

LAMPIRAN



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 10 Januari 2017

Kepada Yth. :

Bupati Bantul
Up. Kepala Kantor Kesbangpol
Kabupaten Bantul

Di
BANTUL

Nomor : 074/222/Kesbangpol/2017
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 2051/H34/PL/2016
Tanggal : 20 Desember 2016
Perihal : Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **"PENERAPAN SUMBER BELAJAR MODUL MEKANIKA TEKNIK TERHADAP PEMAHAMAN MATERI SISWA KELAS X DI SMKN SEDAYU"** kepada :

Nama : MEGAFIESTIANA WIDIYASTUTI
NIM : 12503241038
No. HP/Identitas : 089696737111 / 3402164501950001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : Desa Argomulyo, Kec. Sedayu, Kabupaten Bantul DIY
Waktu Penelitian : 13 Januari 2017 s/d 13 Maret 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth.:

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
3. Yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 10 Januari 2017

Kepada Yth. :

Bupati Bantul
Up. Kepala Kantor Kesbangpol
Kabupaten Bantul

Di
BANTUL

Nomor : 074/222/Kesbangpol/2017
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Memperhatikan surat :

Dari : Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Nomor : 2051/H34/PL/2016
Tanggal : 20 Desember 2016
Perihal : Ijin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : **"PENERAPAN SUMBER BELAJAR MODUL MEKANIKA TEKNIK TERHADAP PEMAHAMAN MATERI SISWA KELAS X DI SMKN SEDAYU"** kepada :

Nama : MEGAFIESTIANA WIDIYASTUTI
NIM : 12503241038
No. HP/Identitas : 089696737111 / 3402164501950001
Prodi/Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin
Fakultas : Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Lokasi Penelitian : Desa Argomulyo, Kec. Sedayu, Kabupaten Bantul DIY
Waktu Penelitian : 13 Januari 2017 s/d 13 Maret 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth.:

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan 1 Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
3. 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 / Reg / 0209 / S1 / 2017

Menunjuk Surat : Dari : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) Nomor : 074/222/Kesbangpol/2017
Tanggal : 16 Januari 2017 Perihal : Rekomendasi 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.

Dilizinkan kepada
Nama : **MEGA FIESTIANA WIDIYASTUTI**
P. T / Alamat : **Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) Karangmalang, Yogyakarta**
NIP/NIM/No. KTP : **3402164501950001**
Nomor Telp /HP : **089696737111**
Tema/Judul Kegiatan : **PENERAPAN SUMBER BELAJAR MODUL MEKANIKA TEKNIK TERHADAP PEMAHAMAN MATERI SISWA KELAS X DI SMKN 1 SEDAYU**
Lokasi : **SMKN 1 Sedayu (Argomulyo Sedayu Bantul)**
Waktu : **16 Januari 2017 s/d 13 Maret 2017**

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 sewaktu-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 : 16 Januari 2017

A A Kepala
Kepala Bidang Pengendalian
Penelitian dan Pengembangan

TLAU SAKTI SANTOSA, SS.M.Hum
NIP. 19700105 199003 1 006

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Bupati Bantul (sebagai laporan)
2. Ka. Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Bantul
3. Ka. SMK Negeri 1 Sedayu
4. Dekan Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta (UNY)
5. Yang Bersangkutan (Pemohon)



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAH RAGA
S M K NEGERI 1 SEDAYU**

Alamat : Kemusuk, Argomulyo Sedayu, Bantul, Yogyakarta . Telp./ Fax. (0274) 798084
Website: smkn1sedayu.sch.id, Email : smkn_sedayu@yahoo.com, Kode Pos : 55753

SURAT KETERANGAN

Nomor : 455 /I.13.2/SMK.1/PL/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini

N a m a : ANDI PRIMERIANANTO,M.Pd

N I P : 19611227 198603 1 011

Pangkat, Golongan Ruang : Pembina, IV/a

Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

N a m a : MEGAFIESTIANA WIDYASTUTI

N I M : 12503241038

Fakultas : TEKNIK UNY

Jurusan : PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Telah Melaksanakan penelitian dengan kegiatan sebagai berikut :

Waktu : 13 Januari s.d. 13 Maret 2017

Lokasi : SMK N 1 Sedayu, Bantul, Yogyakarta

Tujuan : Penelitian Skripsi

Judul Skripsi : Penerapan Sumber Belajar Modul Mekanika Teknik Terhadap Pemahaman Materi siswa Kelas X di SMK N 1 Sedayu.

Demikian surat keterangan ini dibuat semoga dapat dipergunakan seperlunya.

Sedayu, 26 September 2017

Kepala SMK N 1 Sedayu


ANDI PRIMERIANANTO,M.Pd
NIP. 19611227 198603 1 011

Surat Peranjan

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nova Avianto

NIM : 12503244004

Dalam hal ini bertindak sebagai yang meminjamkan dan selanjutnya disebut sebagai PIHAK PERTAMA.

Nama : Megafiestiana Widiyastuti

NIM : 12503241038

Dalam hal ini sebagai peminjam dan selanjutnya disebut sebagai PIHAK KEDUA.

PIHAK PERTAMA dan PIHAK KEDUA telah melakukan kesepakatan perjanjian bahwa PIHAK PERTAMA bersedia member izin kepada PIHAK KEDUA untuk menggunakan "Media Pembelajaran Modul Mekanika Teknik Dasar Kelas X" yang telah dibuat oleh PIHAK PERTAMA yang akan digunakan leh PIHAK KEDUA untuk penelitian Di SMKN 1 Sedayu Bantul.

Demikian surat perjanjian ini kami buat secara sadar tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan atas keinginan kedua belah pihak sendiri.

Yogyakarta,

Yang membuat perjanjian.

PIHAK PERTAMA

Nova Avianto

NIM.12503244004

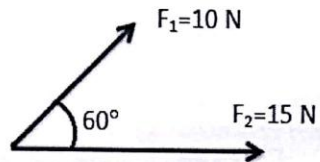


PIHAK KEDUA

Megafiestiana Widiyastuti

NIM.12503241038

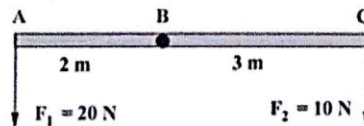
15. Dua vektor mempunyai titik pangkal yang sama membentuk sudut 60° seperti pada gambar berikut!



Resultan kedua vektor tersebut adalah ...

- $\sqrt{4750}\text{ N}$
 - $\sqrt{475}\text{ N}$
 - $\sqrt{6250}\text{ N}$
 - 25 N
16. Besaran yang menyebabkan benda bergerak melingkar adalah...
- Gaya
 - Torsi
 - momen Inersia
 - Momentum Sudut
17. Untuk membedakan arah momen, macam momen terdiri atas?
- momen tarik
 - momen putar dan momen tekan
 - momen melengkung
 - momen positif dan momen negatif

18. Sebuah batang homogen dipengaruhi ~~beberapa~~ ^{dua buah} gaya seperti gambar ~~dibawah~~ ^{di bawah} ini.

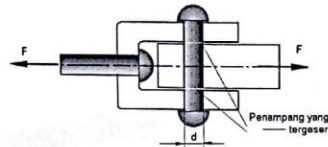


Berapakah besarnya momen ~~gaya~~ ^{dua buah} total yang dialami oleh titik B akibat dari ~~pengaruh~~ ^{di bawah} kedua gaya F_1 dan F_2 ?

- 100 Nm
- 10 Nm
- $0,1\text{ Nm}$
- $0,01\text{ Nm}$

19. Apa yang dimaksud dengan kopel?
- suatu besaran yang dipengaruhi oleh gaya dan lengan sehingga dapat menyebabkan benda berotasi
 - dua buah gaya yang sama besar, sejajar dan berlawanan arah dengan titik tangkap yang berlainan
 - suatu beban yang dipengaruhi gaya dapat membuat benda berotasi
 - sebuah gaya tekan untuk menggerakkan suatu benda
20. Momen ~~gaya~~ ^{dua buah gaya pada tangkai} yang disebabkan sebesar 40 N bisa memutar tangkai tap ke kanan. Hitunglah momen kopel yang terjadi bila panjang tangkai 15 cm?
- $M = 60 \text{ Nm}$
 - $M = 0,6 \text{ Nm}$
 - $M = 6 \text{ Nm}$
 - $M = 0,06 \text{ Nm}$
21. Sebutkan macam-macam tegangan di bawah ini?
- Tegangan Puntir, Tegangan Geser, Tegangan Bending
 - Tegangan Tekan, Tegangan Tarik, Tegangan Geser
 - Tegangan Tarik, Tegangan Geser, Tegangan Puntir
 - Tegangan Puntir, Tegangan Lengkung, Tegangan Bending
22. Apa nama lain dari *strain*?
- tegangan
 - regangan
 - gaya tarik
 - momen puntir
23. Seuntai kawat panjangnya 100 cm dengan luas penampang 2 cm^2 . Sebuah gaya 50 N bekerja pada kawat tersebut sehingga kawat bertambah panjang 0,8 cm. Hitunglah regangan kawat tersebut?
- $\epsilon = 0,008$
 - $\epsilon = 25$
 - $\epsilon = 0,5$
 - $\epsilon = 0,08$
24. Seuntai kawat panjangnya 100 cm dengan luas penampang 2 cm^2 . Sebuah gaya 50 N bekerja pada kawat tersebut sehingga kawat bertambah panjang 0,8 cm. Hitunglah tegangan kawat tersebut?
- $\sigma = 0,008 \text{ N/cm}^2$
 - $\sigma = 25 \text{ N/cm}^2$
 - $\sigma = 50 \text{ N/cm}^2$
 - $\sigma = 0,08 \text{ N/cm}^2$

25. Suatu konstruksi sambungan keling seperti terlihat pada gambar di bawah ini, diketahui diameter paku keling $d = 50 \text{ mm}$, Gaya $F = 5000 \text{ N}$, Hitung tegangan geser yang terjadi pada paku keling ~~manakah~~ ?



- a. $1,27 \text{ N/mm}^2$
- b. $12,738 \text{ N/mm}^2$
- c. $127,38 \text{ N/mm}^2$
- d. $1273,88 \text{ N/mm}^2$

Hal : Permohonan Validasi Instrumen TAS
Lampiran : 1 Bendel

Kepada Yth,

Arianto Leman Soemowidagdo, MT.

Dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
di Fakultas Teknik UNY

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

Nama : Megafiestiana Widiyastuti

NIM : 12503241038

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Penerapan Sumber Belajar Modul Mekanika Teknik
Terhadap Pemahaman Materi Siswa Kelas X Di SMKN 1
Sedayu

Dengan hormat mohon Bapak berkenan memberikan validasi terhadap instrumen
penelitian TAS yang telah saya susun. Sebagai bahan pertimbangan, bersama ini
saya lampirkan : (1) kisi-kisi instrumen penelitian TAS dan (2) draf instrumen
penelitian TAS.

Demikian permohonan saya, atas bantuan dan perhatian Bapak
diucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 19 Desember 2016

Pembimbing,



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

Pemohon,



Megafiestiana Widiyastuti
NIM. 12503241038

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

Saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Arianto Leman Soemowidagdo, MT.

NIP : 19750627 200112 1 001

Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Menyatakan bahwa instrumen penelitian TAS atas nama mahasiswa :

Nama : Megafiestiana Widiyastuti

NIM : 12503241038

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS : Penerapan Sumber Belajar Modul Mekanika Teknik
Terhadap Pemahaman Materi Siswa Kelas X di SMKN 1
Sedayu

Setelah dilakukan kajian atas instrumen penelitian TAS tersebut dapat dinyatakan:

- ☐ Layak digunakan untuk penelitian
- ☒ Layak digunakan dengan perbaikan
- ☐ Tidak layak digunakan untuk penelitian yang bersangkutan dengan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

Validator,


Arianto Leman Soemowidagdo, MT.
NIP. 19750627 200112 1 001

Catatan :

☐ Beri tanda v

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah	: SMK 1 Sedayu
Kelas/Semester	: X/1
Mata Pelajaran	: Mekanika Teknik dan Elemen Mesin
Materi Pokok	: Penjelasan mengenai: <ul style="list-style-type: none">- Besaran- Sistem Satuan- Hukum Newton
Alokasi Waktu	: 4 Jam Pelajaran @ 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI-1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI-2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif

dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI-3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidangkerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

KI-4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik dibawah pengawasan langsung

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

KD K-1 (Sikap Spiritual)

1.1 Menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari

Indikator:

1.1.1. Dapat menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari

KD K-2 (Sikap Sosial)

- 2.1 Mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingintahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari

Indikator:

- 2.1.1 Dapat mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingintahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari

KD K-3 (Pengetahuan)

3.1 Mendeskripsikan besaran, sistem satuan dan hukum Newton

Indikator:

3.1.1 Dapat mendeskripsikan besaran, sistem satuan dan hukum Newton

KD K-4 (Ketrampilan)

4.1 Menerapkan besaran, sistem satuan dan hukum Newton

Indikator:

4.1.1 Dapat menerapkan besaran, sistem satuan dan hukum Newton

C. Tujuan Pembelajaran

1. Melalui penghayatan fenomena alam, peserta didik dapat menyadari sempurnanya ciptaan Tuhan tentang alam dan fenomenanya dalam mengaplikasikan mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari
2. Melalui tayangan, observasi, dan penugasan mandiri, peserta didik dapat mengamalkan perilaku jujur, disiplin, teliti, kritis, rasa ingintahu, inovatif dan tanggung jawab dalam mengaplikasikan mekanika teknik pada kehidupan sehari-hari
3. Melalui penugasan mandiri, peserta didik dapat membaca dan memahami bahan ajar dan dapat mendeskripsikan besaran vektor, sistem satuan dan hukum Newton

4. Melalui observasi dan penugasan mandiri, peserta didik dapat menerapkan besaran vektor, sistem satuan dan hukum Newton

D. Materi Pembelajaran

1. Besaran
2. Sistem Satuan
3. Hukum Newton

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : scientific (ilmiah)
2. Model : discovery learning

F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran

1. Media : Modul mekanika teknik
2. Alat dan : papan tulis, spidol, penghapus, dll
3. Sumber Pembelajaran : Modul mekanika teknik

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	1. Peserta didik berdoa/menjawab salam bersama-sama	15menit

	<p>2. Peserta didik dipresensi oleh guru</p> <p>3. Peserta didik memperoleh apersepsi dari guru berkaitan dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton</p> <p>4. Peserta didik memperoleh motivasi dari guru berkaitan dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton</p> <p>5. Peserta didik memperoleh informasi dari guru berkaitan dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton</p>	
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <p>1. Peserta didik diminta untuk membaca literatur dan mengamati fenomena alam terkait dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton</p> <p>Menanya</p> <p>2. Peserta didik mengajukan pertanyaan terkait dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton yang belum bisa dipahami</p>	135 menit

	<p>Mengeksplorasi/mengumpulkan informasi</p> <p>3. Peserta didik membaca sumber/literatur dan mengamati fenomena alamlain selain buku teks yang ada</p> <p>4. Peserta didik mengamati obyek/kejadian yang terkait dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton</p> <p>Mengasosiasi/menalar</p> <p>5. Peserta didik mengolah informasi yang sudah dikumpulkan baik terbatas dari hasil kegiatan mengumpulkan/eksperimen atau dari hasil kegiatan mengamati dan kegiatan mengumpulkan informasi terkait dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>6. Peserta didik menyampaikan hasil pengamatan, kesimpulan berdasarkan hasil analisa secara tertulis terkait dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton</p>	
Kegiatan	1. Peserta didik bersama guru menyimpulkan hasil	30 menit

Penutup	<p>pembelajaran</p> <p>2. Peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilakukan</p> <p>3. Peserta didik mendapatkan penilaian terhadap kegiatan yang sudah dilakukan</p> <p>4. Peserta didik dan guru merencanakan tindak lanjut pembelajaran untuk pertemuan selanjutnya</p> <p>5. Peserta didik memperoleh apersepsi dari guru</p>	
----------------	--	--

H. Penilaian

1. Jenis/teknik Penilaian

- Tugas

Membuat ringkasan terkait dengan besaran, sistem satuan dan hukum

Newton

- Observasi

Mengamati kegiatan/aktivitas siswa secara individu dalam melakukan kegiatan, mengamati, mengumpulkan informasi terkait dengan besaran, sistem satuan dan hukum Newton

- **Portofolio**

Membuat laporan tertuliskait dengan besaran vektor, sistem satuan dan hukum Newton

- **Tes**

I. Instrument penilaian

1. Perhatikan tabel dibawah ini!

No	Besaran	Satuan
1	Percepatan	m/s^2
2	Waktu	s
3	Kecepatan	m/s^2
4	Energi Kinetik	kg (m/s)^2
5	Energi Potensial	Joule

Pasangan besaran turunan dan satuan yang sesuai adalah...

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

2. Menurut besar (nilai) dan arah, ada berapakah macam besaran?
 - a. satu
 - b. dua**
 - c. tiga
 - d. empat

3. Apa saja yang termasuk besaran pokok?
 - a. panjang, gaya, luas
 - b. luas, percepatan, gaya
 - c. tegangan, momen gaya, regangan
 - d. panjang, massa, waktu**

4. Apa yang termasuk besaran vektor?
 - a. percepatan, gaya, momen gaya
 - b. jarak, massa, panjang
 - c. tegangan, regangan, gaya
 - d. luas, panjang, massa**

5. Sebutkan contoh-contoh besaran skalar?
 - a. percepatan, gaya, momen gaya
 - b. jarak, massa, panjang**
 - c. tegangan, regangan, gaya

d. luas, panjang, kecepatan

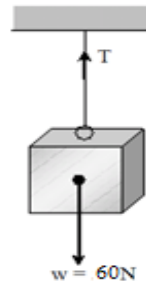
6. Apa yang dimaksud dengan satuan?

- a. sesuatu yang dapat diukur, serta memiliki nilai besaran (besar) dan satuan
- b. sesuatu yang dapat digunakan sebagai pembanding dalam pengukuran
- c. sesuatu yang mempunyai besar (nilai) dan arah
- d. sesuatu yang mempunyai besar (nilai) dan tidak memiliki arah

7. Sebutkan contoh hukum Newton I ?

- a. pena yang berada di atas di meja akan tetap berada pada tempatnya ketika kertas ditarik dengan cepat
- b. bus yang melaju di jalan raya akan mendapatkan percepatan yang sebanding dengan gaya yang berbanding terbalik dengan massa bus tersebut
- c. pada saat di atas konveyor berjalan horisontal maka benda dengan kecepatan tertentu dan massa tertentu akan menjadi gaya.
- d. ketika peluncuran roket, roket mendorong asap ke belakang (aksi), reaksi: asap mendorong roket ke atas

8. Sebuah balok dengan berat (W) 60 N digantung dengan tali dan dikaitkan pada atap, jika balok diam, maka berapakah tegangan talinya?



a. $T = 360 \text{ N}$

b. $T = 60 \text{ N}$

c. $T = 36 \text{ N}$

d. $T = 3600 \text{ N}$

9. Sebutkan contoh Hukum II newton?

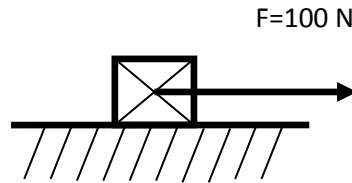
a. Pena yang berada di atas kertas di meja akan tetap disana ketika kertas ditarik dengan cepat.

b. Kardus yang berada diatas mobil akan terlempar ketika mobil tiba-tiba membelok.

c. pada saat di atas konveyor berjalan horisontal maka benda dengan kecepatan tertentu dan massa tertentu akan menjadi gaya.

d. Ketika peluncuran roket, roket mendorong asap ke belakang (aksi).
Reaksi: asap mendorong roket ke atas.

10. Suatu gaya (F) = 100 N digunakan untuk menarik benda yang mempunyai massa (m) 25kg. Apabila gesekan benda dengan lantai diabaikan berapakah percepatan yang terjadi pada benda itu :



- a. $a = 40\text{ m/s}^2$
- b. $a = 250\text{ m/s}^2$
- c. $a = 4\text{ m/s}^2$
- d. $a = 2500\text{ m/s}^2$

11. Sebutkan contoh hukum Newton III?

- a. Pena yang berada di atas kertas di meja akan tetap disana ketika kertas ditarik dengan cepat.
- b. Kardus yang berada diatas mobil akan terlempar ketika mobil tiba-tiba membelok.
- c. pada saat di atas konveyor berjalan horisontal maka benda dengan kecepatan tertentu dan massa tertentu akan menjadi gaya.

d. Ketika peluncuran roket, roket melepaskan gas ke belakang dan gaya mendorong roket ke depan.

12. Dibawah ini yang bukan termasuk sifat gaya adalah...

- a. gaya dapat merubah bentuk suatu benda
- b. gaya dapat merubah massa benda
- c. gaya dapat menyebabkan benda bergerak
- d. gaya dapat merubah arah gerak suatu benda

13. Jika terdapat dua buah gaya $F_1=20$ N dan $F_2=28$ N, tentukan resultan kedua gaya yang saling tegak lurus!

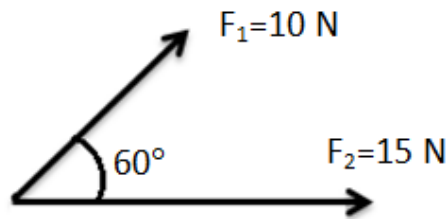
- a. $R = 34,4$ N
- b. $R = 35$ N
- c. $R = 34$ N
- d. $R = 34,2$ N

14. Diketahui 2 buah gaya masing-masing F_1 dan F_2 besarnya 50 N dan 20 N saling tegak lurus. Tentukan resultan kedua gaya tersebut!

- a. $R = \sqrt{2800}$ N
- b. $R = 10\sqrt{29}$ N
- c. $R = 10\sqrt{39}$ N

d. $R = \sqrt{290} \text{ N}$

15. Dua vektor mempunyai titik pangkal yang sama membentuk sudut 60° seperti pada gambar berikut!



Resultan kedua vektor tersebut adalah

a. $\sqrt{4750} \text{ N}$

b. $\sqrt{475} \text{ N}$

c. $\sqrt{6250} \text{ N}$

d. 25 N

16. Kemampuan sebuah gaya untuk membuat benda melakukan gerak rotasi atau bergerak melingkar adalah...

a. Gaya

b. Torsi

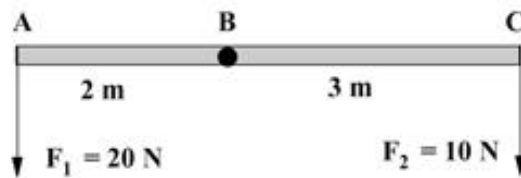
c. momen Inersia

d. Momentum Sudut

17. Momen yang mempunyai arah ke kanan atau searah dengan arah jarum jam adalah...

- a. momen tarik
- b. momen putar
- c. momen negatif
- d. momen positif

18. Sebuah batang homogen dipengaruhi dua buah gaya seperti gambar di bawah ini.



Berapakah besarnya momen gaya total yang dialami oleh titik B akibat dari pengaruh kedua gaya F_1 dan F_2 ?

- a. 100 Nm

- b. 10 Nm
- c. -100 Nm
- d. - 10 Nm

19. Apa yang dimaksud dengan kopel?

- a. suatu besaran yang dipengaruhi oleh gaya dan lengan sehingga dapat menyebabkan benda berotasi
- b. dua buah gaya yang sama besar, sejajar dan berlawanan arah dengan titik tangkap yang berlainan
- c. suatu beban yang dipengaruhi gaya dapat membuat benda berotasi
- d. sebuah gaya tekan untuk menggerakkan suatu benda

20. Momen yang disebabkan oleh dua buah gaya pada tangkai sebesar 40 N bisa memutar tangkai tap ke kanan. Hitunglah momen kopel yang terjadi bila panjang tangkai 15 cm?

- a. $M = 60 \text{ Nm}$
- b. $M = 0,6 \text{ Nm}$
- c. $M = 6 \text{ Nm}$
- d. $M = 0,06 \text{ Nm}$

21. Sebutkan macam-macam tegangan di bawah ini?

- a. Tegangan Puntir, Tegangan Geser, Tegangan Bending

b. Tegangan Tekan, Tegangan Tarik, Tegangan Geser

c. Tegangan Tarik, Tegangan Geser, Tegangan Puntir

d. Tegangan Puntir, Tegangan Lengkung, Tegangan Bending

22. Apa nama lain dari *strain*?

a. tegangan

b. regangan

c. gaya tarik

d. momen puntir

23. Seuntai kawat panjangnya 100 cm dengan luas penampang 2 cm^2 . Sebuah gaya 50 N bekerja pada kawat tersebut sehingga kawat bertambah panjang 0,8 cm. Hitunglah regangan kawat tersebut?

a. $\epsilon = 0,008$

b. $\epsilon = 25$

c. $\epsilon = 0,5$

d. $\epsilon = 0,08$

24. Seuntai kawat panjangnya 100 cm dengan luas penampang 2 cm^2 . Sebuah gaya 50 N bekerja pada kawat tersebut sehingga kawat bertambah panjang 0,8 cm. Hitunglah tegangan kawat tersebut?

Lampiran 1- 25

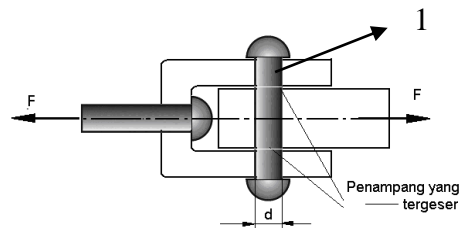
a. $\sigma = 0,008 \text{ N/cm}^2$

b. $\sigma = 25 \text{ N/cm}^2$

c. $\sigma = 50 \text{ N/cm}^2$

d. $\sigma = 0,08 \text{ N/cm}^2$

25. Suatu kontruksi sambungan keling seperti terlihat pada gambar di bawah ini, diketahui diameter paku keling $d = 50 \text{ mm}$, Gaya $F = 5000 \text{ N}$, Hitung tegangan geser yang terjadi pada paku keling nomer 1 ?



a. $1,27 \text{ N/mm}^2$

b. $12,738 \text{ N/mm}^2$

c. $127,38 \text{ N/mm}^2$

d. $1273,88 \text{ N/mm}^2$

Bantul, 3 Januari 2017

Megetahui,

Guru Mata Pelajaran Mekanika Teknik

Mahasiswa

Wiratno, S.Pd

Megafiestiana

Widiyastuti

NIP. 19750703 200604 1 012

NIM. 12503241038

KISI-KISI SOAL

Nama Sekolah : SMK 1 Sedayu Kelas/semester :X/Gasal Tahun
ajaran : 2015/2016 Mata Pelajaran : Mekanika Teknik

No .	Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Indikator	No. Soal	Jumlah
1.	1. Mendiskripsikan Besaran, Satuan, dan Hukum Newton 2. Menerapkan Besaran,Satuan, dan Hukum Newton	Besaran	Pengertian besaran dan macamnya	1,2,3,4, 5	5
		Satuan	Pengertian satuan	6	1
		Hukum Newton I	Contoh Hukum Newton I dan menerapkan Hukum Newton I	7,8	2
		Hukum Newton II	Contoh Hukum Newton II dan menerapkan rumus Hukum Newton II	9,10	2

Lampiran 1- 25

		Hukum Newton III	Contoh Hukum Newton III	11	1
2.	1. Mendiskripsikan gaya, tegangan, dan momen pada suatu konstruksi 2. Menerapkan gaya, tegangan, dan momen pada suatu konstruksi	Gaya	Sifat-sifat gaya, menentukan resultan gaya	12, 13, 14, 15	4
		Momen Gaya	Pengertian momen gaya, arah momen, menghitung besar momen gaya	16, 17, 18	3
		Kopel	Pengertian kopel, menghitung momen kopel	19, 20	2
3.	1. Mendeskripsikan tegangan dan regangan 2. Menerapkan perhitungan tegangan dan regangan	Tegangan	Macam-macam tegangan, menghitung tegangan,	21, 24, 25	3
		Regangan	Nama lain dari regangan, menghitung regangan	22,23	2
	Jumlah			25	25

Soal Mekanika Teknik Kelas X

26. Perhatikan tabel dibawah ini!

No	Besaran	Satuan
1	Percepatan	m/s^2
2	Waktu	s
3	Kecepatan	m/s^2
4	Energi Kinetik	kg (m/s)^2
5	Energi Potensial	Joule

Pasangan besaran turunan dan satuan yang sesuai adalah...

- e. 1,2 dan 3
- f. 1,2 dan 4
- g. 2,3 dan 4
- h. 1,4 dan 5

27. Menurut besar (nilai) dan arah, ada berapakah macam besaran?

- e. satu
- f. dua

- g. tiga
- h. empat

28. Apa saja yang termasuk besaran pokok?

- e. panjang, gaya, luas
- f. luas, percepatan, gaya
- g. tegangan, momen gaya, regangan
- h. panjang, massa, waktu

29. Apa yang termasuk besaran vektor?

- e. percepatan, gaya, momen gaya
- f. jarak, massa, panjang
- g. tegangan, regangan, gaya
- h. luas, panjang, massa

30. Sebutkan contoh-contoh besaran skalar?

- e. percepatan, gaya, momen gaya
- f. jarak, massa, panjang
- g. tegangan, regangan, gaya
- h. luas, panjang, kecepatan

31. Apa yang dimaksud dengan satuan?

- e. sesuatu yang dapat diukur, serta memiliki nilai besaran (besar) dan satuan
- f. sesuatu yang dapat digunakan sebagai pembanding dalam pengukuran
- g. sesuatu yang mempunyai besar (nilai) dan arah
- h. sesuatu yang mempunyai besar (nilai) dan tidak memiliki arah

32. Sebutkan contoh hukum Newton I ?

- e. pena yang berada di atas di meja akan tetap berada pada tempatnya ketika kertas ditarik dengan cepat
- f. bus yang melaju di jalan raya akan mendapatkan percepatan yang sebanding dengan gaya yang berbanding terbalik dengan massa bus tersebut
- g. pada saat di atas konveyor berjalan horisontal maka benda dengan kecepatan tertentu dan massa tertentu akan menjadi gaya.
- h. ketika peluncuran roket, roket mendorong asap ke belakang (aksi), reaksi: asap mendorong roket ke atas

33. Sebuah balok dengan berat (W) 60 N digantung dengan tali dan dikaitkan pada atap, jika balok diam, maka berapakah tegangan talinya?



e. $T = 360 \text{ N}$

f. $T = 60 \text{ N}$

g. $T = 36 \text{ N}$

h. $T = 3600 \text{ N}$

34. Sebutkan contoh Hukum II newton?

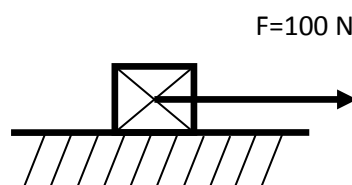
e. Pena yang berada di atas kertas di meja akan tetap disana ketika kertas ditarik dengan cepat.

f. Kardus yang berada diatas mobil akan terlempar ketika mobil tiba-tiba membelok.

g. pada saat di atas konveyor berjalan horisontal maka benda dengan kecepatan tertentu dan massa tertentu akan menjadi gaya.

h. Ketika peluncuran roket, roket mendorong asap ke belakang (aksi).
Reaksi: asap mendorong roket ke atas.

35. Suatu gaya (F) = 100 N digunakan untuk menarik benda yang mempunyai massa (m) 25kg. Apabila gesekan benda dengan lantai diabaikan berapakah percepatan yang terjadi pada benda itu :



Lampiran 1- 25

- e. $a = 40 \text{ m/s}^2$
- f. $a = 250 \text{ m/s}^2$
- g. $a = 4 \text{ m/s}^2$
- h. $a = 2500 \text{ m/s}^2$

36. Sebutkan contoh hukum Newton III?

- e. Pena yang berada di atas kertas di meja akan tetap disana ketika kertas ditarik dengan cepat.
- f. Kardus yang berada diatas mobil akan terlempar ketika mobil tiba-tiba membelok.
- g. pada saat di atas konveyor berjalan horisontal maka benda dengan kecepatan tertentu dan massa tertentu akan menjadi gaya.
- h. Ketika peluncuran roket, roket melepaskan gas ke belakang dan gaya mendorong roket ke depan.

37. Dibawah ini yang bukan termasuk sifat gaya adalah...

- e. gaya dapat merubah bentuk suatu benda
- f. gaya dapat merubah massa benda
- g. gaya dapat menyebabkan benda bergerak
- h. gaya dapat merubah arah gerak suatu benda

38. Jika terdapat dua buah gaya $F_1=20$ N dan $F_2=28$ N, tentukan resultan kedua gaya yang saling tegak lurus!

e. $R = 34,4$ N

f. $R = 35$ N

g. $R = 34$ N

h. $R = 34,2$ N

39. Diketahui 2 buah gaya masing-masing F_1 dan F_2 besarnya 50 N dan 20 N saling tegak lurus. Tentukan resultan kedua gaya tersebut!

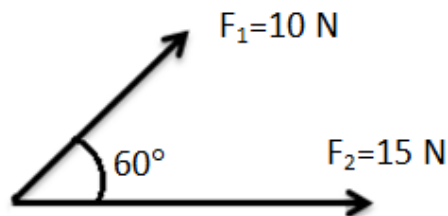
e. $R = \sqrt{2800}$ N

f. $R = 10\sqrt{29}$ N

g. $R = 10\sqrt{39}$ N

h. $R = \sqrt{290}$ N

40. Dua vektor mempunyai titik pangkal yang sama membentuk sudut 60° seperti pada gambar berikut!



Resultan kedua vektor tersebut adalah

e. $\sqrt{4750}$ N

f. $\sqrt{475}$ N

g. $\sqrt{6250}$ N

h. 25 N

41. Kemampuan sebuah gaya untuk membuat benda melakukan gerak rotasi atau bergerak melingkar adalah...

e. Gaya

f. Torsi

g. momen Inersia

h. Momentum Sudut

42. Momen yang mempunyai arah ke kanan atau searah dengan arah jarum jam adalah...

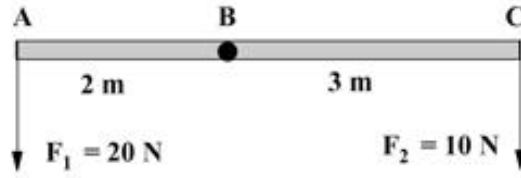
e. momen tarik

f. momen putar

g. momen negatif

h. momen positif

43. Sebuah batang homogen dipengaruhi dua buah gaya seperti gambar di bawah ini.



Berapakah besarnya momen gaya total yang dialami oleh titik B akibat dari pengaruh kedua gaya F_1 dan F_2 ?

- e. 100 Nm
 - f. 10 Nm
 - g. -100 Nm
 - h. - 10 Nm
44. Apa yang dimaksud dengan kopel?
- e. suatu besaran yang dipengaruhi oleh gaya dan lengan sehingga dapat menyebabkan benda berotasi
 - f. dua buah gaya yang sama besar, sejajar dan berlawanan arah dengan titik tangkap yang berlainan
 - g. suatu beban yang dipengaruhi gaya dapat membuat benda berotasi

h. sebuah gaya tekan untuk menggerakkan suatu benda

45. Momen yang disebabkan oleh dua buah gaya pada tangkai sebesar 40 N bisa memutar tangkai tap ke kanan. Hitunglah momen kopel yang terjadi bila panjang tangkai 15 cm?

e. $M = 60 \text{ Nm}$

f. $M = 0,6 \text{ Nm}$

g. $M = 6 \text{ Nm}$

h. $M = 0,06 \text{ Nm}$

46. Sebutkan macam-macam tegangan di bawah ini?

e. Tegangan Puntir, Tegangan Geser, Tegangan Bending

f. Tegangan Tekan, Tegangan Tarik, Tegangan Geser

g. Tegangan Tarik, Tegangan Geser, Tegangan Puntir

h. Tegangan Puntir, Tegangan Lengkung, Tegangan Bending

47. Apa nama lain dari *strain*?

e. tegangan

f. regangan

g. gaya tarik

h. momen puntir

48. Seuntai kawat panjangnya 100 cm dengan luas penampang 2 cm^2 . Sebuah gaya 50 N bekerja pada kawat tersebut sehingga kawat bertambah panjang 0,8 cm. Hitunglah regangan kawat tersebut?

e. $\varepsilon = 0,008$

f. $\varepsilon = 25$

g. $\varepsilon = 0,5$

h. $\varepsilon = 0,08$

49. Seuntai kawat panjangnya 100 cm dengan luas penampang 2 cm^2 . Sebuah gaya 50 N bekerja pada kawat tersebut sehingga kawat bertambah panjang 0,8 cm. Hitunglah tegangan kawat tersebut?

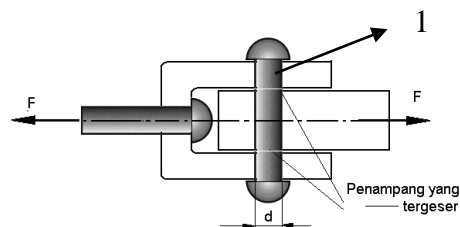
e. $\sigma = 0,008 \text{ N/cm}^2$

f. $\sigma = 25 \text{ N/cm}^2$

g. $\sigma = 50 \text{ N/cm}^2$

h. $\sigma = 0,08 \text{ N/cm}^2$

50. Suatu kontruksi sambungan keling seperti terlihat pada gambar di bawah ini, diketahui diameter paku keling $d = 50 \text{ mm}$, Gaya $F = 5000 \text{ N}$, Hitung tegangan geser yang terjadi pada paku keling nomer 1 ?



Lampiran 1- 25

- e. $1,27 \text{ N/mm}^2$
- f. $12,738 \text{ N/mm}^2$
- g. $127,38 \text{ N/mm}^2$
- h. $1273,88 \text{ N/mm}^2$

Berikut ini adalah hasil uji kelompok kecil dengan kelas X TPB yang berjumlah 10 siswa diambil secara acak sebagai populasinya. Hasil *pretest* dan *posttest* nya dapat dilihat pada Tabel hasil *pretest* dan *posttest* kelas uji kelompok kecil (X TPB).

Tabel hasil pretest dan posttest kelas uji kelompok kecil (X TPB)

No	Hasil Pretest	Hasil Posttest
1	52	88
2	44	72
3	40	72
4	36	56
5	56	88
6	40	88
7	32	64
8	52	88
9	36	64
10	40	72

Perhitungan pengujian validitas instrumen dilakukan menggunakan metode perhitungan SPSS dengan hasil berikut ini:

```

CORRELATIONS
/VARIABLES=VAR00001 VAR00002
/PRINT=TWOTAIL NOSIG
/STATISTICS DESCRIPTIVES
/MISSING=PAIRWISE.
    
```

Correlations

[DataSet0]

Descriptive Statistics

	Mean	Std. Deviation	N
VAR00001	42.8000	8.01110	10
VAR00002	75.2000	12.04436	10

Correlations

		VAR00001	VAR00002
VAR00001	Pearson Correlation	1	.818**
	Sig. (2-tailed)		.004
	N	10	10
VAR00002	Pearson Correlation	.818**	1
	Sig. (2-tailed)	.004	
	N	10	10

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Keterangan :

VAR00001 = Hasil *Pretest*

VAR00002 = Hasil *Posttest*

Kesimpulan :

Dari hasil uji validitas instrumen terdapat hasil korelasi yaitu 0,004 dan taraf signifikan adalah 0,01. Jika hasil korelasi < taraf signifikan maka hasilnya dinyatakan valid.

Hasil pengujian reliabilitas menggunakan metode SPSS dengan data diatas didapatkan sebagai berikut:

```
RELIABILITY
/VARIABLES=VAR00001 VAR00002
/SCALE('ALL VARIABLES') ALL
/MODEL=ALPHA.
```

Reliability

[DataSet0]

Scale: ALL

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	10	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	10	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.860	2

Kesimpulan :

Dari perhitungan data diatas terdapat hasil r hitung lebih besar daripada r tabel, yaitu r hitung = 0,860 > r tabel = 0,367, maka dapat disimpulkan instrumen tersebut reliabel.

UJI VALIDITAS INSTRUMEN

Pengujian validitas instrumen dilakukan dengan mencari daya beda skor item dari kelompok yang memberikan jawaban tinggi dan jawaban rendah. Jumlah kelompok tinggi diambil 27% dan kelompok rendah diambil 27% dari sampel uji coba. Pengujian analisis daya beda menggunakan t-test. Bila t hitung lebih besar dari t tabel, maka perbedaan signifikan sehingga instrumen dinyatakan valid.

Berikut ini adalah data *posttest* **kelompok kontrol**, nilainya :

24, 28, 32, 32, 32, 32, 32, 36, 36, 36, 36, 40, 40, 40,

40, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 48, 48, 52, 52, 56, 56, 56.

1. Jumlah kelompok tinggi $27\% \times 29 = 7,83 \approx 8$

2. Jumlah kelompok rendah $27\% \times 29 = 7,83 \approx 8$

3. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian validitas instrumen

No	Kelompok tinggi			Kelompok rendah		
	Nilai	$(X_i - X_1)$	$(X_i - X_1)^2$	Nilai	$(X_i - X_1)$	$(X_i - X_1)^2$
1	44	-7.5	56.25	24	-7	49
2	48	-3.5	12.25	28	-3	9
3	48	-3.5	12.25	32	1	1
4	52	0.5	0.25	32	1	1
5	52	0.5	0.25	32	1	1
6	56	4.5	20.25	32	1	1
7	56	4.5	20.25	32	1	1
8	56	4.5	20.25	36	5	25
Jumlah	412		142	248		88
Rata-rata	51.5			31		
Varian			142			88
Simpangan Baku			11.91638			9.380832

4. Simpangan baku gabungan

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

$$Sgab = \sqrt{\frac{(8 - 1)142 + (8 - 1)88}{8 + 8 - 2}}$$

$$Sgab = \sqrt{\frac{(994 + 616)}{14}}$$

$$Sgab = \sqrt{115}$$

$$Sgab = 10,73$$

5. Harga t hitung

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

$$t = \frac{51,5 - 31}{10,73 \sqrt{\left(\frac{1}{8} + \frac{1}{8}\right)}}$$

$$t = \frac{20,5}{5,36}$$

$$t = 3,82$$

Jadi t hitung = 3,82

6. Harga t tabel

$$dk = n_1 + n_2 - 2$$

$$dk = 8 + 8 - 2 = 14$$

Berdasarkan tabel t dengan dk = 14 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui

$$\text{harga t tabel} = 1,761$$

7. Kesimpulan

Harga t hitung lebih besar dari harga t tabel ($t_{\text{hitung}} = 3,82 > t_{\text{tabel}} = 1,761$), maka dapat disimpulkan instrumen tersebut dinyatakan valid.

UJI RELIABLEITAS INSTRUMEN

Pengujian reliabilitas instrumen penelitian dilakukan dengan teknik belah dua (split half) yang dianalisis dengan rumus korelasi product moment dan rumus Spearman Brown. Teknik belah dua dilakukan dengan membelah butir-butir instrumen menjadi dua kelompok, yaitu kelompok instrumen ganjil dan genap. Reliabilitas diukur dari koefisien korelasi antara skor kedua kelompok tersebut. Bila koefisien korelasi positif dan signifikan maka instrumen reliabel. Data yang digunakan adalah hasil *posttest* dari kelas kontrol.

Tabel penolong pengujian reliabilitas instrumen

NO	GANJIL X_i	GENAP Y_i	X_i^2	Y_i^2	X_iY_i
1	7	8	49	64	113
2	8	8	64	64	128
3	8	7	64	49	113
4	8	8	64	64	128
5	7	7	49	49	98
6	9	8	81	64	145
7	6	7	36	49	85

Lampiran 1- 25

8	5	6	25	36	61
9	8	9	64	81	145
10	6	7	36	49	85
11	9	10	81	100	181
12	6	8	36	64	100
13	6	6	36	36	72
14	7	8	49	64	113
15	7	7	49	49	98
16	8	8	64	64	128
17	10	7	100	49	149
18	7	7	49	49	98
19	7	7	49	49	98
20	9	9	81	81	162
21	6	7	36	49	85

Lampiran 1- 25

22	8	8	64	64	128
23	7	8	49	64	113
24	7	7	49	49	98
25	6	5	36	25	61
26	9	8	81	64	145
27	7	7	49	49	98
28	6	6	36	36	72
29	9	8	81	6	145
JUMLAH	213	216	1607	1638	3245

1. Harga r hitung

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

$$r_{xy} = \frac{29 \cdot 3245 - 213 \cdot 216}{\sqrt{\{29 \cdot 1607 - (213)^2\} \{29 \cdot 1638 - (216)^2\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{94105 - 46008}{\sqrt{\{46603 - 45369\} \{47502 - 46656\}}}$$

$$r_{xy} = \frac{48097}{\sqrt{1043964}}$$

$$r_{xy} = 47,08$$

Kemudian dimasukkan dalam rumus *Spearman Brown*,

$$r_i = \frac{2rb}{1 + rb}$$

$$r_i = \frac{2 (47,08)}{1 + 47,08}$$

$$r_i = \frac{94,16}{48,08}$$

$$r_i = 1,95$$

Jadi harga r hitung = 1,95

2. Harga r tabel

Berdasarkan tabel r product moment dengan n=29 dan taraf signifikan 5%, maka diketahui harga r tabel=0,367.

3. Kesimpulan

Harga r hitung lebih besar dari harga r tabel ($r_{hitung} = 1,95 > r_{tabel} = 0,367$), maka dapat disimpulkan instrumen tersebut reliabel.

PERHITUNGAN DISTRIBUSI DATA

1. Perhitungan distribusi data nilai *pretest* kelompok eksperimen.

Berikut ini adalah data nilai *pretest* kelompok eksperimen (X TPC) :

24, 28, 32, 32, 32, 36, 36, 36, 36, 36, 40, 40, 40, 40,

40, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 48, 48, 52, 56, 56, 56

Tabel distribusi frekuensi data nilai *pretest* kelompok eksperimen :

no	nilai x1	frekuensi (f)	(x1.f)	simpangan (x1-X)	simpangan kuadrat (x1-X) ²	((x1- X)2.f)
1	24	1	24	-17.14285714	293.877551	293.87755
2	28	1	28	-13.14285714	172.7346939	172.73469
3	32	3	96	-9.142857143	83.59183673	250.77551
4	36	5	180	-5.142857143	26.44897959	132.2449
5	40	5	200	-1.142857143	1.306122449	6.5306122
6	44	7	308	2.857142857	8.163265306	57.142857
7	48	2	96	6.857142857	47.02040816	94.040816
8	52	1	52	10.85714286	117.877551	117.87755
9	56	3	168	14.85714286	220.7346939	662.20408
jumlah		28	1152			1787.4286

Lampiran 1- 25

a. Nilai tertinggi dan nilai terendah

Nilai tertinggi : 56

Nilai terendah : 24

b. Modus

$M_o = 44$

c. Median

Data ke 14 = 40

d. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1152}{28} = 41,14$$

e. Simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X^1 - \bar{X})^2 \cdot f}{n-1}} = \sqrt{\frac{1787,43}{27}} = \sqrt{66,20} = 8,13$$

2. Perhitungan distribusi data nilai *pretest* kelompok kontrol.

Berikut ini adalah data nilai *pretest* kelompok kontrol (X TPA) :

24, 28, 32, 32, 32, 32, 32, 36, 36, 36, 36, 40, 40, 40, 40,

44, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 48, 48, 52, 52, 56, 56, 56

Tabel distribusi frekuensi data nilai *pretest* kelompok kontrol :

no	nilai x1	frekuensi (f)	(x1.f)	simpangan (x1-X)	simpangan kuadrat (x1-X) ²	((x1- X) ² .f)
1	24	1	24	-17.10344828	292.5279429	292.52794
2	28	1	28	-13.10344828	171.7003567	171.70036
3	32	5	160	-9.103448276	82.87277051	414.36385
4	36	4	144	-5.103448276	26.0451843	104.18074
5	40	4	160	-1.103448276	1.217598098	4.8703924
6	44	7	308	2.896551724	8.390011891	58.730083
7	48	2	96	6.896551724	47.56242568	95.124851
8	52	2	104	10.89655172	118.7348395	237.46968
9	56	3	168	14.89655172	221.9072533	665.72176
jumlah		29	1192			2044.6897

a. Nilai tertinggi dan nilai terendah

Nilai tertinggi : 56

Nilai terendah : 24

Lampiran 1- 25

b. Modus

$$Mo = 44$$

c. Median

$$\text{Data ke- } 14-15 = 40$$

d. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1192}{29} = 41,11$$

e. Simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2044,68}{28}} = \sqrt{73,02} = 8,48$$

3. Perhitungan distribusi data nilai *posttest* kelompok eksperimen.

Berikut ini adalah data nilai *posttest* kelompok eksperimen (X TPC) :

56, 56, 60, 64, 64, 64, 64, 68, 68, 68, 68, 68, 72, 72,

72, 72, 72, 76, 76, 76, 76, 76, 76, 76, 80, 84, 88, 88,

Tabel distribusi frekuensi data nilai *posttest* kelompok eksperimen :

Lampiran 1- 25

no	nilai x1	frekuensi (f)	(x1.f)	simpangan (x1-X)	simpangan kuadrat (x1-X) ²	((x1- X) ² .f)
1	56	2	112	-15.42857143	238.0408163	476.08163
2	60	1	60	-11.42857143	130.6122449	130.61224
3	64	4	256	-7.428571429	55.18367347	220.73469
4	68	5	340	-3.428571429	11.75510204	58.77551
5	72	5	360	0.571428571	0.326530612	1.6326531
6	76	7	532	4.571428571	20.89795918	146.28571
7	80	1	80	8.571428571	73.46938776	73.469388
8	84	1	84	12.57142857	158.0408163	158.04082
9	88	2	176	16.57142857	274.6122449	549.22449
jumlah		28	2000			1814.8571

a. Nilai tertinggi dan nilai terendah

Nilai tertinggi : 88

Nilai terendah : 56

b. Modus

Mo = 76

c. Median

Data ke-14 = 72

d. Mean

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{2000}{28} = 71,43$$

e. Simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{1814,85}{27}} = \sqrt{67,23} = 8,19$$

4. Perhitungan distribusi data nilai *posttest* kelompok kontrol.

Berikut ini adalah data nilai *posttest* kelompok kontrol (X TPA) :

48, 52, 56, 56, 56, 56, 60, 60, 60, 64, 64, 64, 68, 68, 68,

68, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 76, 76, 76, 88.

Tabel distribusi frekuensi data nilai *posttest* kelompok kontrol :

no	nilai x1	frekuensi (f)	(x1.f)	simpangan (x1-X)	simpangan kuadrat (x1-X) ²	((x1-X) ² .f)
1	48	1	48	-18.62068966	346.7300832	346.73008

Lampiran 1- 25

2	52	1	52	-14.62068966	213.764566	213.76457
3	56	4	224	-10.62068966	112.7990488	451.1962
4	60	3	180	-6.620689655	43.83353151	131.50059
5	64	3	192	-2.620689655	6.868014269	20.604043
6	68	4	272	1.379310345	1.902497027	7.6099881
7	72	9	648	5.379310345	28.93697979	260.43282
8	76	3	228	9.379310345	87.97146254	263.91439
9	88	1	88	21.37931034	457.0749108	457.07491
jumlah		29	1932			2152.8276

a. Nilai tertinggi dan nilai terendah

Nilai tertinggi : 88

Nilai terendah : 48

b. Modus

Mo = 72

c. Median

Data ke- $\frac{14+15}{2} = \frac{68+68}{2} = 68$

d. Mean

Lampiran 1- 25

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = \frac{1932}{29} = 66,62$$

e. Simpangan baku

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2152,83}{28}} = \sqrt{76,88} = 8,76$$

UJI NORMALITAS NILAI *PRETEST* KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL

1. Pengujian Normalitas Data Pretest Kelompok Eksperimen

Berikut ini adalah data pretest kelompok eksperimen (X TPC) :

24, 28, 32, 32, 32, 36, 36, 36, 36, 36, 40, 40, 40, 40,
40, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 48, 48, 52, 56, 56, 56

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{56 - 24}{6} = 5,33 \approx 6$$

c. Frekuensi yang diharapkan (fh)

$$\text{Baris pertama} \quad 2,7\% \times 28 = 0,756 \approx 1$$

$$\text{Baris kedua} \quad 13,34\% \times 28 = 3,735 \approx 4$$

$$\text{Baris ketiga} \quad 33,96\% \times 28 = 9,508 \approx 9$$

$$\text{Baris keempat} \quad 33,96\% \times 28 = 9,508 \approx 9$$

$$\text{Baris kelima} \quad 13,34\% \times 28 = 3,735 \approx 4$$

$$\text{Baris keenam} \quad 2,7\% \times 28 = 0,756 \approx 1$$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *pretest* kelompok eksperimen

kelas interval	Frekuensi (f₀)	frekuensi diharapkan (fh)	(f₀-fh)	(f₀-fh)²	$\frac{(f_0 - fh)^2}{2}$
24-29	2	1	1	1	1
30-35	3	4	-1	1	0.25
36-41	10	9	1	1	0.1111111111
42-47	7	9	-2	4	0.4444444444
48-53	3	4	-1	1	0.25
54-59	3	1	2	4	4
jumlah	28	28	0	0	6.055555556

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (X^2_h) = 6,056

e. Harga Chi Kuadrat tabel

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

Maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (X^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Dari perhitungan diatas didapatkan harga Chi Kuadrat hitung lebih keci dari pada harga Chi Kuadrat tabel ($X^2_h = 6,056 < X^2_t = 11,070$), maka distribusi data *pretest* kelompok eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

2. Pengujian Normalitas Data *Pretest* Kelompok kontrol

Berikut ini adalah data *pretest* kelompok kontrol (X TPA) :

24, 28, 32, 32, 32, 32, 32, 36, 36, 36, 36, 40, 40, 40, 40,
44, 44, 44, 44, 44, 44, 44, 48, 48, 52, 52, 56, 56,56

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{56 - 24}{6} = 5,33 \approx 6$$

c. Frekuensi yang diharapkan (fh)

Baris pertama $2,7\% \times 29 = 0,783 \approx 1$

Baris kedua $13,34\% \times 29 = 4,0487 \approx 4$

Baris ketiga $33,96\% \times 29 = 9,848 \approx 9,5$

Baris keempat $33,96\% \times 29 = 9,848 \approx 9,5$

Baris kelima $13,34\% \times 29 = 4,0487 \approx 4$

Baris keenam $2,7\% \times 29 = 0,7838 \approx 1$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *pretest* kelompok kontrol

kelas interval	frekuensi (f0)	frekuensi diharapkan (fh)	(f0-fh)	(f0-fh)²	$\frac{(f0 - fh)^2}{2}$
24-29	2	1	1	1	1
30-35	5	4	1	1	0.25
36-41	8	9.5	-1.5	2.25	0.236842105
42-47	7	9.5	-2.5	6.25	0.657894737
48-53	4	4	0	0	0
54-59	3	1	2	4	4
jumlah	29	29	0		6.144736842

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (X^2_h) = 6,14

e. Harga Chi Kuadrat tabel

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan $dk = 6 - 1$ dan taraf signifikan 5%,

Maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (X^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Dari perhitungan diatas didapatkan harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari pada harga Chi Kuadrat tabel ($X^2_h = 6,14 < X^2_t = 11,070$), maka distribusi data *pretest* kelompok kontrol dinyatakan berdistribusi normal.

UJI NORMALITAS NILAI *POSTTEST* KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL

1. Pengujian Normalitas Data *Posttest* Kelompok Eksperimen

Berikut ini adalah data *posttest* kelompok eksperimen (X TPC) :

56, 56, 60, 64, 64, 64, 64, 68, 68, 68, 68, 68, 72, 72,

72, 72, 72, 76, 76, 76, 76, 76, 76, 76, 80, 84, 88, 88,

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{88 - 56}{6} = 5,33 \approx 6$$

c. Frekuensi yang diharapkan (fh)

Baris pertama $2,7\% \times 28 = 0,756 \approx 1$

Baris kedua $13,34\% \times 28 = 3,735 \approx 4$

Baris ketiga $33,96\% \times 28 = 9,508 \approx 9$

Baris keempat $33,96\% \times 28 = 9,508 \approx 9$

Baris kelima $13,34\% \times 28 = 3,735 \approx 4$

Baris keenam $2,7\% \times 28 = 0,756 \approx 1$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *posttest* kelompok eksperimen

kelas interval	frekuensi (f0)	frekuensi diharapkan (fh)	(f0-fh)	(f0-fh)²	(f0-fh)²/fh
56-61	3	1	2	4	4
62-67	4	4	0	0	0
68-73	10	9	1	1	0.111111111
74-79	7	9	-2	4	0.444444444
80-85	2	4	-2	4	1
86-91	2	1	1	1	1
jumlah	28	28	0	0	6.555555556

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (X^2h) = 6,56

e. Harga Chi Kuadrat tabel

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan $dk = 6 - 1$ dan taraf signifikan 5%,

Maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (X^2t) = 11,070

f. Kesimpulan

Dari perhitungan diatas didapatkan harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari pada harga Chi Kuadrat tabel ($X^2_h = 6,65 < X^2_t = 11,070$), maka distribusi data *posttest* kelompok eksperimen dinyatakan berdistribusi normal.

2. Pengujian Normalitas Data *Posttest* Kelompok kontrol

Berikut ini adalah data *posttest* kelompok kontrol (X TPA) :

48, 52, 56, 56, 56, 56, 60, 60, 60, 64, 64, 64, 68, 68, 68, 68, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 72, 76, 76, 76, 88.

a. Jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas dengan Chi Kuadrat ditetapkan jumlah kelas interval 6 sesuai dengan 6 bidang pada kurve normal baku.

b. Panjang kelas interval

$$PK = \frac{\text{Data terbesar} - \text{data terkecil}}{6} = \frac{88 - 48}{6} = 6,67 \approx 7$$

c. Frekuensi yang diharapkan (fh)

Baris pertama $2,7\% \times 29 = 0,783 \approx 1$

Baris kedua $13,34\% \times 29 = 4,0487 \approx 4$

Baris ketiga $33,96\% \times 29 = 9,848 \approx 9,5$

Baris keempat $33,96\% \times 29 = 9,848 \approx 9,5$

Baris kelima $13,34\% \times 29 = 4,0487 \approx 4$

Baris keenam $2,7\% \times 29 = 0,7838 \approx 1$

d. Tabel penolong

Tabel penolong pengujian normalitas data *posttest* kelompok kontrol

kelas interval	frekuensi (f0)	frekuensi diharapkan (fh)	(f0-fh)	(f0-fh)²	(f0-fh)²/fh
48-54	2	1	1	1	1
55-61	7	4	3	9	2.25
62-68	7	9.5	-2.5	6.25	0.657894737
69-75	9	9.5	-0.5	0.25	0.026315789
76-82	3	4	-1	1	0.25
83-89	1	1	0	0	0
jumlah	29	29	0	0	4.184210526

Jadi harga Chi Kuadrat hitung (X^2_h) = 4, 18

e. Harga Chi Kuadrat tabel

Berdasarkan tabel Chi Kuadrat dengan $dk = 6 - 1$ dan taraf signifikan 5%,

Maka diketahui harga Chi Kuadrat tabel (X^2_t) = 11,070

f. Kesimpulan

Dari perhitungan diatas didapatkan harga Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari pada harga Chi Kuadrat tabel ($X^2_h = 4,18 < X^2_t = 11,070$), maka distribusi data *posttest* kelompok kontrol dinyatakan berdistribusi normal.

UJI HOMOGENITAS NILAI *PRETEST* KELOMPOK EKSPERIMEN DAN
KELOMPOK KONTROL

1. Harga f hitung

Varians data *pretest* kelompok eksperimen = 6,14

Varians data *pretest* kelompok kontrol = 6,05

$$f = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$f = \frac{6,14}{6,05}$$

$f = 1,014$,jadi harga F hitung= 1,014

2. Harga f tabel

dk pembilang = 29-1=28

dk penyebut =28-1=27

Berdasarkan f tabel dengan dk pembilang 28 dan dk penyebut 27, taraf signifikan 5%, maka diketahui harga f tabel 1,88

3. Kesimpulan

Harga f hitung lebih kecil dari harga f tabel ($f_h=1,01 < f_t=1,88$), maka dapat disimpulkan varians data *pretest* homogen.

UJI HOMOGENITAS NILAI *POSTTEST* KELOMPOK EKSPERIMEN DAN
KELOMPOK KONTROL

1. Harga f hitung

Varians data *posttest* kelompok eksperimen = 6,56

Varians data *posttest* kelompok kontrol = 4,18

$$f = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$f = \frac{6,56}{4,18}$$

$$f = 1,569, \text{ jadi harga } f \text{ hitung} = 1,57$$

2. Harga f tabel

$$\text{dk pembilang} = 29-1=28$$

$$\text{dk penyebut} = 28-1=27$$

Berdasarkan f tabel dengan dk pembilang 28 dan dk penyebut 27, taraf signifikan 5%, maka diketahui harga f tabel 1,88.

3. Kesimpulan

Harga f hitung lebih kecil dari harga f tabel ($f_h=1,57 < f_t=1,88$), maka dapat disimpulkan varians data *posttest* homogen.

UJI HOMOGENITAS NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELOMPOK EKSPERIMEN

1. Harga f hitung

Varians data *pretest* kelompok eksperimen = 6,05

Varians data *posttest* kelompok eksperimen = 6,56

$$f = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$f = \frac{6,56}{6,05}$$

$$f = 1,0842 \text{ jadi harga } F \text{ hitung} = 1,1$$

2. Harga f tabel

$$\text{dk pembilang} = 29-1=28$$

$$\text{dk penyebut} = 28-1=27$$

Berdasarkan f tabel dengan dk pembilang 28 dan dk penyebut 27, taraf signifikan 5%, maka diketahui harga f tabel 1,88.

3. Kesimpulan

Harga f hitung lebih kecil dari harga f tabel ($f_h=1,1 < f_t=1,88$), maka dapat disimpulkan varians data *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen homogen.

UJI HOMOGENITAS NILAI *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELOMPOK KONTROL

1. Harga f hitung

Varians data *pretest* kelompok eksperimen = 6,14

Varians data *posttest* kelompok eksperimen = 4,18

$$f = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varian terkecil}}$$

$$f = \frac{6,14}{4,18}$$

$$f = 1,46 \text{ jadi harga } F \text{ hitung} = 1,46$$

2. Harga f tabel

$$dk \text{ pembilang} = 29-1=28$$

$$dk \text{ penyebut} = 28-1=27$$

Berdasarkan f tabel dengan dk pembilang 28 dan dk penyebut 27, taraf signifikan 5%, maka diketahui harga f tabel 1,88.

3. Kesimpulan

Harga f hitung lebih kecil dari harga f tabel ($f_h=1,46 < f_t=1,88$), maka dapat disimpulkan varians data *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen homogen.

PENGUJIAN HIPOTESIS MENGGUNAKAN *t*-TEST

(SEBELUM PERLAKUAN)

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

H_0 = Tidak terdapat perbedaan prestasi belajar siswa antara kelompok kontrol dan eksperimen sebelum diberi perlakuan pembelajaran untuk kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran berupa modul mekanika teknik dasar pokok bahasan besaran, sistem satuan, gaya dan momen dan kelompok kontrol tidak menggunakan media pembelajaran.

H_a = Terdapat perbedaan prestasi belajar siswa antara kelompok kontrol dan eksperimen sebelum diberi perlakuan pembelajaran untuk kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran berupa modul mekanika teknik dasar pokok bahasan besaran, sistem satuan, gaya dan momen dan kelompok kontrol tidak menggunakan media pembelajaran.

Tabel penolong pengujian hipotesis

NO	HASIL PRETEST (KELOMPOK EKSPERIMEN)	HASIL PRETEST (KELOMPOK KONTROL)
1	36	40
2	52	36

3	36	40
4	44	36
5	40	44
6	40	32
7	48	48
8	40	56
9	32	32
10	36	56
11	56	24

Tabel penolong pengujian hipotesis

12	36	44
13	40	52
14	32	40
15	40	44
16	44	36
17	36	32
18	34	44
19	44	44
20	44	28
21	44	48

22	44	36
23	43	40
24	56	44
25	44	56
26	28	32
27	56	44
28	32	52
29	~	32
N	28	29
X⁻	41,10	41,14
S₁	8,54	8,19
S₁²	72,94	67,07

Hipotesis yang akan diuji berdasarkan n yang tidak sama, yaitu $n_1 = 28$ dan $n_2 = 29$. Tetapi varian kedua sampel homogen atau tidak, maka perlu diuji homogenitas variannya terlebih dahulu dengan uji F.

$$f = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varian terkecil}} = \frac{8,54}{8,19} = 1,04, \text{ jadi harga F hitung} = 1,04$$

Harga ini selanjutnya dibandingkan dengan harga F tabel dengan dk pembilang ($28 - 1 = 27$) dan dk penyebut ($29 - 1 = 28$). Berdasarkan tabel dengan dk tersebut dan taraf signifikan 5% maka didapatkan harga F tabel = 1,80. Ternyata harga F

hitung lebih kecil daripada harga F tabel ($F_h = 1,04 < F_t = 1,80$). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa varian kedua kelompok data tersebut homogen.

Pengujian t-test menggunakan rumus (jumlah n_1 tidak sama dengan jumlah n_2).

$$t = \frac{\bar{X}^1 - \bar{X}^2}{\sqrt{\frac{(n^1-1)S_1^2 + (n^2-1)S_2^2}{n^1+n^2-2} \left(\frac{1}{n^1} + \frac{1}{n^2}\right)}}$$

$$t = \frac{41,10 - 41,14}{\sqrt{\frac{(28-1)72,94 + (29-1)67,07}{28+29-2} \left(\frac{1}{28} + \frac{1}{29}\right)}}$$

$$t = \frac{-0,04}{\sqrt{\frac{1969,4 + 1878}{55} (0,07)}}$$

$$t = \frac{-0,04}{\sqrt{4,9}}$$

$$t = \frac{-0,04}{2,21} = -0,019, \text{ jadi harga } t \text{ hitung} = -0,02$$

Selanjutnya harga t hitung dibandingkan dengan harga t tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 28 + 29 - 2 = 55$. Berdasarkan $dk = 55$ dan taraf signifikan 5% maka t tabel = 2,021 (uji dua pihak dan dengan interpolasi). Dari hasil perhitungan pengujian hipotesis didapatkan harga t hitung lebih kecil daripada harga t tabel ($-0,02 < 2,021$) dengan demikian berlaku ketentuan bahwa H_0 diterima dan H_a ditolak.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan prestasi belajar siswa antara kelompok kontrol dan eksperimen sebelum diberi perlakuan pembelajaran untuk kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran dengan

menggunakan media pembelajaran berupa modul mekanika teknik dasar pokok bahasan besaran, sistem satuan, gaya dan momen kelompok kontrol tidak menggunakan media pembelajaran.

PENGUJIAN HIPOTESIS MENGGUNAKAN *t*-TEST

(SESUDAH PERLAKUAN)

Hipotesis nol (Ho) dan hipotesis alternatif (Ha) berbunyi:

Ho = Tidak terdapat peningkatan prestasi belajar siswa kelompok kontrol sesudah diberi perlakuan pembelajaran tidak menggunakan media pembelajaran / konvensional.

Ha = Terdapat peningkatan prestasi belajar siswa kelompok kontrol sesudah diberi perlakuan pembelajaran tidak menggunakan media pembelajaran / konvensional.

Tabel penolong pengujian hipotesis

NO	HASIL POSTTEST (KELOMPOK EKSPERIMEN)	HASIL POSTTEST (KELOMPOK KONTROL)
1	56	48
2	56	52
3	60	56
4	64	56
5	64	56
6	64	56
7	64	60

8	65	60
9	65	60
10	65	64
11	65	64
12	65	64
13	72	68
14	72	68
15	72	68
16	72	68
17	72	72
18	76	72
19	76	72

Tabel penolong pengujian hipotesis

20	76	72
21	76	72
22	76	72
23	76	72
24	76	72
25	80	72
26	84	76

27	88	76
28	88	76
29		88
N	28	29
X⁻	71,42	66,62
S₁	8,19	8,76
S₁²	67,08	76,74

Hipotesis yang akan diuji berdasarkan n yang tidak sama, yaitu $n_1=28$ dan $n_2= 29$. Tetapi varian kedua sampel homogen atau tidak, maka perlu diuji homogenitas variannya terlebih dahulu dengan uji F.

$$f = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varian terkecil}} = \frac{8,76}{8,19} = 1,0695, \text{ jadi harga F hitung} = 1,07$$

Harga ini selanjutnya dibandingkan dengan harga F tabel dengan dk pembilang ($28 - 1 = 27$) dan dk penyebut ($29 - 1 = 28$). Berdasarkan tabel dengan dk tersebut dan taraf signifikan 5% maka didapatkan harga F tabel = 1,88. Ternyata harga F hitung lebih kecil daripada harga F tabel ($F_h = 1,07 < F_t = 1,88$). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa varian kedua kelompok data tersebut homogen.

Pengujian t-test menggunakan rumus (jumlah n_1 tidak sama dengan jumlah n_2)

$$t = \frac{\bar{X}^1 - \bar{X}^2}{\sqrt{\frac{(n^1-1)S_1^2 + (n^2-1)S_2^2}{n^1 + n^2 - 2} \left(\frac{1}{n^1} + \frac{1}{n^2} \right)}}$$

Lampiran 1- 25

$$t = \frac{71,42 - 66,62}{\sqrt{\frac{(28-1)67,08 + (29-1)76,74}{28+29-2} \left(\frac{1}{28} + \frac{1}{29}\right)}}$$

$$t = \frac{4,8}{\sqrt{\frac{1811,16 + 2148,72}{55} (0,07)}}$$

$$t = \frac{4,8}{\sqrt{5,03}}$$

$$t = \frac{4,8}{2,24} = 2,14 \text{ , jadi harga t hitung} = 2,14$$

Selanjutnya harga t hitung dibandingkan dengan harga t tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 28 + 29 - 2 = 55$. Berdasarkan $dk = 55$ dan taraf signifikan 5% maka t tabel = 2,021 (uji dua pihak dan dengan interpolasi). Dari hasil perhitungan pengujian hipotesis didapatkan harga t hitung lebih besar daripada harga t tabel ($2,14 > 2,021$) dengan demikian berlaku ketentuan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan prestasi belajar siswa antara kelompok kontrol dan eksperimen sesudah diberi perlakuan pembelajaran untuk kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran berupa modul mekanika teknik dasar pokok bahasan besaran, sistem satuan, gaya dan momen dan kelompok kontrol tidak menggunakan media pembelajaran.

PENGUJIAN HIPOTESIS MENGGUNAKAN *t*-TEST

Uji t-test hipotesis pretest dan posttest kelompok eksperimen

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

H_0 = Tidak terdapat peningkatan prestasi belajar siswa kelompok eksperimen antara sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa modul mekanika teknik dasar pokok bahasan besaran, sistem satuan, gaya dan momen

H_a = Terdapat peningkatan prestasi belajar siswa kelompok eksperimen antara sebelum dan setelah diberi perlakuan pembelajaran berupa modul mekanika teknik dasar pokok bahasan besaran, sistem satuan, gaya dan momen

Tabel penolong pengujian hipotesis

NO	HASIL POSTEST (KELOMPOK EKSPERIMEN)	HASIL PRETEST (KELOMPOK EKSPERIMEN)
1	56	24
2	56	28
3	60	32
4	64	32
5	64	32

6	64	36
7	64	36
8	68	36
9	68	36
10	68	36
11	68	40
12	68	40
13	72	40
14	72	40

Tabel penolong pengujian hipotesis

15	72	40
16	72	44
17	72	44
18	76	44
19	76	44
20	76	44
21	76	44
22	76	44
23	76	48
24	76	48

25	80	52
26	84	56
27	88	56
28	88	56
N	28	28
\bar{X}	71,42	41,14
S_1	8,19	8,13
S_1^2	67,08	66,10

Hipotesis yang akan diuji berdasarkan n yang tidak sama, yaitu $n_1 = 28$ dan $n_2 = 28$. Tetapi varian kedua sampel homogen atau tidak, maka perlu diuji homogenitas variannya terlebih dahulu dengan uji F.

$$f = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varian terkecil}} = \frac{8,19}{8,13} = 1,007, \text{ jadi harga F hitung} = 1,01$$

Harga ini selanjutnya dibandingkan dengan harga F tabel dengan dk pembilang ($28 - 1 = 27$) dan dk penyebut ($28 - 1 = 27$). Berdasarkan tabel dengan dk tersebut dan taraf signifikan 5% maka didapatkan harga F tabel = 1,88. Ternyata harga F hitung lebih kecil daripada harga F tabel ($F_h = 1,01 < F_t = 1,88$). Dengan demikian dapat dinyatakan bahwa varian kedua kelompok data tersebut homogen.

Karena n_1 dan n_2 sama dan homogen, maka pengujian t test menggunakan rumus :

$$t = \frac{\bar{X}^1 - \bar{X}^2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{S_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{S_2}{\sqrt{n_2}}\right)}}$$

$$t = \frac{71,42 - 41,14}{\sqrt{\frac{8,19}{28} + \frac{8,13}{28} - 2 \cdot 1,95\left(\frac{8,19}{\sqrt{28}}\right)\left(\frac{8,13}{\sqrt{28}}\right)}}$$

$$t = \frac{30,28}{\sqrt{0,58 - 1,9(1,55)(1,54)}}$$

$$t = \frac{30,28}{\sqrt{0,58 - 4,54}}$$

$$t = \frac{30,28}{1,99} = 15,2161, \text{ Jadi harga } t \text{ hitung} = 15,22$$

Selanjutnya harga t hitung dibandingkan dengan harga t tabel dengan $dk = n_1 + n_2 - 2 = 28 + 28 - 2 = 54$. Berdasarkan $dk = 54$ dan taraf signifikan 5% maka t tabel = 2,021 (uji dua pihak dan dengan interpolasi). Dari hasil perhitungan pengujian hipotesis didapatkan harga t hitung lebih besar daripada harga t tabel ($15,22 > 2,021$) dengan demikian berlaku ketentuan bahwa H_a diterima dan H_o ditolak.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan prestasi belajar yang signifikan pada siswa kelompok eksperimen antara sebelum dan sesudah diberi perlakuan pembelajaran menggunakan media pembelajaran berupa modul mekanika teknik dasar pokok bahasan besaran, sistem satuan, gaya dan momen.

TABEL NILAI-NILAI CHI KUADRAT

dk	Taraf signifikansi					
	50%	30%	20%	10%	5%	1%
1	0,455	1,074	1,642	2,706	3,841	6,635
2	1,386	2,408	3,219	4,605	5,991	9,210
3	2,366	3,665	4,642	6,251	7,815	11,341
4	3,357	4,878	5,989	7,779	9,488	13,277
5	4,351	6,064	7,289	9,236	11,070	15,086
6	5,348	7,231	8,558	10,645	12,592	16,812
7	6,346	8,383	9,803	12,017	14,067	18,475
8	7,344	9,524	11,030	13,362	15,507	20,090
9	8,343	10,656	12,242	14,684	16,919	21,666
10	9,342	11,781	13,442	15,987	18,307	23,209
11	10,341	12,899	14,631	17,275	19,675	24,725
12	11,340	14,011	15,812	18,549	21,026	26,217
13	12,340	15,119	16,985	19,812	22,362	27,688
14	13,339	16,222	18,151	21,064	23,685	29,141
15	14,339	17,322	19,311	22,307	24,996	30,578
16	15,338	18,418	20,465	23,542	26,296	32,000
17	16,338	19,511	21,615	24,769	27,587	33,409
18	17,338	20,601	22,760	25,989	28,869	34,805
19	18,338	21,689	23,900	27,204	30,144	36,191
20	19,337	22,775	25,038	28,412	31,410	37,566
21	20,337	23,858	26,171	29,615	32,671	38,932
22	21,337	24,939	27,301	30,813	33,924	40,289
23	22,337	26,018	28,429	32,007	35,172	41,638
24	23,337	27,096	29,553	33,196	35,415	42,980
25	24,337	28,172	30,675	34,382	37,652	44,314
26	25,336	29,246	31,795	35,563	38,885	45,642
27	26,336	30,319	32,912	36,741	40,113	46,963
28	27,336	31,391	34,027	37,916	41,337	48,278
29	28,336	32,461	35,139	39,087	42,557	49,588
30	29,336	33,530	36,250	40,256	43,773	50,892

TABEL NILAI DISTRIBUSI t

α untuk uji dua fihak (two tail test)						
	0,50	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01
α untuk uji satu fihak (one tail test)						
dk	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,692	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,691	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,690	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,689	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,688	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,687	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
30	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750
40	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704
60	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660
120	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617
∞	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

FOTO PELAKSANAAN PENELITIAN



Suasana *Pretest* kelas Kontrol



Pembelajaran dengan menggunakan Metode Konvensional



Suasana *Posttest* kelas Kontrol



Suasana *Pretest* kelas Eksperimen



Pembelajaran menggunakan Media Pembelajaran Modul Mekanika Teknik



Suasana *Posttest* kelas Eksperimen



DEPERTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN



Alamat: Kampus Karang Malang Yogyakarta Telpn (0274) 554690 Fax (0274) 554690

Kartu Bimbingan Tugas Akhir Skripsi

Judul TAS: Penerapan Sumber Belajar Modul Mekanika Teknik
Terhadap Pemahaman Materi Siswa Kelas X di SMKN 1
Sedayu

Nama Mahasiswa : Megafiestiana Widiyastuti
No Mahasiswa : 12503241038
Dosen Pembimbing : Dr. Eng, Didik Nurhadiyanto, ST., MT

No	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda Tangan Dosen Pembimbing
1	Senin 25 Agustus 2016	proposal	Revisi sesuai masukan	
2	Jumat 9-12-2016	proposal	Revisi sesuai masukan	
3	Selasa 13-12-2016	proposal	Bisa lanjut ke bab selanjutnya	
4	Senin 3-1-2017	Bab I dan II	Selesaikan sesuai masukan	
5	Kamis 27-1-2017	Bab III dan IV	Selesaikan dan revisi	



DEPERTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN



Alamat : Kampus Karang Malang Yogyakarta Telpn (0274) 554690 Fax (0274) 554690

6	Selasa 2 Mei 2017	Bab IV dan V	Pelaksanaan	
7	Rabu 27 Sept 2017	Kepula		

Mengetahui,
Koordinator Skripsi,

Tiwan, M.T
19680224 199303 1 002