	4	3	2	1
2	Urutan Materi	5	4	3	2	1

Keterangan Skala:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Tidak Baik

3. Komentar atau saran bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada halaman kosong yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

A. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian
Substansi		
1	Tingkat urgensi materi soal	5 4 3 2 1
2	Tingkat relevansi materi soal	5 4 3 2 1
3	Tingkat kontinuitas soal	5 4 3 2 1
4	Tingkat konstektual materi soal	5 4 3 2 1
Konstruksi		
5	Kejelasan perumusan pokok soal	5 4 3 2 1
6	Kejelasan kalimat yang digunakan pada soal-soal	5 4 3 2 1
7	Kejelasan penyajian gambar atau yang sejenisnya	5 4 3 2 1
8	Pertimbangan materi (karakteristik soal) dalam menentukan susunan (urutan) soal-soal	5 4 3 2 1
9	Keseimbangan proporsi soal berdasarkan pertimbangan materi (karakteristik soal)	5 4 3 2 1
10	Kesesuaian soal dengan kompetensi yang diharapkan	5 4 3 2 1
Bahasa		
11	Penggunaan Bahasa Indonesia yang baku pada rumusan soal-soal	5 4 3 2 1
12	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	5 4 3 2 1
13	Penggunaan kalimat yang komunikatif	5 4 3 2 1
14	Penggunaan kata atau ungkapan yang bersifat tidak bias atau multi tafsir	5 4 3 2 1

B. Kesimpulan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berjudul “**Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di Smk Muhammadiyah 1 Bantul**” dinyatakan:

- € Dapat digunakan tanpa perbaikan
- € Dapat digunakan dengan perbaikan
- € Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, Oktober 2011

Ahli Evaluasi,

Edy Purnomo, M.Pd

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Edy Purnomo, M.Pd

Instansi : FT UNY

Jabatan : Dosen

Telah membaca instrumen penelitian yang berjudul "**Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul**" oleh peneliti :

Nama : Andy Wibowo

NIM : 06503241034

Prodi : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan instrumen penelitian, maka masukan untuk instrumen tersebut adalah :

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

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan dalam pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, Oktober 2011

Validator,

Edy Purnomo, M.Pd.

NIP 19611127 199002 1 001

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth,
Muh. Supanto, S.Pd
Guru SMK Muhammadiyah 1 Bantul
di Tempat.

Dengan hormat,

Berkenaan dengan akan dilaksanakan penelitian di SMK Muhammadiyah 1 Bantul, yang menggunakan soal *Pre-Test* dan *Post-Test* untuk instrumen penelitian, dengan ini saya mohon dengan hormat bantuan Bapak untuk mengadakan validasi serta memberi masukan mengenai instrumen penelitian yang berjudul "**Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul**".

Bersama dengan ini peneliti melampirkan materi pembelajaran yang akan disampaikan bersama dengan soal *Pre-Test* dan *Post-Test*. Demikian dari saya, atas bantuan Bapak saya mengucapkan terima kasih.

Yogyakarta, Oktober 2011

Hormat saya,

Andy Wibowo
NIM 06503241034

LEMBAR OBSERVASI AHLI EVALUASI

Materi : Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi
Sasaran Program : Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bantul Program Keahlian
Judul Penelitian : Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di Smk Muhammadiyah 1 Bantul
Peneliti : Andy Wibowo
Ahli Evaluasi : Muh. Supanto, S.Pd

Petunjuk:

1. Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak sebagai ahli evaluasi tentang instrumen penelitian yang berupa soal *pretest* dan *posttest* standar kompetensi mengukur dengan alat ukur mekanik presisi untuk siswa kelas X SMK Muhammadiyah 1 Bantul program keahlian Teknik Pemesinan. Materi dikhkususkan pada penggunaan jangka sorong dan *mikrometer*.
2. Pendapat, kritik, saran, penilaian, dan komentar Bapak akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki instrumen penelitian ini. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan yang tersedia dengan melengkapi pilihan “O” pada setiap kolom yang tersedia.

Contoh:

No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian				
1	Kejelasan Materi	5	4	3	2	1
2	Urutan Materi	5	4	3	2	1

Keterangan Skala:

5 = Sangat Baik

4 = Baik

3 = Cukup Baik

2 = Kurang Baik

1 = Tidak Baik

3. Komentar atau saran bapak mohon ditulis pada lembar yang telah disediakan. Apabila tempat yang disediakan tidak mencukupi, mohon ditulis pada halaman kosong yang tersedia.

Atas kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, diucapkan terima kasih.

A. Aspek Penilaian

No	Kriteria Penilaian	Skor Penilaian
Substansi		
1	Tingkat urgensi materi soal	5 4 3 2 1
2	Tingkat relevansi materi soal	5 4 3 2 1
3	Tingkat kontinuitas soal	5 4 3 2 1
4	Tingkat konstektual materi soal	5 4 3 2 1
Konstruksi		
5	Kejelasan perumusan pokok soal	5 4 3 2 1
6	Kejelasan kalimat yang digunakan pada soal-soal	5 4 3 2 1
7	Kejelasan penyajian gambar atau yang sejenisnya	5 4 3 2 1
8	Pertimbangan materi (karakteristik soal) dalam menentukan susunan (urutan) soal-soal	5 4 3 2 1
9	Keseimbangan proporsi soal berdasarkan pertimbangan materi (karakteristik soal)	5 4 3 2 1
10	Kesesuaian soal dengan kompetensi yang diharapkan	5 4 3 2 1
Bahasa		
11	Penggunaan Bahasa Indonesia yang baku pada rumusan soal-soal	5 4 3 2 1
12	Penggunaan bahasa yang mudah dipahami	5 4 3 2 1
13	Penggunaan kalimat yang komunikatif	5 4 3 2 1
14	Penggunaan kata atau ungkapan yang bersifat tidak bias atau multi tafsir	5 4 3 2 1

C. Kesimpulan

Instrumen yang digunakan dalam penelitian berjudul “**Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di Smk Muhammadiyah 1 Bantul**” dinyatakan:

- € Dapat digunakan tanpa perbaikan
- € Dapat digunakan dengan perbaikan
- € Tidak dapat digunakan

Yogyakarta, Oktober 2011

Ahli Evaluasi,

Muh. Supanto, S.Pd

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muh. Supanto, S.Pd
Instansi : SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Jabatan : Guru

Telah membaca instrumen penelitian yang berjudul "**Efektivitas Penggunaan Media Pembelajaran Teknik Pengukuran Dengan Adobe Flash Di SMK Muhammadiyah 1 Bantul**" oleh peneliti :

Nama : Andy Wibowo
NIM : 06503241034
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin

Setelah memperhatikan instrumen penelitian, maka masukan untuk instrumen tersebut adalah :

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

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dapat digunakan dalam pengumpulan data di lapangan.

Yogyakarta, Oktober 2011

Validator,

Muh. Supanto, S.Pd

SILABUS

Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH I BANTUL
 Mata Pelajaran : KOMPETENSI KEJURUAN
 Kelas/Semester : X/ 01 dan 02
 Standar Kompetensi : Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
 Kode Kompetensi : 014.KK.03
 Alokasi Waktu : 66 JAM @ 45 menit

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	KKM	PENILAIAN	Alokasi Waktu			Sumbar Belajar
						TM	PS	PI	
1. Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari cara penggunaan alat ukur mekanik presisi (gemar membaca, rasa ingin tahu) ▪ Menjelaskan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Macam-macam alat ukur mekanik presisi ▪ Cara penggunaan alat ukur mekanik presisi (jangka sorong, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengidentifikasi jenis-jenis alat ukur mekanik presisi ▪ Menunjukkan nama bagian dan jenis alat ukur mekanik presisi ▪ Menunjukkan cara penggunaan alat ukur 	70	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes tertulis ▪ Observasi ▪ Penugasan 	8 (16)			<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buku Paket ▪ Alat ukur ▪ Tempat pengukuran ▪ Referensi lain

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	KKM	PENILAIAN	Alokasi Waktu			Sumbar Belajar
						TM	PS	PI	
	cara penggunaan alat ukur mekanik presisi (komunikatif, kreatif)	micrometer, dial indicator)	mekanik presisi.						
2. Menggunakan alat ukur mekanik presisi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menjelaskan cara menggunakan alat ukur mekanik presisi (rasa ingin tahu, gemar membaca) ▪ Mencontohkan cara menggunakan alat ukur mekanik presisi (kreatif, kerja keras) ▪ Mengoperasikan alat ukur 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pembacaan ketelitian alat ukur mekanik presisi (jangka sorong & micrometer) ▪ Mendemonstrasikan penggunaan alat ukur presisi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Menunjukkan cara pembacaan jangka sorong 0,1mm, 0,05 mm dan 0,02 mm. ▪ Menunjukkan cara membaca micrometer 0,01 mm ▪ Mengukur benda kerja dengan berbagai macam alat ukur ketelitian 0,01;0,02;0,05 (jangka sorong) 0,01 mm(micrometer) 						

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	KKM	PENILAIAN	Alokasi Waktu			Sumbar Belajar
						TM	PS	PI	
	mekanik presisi (disiplin, kerja keras)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mengukur benda dengan alat ukur mekanik presisi (jangka sorong & micrometer) 						
3. Memelihara alat ukur mekanik presisi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mempelajari cara memelihara alat ukur mekanik presisi (gemar membaca, rasa ingin tahu) ▪ Menjelaskan cara memelihara alat ukur mekanik presisi (komunikatif) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penyimpanan alat ukur mekanik presisi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memelihara alat ukur ▪ Merawat dan menyimpan alat ukur ▪ Menjelaskan prinsip kerja ▪ Melakukan pemeriksaan ketelitian alat ukur ▪ Melakukan pemeriksaan kebenaran skala vernier, micrometer ▪ Mendemonstrasikan 	70	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tes ertulis ▪ Observasi ▪ Penugasan 	20 (40)		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Buku Paket ▪ Alat ukur ▪ Tempat pengukuran ▪ Referensi lain 	

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	KKM	PENILAIAN	Alokasi Waktu			Sumbar Belajar
						TM	PS	PI	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ f, kreatif) ▪ Memelihara cara memelihara alat ukur mekanik presisi (kerja keras, kreatif) 	<p>an cara memelihara alat ukur presisi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pemeliharaan alat ukur mekanik presisi ▪ 	<p>kalibrasi alat ukur jenis vernier, micrometer dan komparator</p>						

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELOMPOK EKSPERIMEN

Nama Sekolah	:	SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Bidang Keahlian	:	Teknik Mesin
Kompetensi Keahlian	:	Teknik Pemesinan
Mata Pelajaran	:	Kompetensi Kejuruan
Kelas/ Semester	:	X / I
Pertemuan Ke	:	1(satu)
Alokasi Waktu	:	2 x 45 menit
Standar Kompetensi	:	Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
Kompetensi Dasar	:	Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi
Indikator	:	Siswa dapat memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong dan mikrometer dengan benar.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat :

1. Memahami pengertian jangka sorong
2. Memahami macam-macam jangka sorong
3. Memahami bagian-bagian jangka sorong
4. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 0,1 mm.
5. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 0,05 mm.

II. Materi Ajar

1. Pengertian jangka sorong
2. Penjelasan macam-macam jangka sorong
3. Penjelasan bagian-bagian jangka sorong
4. Menjelaskan penggunaan jangka sorong ketelitian 0,1 mm
5. Menjelaskan penggunaan jangka sorong ketelitian 0,05 mm

III. Metode Pembelajaran :

1. Ceramah
2. Diskusi/ Tanya jawab
3. Demonstrasi
4. Tugas individu

IV. Langkah-langkah Pembelajaran :

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan/ Pembukaan kelas	<ol style="list-style-type: none">1. Berdoa sebelum memulai pelajaran.2. Absensi siswa.3. Penjelasan tentang tujuan pembelajaran dan persyaratan kompetensi minimal yang harus dikuasai sebelum pembelajaran4. Mengingatkan mengenai materi sebelumnya yang telah disampaikan guru lain	20 menit
Penyajian materi	<ol style="list-style-type: none">1. Menjelaskan tentang jangka sorong2. Menjelaskan macam-macam jangka sorong3. Menjelaskan bagian-bagian jangka sorong4. Menjelaskan cara penggunaan jangka sorong5. Menjelaskan cara pembacaan ukuran jangka sorong 0,1 mm dan 0,05 mm	60 menit
Penutupan kelas	<ol style="list-style-type: none">1. Mempersilakan siswa untuk bertanya2. Menjawab pertanyaan siswa3. Menyimpulkan materi yang telah disampaikan	10 menit

V. Alat/ Bahan/ Sumber Belajar

1. *Menggunakan Alat Ukur*, Solih Rohyana 2004

2. *Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi*,
Eka Yogaswara 2004
3. White Board
4. Spidol
5. LCD Projector
6. Laptop
7. Alat ukur jangka sorong

Yogyakarta, Oktober 2011

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Peneliti,

Muh. Supanto, S.Pd

Andy Wibowo

NIM. 06503241034

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELOMPOK EKSPERIMENT

Nama Sekolah	:	SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Bidang Keahlian	:	Teknik Mesin
Kompetensi Keahlian	:	Teknik Pemesinan
Mata Pelajaran	:	Kompetensi Kejuruan
Kelas/ Semester	:	X / I
Pertemuan Ke	:	2 (dua)
Alokasi Waktu	:	2 x 45 menit
Standar Kompetensi	:	Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
Kompetensi Dasar	:	Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi
Indikator	:	Siswa dapat memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong dan mikrometer dengan benar.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat :

1. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 0,02 mm
2. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 1/128 inchi
3. Memahami pengertian mikrometer

4. Memahami macam-macam mikrometer
5. Memahami bagian-bagian mikrometer

II. Materi Ajar

1. Menjelaskan penggunaan jangka sorong ketelitian 0,02 mm
2. Menjelaskan penggunaan jangka sorong ketelitian 1/128 inchi
3. Menjelaskan pengertian mikrometer
4. Menjelaskan macam-macam mikrometer
5. Menjelaskan bagian-bagian mikrometer

III. Metode Pembelajaran :

1. Ceramah
2. Diskusi/ Tanya jawab
3. Demonstrasi
4. Tugas individu

IV. Langkah-langkah Pembelajaran :

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan/ Pembukaan kelas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa sebelum memulai pelajaran. 2. Absensi siswa. 3. Mengingatkan kembali mengenai materi sebelumnya yang telah disampaikan guru. 	20 menit
Penyajian materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan cara pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 0,02 mm 2. Menjelaskan cara pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 1/128 inchi 3. Menjelaskan pengertian mikrometer 4. Menjelaskan macam-macam mikrometer 	60 menit

	5. Menjelaskan bagian-bagian mikrometer	
Penutupan kelas	1. Mempersilakan siswa untuk bertanya 2. Menjawab pertanyaan siswa 3. Menyimpulkan materi yang telah disampaikan	10 menit

V. Alat/ Bahan/ Sumber Belajar

1. *Menggunakan Alat Ukur*, Solih Rohyana 2004
2. *Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi*,
Eka Yogaswara 2004
3. White Board
4. Spidol
5. LCD Projector
6. Laptop
7. Alat ukur jangka sorong dan mikrometer

Yogyakarta, Oktober 2011

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Peneliti,

Muh. Supanto, S.Pd

Andy Wibowo

NIM. 06503241034

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELOMPOK EKSPERIMEN

Nama Sekolah	:	SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Bidang Keahlian	:	Teknik Mesin
Kompetensi Keahlian	:	Teknik Pemesinan
Mata Pelajaran	:	Kompetensi Kejuruan
Kelas/ Semester	:	X / I
Pertemuan Ke	:	3 (tiga)
Alokasi Waktu	:	2 x 45 menit
Standar Kompetensi	:	Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
Kompetensi Dasar	:	Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi
Indikator	:	Siswa dapat memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong dan mikrometer dengan benar.

I. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat :

1. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,01 mm
2. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,002 mm,
3. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,001 mm

II. Materi Ajar

1. Menjelaskan penggunaan mikrometer ketelitian 0,01 mm
2. Menjelaskan penggunaan mikrometer ketelitian 0,002 mm
3. Menjelaskan penggunaan mikrometer ketelitian 0,001 mm

III. Metode Pembelajaran :

1. Ceramah
2. Diskusi/ Tanya jawab
3. Demonstrasi
4. Tugas individu

IV. Langkah-langkah Pembelajaran :

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan/ Pembukaan kelas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Berdoa sebelum memulai pelajaran. 2. Absensi siswa. 3. Mengingatkan mengenai materi sebelumnya yang telah disampaikan guru. 	20 menit
Penyajian materi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjelaskan cara pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,01 mm 2. Menjelaskan cara pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,002 mm 3. Menjelaskan cara pembacaan ukuran mikrometer 	60 menit

	ketelitian 0,001 mm	
Penutupan kelas	1. Mempersilahkan siswa untuk bertanya 2. Menjawab pertanyaan siswa 3. Menyimpulkan materi yang telah disampaikan	10 menit

V. Alat/ Bahan/ Sumber Belajar

1. *Menggunakan Alat Ukur*, Solih Rohyana 2004
2. *Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi*,
Eka Yogaswara 2004
3. White Board
4. Spidol
5. LCD Projector
6. Laptop
7. Alat ukur mikrometer

Yogyakarta, Oktober 2011

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Peneliti,

Muh. Supanto, S.Pd

Andy Wibowo

NIM. 06503241034

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELOMPOK KONTROL**

Nama Sekolah	:	SMK Muhammadiyah 1 Bantul
Bidang Keahlian	:	Teknik Mesin
Kompetensi Keahlian	:	Teknik Pemesinan
Mata Pelajaran	:	Kompetensi Kejuruan
Kelas/ Semester	:	X / I
Pertemuan Ke	:	1(satu)
Alokasi Waktu	:	2 x 45 menit
Standar Kompetensi	:	Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
Kompetensi Dasar	:	Menjelaskan cara penggunaan alat ukur

mekanik presisi

Indikator : Siswa dapat memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong dan mikrometer dengan benar.

VI. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat :

6. Memahami pengertian jangka sorong
7. Memahami macam-macam jangka sorong
8. Memahami bagian-bagian jangka sorong
9. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 0,1 mm.
10. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 0,05 mm.

VII. Materi Ajar

6. Pengertian jangka sorong
7. Penjelasan macam-macam jangka sorong
8. Penjelasan bagian-bagian jangka sorong
9. Menjelaskan penggunaan jangka sorong ketelitian 0,1 mm
10. Menjelaskan penggunaan jangka sorong ketelitian 0,05 mm

VIII. Metode Pembelajaran :

5. Ceramah
6. Diskusi/ Tanya jawab
7. Demonstrasi
8. Tugas individu

IX. Langkah-langkah Pembelajaran :

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan/ Pembukaan kelas	5. Berdoa sebelum memulai pelajaran. 6. Absensi siswa. 7. Penjelasan tentang tujuan pembelajaran dan persyaratan kompetensi minimal yang harus dikuasai sebelum pembelajaran 8. Mengingatkan mengenai materi sebelumnya yang telah disampaikan guru lain	20 menit
Penyajian materi	6. Menjelaskan tentang jangka sorong 7. Menjelaskan macam-macam jangka sorong 8. Menjelaskan bagian-bagian jangka sorong 9. Menjelaskan cara penggunaan jangka sorong 10. Menjelaskan cara pembacaan ukuran jangka sorong 0,1 mm dan 0,05 mm	60 menit
Penutupan kelas	4. Mempersilakan siswa untuk bertanya 5. Menjawab pertanyaan siswa 6. Menyimpulkan materi yang telah disampaikan	10 menit

X. Alat/ Bahan/ Sumber Belajar

8. *Menggunakan Alat Ukur*, Solih Rohyana 2004
9. *Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi*, Eka Yogaswara 2004
10. White Board
11. Spidol
12. Alat ukur jangka sorong

Yogyakarta, Oktober 2011

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Peneliti,

Muh. Supanto, S.Pd

Andy Wibowo

NIM. 06503241034

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELOMPOK KONTROL**

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Bidang Keahlian : Teknik Mesin

Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan

Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan

Kelas/ Semester : X / I

Pertemuan Ke : 2 (dua)

Alokasi Waktu	:	2 x 45 menit
Standar Kompetensi	:	Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
Kompetensi Dasar	:	Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi
Indikator	:	Siswa dapat memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong dan mikrometer dengan benar.

VI. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat :

6. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 0,02 mm
7. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 1/128 inchi
8. Memahami pengertian mikrometer
9. Memahami macam-macam mikrometer
10. Memahami bagian-bagian mikrometer

VII. Materi Ajar

6. Menjelaskan penggunaan jangka sorong ketelitian 0,02 mm
7. Menjelaskan penggunaan jangka sorong ketelitian 1/128 inchi
8. Menjelaskan pengertian mikrometer
9. Menjelaskan macam-macam mikrometer
10. Menjelaskan bagian-bagian mikrometer

VIII. Metode Pembelajaran :

5. Ceramah
6. Diskusi/ Tanya jawab
7. Demonstrasi
8. Tugas individu

IX. Langkah-langkah Pembelajaran :

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan/ Pembukaan kelas	4. Berdoa sebelum memulai pelajaran. 5. Absensi siswa. 6. Mengingatkan kembali mengenai materi sebelumnya yang telah disampaikan guru.	20 menit
Penyajian materi	6. Menjelaskan cara pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 0,02 mm 7. Menjelaskan cara pembacaan ukuran jangka sorong ketelitian 1/128 inchi 8. Menjelaskan pengertian mikrometer 9. Menjelaskan macam-macam mikrometer 10. Menjelaskan bagian-bagian mikrometer	60 menit
Penutupan kelas	4. Mempersilakan siswa untuk bertanya 5. Menjawab pertanyaan siswa 6. Menyimpulkan materi yang telah disampaikan	10 menit

X. Alat/ Bahan/ Sumber Belajar

8. *Menggunakan Alat Ukur*, Solih Rohyana 2004

9. *Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi*,

Eka Yogaswara 2004

10. White Board

11. Spidol

12. Alat ukur jangka sorong dan mikrometer

Yogyakarta, Oktober 2011

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Peneliti,

Muh. Supanto, S.Pd

Andy Wibowo

NIM. 06503241034

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELOMPOK KONTROL**

Nama Sekolah : SMK Muhammadiyah 1 Bantul

Bidang Keahlian : Teknik Mesin

Kompetensi Keahlian : Teknik Pemesinan

Mata Pelajaran : Kompetensi Kejuruan

Kelas/ Semester : X / I

Pertemuan Ke	:	3 (tiga)
Alokasi Waktu	:	2 x 45 menit
Standar Kompetensi	:	Mengukur dengan alat ukur mekanik presisi
Kompetensi Dasar	:	Menjelaskan cara penggunaan alat ukur mekanik presisi
Indikator	:	Siswa dapat memahami penggunaan dan pembacaan ukuran jangka sorong dan mikrometer dengan benar.

VI. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat :

4. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,01 mm
5. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,002 mm,
6. Memahami penggunaan dan pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,001 mm

VII. Materi Ajar

4. Menjelaskan penggunaan mikrometer ketelitian 0,01 mm
5. Menjelaskan penggunaan mikrometer ketelitian 0,002 mm
6. Menjelaskan penggunaan mikrometer ketelitian 0,001 mm

VIII. Metode Pembelajaran :

5. Ceramah
6. Diskusi/ Tanya jawab
7. Demonstrasi
8. Tugas individu

IX. Langkah-langkah Pembelajaran :

Tahapan	Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan/ Pembukaan kelas	4. Berdoa sebelum memulai pelajaran. 5. Absensi siswa. 6. Mengingatkan mengenai materi sebelumnya yang telah disampaikan guru.	20 menit
Penyajian materi	4. Menjelaskan cara pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,01 mm 5. Menjelaskan cara pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,002 mm 6. Menjelaskan cara pembacaan ukuran mikrometer ketelitian 0,001 mm	60 menit
Penutupan kelas	4. Mempersilahkan siswa untuk bertanya 5. Menjawab pertanyaan siswa 6. Menyimpulkan materi yang telah disampaikan	10 menit

X. Alat/ Bahan/ Sumber Belajar

8. *Menggunakan Alat Ukur*, Solih Rohyana 2004

9. *Mengukur Dengan Alat Ukur Mekanik Presisi*,

Eka Yogaswara 2004

10. White Board

11. Spidol

12. Alat ukur mikrometer

Yogyakarta, Oktober 2011

Mengetahui,

Guru Pembimbing

Peneliti,

Muh. Supanto, S.Pd

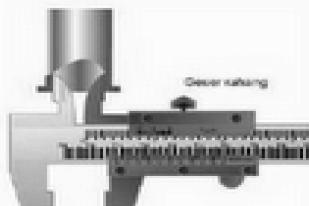
Andy Wibowo

NIM. 06503241034

Mata Ujian	: Teknik Pengukuran
Program Studi	: Teknik Pemesinan
Sifat Soal	: Tutup Buku (<i>Close Book</i>)

A. Pilihlah jawaban yang benar dengan memberi tanda silang pada lembar jawaban yang telah disediakan:

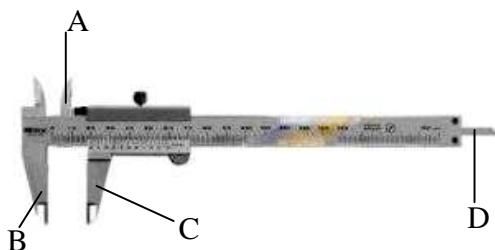
1. Alat ukur yang hasil pengukurannya dapat dibaca langsung pada skala yang ada adalah pengertian dari....
 - a. Alat ukur standar
 - b. Alat ukur langsung
 - c. Alat ukur bantu
 - d. Alat ukur pembanding
2. Di bawah ini yang merupakan alat ukur langsung adalah....
 - a. Mistar sorong, mikrometer, jangka tusuk
 - b. Jangka bengkok, jangka kaki, jangka sorong
 - c. High gauge, mistar ukur, schuifmaat
 - d. Jangka sorong, mikrometer, jangka kaki
3. Di bawah ini yang merupakan nama lain dari vernier caliper adalah....
 - a. Schuifmaat
 - b. Mikrometer
 - c. Mistar ukur
 - d. Block gauge
4. Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar di atas menunjukkan pengukuran....

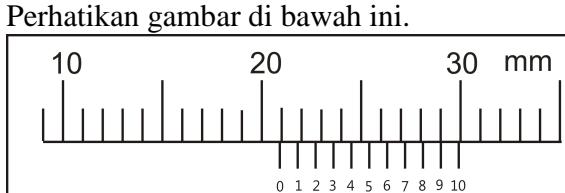
- a. Kedalaman
 - b. Dimensi dalam
 - c. Dimensi luar
 - d. Ketinggian
5. Dilihat dari ketelitiannya, dibawah ini merupakan ketelitian dari *vernier caliper, kecuali*....
 - a. 0,1
 - b. 0,01
 - c. 0,02
 - d. 0,05

6. Perhatikan gambar di bawah ini.



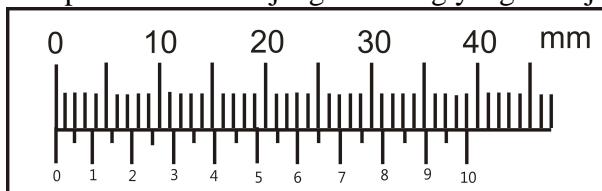
Dari gambar di atas, bagian yang dapat digunakan untuk mengukur kedalaman sebuah lubang ditunjukkan oleh huruf....

- a. A
 - b. B
 - c. C
 - d. D
7. Skala nonius jangka sorong terletak pada bagian....
- a. Rahang tetap
 - b. Rahang geser
 - c. Batang utama
 - d. Ekor
8. Perhatikan gambar di bawah ini.



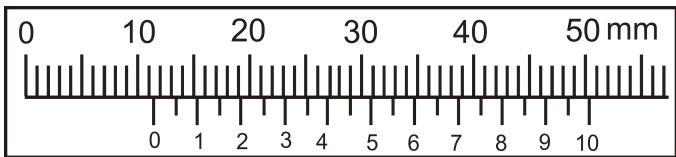
Dari gambar diatas, hasil pembacaan skala jangka sorong adalah....

- a. 20,09 mm
 - b. 20,90 mm
 - c. 29,00 mm
 - d. 29,10 mm
9. Berapakah ketelitian jangka sorong yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini?



- a. 0,1 mm
- b. 0,2 mm
- c. 0,02 mm
- d. 0,05 mm

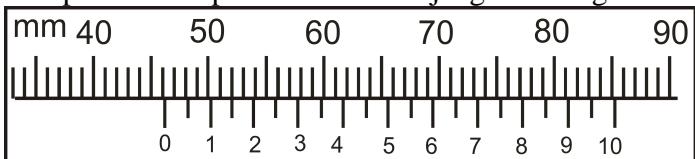
10. Perhatikan gambar di bawah ini.



Hasil dari pembacaan skala jangka sorong di atas adalah....

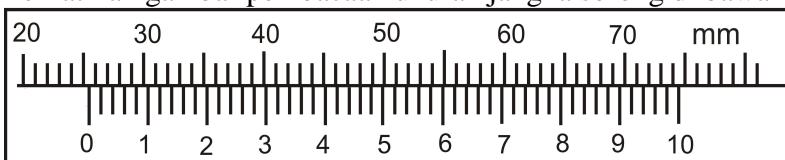
- a. 10,10 mm
- b. 10,45 mm
- c. 11,45 mm
- d. 11,10 mm

11. Berapakah hasil pembacaan skala jangka sorong di bawah ini?



- a. 40,60 mm
- b. 40,15 mm
- c. 46,15 mm
- d. 46,05 mm

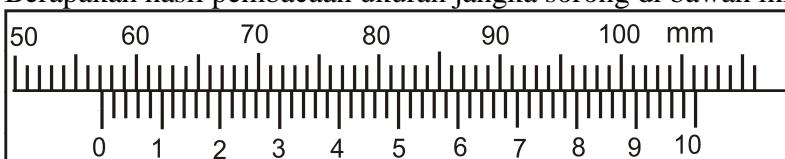
12. Perhatikan gambar pembacaan ukuran jangka sorong di bawah ini.



Berapakah hasil pembacaan skala jangka sorong di atas?

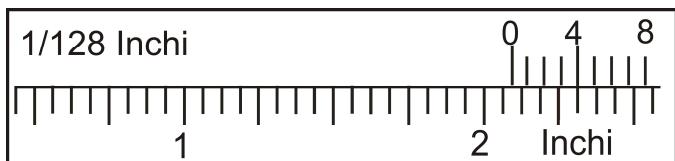
- a. 20,50 mm
- b. 25,43 mm
- c. 25,46 mm
- d. 24,30 mm

13. Berapakah hasil pembacaan ukuran jangka sorong di bawah ini?



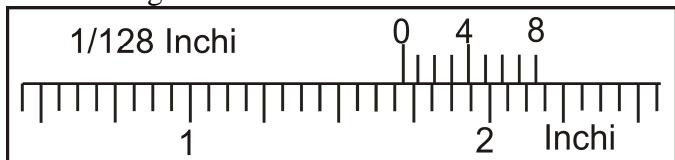
- a. 57,00 mm
- b. 57,11 mm
- c. 57,12 mm
- d. 57,10 mm

14. Hasil pembacaan ukuran jangka sorong yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini adalah....



- a. 2,4 inchi
- b. 2 5/4 inchi
- c. 4,25 inchi
- d. 2 12/128 inchi

15. Perhatikan gambar di bawah ini.



Hasil pengukuran jangka sorong di atas adalah...

- a. 11,30 inchi
- b. 1 91/128 inchi
- c. 1 11/128 inchi
- d. 1 3/128 inchi

16. Alat ukur presisi dengan ketelitian 0,01 mm yang dapat digunakan untuk mengukur panjang suatu benda adalah....

- a. Jangka sorong
- b. Schuifmaat
- c. Mikrometer
- d. Vernier caliper

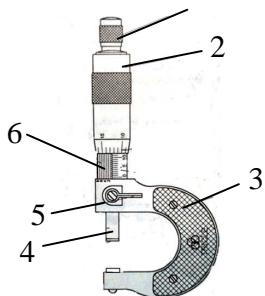
17. Di bawah ini adalah pengelompokan mikrometer berdasarkan aplikasi/penggunaannya, kecuali....

- a. Mikrometer luar
- b. Mikrometer dalam
- c. Mikrometer kedalaman
- d. Mikrometer kekasaran

18. Di bawah ini yang merupakan ketelitian dari mikrometer adalah....

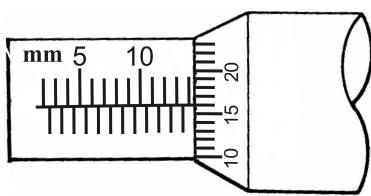
- a. 0,1 mm; 0,01 mm; 0,02 mm
- b. 0,01 mm; 0,05 mm; 0,02 mm
- c. 0,01 mm; 0,001 mm; 0,002 mm
- d. 0,001 mm; 0,002 mm; 0,005 mm

19. Perhatikan gambar dibawah ini.



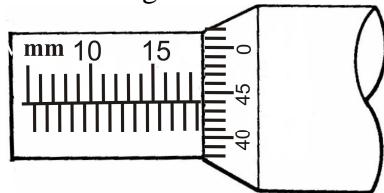
Dari gambar di atas, *Timble* ditunjukkan oleh nomor....

- a. 2
 - b. 3
 - c. 5
 - d. 6
20. Nama lain dari poros geser pada mikrometer adalah....
- a. Anvil
 - b. Spindle
 - c. Ratchet
 - d. Frame
21. Skala utama mikrometer terdapat pada bagian....
- a. Sleeve
 - b. Anvil
 - c. Lock
 - d. Timble
22. Bagian yang digunakan sebagai pegangan tangan pada saat kita mempergunakan mikrometer adalah....
- a. Anvil
 - b. Sleeve
 - c. Lock
 - d. Frame
23. Fungsi dari *Anvil* adalah....
- a. Sebagai penahan pada saat benda diletakkan.
 - b. Sebagai pegangan tangan.
 - c. Sebagai pengunci.
 - d. Sebagai penggerak poros geser.
24. Berapakah hasil pengukuran pada gambar di bawah ini?



- a. 14,16 mm
- b. 14,66 mm
- c. 16,14 mm
- d. 15,10 mm

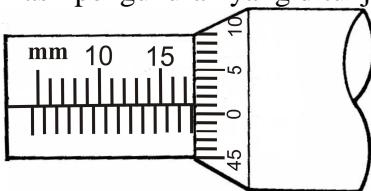
25. Perhatikan gambar di bawah ini.



Berapakah hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh gambar di atas?

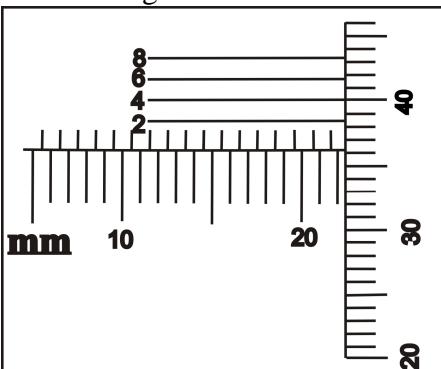
- a. 44,15 mm
- b. 44,18 mm
- c. 18,44 mm
- d. 18,94 mm

26. Hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini adalah....



- a. 1,17 mm
- b. 17,01 mm
- c. 17,10 mm
- d. 17,51 mm

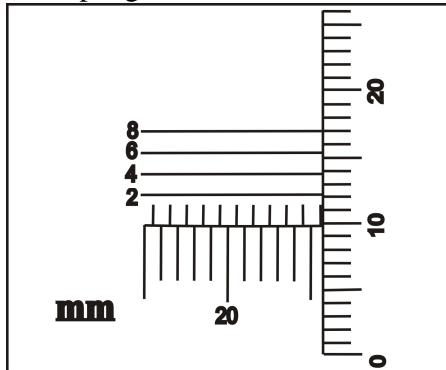
27. Perhatikan gambar di bawah ini.



Hasil dari pembacaan ukuran di atas adalah....

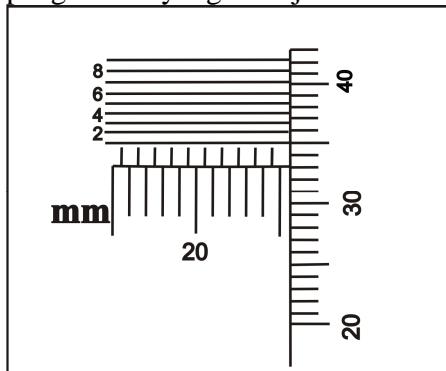
- a. 22,36 mm
- b. 22,14 mm
- c. 22,360 mm
- d. 22,364 mm

28. Hasil pengukuran mikrometer di bawah ini adalah....



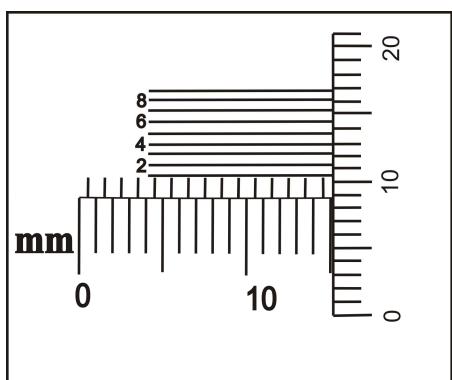
- a. 25,108 mm
- b. 25,608 mm
- c. 25,598 mm
- d. 26,108 mm

29. Di bawah ini adalah pembacaan ukuran menggunakan mikrometer. Berapakah hasil pengukuran yang ditunjukkan oleh mikrometer di bawah ini?



- a. 25,332 mm
- b. 25,331 mm
- c. 20,531 mm
- d. 20,331 mm

30. Perhatikan gambar di bawah ini.



Hasil yang ditunjukkan oleh pengukuran mikrometer di atas adalah....

- a. 10,594 mm
- b. 10,084 mm
- c. 15,084 mm
- d. 15,094 mm

LEMBAR JAWABAN
UJIAN TEKNIK PENGUKURAN

Nama :

No. Absen :

Kelas :

Tanggal :

NO	PILIHAN JAWABAN			
1.	A	B	C	D
2.	A	B	C	D
3.	A	B	C	D
4.	A	B	C	D
5.	A	B	C	D
6.	A	B	C	D
7.	A	B	C	D
8.	A	B	C	D
9.	A	B	C	D
10.	A	B	C	D
11.	A	B	C	D
12.	A	B	C	D
13.	A	B	C	D
14.	A	B	C	D
15.	A	B	C	D

NO	PILIHAN JAWABAN			
16.	A	B	C	D
17.	A	B	C	D
18.	A	B	C	D
19.	A	B	C	D
20.	A	B	C	D
21.	A	B	C	D
22.	A	B	C	D
23.	A	B	C	D
24.	A	B	C	D
25.	A	B	C	D
26.	A	B	C	D
27.	A	B	C	D
28.	A	B	C	D
29.	A	B	C	D
30.	A	B	C	D

NO	NAMA	Nomor Soal																													Skor Total	
		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	26	27	28	29	30	
1	Afandi Nugroho	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	18
2	Cahyo Bintoro	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
3	Candra Septiyanto	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	
4	Dani Pratesta	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	13	
5	Didin Tri Septiawan	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	17	
6	Diki Rahmat P	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	17	
7	Dresta Dewa Pradipta	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	
8	Dwi Priyanto	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
9	Edi Mahmud	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	18	
10	Eko Santoso	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	12		
11	Enggar Wahyudi	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	10		
12	Fajar Pamungkas	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	12		
13	Farit Noor A	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8		
14	Febrianto	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	14		
15	Hendra Wijaya P	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	14		
16	Herdin Andriyanto	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7		
17	Ibnu wulanika	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	11		
18	Iqrom Nur M	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	14		
19	Irwan Hendri P	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	12		
20	Irvana Vastrika	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8		
21	Iwan Apriyanto	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	8		
22	Jeni Sari Panungkas	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	17			
23	Johan Ardianto	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	13		
24	Keken Ariyanto	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	6		
25	Khoirul Mustafio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7		
26	Mahrus Fachrurozy Adnan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	11			
27	Muh. Jauharrudin	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7		
28	Nanang Budik K	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	10		
29	Noviyanto	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	11		
30	Soni Purwanto	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	11		
31	Tri Guntoro	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5		
32	Wahyudi	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	15		
33	Yovi Wijaya yanto	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	12			
Jumlah Siswa menjawab Benar		13	12	12	13	13	14	13	14	12	11	11	12	14	11	13	13	14	12	12	13	13	10	11	10	11	13	11	11	367		
Jumlah Peserta Tes		33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33			
Tingkat Kesukaran (p)		0,39	0,36	0,36	0,39	0,39	0,42	0,39	0,42	0,42	0,36	0,33	0,33	0,36	0,42	0,33	0,39	0,39	0,42	0,36	0,36	0,39	0,39	0,30	0,33	0,30	0,33	0,33	0,33			
q		0,61	0,64	0,64	0,61	0,61	0,58	0,61	0,58	0,58	0,64	0,67	0,67	0,64	0,58	0,67	0,61	0,61	0,58	0,64	0,64	0,61	0,61	0,70	0,67	0,70	0,67	0,61	0,67	0,67		
p x q		0,24	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,23	0,22	0,22	0,23	0,24	0,22	0,24	0,24	0,24	0,23	0,24	0,24	0,24	0,21	0,22	0,24	0,22	0,21	0,22	0,22	6,95868		
skor rerata Mt																																

11.12121212

NO	NAMA	Nomor Soal																												Skor Total
		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	26	27	28	29

1	Afandi Nugroho	18	0	18	18	0	0	0	18	18	0	0	0	18	18	0	18	18	18	18	18	0	18	18	18	0	0	18	324			
2	Cahyo Bintoro	7	0	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49			
3	Candra Septryanto	0	8	8	0	8	0	8	0	0	0	0	0	0	8	0	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	64			
4	Dani Pratesta	13	0	0	0	0	0	0	13	0	13	13	0	13	0	0	0	0	0	13	13	13	0	13	13	13	0	13	0	169		
5	Didin Tri Septiawan	17	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	17	17	17	0	0	0	0	17	0	0	17	0	17	0	0	0	289			
6	Diki Rahmat P	0	17	0	17	0	17	17	0	17	17	0	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	0	17	0	0	0	289			
7	Dresta Dewa Pradipta	0	0	0	7	0	0	7	7	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	49			
8	Dwi Priyanto	7	7	0	0	7	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49			
9	Edi Mahmud	18	18	0	18	0	18	18	18	18	18	18	18	18	18	0	18	18	18	0	18	0	18	0	0	0	0	324				
10	Eko Santoso	12	12	0	12	0	12	0	0	12	12	0	0	0	12	0	12	0	12	0	0	0	0	0	12	12	12	0	144			
11	Enggar Wahyudi	10	0	0	0	10	0	10	0	10	0	0	0	0	0	10	0	10	0	0	10	10	0	10	0	0	0	0	100			
12	Fajar Pamungkas	0	0	12	0	0	12	0	12	0	0	0	12	0	12	12	0	0	0	12	0	0	12	12	0	12	12	0	144			
13	Farit Noor A	0	0	8	8	8	0	0	8	0	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	8	8	64			
14	Febrianto	0	0	14	0	14	0	14	14	14	0	0	0	14	14	0	14	14	0	14	0	0	14	0	14	0	0	196				
15	Hendra Wijaya P	0	14	14	14	0	0	0	14	14	14	0	0	0	14	14	0	14	0	0	0	14	14	14	0	0	0	196				
16	Herdin Andriyanto	0	0	0	7	0	0	0	7	0	0	0	0	0	7	0	0	7	0	0	0	7	0	0	0	0	7	0	49			
17	Ibnu wilantiko	11	0	0	0	11	11	0	11	11	11	0	0	0	11	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	0	121			
18	Iqrom Nur M	0	0	0	0	14	0	0	14	14	0	0	0	14	0	14	14	0	0	14	14	14	0	14	14	14	0	0	196			
19	Irfan Hendri P	12	0	0	0	12	12	0	0	0	0	0	0	0	12	12	0	12	12	12	0	12	12	0	0	12	0	12	144			
20	Irvana Vastrika	0	0	0	8	8	0	8	0	8	0	0	8	8	8	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64				
21	Iwan Apriyanto	0	8	8	0	8	0	8	0	8	0	0	0	0	8	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	64				
22	Jeni Seri Pamungkas	0	17	17	17	0	17	0	17	17	17	17	17	17	17	0	17	17	17	0	17	0	0	17	0	0	17	289				
23	Johan Ardianto	13	0	0	0	0	0	0	13	0	13	13	13	0	13	13	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	0	13	169			
24	Keken Ariyanto	0	0	0	0	6	6	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	6	0	0	0	0	0	0	6	0	0	36				
25	Khoirul Mustafio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7	0	7	0	7	0	0	7	7	0	0	0	49				
26	Mahrus Fachrurozy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	11	0	0	0	11	0	11	0	11	11	11	0	11	0	11	0	121				
27	Muh. Jauharrudin	7	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	7	7	0	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	0	49				
28	Nanang Budi K	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	10	0	10	10	0	0	0	10	10	100				
29	Noviyanto	0	0	11	11	0	11	0	0	11	0	11	0	11	11	0	0	0	0	0	11	11	0	0	0	11	0	11	121			
30	Soni Purwanto	0	11	11	11	11	11	0	11	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	11	0	11	121			
31	Tri Guntoro	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	0	0	0	25			
32	Wahyudi	15	15	15	0	0	15	0	0	0	15	0	0	0	0	15	15	0	15	15	15	0	15	15	15	15	225					
33	Yovi Wijayanto	0	12	0	0	0	12	0	12	0	0	12	12	0	0	0	0	0	12	0	0	12	12	12	12	12	12	144				
Jumlah skor tiap soal		160	156	153	165	134	181	137	178	179	155	145	143	142	153	151	141	164	164	149	153	165	160	133	140	131	143	160	115	138		
Jumlah Peserta yang menjawab benar		13	12	12	13	13	14	13	14	14	12	11	11	12	14	11	13	13	14	12	12	13	13	10	11	10	11	13	11	11	4537	
MP		12,3	13,0	12,7	12,6	10,3	12,9	10,5	12,7	12,7	12,9	13,1	13,0	12,9	12,7	10,7	12,8	12,6	12,6	10,6	12,4	12,7	12,6	12,3	13,3	12,7	13,1	13,0	12,3	10,4	12,5	5

No Soal	Pemilih Distraktor	Jumlah Siswa	%
1	17	33	51,52
2	18	33	54,55
3	18	33	54,55
4	17	33	51,52
5	17	33	51,52
6	16	33	48,48
7	17	33	51,52
8	16	33	48,48
9	16	33	48,48
10	18	33	54,55
11	19	33	57,58
12	19	33	57,58
13	19	33	57,58
14	18	33	54,55
15	16	33	48,48
16	19	33	57,58
17	17	33	51,52
18	17	33	51,52
19	16	33	48,48
20	18	33	54,55
21	18	33	54,55
22	17	33	51,52
23	17	33	51,52
24	20	33	60,61
25	19	33	57,58
26	20	33	60,61
27	19	33	57,58
28	17	33	51,52
29	19	33	57,58
30	19	33	57,58

Menentukan korelasi biserial (daya beda) dengan menggunakan persamaan:

$$r_{pb} = \frac{M_p - M_t}{SD} \times \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Untuk soal no. 1 korelasi biserial yang didapat adalah:

$$r_{pb} = \frac{12,31 - 11,12}{3,77} \times \sqrt{\frac{0,39}{0,61}}$$

$$r_{pb} = \frac{1,19}{3,77} \times 0,79$$

$$r_{pb} = 0,28$$

Dengan menggunakan cara yang sama, maka r_{pb} seluruh soal diselesaikan dan didapatkan hasil sebagai berikut:

$r_{pb} 1 = 0,28$	$r_{pb} 16 = 0,31$
$r_{pb} 2 = 0,37$	$r_{pb} 17 = 0,31$
$r_{pb} 3 = 0,32$	$r_{pb} 18 = 0,31$
$r_{pb} 4 = 0,32$	$r_{pb} 19 = -0,1$
$r_{pb} 5 = -0,16$	$r_{pb} 20 = 0,25$
$r_{pb} 6 = 0,40$	$r_{pb} 21 = 0,32$
$r_{pb} 7 = -0,12$	$r_{pb} 22 = 0,32$
$r_{pb} 8 = 0,35$	$r_{pb} 23 = 0,25$
$r_{pb} 9 = 0,37$	$r_{pb} 24 = 0,37$
$r_{pb} 10 = 0,35$	$r_{pb} 25 = 0,29$
$r_{pb} 11 = 0,38$	$r_{pb} 26 = 0,34$
$r_{pb} 12 = 0,34$	$r_{pb} 27 = 0,34$
$r_{pb} 13 = 0,33$	$r_{pb} 28 = 0,25$
$r_{pb} 14 = 0,32$	$r_{pb} 29 = -0,12$
$r_{pb} 15 = -0,07$	$r_{pb} 30 = 0,26$

Mencari reliabilitas dengan menggunakan persamaan Kuder-Richardson (KR-20)

sebagai berikut:

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \left(\frac{s^2 - \sum pq}{s^2} \right)$$

Keterangan:

$KR - 20$ = Reliabilitas menggunakan persamaan KR-20

k = Banyaknya soal/item

p = proporsi peserta tes menjawab benar

q = $1 - p$

$\sum pq$ = jumlah perkalian antara p dan q

s^2 = standar deviasi skor total

Dengan menggunakan rumus di atas kita dapat menentukan besarnya reliabilitas soal,

reliabilitas soal yang didapatkan sebagai berikut:

$$KR - 20 = \frac{30}{30-1} \left(\frac{14,23 - 6,95}{14,23} \right)$$

$$KR - 20 = 1,03 \left(\frac{7,28}{14,23} \right)$$

$$KR - 20 = 0,52$$

1. Perhitungan Distribusi Data Pretest Kelas Eksperimen

Data pretest kelas eksperimen (1 TP 3)

23	23	27	30	30	30	30	30	30	30
33	33	37	37	37	37	37	37	37	37
40	40	43	43	47	47	47	47	47	47
50	50	50	53	53	53	53	60	63	

Data di atas merupakan nilai ujian *pretest* dari 39 siswa eksperimen yang sudah diurutkan dari nilai yang paling rendah sampai yang paling tinggi. Berdasarkan data tersebut, langkah-langkah yang diperlukan dalam penyusunan tabel distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

- Menghitung jumlah kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 39$$

$$K = 1 + 3,3 (1,59)$$

$$K = 6,24 \text{ (dibulatkan menjadi 6)}$$

- Menghitung rentang data

$$R = \text{Nilai terbesar} - \text{nilai terkecil}$$

$$R = 63 - 23$$

$$R = 40$$

- Menghitung panjang kelas

$$P = \frac{\text{nilai rentang}}{\text{panjang kelas}}$$

$$P = \frac{40}{6}$$

$$P = 6,6 \text{ (dibulatkan menjadi 7)}$$

- Menyusun interval kelas

Tabel Distribusi Frekuensi Relatif Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Relatif (%)
1	23 – 29	3	0,08	7,69
2	30 – 36	9	0,23	23,08
3	37 – 43	12	0,31	30,77
4	44 – 50	9	0,23	23,08
5	51 – 57	4	0,10	10,26
6	58 – 64	2	0,05	5,13
Jumlah		39	1	100

e. Menghitung Mean, Modus, Median, dan Simpangan Baku

Tabel distribusi frekuensi data pretest kelas eksperimen

No	Nilai (x_i)	Frekuensi (f)	$(x_i \cdot f)$	Simpangan ($x_i - \bar{x}$)	Simpangan Kuadrat ($(x_i - \bar{x})^2$)	$[(x_i - \bar{x})^2 \cdot f]$
1	23	2	46	-17,46	304,85	609,70
2	27	1	27	-13,46	181,17	181,17
3	30	7	210	-10,46	109,41	765,88
4	33	2	66	-7,46	55,65	111,30
5	37	8	296	-3,46	11,97	95,77
6	40	2	80	-0,46	0,21	0,42
7	43	2	86	2,54	6,45	12,90
8	47	6	282	6,54	42,77	256,63
9	50	3	150	9,54	91,01	273,03
10	53	4	212	12,54	157,25	629,01
11	60	1	60	19,54	381,81	381,81
12	63	1	63	22,54	508,05	508,05
Jumlah		39	1578			3825,69
Rata-rata (\bar{x})			40,46			

1) Nilai tertinggi dan terendah

✓ Nilai tertinggi = 63

✓ Nilai terendah = 23

2) Modus (Mo)

$$Mo = 37$$

3) Median (Md)

$$Md = 37$$

4) Mean (Me)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f}{\sum f} = \frac{1578}{39} = 40,46$$

5) Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{3825,69}{38}} = \sqrt{100,68} = 10,034$$

2. Perhitungan Distribusi Data Posttest Kelas Eksperimen

Data *posttest* kelas eksperimen (1 TP 3)

43	53	53	53	53	57	57	57	60	63
63	63	63	63	63	67	67	67	67	70
70	70	70	70	70	70	73	73	80	83
83	87	87	87	87	87	87	87	90	93

Data di atas merupakan nilai ujian *posttest* dari 39 siswa kelas eksperimen yang sudah diurutkan dari nilai yang paling rendah sampai yang paling tinggi. Berdasarkan data tersebut, langkah-langkah yang diperlukan dalam penyusunan tabel distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

a. Menghitung jumlah kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 39$$

$$K = 1 + 3,3 (1,59)$$

$$K = 6,24 \text{ (dibulatkan menjadi 6)}$$

b. Menghitung rentang data

R = Nilai terbesar – nilai terkecil

$$R = 93 - 43$$

$$R = 50$$

- c. Menghitung panjang kelas

$$P = \frac{\text{nilai rentang}}{\text{panjang kelas}}$$

$$P = \frac{50}{6}$$

$$P = 8,33 \text{ (dibulatkan menjadi 9)}$$

- d. Menyusun interval kelas

Tabel Distribusi Frekuensi Relatif Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Relatif (%)
1	43 - 51	1	0,03	2,56
2	52 - 60	8	0,21	20,51
3	61 - 69	10	0,26	25,64
4	70 - 78	9	0,23	23,08
5	79 - 87	9	0,23	23,08
6	88 - 96	2	0,05	5,13
Jumlah		39	1	100

- e. Menghitung Mean, Modus, Median, dan Simpangan Baku

Tabel distribusi frekuensi data *posttest* kelas eksperimen

No	Nilai (x_i)	Frekuensi (f)	($x_i \cdot f$)	Simpangan ($x_i - \bar{x}$)	Simpangan Kuadrat ($(x_i - \bar{x})^2$)	[$(x_i - \bar{x})^2 \cdot f$]

1	43	1	43	-26,72	713,96	713,96
2	53	4	212	-16,72	279,56	1118,23
3	57	3	171	-12,72	161,80	485,40
4	60	1	60	-9,72	94,48	94,48
5	63	6	378	-6,72	45,16	270,95
6	67	4	268	-2,72	7,40	29,59
7	70	7	490	0,28	0,08	0,55
8	73	2	146	3,28	10,76	21,52
9	80	1	80	10,28	105,68	105,68
10	83	2	166	13,28	176,36	352,72
11	87	6	522	17,28	298,60	1791,59
12	90	1	90	20,28	411,28	411,28
13	93	1	93	23,28	541,96	541,96
Jumlah		39	2719			5937,90
Rata-rata (\bar{x})			69,72			

1) Nilai tertinggi dan terendah

- ✓ Nilai tertinggi = 93
- ✓ Nilai terendah = 43

2) Modus (Mo)

$$Mo = 70$$

3) Median (Md)

$$Md = 70$$

4) Mean (Me)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f}{\sum f} = \frac{2719}{39} = 69,72$$

5) Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{5937,90}{38}} = \sqrt{156,26} = 12,5$$

3. Perhitungan Distribusi Data Pretest Kelas Kontrol

Data pretest kelas kontrol (1 TP 2)

23	27	33	33	33	33	33	37	37	37
37	37	37	37	37	37	37	40	40	40
40	40	43	43	43	47	47	47	47	47
47	50	50	50	50	50	57	57	63	

Data di atas merupakan nilai ujian *pretest* dari 39 siswa kelas kontrol yang sudah diurutkan dari nilai yang paling rendah sampai yang paling tinggi. Berdasarkan data tersebut, langkah-langkah yang diperlukan dalam penyusunan tabel distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

- a. Menghitung jumlah kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 39$$

$$K = 1 + 3,3 (1,59)$$

$$K = 6,24 \text{ (dibulatkan menjadi } 6)$$

- b. Menghitung rentang data

$$R = \text{Nilai terbesar} - \text{nilai terkecil}$$

$$R = 63 - 23$$

$$R = 40$$

- c. Menghitung panjang kelas

$$P = \frac{\text{nilai rentang}}{\text{panjang kelas}}$$

$$P = \frac{40}{6}$$

$$P = 6,6 \text{ (dibulatkan menjadi } 7)$$

- d. Menyusun interval kelas

Tabel Distribusi Frekuensi Relatif Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Relatif (%)
1	23 – 29	2	0,05	5,13
2	30 – 36	5	0,13	12,82
3	37 – 43	18	0,46	46,15
4	44 – 50	11	0,28	28,21
5	51 – 57	2	0,05	5,13
6	58 – 64	1	0,03	2,56
Jumlah		39	1	100

e. Menghitung Mean, Modus, Median, dan Simpangan Baku

Tabel distribusi frekuensi data pretest kelas kontrol

No	Nilai (x_i)	Frekuensi (f)	$(x_i \cdot f)$	Simpangan ($x_i - \bar{x}$)	Simpangan Kuadrat ($(x_i - \bar{x})^2$)	$[(x_i - \bar{x})^2 \cdot f]$
1	23	1	23	-18,62	346,70	346,70
2	27	1	27	-14,62	213,74	213,74
3	33	5	165	-8,62	74,30	371,52
4	37	10	370	-4,62	21,34	213,44
5	40	5	200	-1,62	2,62	13,12
6	43	3	129	1,38	1,90	5,71
7	47	6	282	5,38	28,94	173,67
8	50	5	250	8,38	70,22	351,12
9	57	2	114	15,38	236,54	473,09
10	63	1	63	21,38	457,10	457,10
Jumlah		39	1623			2619,23
Rata-rata (\bar{x})			41,62			

1) Nilai tertinggi dan terendah

✓ Nilai tertinggi = 63

✓ Nilai terendah = 23

2) Modus (Mo)

$$Mo = 37$$

3) Median (Md)

$$Md = 40$$

4) Mean (Me)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i f}{\sum f} = \frac{1623}{39} = 41,62$$

5) Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{2619,23}{38}} = \sqrt{68,93} = 8,30$$

4. Perhitungan Distribusi Data Posttest Kelas Kontrol

Data posttest kelas kontrol (1 TP 2)

40	43	47	50	50	50	50	50	50	53
53	53	57	57	60	60	60	60	63	63
63	63	67	67	67	70	70	70	70	70
73	73	77	77	77	77	77	80	87	

Data di atas merupakan nilai ujian *posttest* dari 39 siswa kelas kontrol yang sudah diurutkan dari nilai yang paling rendah sampai yang paling tinggi. Berdasarkan data tersebut, langkah-langkah yang diperlukan dalam penyusunan tabel distribusi frekuensi adalah sebagai berikut:

a. Menghitung jumlah kelas interval

$$K = 1 + 3,3 \log n$$

$$K = 1 + 3,3 \log 39$$

$$K = 1 + 3,3 (1,59)$$

$$K = 6,24 \text{ (dibulatkan menjadi } 6)$$

b. Menghitung rentang data

$$R = \text{Nilai terbesar} - \text{nilai terkecil}$$

$$R = 87 - 40$$

$$R = 47$$

c. Menghitung panjang kelas

$$P = \frac{\text{nilai rentang}}{\text{panjang kelas}}$$

$$P = \frac{47}{6}$$

$$P = 7,83 \text{ (dibulatkan menjadi } 8)$$

d. Menyusun interval kelas

Tabel Distribusi Frekuensi Relatif Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

No Kelas	Kelas Interval	Frekuensi	Frekuensi Relatif	Relatif (%)
1	40 - 47	3	0,08	7,69
2	48 - 55	9	0,23	23,08
3	56 - 63	10	0,26	25,64
4	64 - 71	8	0,21	20,51
5	72 - 79	7	0,18	17,95
6	80 - 87	2	0,05	5,13
Jumlah		39	1	100

e. Menghitung Mean, Modus, Median, dan Simpangan Baku

Tabel distribusi frekuensi data *posttest* kelas kontrol

No	Nilai (x_i)	Frekuensi (f)	($x_i \cdot f$)	Simpangan ($x_i - \bar{x}$)	Simpangan Kuadrat ($x_i - \bar{x}$) ²	[($x_i - \bar{x}$) ² · f]
1	40	1	40	-22,67	513,93	513,93
2	43	1	43	-19,67	386,91	386,91
3	47	1	47	-15,67	245,55	245,55
4	50	6	300	-12,67	160,53	963,17
5	53	3	159	-9,67	93,51	280,53
6	57	2	114	-5,67	32,15	64,30
7	60	4	240	-2,67	7,13	28,52
8	63	4	252	0,33	0,11	0,44

9	67	3	201	4,33	18,75	56,25
10	70	5	350	7,33	53,73	268,64
11	73	2	146	10,33	106,71	213,42
12	77	5	385	14,33	205,35	1026,74
13	80	1	80	17,33	300,33	300,33
14	87	1	87	24,33	591,95	591,95
Jumlah		39	2444			4940,67
Rata-rata (\bar{x})			62,67			

1) Nilai tertinggi dan terendah

$$\checkmark \text{ Nilai tertinggi} = 87$$

$$\checkmark \text{ Nilai terendah} = 40$$

2) Modus (Mo)

$$Mo = 50$$

3) Median (Md)

$$Md = 63$$

4) Mean (Me)

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i \cdot f}{\sum f} = \frac{2444}{39} = 62,67$$

5) Simpangan Baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot f}{(n-1)}} = \sqrt{\frac{4940,67}{38}} = \sqrt{130,02} = 11,40$$

1. Pengujian Normalitas Data *Pretest* Kelas Eksperimen

Berikut ini adalah data *pretest* kelas eksperimen (1 TP 3)

23	23	27	30	30	30	30	30	30	30
33	33	37	37	37	37	37	37	37	37
40	40	43	43	47	47	47	47	47	47
50	50	50	53	53	53	53	60	63	

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrad ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada Kurve Normal Baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} = \frac{63 - 23}{6} = 6,67 \approx 7$$

c. Frekuensi yang diharapkan (fh)

- 1) Baris Pertama $2,7 \% \times 39 = 1,05 = 1,1$
- 2) Baris Kedua $13,34 \% \times 39 = 5,20 = 5,2$
- 3) Baris Ketiga $33,96 \% \times 39 = 13,24 = 13,2$
- 4) Baris Keempat $33,96 \% \times 39 = 13,24 = 13,2$
- 5) Baris Kelima $13,34 \% \times 39 = 5,20 = 5,2$
- 6) Baris Keenam $2,7 \% \times 39 = 1,05 = 1,1$

d. Tabel Penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *pretest* kelas eksperimen

Kelas interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
23-29	3	1,1	1,9	3,61	3,28
30-36	9	5,2	3,8	14,44	2,78
37-43	12	13,2	-1,2	1,44	0,11
44-50	9	13,2	-4,2	17,64	1,34
51-57	4	5,2	-1,2	1,44	0,28

58-64	2	1,1	0,9	0,81	0,74
Jumlah	39	39	0	-	8,52

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ^2_h) = 8,52

e. Harga Chi Kuadrat Tabel (χ^2_t)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrad dengan dk = 6 – 1 = 5 dan taraf signifikan 5%,

maka diketahui harga Chi Kuadrad tabel (χ^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrad hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrad tabel ($\chi^2_h = 8,52 < \chi^2_t = 11,070$) maka distribusi data *pretest* kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

2. Pengujian Normalitas Data *Posttest* Kelas Eksperimen

Berikut ini adalah data *posttest* kelas eksperimen (1 TP 3)

43	53	53	53	53	57	57	57	60	63
63	63	63	63	63	67	67	67	67	70
70	70	70	70	70	70	73	73	80	83
83	87	87	87	87	87	87	90	93	

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrad ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada Kurve Normal Baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} = \frac{93 - 43}{6} = 8,33 \approx 9$$

c. Frekuensi yang diharapkan (fh)

$$7) \text{ Baris Pertama} \quad 2,7 \% \times 39 = 1,05 = 1,1$$

$$8) \text{ Baris Kedua} \quad 13,34 \% \times 39 = 5,20 = 5,2$$

- 9) Baris Ketiga $33,96\% \times 39 = 13,24 = 13,2$
- 10) Baris Keempat $33,96\% \times 39 = 13,24 = 13,2$
- 11) Baris Kelima $13,34\% \times 39 = 5,20 = 5,2$
- 12) Baris Keenam $2,7\% \times 39 = 1,05 = 1,1$

d. Tabel Penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *posttest* kelas eksperimen

Kelas interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
43-51	1	1,1	-0,1	0,01	0,01
52-60	8	5,2	2,8	7,84	1,51
61-69	10	13,2	-3,2	10,24	0,78
70-78	9	13,2	-4,2	17,64	1,34
79-87	9	5,2	3,8	14,44	2,78
88-96	2	1,1	0,9	0,81	0,74
Jumlah	39	39	0	-	7,14

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (x_h^2) = 7,14

e. Harga Chi Kuadrat Tabel (x_t^2)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrad dengan dk = 6 – 1 = 5 dan taraf signifikan 5%,

maka diketahui harga Chi Kuadrad tabel (x_t^2) = 11,070

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrad hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrad tabel ($x_h^2 = 7,14 < x_t^2 = 11,070$) maka distribusi data *posttest* kelas eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

3. Pengujian Normalitas Data *Pretest* Kelas Kontrol

Berikut ini adalah data *pretes* kelas kontrol (1 TP 2)

23	27	33	33	33	33	33	37	37	37
37	37	37	37	37	37	37	40	40	40

40	40	43	43	43	47	47	47	47	47
47	50	50	50	50	50	57	57	57	63

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrad ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada Kurve Normal Baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} = \frac{63 - 23}{6} = 6,67 \approx 7$$

c. Frekuensi yang diharapkan (fh)

13) Baris Pertama $2,7 \% \times 39 = 1,05 = 1,1$

14) Baris Kedua $13,34 \% \times 39 = 5,20 = 5,2$

15) Baris Ketiga $33,96 \% \times 39 = 13,24 = 13,2$

16) Baris Keempat $33,96 \% \times 39 = 13,24 = 13,2$

17) Baris Kelima $13,34 \% \times 39 = 5,20 = 5,2$

18) Baris Keenam $2,7 \% \times 39 = 1,05 = 1,1$

d. Tabel Penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *pretest* kelas kontrol

Kelas interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
23-29	2	1,1	0,9	0,81	0,74
30-36	5	5,2	-0,2	0,04	0,01
37-43	18	13,2	4,8	23,04	1,75
44-50	11	13,2	-2,2	4,84	0,37
51-57	2	5,2	-3,2	10,24	1,97
58-64	1	1,1	-0,1	0,01	0,01
Jumlah	39	39	0	-	4,83

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (χ^2_h) = 4,83

e. Harga Chi Kuadrad Tabel (χ^2_t)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrad dengan dk = 6 – 1 = 5 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga Chi Kuadrad tabel (χ^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrad hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrad tabel ($\chi^2_h = 4,83 < \chi^2_t = 11,070$) maka distribusi data *pretest* kelas kontrol dinyatakan berdistribusi normal.

4. Pengujian Normalitas Data Posttest kelas Kontrol

Berikut ini adalah data posttes kelas kontrol (1 TP 2)

40	43	47	50	50	50	50	50	50	53
53	53	57	57	60	60	60	60	63	63
63	63	67	67	67	70	70	70	70	70
73	73	77	77	77	77	77	80	87	

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrad ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada Kurve Normal Baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{Data terkecil}}{6} = \frac{87 - 40}{6} = 7,83 \approx 8$$

c. Frekuensi yang diharapkan (fh)

$$19) \text{ Baris Pertama} \quad 2,7 \% \times 39 = 1,05 = 1,1$$

$$20) \text{ Baris Kedua} \quad 13,34 \% \times 39 = 5,20 = 5,2$$

$$21) \text{ Baris Ketiga} \quad 33,96 \% \times 39 = 13,24 = 13,2$$

$$22) \text{ Baris Keempat} \quad 33,96 \% \times 39 = 13,24 = 13,2$$

$$23) \text{ Baris Kelima} \quad 13,34 \% \times 39 = 5,20 = 5,2$$

$$24) \text{ Baris Keenam} \quad 2,7 \% \times 39 = 1,05 = 1,1$$

d. Tabel Penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data posttest kelas kontrol

Kelas interval	Frekuensi (f_o)	Frekuensi diharapkan (f_h)	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
40-47	3	1,1	1,9	3,61	3,28
48-55	9	5,2	3,8	14,44	2,78
56-63	10	13,2	-3,2	10,24	0,78
64-71	8	13,2	-5,2	27,04	2,05
72-79	7	5,2	1,8	3,24	0,62
80-87	2	1,1	0,9	0,81	0,74
Jumlah	39	39	0	-	10,24

Jadi harga Chi Kuadrad hitung (x_h^2) = 10,24

e. Harga Chi Kuadrad Tabel (x_t^2)

Berdasarkan tabel Chi Kuadrad dengan dk = 6 – 1 = 5 dan taraf signifikan 5%,

maka diketahui harga Chi Kuadrad tabel (x_t^2) = 11,070

f. Kesimpulan

Harga Chi Kuadrad hitung lebih kecil dari harga Chi Kuadrad tabel ($x_h^2 = 10,24 < x_t^2 = 11,070$) maka distribusi data *posttest* kelas kontrol dinyatakan berdistribusi normal.

1. Pengujian Homogenitas Varians Data Pretest

a. Harga F hitung

Varians (kuadrat simpangan baku) data pretest kelas eksperimen = 100,68

Varians (kuadrat simpangan baku) data pretest kelas kontrol = 68,93

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

$$F = \frac{100,68}{68,93}$$

$F = 1,46$; jadi harga F hitung 1,46

b. Harga F tabel

dk pembilang = $39 - 1 = 38$

dk penyebut = $39 - 1 = 38$

Berdasarkan tabel F dengan dk pembilang = 38 dan dk penyebut = 38, dan taraf signifikansi 5 %, maka diketahui harga F tabel = 1,71

c. Kesimpulan

Harga F hitung lebih kecil dari F tabel ($f_h = 1,46 < f_t = 1,71$); maka dapat disimpulkan varians data pretest homogen.

2. Pengujian Homogenitas Varians Data Posttest

a. Harga F hitung

Varians (kuadrat simpangan baku) data posttest kelas eksperimen = 156,26

Varians (kuadrat simpangan baku) data posttest kelas kontrol = 130,02

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

$$F = \frac{156,26}{130,02}$$

$F = 1,20$; jadi harga F hitung 1,20

b. Harga F tabel

$$\text{dk pembilang} = 39 - 1 = 38$$

$$\text{dk penyebut} = 39 - 1 = 38$$

Berdasarkan tabel F dengan dk pembilang = 38 dan dk penyebut = 38, dan taraf signifikansi 5 %, maka diketahui harga F tabel = 1,71

c. Kesimpulan

Harga F hitung lebih kecil dari F tabel ($f_h = 1,20 < f_t = 1,71$); maka dapat disimpulkan varians data posttest homogen.

1. Menghitung Korelasi (r_{xy}) Antara Nilai Pretest dan Posttest Kelas Eksperimen (TP 3)

NO	Kelas Eksperimen						
	Pre-Test	X	X^2	Post-Test	Y	Y^2	XY
1	40	-0,46	0,21	63	-6,72	45,16	3,0912
2	30	-10,46	109,41	67	-2,72	7,40	28,4512
3	37	-3,46	11,97	43	-26,72	713,96	92,4512
4	37	-3,46	11,97	70	0,28	0,08	-0,9688
5	37	-3,46	11,97	53	-16,72	279,56	57,8512
6	40	-0,46	0,21	57	-12,72	161,80	5,8512
7	47	6,54	42,77	70	0,28	0,08	1,8312
8	23	-17,46	304,85	67	-2,72	7,40	47,4912
9	50	9,54	91,01	87	17,28	298,60	164,8512
10	27	-13,46	181,17	73	3,28	10,76	-44,1488
11	43	2,54	6,45	87	17,28	298,60	43,8912
12	47	6,54	42,77	63	-6,72	45,16	-43,9488
13	37	-3,46	11,97	87	17,28	298,60	-59,7888
14	37	-3,46	11,97	70	0,28	0,08	-0,9688
15	23	-17,46	304,85	57	-12,72	161,80	222,0912
16	30	-10,46	109,41	60	-9,72	94,48	101,6712
17	30	-10,46	109,41	53	-16,72	279,56	174,8912
18	63	22,54	508,05	70	0,28	0,08	6,3112
19	47	6,54	42,77	70	0,28	0,08	1,8312
20	30	-10,46	109,41	57	-12,72	161,80	133,0512
21	37	-3,46	11,97	53	-16,72	279,56	57,8512
22	53	12,54	157,25	93	23,28	541,96	291,9312
23	47	6,54	42,77	67	-2,72	7,40	-17,7888
24	37	-3,46	11,97	73	3,28	10,76	-11,3488
25	60	19,54	381,81	87	17,28	298,60	337,6512
26	47	6,54	42,77	70	0,28	0,08	1,8312
27	33	-7,46	55,65	83	13,28	176,36	-99,0688
28	30	-10,46	109,41	53	-16,72	279,56	174,8912
29	33	-7,46	55,65	83	13,28	176,36	-99,0688
30	43	2,54	6,45	90	20,28	411,28	51,5112
31	53	12,54	157,25	63	-6,72	45,16	-84,2688
32	30	-10,46	109,41	63	-6,72	45,16	70,2912
33	53	12,54	157,25	63	-6,72	45,16	-84,2688
34	30	-10,46	109,41	87	17,28	298,60	-180,7488
35	37	-3,46	11,97	70	0,28	0,08	-0,9688
36	50	9,54	91,01	87	17,28	298,60	164,8512

37	47	6,54	42,77	63	-6,72	45,16	-43,9488
38	50	9,54	91,01	67	-2,72	7,40	-25,9488
39	53	12,54	157,25	80	10,28	105,68	128,9112
Jumlah	1578	-	$\sum X^2 = 3825,69$	2719	-	$\sum Y^2 = 5937,90$	$\sum XY = 1568,08$

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 y^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{1568,08}{\sqrt{(3825,69)(5937,90)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1568,08}{\sqrt{22716564,651}}$$

$$r_{xy} = \frac{1568,08}{4766,19}$$

$$r_{xy} = 0,33$$

2. Menghitung Korelasi (r_{xy}) Antara Nilai Pretest dan Posttest Kelas Kontrol (TP 2)

NO	Kelas Eksperimen						
	Pre-Test	X	X ²	Post-Test	Y	Y ²	XY
1	40	-1,62	2,62	57	-5,67	32,15	9,19
2	40	-1,62	2,62	53	-9,67	93,51	15,67
3	37	-4,62	21,34	50	-12,67	160,53	58,54
4	50	8,38	70,22	60	-2,67	7,13	-22,37
5	50	8,38	70,22	50	-12,67	160,53	-106,17
6	37	-4,62	21,34	53	-9,67	93,51	44,68
7	33	-8,62	74,30	50	-12,67	160,53	109,22
8	33	-8,62	74,30	60	-2,67	7,13	23,02
9	33	-8,62	74,30	60	-2,67	7,13	23,02
10	37	-4,62	21,34	40	-22,67	513,93	104,74
11	40	-1,62	2,62	67	4,33	18,75	-7,01
12	50	8,38	70,22	63	0,33	0,11	2,77
13	33	-8,62	74,30	50	-12,67	160,53	109,22
14	43	1,38	1,90	67	4,33	18,75	5,98
15	37	-4,62	21,34	63	0,33	0,11	-1,52
16	27	-14,62	213,74	47	-15,67	245,55	229,10

17	23	-18,62	346,70	50	-12,67	160,53	235,92
18	57	15,38	236,54	73	10,33	106,71	158,88
19	37	-4,62	21,34	50	-12,67	160,53	58,54
20	47	5,38	28,94	77	14,33	205,35	77,10
21	47	5,38	28,94	63	0,33	0,11	1,78
22	47	5,38	28,94	73	10,33	106,71	55,58
23	50	8,38	70,22	87	24,33	591,95	203,89
24	40	-1,62	2,62	77	14,33	205,35	-23,21
25	50	8,38	70,22	60	-2,67	7,13	-22,37
26	37	-4,62	21,34	70	7,33	53,73	-33,86
27	37	-4,62	21,34	57	-5,67	32,15	26,20
28	37	-4,62	21,34	43	-19,67	386,91	90,88
29	37	-4,62	21,34	80	17,33	300,33	-80,06
30	40	-1,62	2,62	70	7,33	53,73	-11,87
31	63	21,38	457,10	67	4,33	18,75	92,58
32	37	-4,62	21,34	77	14,33	205,35	-66,20
33	47	5,38	28,94	53	-9,67	93,51	-52,02
34	33	-8,62	74,30	70	7,33	53,73	-63,18
35	47	5,38	28,94	70	7,33	53,73	39,44
36	43	1,38	1,90	77	14,33	205,35	19,78
37	43	1,38	1,90	70	7,33	53,73	10,12
38	47	5,38	28,94	77	14,33	205,35	77,10
39	57	15,38	236,54	63	0,33	0,11	5,08
Jumlah	1623	-	$\sum X^2 = 2619,23$	2444	-	$\sum Y^2 = 4940,67$	$\sum XY = 1398,00$

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 y^2}}$$

$$r_{xy} = \frac{1398}{\sqrt{(2619,23)(4940,67)}}$$

$$r_{xy} = \frac{1398}{\sqrt{12940571,08}}$$

$$r_{xy} = \frac{1398}{3597,30}$$

$$r_{xy} = 0,39$$

1. Pengujian Hipotesis Pertama

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t dua sampel independen (tidak berkorelasi), karena data yang diperoleh dari dua kelas yang berbeda.

Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi:

H_0 = Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen secara signifikan sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

H_a = Ada perbedaan pengetahuan siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen secara signifikan sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

Tabel penolong pengujian hipotesis pertama

No	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Pre-Test	Simpangan $(x_i - \bar{x}_1)$	Simpangan Kuadrat $(x_i - \bar{x}_1)^2$	Pre-Test	Simpangan $(x_i - \bar{x}_2)$	Simpangan Kuadrat $(x_i - \bar{x}_2)^2$
1	40	-0,46	0,21	40	-1,62	2,62
2	30	-10,46	109,41	40	-1,62	2,62
3	37	-3,46	11,97	37	-4,62	21,34
4	37	-3,46	11,97	50	8,38	70,22
5	37	-3,46	11,97	50	8,38	70,22
6	40	-0,46	0,21	37	-4,62	21,34
7	47	6,54	42,77	33	-8,62	74,30
8	23	-17,46	304,85	33	-8,62	74,30
9	50	9,54	91,01	33	-8,62	74,30
10	27	-13,46	181,17	37	-4,62	21,34
11	43	2,54	6,45	40	-1,62	2,62
12	47	6,54	42,77	50	8,38	70,22
13	37	-3,46	11,97	33	-8,62	74,30
14	37	-3,46	11,97	43	1,38	1,90
15	23	-17,46	304,85	37	-4,62	21,34
16	30	-10,46	109,41	27	-14,62	213,74
17	30	-10,46	109,41	23	-18,62	346,70
18	63	22,54	508,05	57	15,38	236,54
19	47	6,54	42,77	37	-4,62	21,34
20	30	-10,46	109,41	47	5,38	28,94

21	37	-3,46	11,97	47	5,38	28,94
22	53	12,54	157,25	47	5,38	28,94
23	47	6,54	42,77	50	8,38	70,22
24	37	-3,46	11,97	40	-1,62	2,62
25	60	19,54	381,81	50	8,38	70,22
26	47	6,54	42,77	37	-4,62	21,34
27	33	-7,46	55,65	37	-4,62	21,34
28	30	-10,46	109,41	37	-4,62	21,34
29	33	-7,46	55,65	37	-4,62	21,34
30	43	2,54	6,45	40	-1,62	2,62
31	53	12,54	157,25	63	21,38	457,10
32	30	-10,46	109,41	37	-4,62	21,34
33	53	12,54	157,25	47	5,38	28,94
34	30	-10,46	109,41	33	-8,62	74,30
35	37	-3,46	11,97	47	5,38	28,94
36	50	9,54	91,01	43	1,38	1,90
37	47	6,54	42,77	43	1,38	1,90
38	50	9,54	91,01	47	5,38	28,94
39	53	12,54	157,25	57	15,38	236,54
Jumlah	1578	-	3825,69	1623	-	2619,23
Rata-rata	$\bar{x}_1 = 40,46$	-	-	$\bar{x}_2 = 41,62$	-	-
Varians	-	-	$S_1^2 = 100,68$	-	-	$S_2^2 = 68,93$
Simpangan Baku	-	-	$S_1 = 10,03$	-	-	$S_2 = 8,30$

a. Varians *pretest* kelas eksperimen

$$S_1^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_1)^2}{(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{3825,69}{38}$$

$$S_1^2 = 100,68$$

$$S_1 = 10,03$$

b. Varians *pretest* kelas kontrol

$$S_2^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_2)^2}{(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{2619,23}{38}$$

$$S_2^2 = 68,93$$

$$S_2 = 8,30$$

c. Harga t hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{40,46 - 41,62}{\sqrt{\frac{100,68}{39} + \frac{68,93}{39}}}$$

$$t = \frac{-1,16}{\sqrt{2,58 + 1,77}}$$

$$t = \frac{-1,16}{\sqrt{4,35}}$$

$$t = \frac{-1,16}{2,08}$$

$$t = 0,56$$

d. Harga t tabel

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 39 + 39 - 2 = 76$$

Berdasarkan tabel t dengan dk = 76 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui

harga t tabel = 2,000

e. Keputusan

Harga t hitung lebih kecil dari harga t tabel ($t_h = 0,56 < t_t = 2,000$);

sehingga diperoleh keputusan bahwa Ho diterima dan Ha ditolak.

f. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan sebelum mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

2. Pengujian Hipotesis Kedua

Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi:

H_0 = Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran Adobe Flash.

H_a = Ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran Adobe Flash.

Tabel penolong pengujian hipotesis kedua

NO	Kelas Eksperimen					
	Pre-Test	Simpangan $(x_i - \bar{x}_1)$	Simpangan Kuadrat $(x_i - \bar{x}_1)^2$	Post-Test	Simpangan $(x_i - \bar{x}_2)$	Simpangan Kuadrat $(x_i - \bar{x}_2)^2$
1	40	-0,46	0,21	63	-6,72	45,16
2	30	-10,46	109,41	67	-2,72	7,40
3	37	-3,46	11,97	43	-26,72	713,96
4	37	-3,46	11,97	70	0,28	0,08
5	37	-3,46	11,97	53	-16,72	279,56
6	40	-0,46	0,21	57	-12,72	161,80
7	47	6,54	42,77	70	0,28	0,08
8	23	-17,46	304,85	67	-2,72	7,40
9	50	9,54	91,01	87	17,28	298,60
10	27	-13,46	181,17	73	3,28	10,76
11	43	2,54	6,45	87	17,28	298,60
12	47	6,54	42,77	63	-6,72	45,16
13	37	-3,46	11,97	87	17,28	298,60
14	37	-3,46	11,97	70	0,28	0,08
15	23	-17,46	304,85	57	-12,72	161,80
16	30	-10,46	109,41	60	-9,72	94,48
17	30	-10,46	109,41	53	-16,72	279,56
18	63	22,54	508,05	70	0,28	0,08
19	47	6,54	42,77	70	0,28	0,08
20	30	-10,46	109,41	57	-12,72	161,80
21	37	-3,46	11,97	53	-16,72	279,56
22	53	12,54	157,25	93	23,28	541,96

23	47	6,54	42,77	67	-2,72	7,40
24	37	-3,46	11,97	73	3,28	10,76
25	60	19,54	381,81	87	17,28	298,60
26	47	6,54	42,77	70	0,28	0,08
27	33	-7,46	55,65	83	13,28	176,36
28	30	-10,46	109,41	53	-16,72	279,56
29	33	-7,46	55,65	83	13,28	176,36
30	43	2,54	6,45	90	20,28	411,28
31	53	12,54	157,25	63	-6,72	45,16
32	30	-10,46	109,41	63	-6,72	45,16
33	53	12,54	157,25	63	-6,72	45,16
34	30	-10,46	109,41	87	17,28	298,60
35	37	-3,46	11,97	70	0,28	0,08
36	50	9,54	91,01	87	17,28	298,60
37	47	6,54	42,77	63	-6,72	45,16
38	50	9,54	91,01	67	-2,72	7,40
39	53	12,54	157,25	80	10,28	105,68
Jumlah	1578	-	3825,69	2719	-	5937,90
Rata-rata	$\bar{x}_1 = 40,46$	-	-	$\bar{x}_2 = 69,72$	-	-
Varians	-	-	$S_1^2 = 100,68$	-	-	$S_2^2 = 156,26$
Simpangan Baku	-	-	$S_1 = 10,03$	-	-	$S_2 = 12,50$

a. Varians pretest kelas eksperimen

$$S_1^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_1)^2}{(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{3825,69}{38}$$

$$S_1^2 = 100,68$$

$$S_1 = 10,03$$

b. Varians posttest kelas eksperimen

$$S_2^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_2)^2}{(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{5937,90}{38}$$

$$S_2^2 = 156,26$$

$$S_2 = 12,50$$

c. Harga t hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

$$t = \frac{40,46 - 69,72}{\sqrt{\frac{100,68}{39} + \frac{156,26}{39} - 2,033 \left(\frac{10,03}{\sqrt{39}} \right) \left(\frac{12,50}{\sqrt{39}} \right)}}$$

$$t = \frac{-29,26}{\sqrt{2,58 + 4,01 - 2(0,33) \left(\frac{10,03}{6,24} \right) \left(\frac{12,50}{6,24} \right)}}$$

$$t = \frac{-29,26}{\sqrt{6,59 - 2(0,33)(1,61)(2)}}$$

$$t = \frac{-29,26}{\sqrt{4,46}}$$

$$t = \frac{-29,26}{2,11}$$

$$t = -13,87 \approx 13,87$$

d. Harga t tabel

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 39 + 39 - 2 = 76$$

Berdasarkan tabel t dengan dk = 76 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui

harga t tabel = 2,000

e. Keputusan

Harga t hitung lebih besar dari harga t tabel ($t_h = 13,87 > t_t = 2,000$); sehingga diperoleh keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

f. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran menggunakan media pembelajaran Adobe Flash.

3. Pengujian Hipotesis Ketiga

Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi:

H_0 = Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran Adobe Flash.

H_a = Ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran Adobe Flash.

Tabel penolong pengujian hipotesis ketiga

NO	Kelas Kontrol					
	Pre-Test	Simpangan $(x_i - \bar{x}_1)$	Simpangan Kuadrat $(x_i - \bar{x}_1)^2$	Post-Test	Simpangan $(x_i - \bar{x}_2)$	Simpangan Kuadrat $(x_i - \bar{x}_2)^2$
1	40	-1,62	2,62	57	-5,67	32,15
2	40	-1,62	2,62	53	-9,67	93,51
3	37	-4,62	21,34	50	-12,67	160,53
4	50	8,38	70,22	60	-2,67	7,13
5	50	8,38	70,22	50	-12,67	160,53
6	37	-4,62	21,34	53	-9,67	93,51
7	33	-8,62	74,30	50	-12,67	160,53
8	33	-8,62	74,30	60	-2,67	7,13
9	33	-8,62	74,30	60	-2,67	7,13
10	37	-4,62	21,34	40	-22,67	513,93
11	40	-1,62	2,62	67	4,33	18,75
12	50	8,38	70,22	63	0,33	0,11
13	33	-8,62	74,30	50	-12,67	160,53
14	43	1,38	1,90	67	4,33	18,75
15	37	-4,62	21,34	63	0,33	0,11
16	27	-14,62	213,74	47	-15,67	245,55

17	23	-18,62	346,70	50	-12,67	160,53
18	57	15,38	236,54	73	10,33	106,71
19	37	-4,62	21,34	50	-12,67	160,53
20	47	5,38	28,94	77	14,33	205,35
21	47	5,38	28,94	63	0,33	0,11
22	47	5,38	28,94	73	10,33	106,71
23	50	8,38	70,22	87	24,33	591,95
24	40	-1,62	2,62	77	14,33	205,35
25	50	8,38	70,22	60	-2,67	7,13
26	37	-4,62	21,34	70	7,33	53,73
27	37	-4,62	21,34	57	-5,67	32,15
28	37	-4,62	21,34	43	-19,67	386,91
29	37	-4,62	21,34	80	17,33	300,33
30	40	-1,62	2,62	70	7,33	53,73
31	63	21,38	457,10	67	4,33	18,75
32	37	-4,62	21,34	77	14,33	205,35
33	47	5,38	28,94	53	-9,67	93,51
34	33	-8,62	74,30	70	7,33	53,73
35	47	5,38	28,94	70	7,33	53,73
36	43	1,38	1,90	77	14,33	205,35
37	43	1,38	1,90	70	7,33	53,73
38	47	5,38	28,94	77	14,33	205,35
39	57	15,38	236,54	63	0,33	0,11
Jumlah	1623	-	2619,23	2444	-	4940,67
Rata-rata	$\bar{x}_1 = 41,62$	-	-	$\bar{x}_2 = 62,67$	-	-
Varians	-	-	$S_1^2 = 68,93$	-	-	$S_2^2 = 130,02$
Simpangan Baku	-	-	$S_1 = 8,30$	-	-	$S_2 = 11,40$

a. Varians pretest kelas kontrol

$$S_1^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_1)^2}{(n-1)}$$

$$S_1^2 = \frac{2619,23}{38}$$

$$S_1^2 = 68,93$$

$$S_1 = 8,30$$

b. Varians posttest kelas kontrol

$$S_2^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_2)^2}{(n-1)}$$

$$S_2^2 = \frac{4940,67}{39}$$

$$S_2^2 = 130,02$$

$$S_2 = 11,40$$

c. Harga t hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r \left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}} \right) \left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}} \right)}}$$

$$t = \frac{41,62 - 62,67}{\sqrt{\frac{68,93}{39} + \frac{130,02}{39} - 2,039 \left(\frac{8,30}{\sqrt{39}} \right) \left(\frac{11,40}{\sqrt{39}} \right)}}$$

$$t = \frac{-21,05}{\sqrt{1,77 + 3,33 - 2(0,39) \left(\frac{8,30}{6,24} \right) \left(\frac{11,40}{6,24} \right)}}$$

$$t = \frac{-21,05}{\sqrt{5,1 - 2(0,39)(1,33)(1,63)}}$$

$$t = \frac{-21,05}{\sqrt{5,1 - 1,90}}$$

$$t = \frac{-21,05}{\sqrt{3,2}}$$

$$t = \frac{-21,05}{1,79}$$

$$t = -11,76 \approx 11,76$$

d. Harga t tabel

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 39 + 39 - 2 = 76$$

Berdasarkan tabel t dengan dk = 76 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga t tabel = 2,000

e. Keputusan

Harga t hitung lebih besar dari harga t tabel ($t_h = 11,76 > t_t = 2,000$); sehingga diperoleh keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

f. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengetahuan siswa sebelum dan setelah mengikuti pembelajaran tanpa menggunakan media pembelajaran Adobe Flash.

4. Pengujian Hipotesis Keempat

Uji hipotesis yang digunakan adalah uji-t dua sampel independen (tidak berkorelasi), karena data yang diperoleh dari dua kelas yang berbeda.

Hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a) berbunyi:

H_0 = Tidak ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

H_a = Ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.

Tabel penolong pengujian hipotesis keempat

No	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	Post-Test	Simpangan $(x_i - \bar{x}_1)$	Simpangan Kuadrat $(x_i - \bar{x}_1)^2$	Post-Test	Simpangan $(x_i - \bar{x}_2)$	Simpangan Kuadrat $(x_i - \bar{x}_2)^2$
1	63	-6,72	45,16	57	-5,67	32,15

2	67	-2,72	7,40	53	-9,67	93,51
3	43	-26,72	713,96	50	-12,67	160,53
4	70	0,28	0,08	60	-2,67	7,13
5	53	-16,72	279,56	50	-12,67	160,53
6	57	-12,72	161,80	53	-9,67	93,51
7	70	0,28	0,08	50	-12,67	160,53
8	67	-2,72	7,40	60	-2,67	7,13
9	87	17,28	298,60	60	-2,67	7,13
10	73	3,28	10,76	40	-22,67	513,93
11	87	17,28	298,60	67	4,33	18,75
12	63	-6,72	45,16	63	0,33	0,11
13	87	17,28	298,60	50	-12,67	160,53
14	70	0,28	0,08	67	4,33	18,75
15	57	-12,72	161,80	63	0,33	0,11
16	60	-9,72	94,48	47	-15,67	245,55
17	53	-16,72	279,56	50	-12,67	160,53
18	70	0,28	0,08	73	10,33	106,71
19	70	0,28	0,08	50	-12,67	160,53
20	57	-12,72	161,80	77	14,33	205,35
21	53	-16,72	279,56	63	0,33	0,11
22	93	23,28	541,96	73	10,33	106,71
23	67	-2,72	7,40	87	24,33	591,95
24	73	3,28	10,76	77	14,33	205,35
25	87	17,28	298,60	60	-2,67	7,13
26	70	0,28	0,08	70	7,33	53,73
27	83	13,28	176,36	57	-5,67	32,15
28	53	-16,72	279,56	43	-19,67	386,91
29	83	13,28	176,36	80	17,33	300,33
30	90	20,28	411,28	70	7,33	53,73
31	63	-6,72	45,16	67	4,33	18,75
32	63	-6,72	45,16	77	14,33	205,35
33	63	-6,72	45,16	53	-9,67	93,51
34	87	17,28	298,60	70	7,33	53,73
35	70	0,28	0,08	70	7,33	53,73
36	87	17,28	298,60	77	14,33	205,35
37	63	-6,72	45,16	70	7,33	53,73
38	67	-2,72	7,40	77	14,33	205,35
39	80	10,28	105,68	63	0,33	0,11
Jumlah	2719	-	5937,90	2444	-	4940,67
Rata-rata	$\bar{x}_1 = 69,72$	-	-	$\bar{x}_2 = 62,67$	-	-
Varians	-	-	$s_1^2 = 156,26$	-	-	$s_2^2 = 130,02$
Simpangan Baku	-	-	$s_1 = 12,50$	-	-	$s_2 = 11,40$

a. Varians *posttest* kelas eksperimen

$$S_1^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_2)^2}{(n - 1)}$$

$$S_1^2 = \frac{5937,90}{38}$$

$$S_1^2 = 156,26$$

$$S_1 = 12,50$$

b. Varians *posttest* kelas kontrol

$$S_2^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x}_2)^2}{(n - 1)}$$

$$S_2^2 = \frac{4940,67}{38}$$

$$S_2^2 = 130,02$$

$$S_2 = 11,40$$

c. Harga t hitung

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

$$t = \frac{69,72 - 62,67}{\sqrt{\frac{156,26}{39} + \frac{130,02}{39}}}$$

$$t = \frac{6,95}{\sqrt{4 + 3,33}}$$

$$t = \frac{6,95}{\sqrt{7,33}}$$

$$t = \frac{6,95}{2,70}$$

$$t = 2,57$$

d. Harga t tabel

$$dk = n_1 + n_2 - 2 = 39 + 39 - 2 = 76$$

Berdasarkan tabel t dengan dk = 76 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui
harga t tabel = 2,000

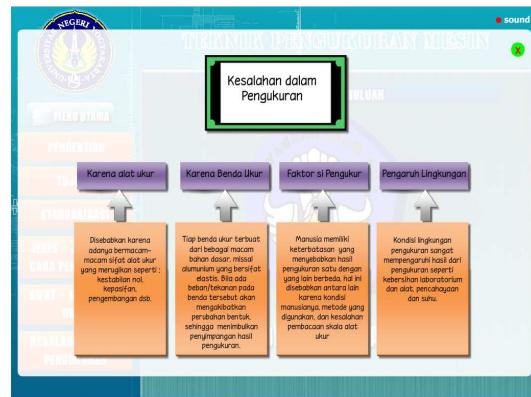
e. Keputusan

Harga t hitung lebih besar dari harga t tabel ($t_h = 2,57 > t_t = 2,000$);
sehingga diperoleh keputusan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima.

f. Kesimpulan

Jadi dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengetahuan siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol setelah mengikuti pembelajaran pada mata pelajaran Teknik Pengukuran.





TEKNIK PENGUKURAN MESIN

Penggunaan vernier caliper dan micrometer

Mistar Ingut ("Vernier Caliper")

Jangka Saring & Mikrometer

PENGUKURAN PANJANG

Ketika pengukuran sangat diperlukan dalam mendesain sebuah alat, ketepatan pengukuran yang baik tentu tidak perlu lagi secara optimal. Misalkan saja pada mesin.

Coba bayangkan setup yang akan diambil untuk mengukur diameter yang tidak sama dengan panjangnya. Walaupun hanya 0,01 mm maka kedua roda tidak akan berfungsi dengan baik.

Dan apabila setup tersebut merupakan salah satu komponen mesin sebuah mesin pada posisinya. Mesin tersebut berfungsi normal ?

Jangka saring dan mikrometer sama-sama adalah alat ukur yang dapat digunakan untuk mengukur panjang sebuah benda secara sangat teliti dalam ukuran milimeter.

TEKNIK PENGUKURAN MESIN

Penggunaan vernier caliper dan micrometer

Mikrometer

Video Cara Membaca Mikrometer

Bacaan mikrometer sekrup $0 \text{ mm} + 0 \text{ mm} = 0 \text{ mm}$

Putar silinder pemutar dan perhatikan bacaan mikrometer.
Klik jika hendak mengukur.

TEKNIK PENGUKURAN MESIN

Alat untuk kalibrasi

Alat untuk kalibrasi ini berfungsi untuk verifikasi dan pengujian alat ukur berbagai ukuran.

Gambar. Blok ukur

Dapat diketahui dan dimaksudkan blok ukur :

TEKNIK PENGUKURAN MESIN

Soal Multimedia Interaktif

Question 1 of 10 | 10 pts

Berikut ini adalah rantai kalibrasi yang dapat dilakukan oleh laboratorium yang berwenang:

- Tingkat III dan IV
- Tingkat II dan IV
- Tingkat I dan III
- Tingkat II dan III

Submit





