

Pembelajaran fisika dengan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen ditinjau dari pemberian tugas pada pokok bahasan usaha di smp n

1 Karanganyar tahun ajaran 2005/2006



Oleh:

WIDYANA TRIASTUTI

K2302530

SKRIPSI

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mendapatkan Gelar

Sarjana Pendidikan Pada Program Pendidikan Fisika

Jurusan P. MIPA FKIP UNS

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SEBELAS MARET

SURAKARTA

2007

**PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN
PROSES MELALUI METODE EKSPERIMEN DITINJAU DARI
PEMBERIAN TUGAS PADA POKOK BAHASAN USAHA DI SMP DI SMP N
1 KARANGANYAR TAHUN AJARAN 2005/2006**

Oleh:

WIDYANA TRIASTUTI

K2302530

SKRIPSI

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Dalam Mendapatkan Gelar
Sarjana Pendidikan Pada Program Pendidikan Fisika
Jurusan P. MIPA FKIP UNS

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA**

2007

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi ini telah disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Persetujuan Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Drs. Edy Wiyono, M.Pd

NIP : 130 516 309

Drs. Darianto

NIP : 131 283 619

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Program Pendidikan Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji Skripsi

Nama Terang

Tanda Tangan

Ketua : Dra. Rini Budiharti, M.Pd ()

Sekretaris : Drs. Supurwoko, M.Si ()

Anggota I : Drs. Edy Wiyono, M.Pd ()

Anggota II : Drs. Darianto ()

Disahkan Oleh

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sebelas Maret

Dekan

Dr. Trisno Martono, MM

NIP 130 529 720

ABSTRAK

Widyana Triastuti. PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES MELALUI METODE EKSPERIMEN DITINJAU DARI PEMBERIAN TUGAS PADA POKOK BAHASAN USAHA DI SMP N 1 KARANGANYAR TAHUN AJARAN 2005/2006. Skripsi, Surakarta : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, April 2007.

Penelitian ini bertujuan : 1) Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa. 2) Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antara pemberian tugas individu dan tugas kelompok terhadap kemampuan kognitif siswa. 3) Untuk mengetahui ada tidaknya interaksi pengaruh antara penggunaan pendekatan dan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

Sesuai dengan tujuan penelitian tersebut, maka penelitian ini menggunakan metode eksperimen. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII semester II SMP N 1 Karanganyar yang terdiri dari 7 kelas yang seluruhnya berjumlah 282 siswa. Teknik pengambilan sampel diambil empat kelas random sampling, yaitu dalam pengambilan sampel tidak membedakan strata atau golongan populasi yang akan diambil sebagai sampel dan didapat sampel yang berjumlah 160 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok, dimana dua kelas sebagai kelompok eksperimen dan dua kelas yang lain sebagai kelompok kontrol. Teknik pengumpulan data dengan menggunakan teknik dokumentasi dan teknik tes. Teknik dokumentasi digunakan untuk mendapatkan data dokumentasi sebagai data kemampuan awal. Untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal digunakan uji kesamaan rerata yaitu uji-t 2 pihak. Sedangkan teknik tes digunakan untuk mengukur kemampuan kognitif siswa pada konsep usaha. Tes yang digunakan berupa tes obyektif yang sudah dianalisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesulitan.

Dari hasil penelitian didapat bahwa: 1) Hipotesis Pertama $F_a = 4,23 > F_{0,05;1;156} = 3,91$ maka H_{01} ditolak. Hal ini menunjukkan ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa. 2) Hipotesis ke dua $F_b = 4,42 > F_{0,05;1;156} = 3,91$ maka H_{02} ditolak. Hal ini menunjukkan ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu terhadap kemampuan kognitif siswa. 3) hipotesis ke tiga $F_{ab} = 0,0023 < F_{0,05;1;156} = 3,91$ maka H_{03} diterima. Hal ini menunjukkan tidak ada interaksi antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

Harga statistik uji untuk komparasi ganda antar baris yaitu antar metode mengajar yang digunakan menunjukkan bahwa harga F_A sebesar $4,23 > F_{tab} = 3,91$ untuk taraf signifikansi 5%, sehingga hipotesis H_{01} ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode mengajar yang digunakan. Bila ditinjau dari nilai rerata untuk μ_1 vs μ_2 , didapatkan $\bar{X}_1 > \bar{X}_2$, yaitu $7,58 > 7,21$. Maka dapat dikatakan bahwa pengajaran dengan menggunakan pendekatan

keterampilan proses melalui metode eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa bila dibandingkan dengan pengajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi.

Sedangkan harga statistik uji untuk komparasi ganda antar kolom yaitu antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu menunjukkan bahwa harga F_B sebesar $4,42 > t_{tab} = 3,91$ untuk taraf signifikansi 5% , sehingga hipotesis H_{02} ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu. Bila ditinjau dari nilai rerata untuk $\mu_{.1}$ vs $\mu_{.2}$ didapatkan $\bar{X}_{.1} < \bar{X}_{.2}$ yaitu $7,2 < 7,58$. Maka berdasarkan data nilai kemampuan kognitif siswa yang terkumpul dapat dikatakan bahwa siswa yang mendapatkan pemberian tugas secara kelompok, kemampuan kognitif-nya lebih baik karena nilai tes mereka juga tinggi dibandingkan mereka yang memperoleh tugas secara individu.

MOTTO

“Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhanmu-lah hendaknya kamu berharap”.
(QS. Insyirah : 6-8).

“Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu. Dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat, Kecuali orang-orang yang khusyu.”
(QS. Al Baqarah : 45)

“Kerjakanlah apa yang mampu kamu kerjakan, jangan berhenti karena merasa tidak mampu”
(Penulis)

PERSEMBAHAN

Makalah Skripsi ini dipersembahkan kepada :

- *Ayah dan ibunda tercinta, terimakasih atas doa dan cinta yang telah diberikan*
- *Kakakku Ening, Dwi, Sumarno, Candra dan adikku Hery, Yusuf, Si kecil Dhea terimakasih atas kasih sayang dan doanya.*
- *Mbak Nurul makasih dah bantuin skripsiku.*
- *Indah, Erwin, Winda, Deni, Endang, Titik, Tantri, Ana, Are, Aris, Liza, Ranto, Wawan, Ida, Diah Sawiji, Santi, dan Mbak Eni kost terimakasih atas dukungan doanya.*
- *Imam, Emon, Dwiyani, Retno, Wulan, Ucup, Pakdhe, Adi, Yunan, Rury, Didik, Beram, terima kasih persahabatannya.*
- *Teman-teman seperjuangan di Fisika 2002.*
- *Pembaca.*

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena hanya dengan rahmat, karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul : “Pembelajaran Fisika Dengan Pendekatan Keterampilan Proses Melalui Metode Eksperimen Ditinjau Dari Pemberian Tugas Pada Pokok Bahasan Usaha di SMP N 1 Karanganyar Tahun Ajaran 2005/2006”.

Merupakan suatu kebahagiaan tersendiri bagi penulis karena dapat mewujudkan karya berupa skripsi ini. Barangkali kesempatan ini akan sangat jarang penulis dapatkan sepanjang hayat. Apalagi skripsi ini merupakan tugas akhir perjalanan panjang sebuah jenjang studi di Perguruan Tinggi Universitas Sebelas Maret Surakarta. Sudah barang tentu dalam mewujudkan karya ini penulis mendapatkan banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Trisno Martono, M.M, Selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ijin penelitian.
2. Ibu Dra. Sri Dwiastuti, M.Si, Selaku Ketua Jurusan P.MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah menyetujui permohonan penyusunan Skripsi.
3. Ibu Dra. Rini Budiharti, M.Pd, Selaku Ketua Program Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
4. Ibu Dra. Nonoh Siti Aminah, M.Pd, Selaku Koordinator Skripsi Program Fisika Jurusan P. MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNS.
5. Bapak Drs. Edy Wiyono, M.Pd, Selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dalam penyusunan Skripsi ini.
6. Bapak Drs. Darianto, Selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dalam penyusunan Skripsi ini.
7. Bapak H. Sularno, Bc.Hk, S.Pd, Selaku Kepala SMP N 1 Karanganyar beserta Staf Pengajar yang telah memberikan ijin penelitian kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat terwujud.

8. Suryanto S.Pd Guru Fisika SMP N 1 Karanganyar yang telah membantu penulis melakukan penelitian.
9. Bapak Soekandar, Selaku Kepala SMP N 2 Karanganyar beserta Staf Pengajar yang telah memberikan ijin *Try Out* kepada penulis sehingga Skripsi ini dapat terwujud.
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini.

Semoga amal kebaikan dari semua pihak tersebut mendapatkan balasan imbalan dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Makalah Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran dan kritik untuk perbaikan senantiasa penulis harapkan. Semoga Makalah Skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca umumnya.

Surakarta, 3 April 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN ABSTRAK.....	v
HALAMAN MOTTO.....	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Pembatasan Masalah	3
D. Perumusan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II KERANGKA TEORITIS DAN PENGAJUAN HIPOTESIS.....	5
A. Kajian Teori.....	5
1. Masalah Belajar.....	5
a. Pengertian Belajar.....	5
b. Tujuan Pembelajaran	5
c. Unsur-unsur Dinamis Dalam Proses Belajar.....	7
2. Masalah Belajar Mengajar	8
a. Proses Belajar Mengajar.....	8

b. Faktor Yang Mempengaruhi Proses Belajar Mengajar.....	9
3. Hakikat Fisika.....	10
a. Pengertian Fisika.....	10
b. Pengajaran Fisika.....	11
4. Pendekatan Keterampilan Proses.....	12
5. Metode Mengajar.....	13
a. Metode Eksperimen.....	13
b. Metode Demonstrasi.....	15
c. Metode Pemberian Tugas.....	16
6. Hasil Belajar.....	17
7. Kemampuan Kognitif.....	18
8. Penguasaan Kemampuan Awal Fisika.....	19
9. Pokok Bahasan Usaha.....	21
a. Usaha.....	21
b. Pesawat Sederhana.....	21
c. Bidang Miring.....	23
d. Daya.....	24
B. Kerangka Berfikir.....	24
C. Pengajuan Hipotesis.....	26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	27
A. Tempat dan Waktu Penelitian	27
1. Tempat Penelitian	27
2. Waktu Penelitian.....	27
B. Metode Penelitian	27
C. Penetapan Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel	28
1. Populasi Penelitian.....	28
2. Sampel Penelitian	28
3. Teknik Pengambilan Sampel.....	28
D. Variabel Penelitian.....	29
1. Variabel Bebas.....	29

2. Variabel Terikat.....	29
E. Teknik Dan Alat Pengumpulan Data.....	29
1. Teknik Dokumentasi.....	30
2. Metode Tes.....	30
a. Daya Beda.....	30
b. Derajat Kesukaran.....	31
c. Validitas.....	32
d. Reliabilitas	33
F. Teknik Analisis Data.....	34
1. Uji Kesamaan Keadaan Awal Siswa.....	34
2. Uji Prasyarat Analisis.....	35
a. Uji Normalitas.....	35
b. Uji Homogenitas.....	36
3. Pengujian Hipotesis	37
a. Uji Analisis Variansi Dua Jalan Sel Sama.....	37
b. Uji Komparasi Ganda.....	40
BAB IV. HASIL PENELITIAN.....	42
A. Deskripsi Data	42
1. Kemampuan Awal Fisika.....	42
2. Klasifikasi.....	46
3. Data Nilai Kemampuan Kognitif.....	46
B. Uji Kesamaan Kemampuan Awal	51
1. Uji Normalitas	51
2. Uji Homogenitas	52
3. Uji t	52
C. Pengujian Prasyarat Analisis.....	52
1. Uji Normalitas.....	52
2. Uji Homogenitas.....	53
D. Pengujian Hipotesis.....	53
1. Uji Hipotesis Dengan Anava Dua Jalan	53

2. Uji Lanjut Anava.....	55
E. Pembahasan Hasil Analisis Data.....	56
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN.....	59
A. Kesimpulan	59
B. Implikasi	59
C. Saran	59
DAFTAR PUSTAKA.....	60
LAMPIRAN.....	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol Tugas Individu	41
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol Tugas Kelompok	42
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Individu	43
Tabel 4.4 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok	44
Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Kelompok Kontrol Tugas Individu	46
Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Kelompok Kontrol Tugas Kelompok	47
Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Individu	48
Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok	49
Tabel 4.9 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan	53
Tabel 4.10 Rangkuman Komparasi Rerata Pasca Anava	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4.1 Grafik Data Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol Tugas Individu	42
Gambar 4.2 Grafik Data Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol Tugas Kelompok	43
Gambar 4.3 Grafik Data Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Individu	44
Gambar 4.4 Grafik Data Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok	45
Gambar 4.5 Grafik Data Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Kelompok Kontrol Tugas Individu	46
Gambar 4.6 Grafik Data Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Kelompok Kontrol Tugas Kelompok	47
Gambar 4.7 Grafik Data Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Individu	48
Gambar 4.8 Grafik Data Nilai Kemampuan Kognitif Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 : Jadwa Penelitian	62
Lampiran 2 : Uji Validitas, Reliabilitas, Tingkat Kesukaran dan Daya beda Soal	63
Lampiran 3 : Satuan Pelajaran dan Rencana Pembelajaran	68
Lampiran 4 : Lembar Kerja Siswa	100
Lampiran 5 : Soal <i>Try Out</i> Konsep Usaha	131
Lampiran 6 : Kisi-kisi Soal <i>Try Out</i>	139
Lampiran 7 : Jawaban Soal <i>Try Out</i> Konsep Usaha	140
Lampiran 8 : Lembar jawaban	141
Lampiran 9 : Soal Tes Kemampuan Kognitif Konsep Usaha	142
Lampiran 10: Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Kognitif Konsep Usaha	149
Lampiran 11: Jawaban Soal Tes Kemampuan Kognitif Konsep Usaha	150
Lampiran 12: Lembar jawaban	151
Lampiran 13: Tugas Individu dan Tugas Kelompok Konsep Usaha	152
Lampiran 14: Data Nilai Kemampuan Awal	154
Lampiran 15: Uji Normalitas Kemampuan Awal Kelompok Eksperimen Tugas Individu	155
Lampiran 16: Uji Normalitas Kemampuan Awal Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok	157
Lampiran 17: Uji Normalitas Kemampuan Awal Kelompok Kontrol Tugas Individu	159
Lampiran 18: Uji Normalitas Kemampuan Awal Kelompok Kontrol Tugas Kelompok	161
Lampiran 19: Uji Homogenitas Kemampuan Awal Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol	163
Lampiran 20: Tabel Uji-t Untuk Kesamaan Nilai Kemampuan awal Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol	166
Lampiran 21: Data Nilai Kognitif Siswa	169

Lampiran 22: Uji Normalitas Kognitif Kelompok Eksperimen Tugas Individu	170
Lampiran 23: Uji Normalitas Kognitif Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok	172
Lampiran 24: Uji Normalitas Kognitif Kelompok Kontrol Tugas Individu	174
Lampiran 25: Uji Normalitas Kognitif Kelompok Kontrol Tugas Kelompok	176
Lampiran 26: Uji Homogenitas Nilai Kognitif Kelompok Eksperimen Dan Kelompok Kontrol	178
Lampiran 27: Data Induk Penelitian	181
Lampiran 28: Uji Analisis Variansi Dua Jalan Dengan Frekuensi Sel Sama	182
Lampiran 29: Uji Pasca Anava Dengan Uji Komparasi Ganda Metode Scheffe	186
Lampiran 30: Tabel-tabel Statistik	188

USAHA

- a. Usaha adalah hasil kali antara gaya dengan jarak perpindahannya.

$$\text{Rumus : } W = F \times s$$

Dimana :

W = usaha (J)

F = gaya yang bekerja (N)

s = jarak perpindahan (m)

Suatu benda dikatakan melakukan usaha apabila benda mengetahui perpindahan yang arahnya sama dengan gaya yang bekerja.

Syarat adanya usaha adalah ada gaya (F) dan ada jarak perpindahan (s).

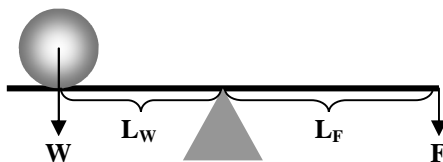
- b. Pesawat Sederhana

Pesawat sederhana adalah alat yang dapat digunakan mempermudah dalam melakukan usaha.

Keuntungan menggunakan pesawat sederhana adalah mengurangi besar gaya dan merubah arah gaya.

Contoh pesawat sederhana yang sering digunakan, yaitu luas, katrol dan bidang miring.

- 1) Tuas



Persamaan yang berlaku pada tuas adalah sebagai berikut :

$$W L_W = F L_F$$

Keuntungan mekanik tuas adalah :

$$KM = \frac{W}{F} \text{ atau } KM = \frac{L_F}{L_W}$$

Dimana :

W = berat badan (N)

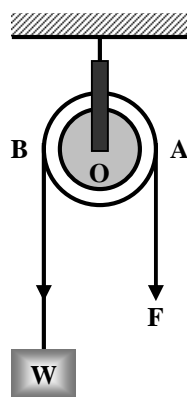
F = gaya / kuasa (N)

L_W = lengan beban (m)
 L_F = lengan kuasa (m)
 T = titik tumpu
 KM = keuntungan mekanis

2) Katrol

Katrol adalah pesawat yang dapat mengubah gaya tarik menjadi gaya angkat.

1. Katrol tetap



Keterangan :

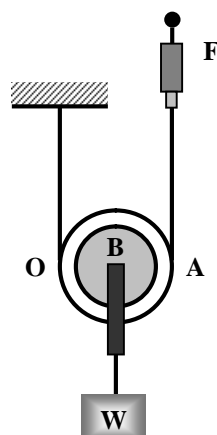
A = titik kuasa
 B = titik beban
 O = titik tumpu
 W = beban
 F = kuasa
 OB = lengan beban (L_W)
 OA = lengan kuasa (L_F)

Prinsip keseimbangan : $F \times OA = W \times OB$

$$\text{Keuntungan mekanik (KM)} = \frac{W}{F} = \frac{L_F}{L_W}$$

Karena $OB = OA$ atau $L_W = L_F$ maka untuk katrol tetap $KM = 1$ berarti $W = F$.

2. Katrol Bergerak



Keterangan :

A = titik kuasa
 B = titik beban
 O = titik tumpu
 W = beban
 F = kuasa
 OB = lengan beban (L_W)
 OA = lengan kuasa (L_F)

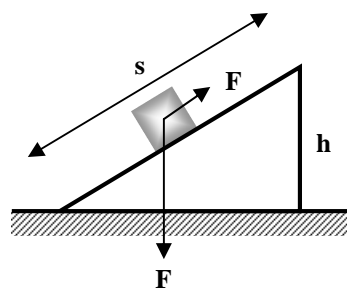
Prinsip keseimbangan : $F \times OA = W \times OB$

$$\text{Keuntungan mekanik (KM)} = \frac{W}{F} = \frac{L_F}{L_w}$$

Karena $OA = 2OB$ maka $KM = 2$

$$\text{Berarti } W = 2 \times F \text{ atau } F = \frac{W}{2}$$

3) Bidang Miring



Persamaan yang berlaku pada bidang miring adalah :

$$F = \frac{h}{s} \times W$$

$$KM = \frac{W}{F} = \frac{s}{h}$$

Keterangan :

F = gaya kuasa (N)

h = tinggi tumpuan bidang miring (m)

s = panjang bidang miring (m)

W = berat beban (N)

Besarnya usaha pada bidang miring dapat ditentukan dengan persamaan :

$$W = F \times s$$

Dimana :

W = usaha (J)

c. Daya

Daya adalah kecepatan pesawat dalam melakukan usaha atau besar usaha yang dilakukan pesawat dalam waktu 1 sekon.

Besarnya daya dapat ditentukan dengan persamaan :

$$P = \frac{W}{t}$$

Dimana :

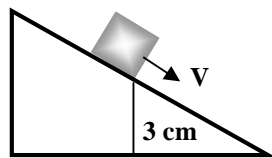
P = daya (watt)

W = usaha (J)

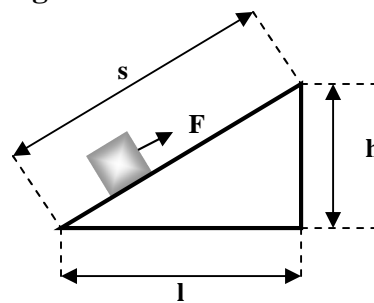
t = waktu (sekon)

Satuan daya dalam SI = Joule / sekon = watt

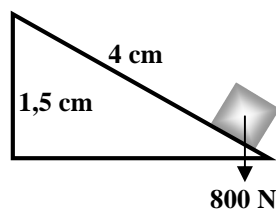
Contoh-contoh tuas, katrol, bidang miring



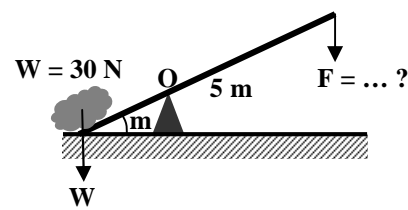
(1)



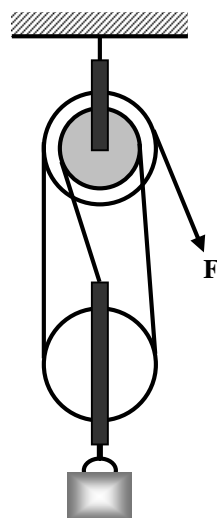
(2)



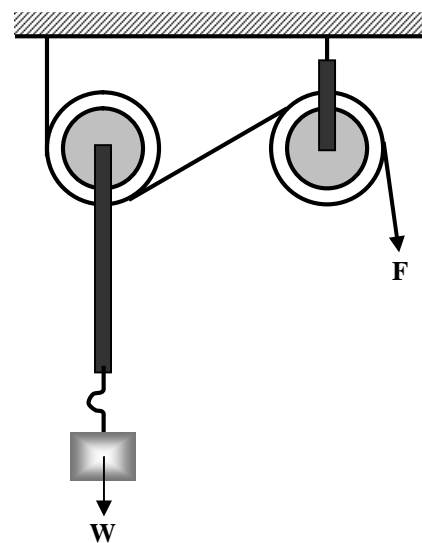
(3)



(4)



(5)



(6)

MAKALAH SEKripsi

**PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN
PROSES MELALUI METODE EKSPERIMEN DITINJAU DARI
PEMBERIAN TUGAS PADA POKOK BAHASAN USAHA DI SMP N 1
KARANGANYAR TAHUN AJARAN 2005/2006**

WIDYANA TRIASTUTI

K2302530

MAKALAH SEKripsi

**PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN
PROSES MELALUI METODE EKSPERIMEN DITINJAU DARI
PEMBERIAN TUGAS PADA POKOK BAHASAN USAHA DI SMP N 1
KARANGANYAR TAHUN AJARAN 2005/2006**

WIDYANA TRIASTUTI

K2302530

MAKALAH SEKripsi

**PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN
PROSES MELALUI METODE EKSPERIMEN DITINJAU DARI
PEMBERIAN TUGAS PADA POKOK BAHASAN USAHA DI SMP N 1
KARANGANYAR TAHUN AJARAN 2005/2006**

WIDYANA TRIASTUTI

K2302530

MAKALAH SEKripsi

**PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN
PROSES MELALUI METODE EKSPERIMEN DITINJAU DARI
PEMBERIAN TUGAS PADA POKOK BAHASAN USAHA DI SMP N 1
KARANGANYAR TAHUN AJARAN 2005/2006**

WIDYANA TRIASTUTI

K2302530

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Belajar mengajar atau proses pembelajaran merupakan dua proses yang saling berkaitan. Dalam proses belajar mengajar, guru menyampaikan suatu materi pelajaran yang disesuaikan dengan tujuan pengajaran yang dikehendaki. Sementara peserta didik berkewajiban mempelajari materi pelajaran tersebut dengan maksud agar terjadi transfer pengetahuan dalam proses belajar. Kemampuan seorang guru dalam menyampaikan materi pelajaran, ditentukan oleh kemampuan teoritis dan kemampuan pemilihan, pendekatan metode ataupun media.

Kemampuan teoritis adalah kemampuan seorang guru dalam menguasai materi pelajaran disiplin ilmunya. Kemampuan menyampaikan materi pelajaran meliputi gaya dalam berbicara atau berdiri di depan kelas. Pemilihan metode, penggunaan media, penyusunan konsep sehingga siswa mudah memahami dalam menanamkan konsep pada dirinya. Metode mengajar mempunyai peranan dalam membangkitkan minat dan motivasi siswa terhadap mata pelajaran yang diberikan. Salah satu program untuk mengembangkan metode mengajar di sekolah dasar atau menengah yaitu menekankan pada keterkaitan siswa pada proses belajar yang aktif.

Pendekatan dalam proses belajar-mengajar pada dasarnya adalah melakukan proses belajar yang menekankan pada proses untuk memperoleh suatu konsep. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam upaya peningkatan proses belajar-mengajar yang aktif dan kreatif adalah pendekatan keterampilan proses. Pendekatan keterampilan proses adalah suatu pendekatan yang sesuai dengan karakter IPA khususnya Fisika.

Keterampilan proses mempunyai komponen mengamati (observasi), menggolongkan (klasifikasi), menafsirkan (menginterpretasi), meramalkan (memprediksi), menerapkan, merencanakan penelitian, mengkomunikasikan, yang secara konseptual mempunyai ciri sebagai berikut:

1. Menekankan pentingnya keberartian belajar untuk mencapai hasil belajar yang memadai.
2. Menekankan pentingnya keterlibatan siswa dalam proses belajar.

3. Menekankan pentingnya keberartian belajar untuk mencapai hasil belajar yang memadai.
4. Menekankan bahwa belajar adalah proses dua arah yang menekankan hasil belajar secara tuntas.

Teori pengetahuan Piaget menekankan pentingnya kegiatan seorang siswa yang aktif dalam mengkonstruksi pengetahuan. Hanya dengan keaktifannya mengolah bahan, bertanya secara aktif, dan mencerna bahan dengan kritis, siswa akan dapat menguasai bahan dengan baik. Oleh karena itu, kegiatan aktif dalam proses belajar perlu ditekankan. Bahkan, kegiatan siswa secara pribadi dalam mengolah bahan, mengerjakan soal, membuat kesimpulan, dan merumuskan suatu rumusan dengan kata-kata sendiri adalah kegiatan yang sangat penting agar siswa membangun pengetahuannya. Tugas guru adalah menciptakan suasana dalam proses belajar mengajar agar terjadi interaksi belajar mengajar yang dapat memotivasi siswa untuk belajar dengan baik dan sungguh-sungguh.

Pada mata pelajaran Fisika di SMP, terdapat banyak pokok bahasan yang dibicarakan. Salah satunya adalah usaha. Dimana dalam pokok bahasan ini siswa dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Proses penemuan konsep fisika pada pokok bahasan usaha, membutuhkan peran aktif siswa dengan bimbingan guru. Sehingga seorang guru haruslah menggunakan metode yang tepat dalam menyampaikan materi, tidak selamanya sesuai ketika guru menyampaikan materi yang lain. Usaha membutuhkan peran aktif siswa maka dipilihlah metode eksperimen dan metode demonstrasi untuk menyampaikannya.

Untuk mendukung proses belajar mengajar, maka guru perlu memberikan tugas pada siswa. Teknik pemberian tugas ini bertujuan agar siswa memiliki lebih banyak pedoman dan pengalaman, sehingga pemahaman siswa untuk suatu materi akan lebih mendalam dan terarah. Demikian juga ketika siswa belajar materi Usaha.

Dengan gagasan itulah, penulis mengajukan judul penelitian:

“PEMBELAJARAN FISIKA DENGAN PENDEKATAN KETERAMPILAN PROSES MELALUI METODE EKSPERIMEN DITILAU DARI PEMBERIAN

TUGAS PADA POKOK BAHASAN USAHA DI SMP N 1 KARANGANYAR
TAHUN AJARAN 2005/2006”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka ada permasalahan yang menyangkut proses belajar mengajar. Permasalahan itu berasal dari guru, siswa, kondisi, metode, ataupun media. Dalam penelitian ini penulis mengajukan masalah-masalah sebagai berikut:

1. Banyaknya bentuk pendekatan dan metode mengajar yang dapat digunakan, tetapi pemilihan metode yang paling tepat dan sesuai dengan materi yang diberikan merupakan keharusan.
2. Banyaknya alat fisika yang dapat digunakan pada proses pembelajaran Fisika, tetapi pemilihan alat yang paling sesuai sangat diperlukan.
3. Kemampuan penggunaan tugas yang tepat dan sesuai dengan pokok bahasan yang diajarkan akan mempermudah siswa dalam pemahaman konsep yang diajarkan.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang ada, lebih efektif bila dalam penelitian permasalahan yang ada dibatasi, adapun pembatasan masalahnya adalah sebagai berikut:

1. Pokok bahasan yang diteliti adalah usaha, berdasarkan kurikulum berbasis kompetensi.
2. Pendekatan yang digunakan adalah pendekatan ketrampilan proses melalui metode pembelajaran.
3. Metode mengajar yang digunakan adalah metode eksperimen dan demonstrasi yang disertai tugas individu dan kelompok.
4. Kemampuan kognitif di batasi pada pencapaian keberhasilan penguasaan materi pelajaran ditunjukkan dengan nilai tugas individu dan tugas kelompok.

D. Perumusan Masalah

Berdasarkan pada pembatasan masalah di atas, penulis ajukan perumusan masalah sebagai berikut:

1. Adakah perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa?
2. Adakah perbedaan pengaruh antara pemberian tugas individu dan tugas kelompok terhadap kemampuan kognitif siswa ?
3. Adakah interaksi pengaruh antara penggunaan metode pembelajaran dan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk mengetahui apakah ada:

1. Perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.
2. Perbedaan pengaruh antara pemberian tugas individu dan kelompok sebagai pelengkap pembelajaran terhadap kemampuan kognitif siswa.
3. Interaksi pengaruh antara penggunaan metode pembelajaran dan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

F. Kegunaan Penelitian

Dalam penelitian ini penulis berharap agar tulisan ini berguna:

1. Sebagai bahan masukan bagi guru dalam rangka pemilihan metode ataupun media yang tepat dalam proses belajar mengajar.
2. Sebagai bahan masukan bagi guru dalam peningkatan kualitas proses belajar mengajar.
3. Sebagai pelengkap informasi bagi Program Fisika dan FKIP pada umumnya dalam membentuk tenaga kependidikan yang berkualitas.

BAB II

KAJIAN TEORITIS, KERANGKA BERPIKIR DAN PENGAJUAN HIPOTESIS

A. Kajian Teori

1. Masalah Belajar

a. Pengertian Belajar

Hampir semua ahli telah mencoba merumuskan dan membuat tafsiran tentang “belajar”. Sering kali pula perumusan dan tafsiran itu berbeda satu sama lain.

Belajar adalah modifikasi atau memperteguhkan kelakuan melalui pengalaman.

Menurut pengertian ini, belajar adalah merupakan suatu proses. Suatu kegiatan dan bukan suatu hasil atau tujuan. Belajar bukan hanya mengingat, akan tetapi lebih luas daripada itu, yakni “mengalami”. Hasil belajar bukan suatu penguasaan hasil latihan, melainkan perubahan kelakuan.

Pengertian ini sangat berbeda dengan pengertian lain tentang belajar, yang menyatakan bahwa belajar adalah memperoleh pengetahuan. Belajar adalah latihan. Latihan pembentukan kebiasaan secara otomatis.

WS. Winkel (1991:36) “Menyatakan dalam interaksi aktif dalam lingkungan yang menghasilkan perubahan-perubahan dalam pengetahuan, pemahaman, keterampilan dan nilai sikap”.

Menurut psikologi klasik, belajar adalah suatu proses pengembangan dan latihan jiwa (mind). Menurut psikologi daya, belajar adalah melatih daya-daya agar dapat berfungsi dengan baik. Menurut psikologi behavioristik, belajar adalah membentuk hubungan stimulus-respons dengan latihan-latihan. Menurut psikologi kognitif, belajar adalah proses-proses pusat otak atas struktur kognitif (fakta) dalam bentuk pemahaman dan pemecahan masalah. Menurut psikologi Gestalt, belajar adalah akibat interaksi antara individu dengan lingkungan berdasarkan keseluruhan dan pemahaman.

Dari pengertian-pengertian tersebut dapat di tarik kesimpulan bahwa:

- 1) Situasi belajar harus bertujuan dan tujuan-tujuan itu diterima baik oleh masyarakat. Tujuan merupakan salah satu aspek dari situasi belajar.
- 2) Tujuan dan maksud belajar timbul dari kehidupan anak sendiri.
- 3) Di dalam mencapai tujuan itu, siswa senantiasa akan menemui kesulitan, rintangan-rintangan dan situasi-situasi yang tidak menyenangkan.
- 4) Hasil belajar yang utama adalah pola tingkah laku yang bulat.
- 5) Proses belajar terutama mengerjakan hal-hal yang sebenarnya. Belajar apa yang diperbuat dan mengerjakan apa yang dipelajari.
- 6) Kegiatan-kegiatan dan hasil-hasil belajar dipersatukan dan dihubungkan dengan tujuan dalam situasi belajar.
- 7) Siswa memberikan reaksi secara keseluruhan.
- 8) Siswa mereaksi suatu aspek dari lingkungan yang bermakna baginya.
- 9) Siswa diarahkan dan dibantu oleh orang-orang yang berbeda dalam lingkungan itu.

Bukti bahwa seseorang telah melakukan kegiatan belajar ialah adanya perubahan tingkah laku. Tingkah laku manusia terdiri dari sejumlah aspek. Hasil belajar akan tampak pada setiap perubahan pada aspek-aspek tersebut. Adapun aspek-aspek itu adalah: pengetahuan, pemahaman, kebiasaan, keterampilan, apresiasi emosional, hubungan sosial, jasmani, budi pekerti, etika, sikap, dan lain-lain.

b. Tujuan Belajar

Menurut Winarno Surachmat, “Tujuan belajar dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu: pengumpulan pengetahuan, penanaman konsep, dan kecekatan serta pembentukan konsep dan perbuatannya” (1986:65).

Tujuan belajar tersebut di atas merupakan penjabaran dari tiga aspek, yaitu:

- 1) Aspek nalar dan pengetahuan (kognitif), yaitu pengetahuan dan pemahaman.
- 2) Aspek afektif, yaitu sikap (attitude) merupakan respon emosional yang berupa keinginan untuk melakukan suatu tugas tertentu.
- 3) Aspek psikomotorik, yaitu keterampilan (skill) dalam mengaplikasikan prinsip-prinsip belajar.

Dalam mencapai tujuan belajar yang meliputi tiga aspek-aspek tersebut di atas, guru perlu mengusahakan tercapainya aspek-aspek secara utuh karena mempelajari salah satu aspek belum menjamin tercapainya aspek yang lain. Selain itu juga perlu diusahakan adanya keseimbangan antara ketiga aspek tersebut.

c. Unsur-unsur Dinamis Dalam Proses Belajar

Unsur-unsur yang terkait dalam proses belajar terdiri dari:

1) Motivasi Siswa

Motivasi adalah dorongan yang menyebabkan terjadinya suatu perbuatan atau tindakan tertentu. Perbuatan belajar terjadi karena adanya motivasi yang mendorong seseorang untuk melakukan perbuatan belajar.

2) Bahan Belajar

Bahan belajar merupakan suatu unsur belajar yang penting mendapat perhatian oleh guru. Dengan bahan itu, para siswa dapat mempelajari hal-hal yang diperlukan dalam upaya mencapai tujuan belajar. Bahan-bahan yang bertalian dengan tujuan itu telah digariskan dalam Silabus dan GBPP. Dalam Silabus dan GBPP telah dirumuskan secara rinci materi belajar yang ditentukan untuk dipelajari oleh siswa.

3) Alat Bantu

Alat bantu belajar merupakan semua alat yang dapat digunakan untuk membantu siswa melakukan perbuatan belajar, sehingga kegiatan belajar menjadi lebih efisien dan efektif.

4) Suasana Belajar

Suasana belajar penting artinya bagi kegiatan belajar. Suasana yang menyenangkan dapat menumbuhkan kegairahan belajar, sedangkan suasana yang kacau, ramai, tak tenang, dan banyak gangguan sudah tentu tidak menunjang kegiatan belajar yang efektif. Hal ini berarti bahwa suasana belajar turut menentukan motivasi, kegiatan, keberhasilan belajar siswa.

5) Kondisi Subjek Belajar

Kondisi subjek belajar turut menentukan kegiatan dan keberhasilan belajar. Siswa dapat belajar secara efisien dan efektif apabila berbadan sehat, memiliki inteligensi yang memadai, siap untuk melakukan kegiatan belajar, memiliki bakat khusus, dan pengalaman yang bertalian dengan pelajaran, serta memiliki minat untuk belajar.

2. Masalah Belajar Mengajar

Istilah belajar dan mengajar adalah dua hal yang berbeda, tetapi terdapat hubungan yang erat, bahkan terjadi kaitan dan interaksi saling mempengaruhi dan saling menunggang satu sama lain.

a. Proses Belajar Mengajar

Proses belajar mengajar dapat dibedakan dalam tiga fase atau episode, yaitu:

- 1) Fase informasi, yaitu fase dimana disajikan sejumlah informasi berupa materi pelajaran untuk menambah dan memperdalam informasi yang telah dimiliki sebelumnya.
- 2) Fase transformasi, yaitu fase dimana terjadi proses pemindahan atau transfer informasi oleh guru kepada siswa dalam bentuk kegiatan belajar mengajar, sehingga pada akhirnya informasi yang diperoleh siswa akan dapat dimanfaatkan secara positif untuk memahami dan mengembangkan pengetahuan yang lainnya.
- 3) Fase evaluasi, yaitu fase dimana guru memberikan penilaian terhadap keberadaan pengetahuan yang dipelajari oleh siswa.

Pada proses belajar, ketiga fase tersebut selalu ada dan saling berkaitan satu dan lainnya, sehingga desain pembelajaran harus mencakup tiga fase tersebut. Peran guru dalam proses belajar mengajar adalah memberikan rangsangan, bimbingan, dan dorongan kepada siswa, mengorganisasikan lingkungan yang ada di sekitar siswa dan memberikan fasilitas yang dibutuhkan sehingga siswa dapat melakukan kegiatan belajar.

b. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Proses Belajar Mengajar

Proses belajar dalam individu dapat dipengaruhi oleh banyak faktor. Secara garis besar, faktor-faktor tersebut dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal adalah faktor yang berasal dari individu itu sendiri, faktor ini berupa faktor fisiologis dan faktor psikologis. Faktor fisiologis adalah keadaan jasmani dari anak. Anak yang sehat dan dalam keadaan fit, akan mudah menerima instruksi guru dalam rangka memperoleh pengetahuan. Faktor psikologis adalah faktor yang berhubungan dengan keadaan rohani atau suasana kejiwaan seseorang. Termasuk dalam faktor ini diantaranya yaitu kecerdasan/kemampuan siswa, perhatian, bakat dan minat, emosi, motivasi belajar, kebiasaan belajar dan ketekunan.

Faktor eksternal adalah faktor-faktor yang mempengaruhi seseorang dalam belajar yang berasal dari luar individu. Secara garis besar meliputi:

1) Bahan Belajar

Bahan belajar adalah hal-hal yang akan dipelajari, dikenal dengan materi pelajaran.

2) Kompetensi Guru

Kemampuan dasar yang dimiliki guru, baik di bidang kognitif (intelektual), seperti penguasaan bahan, bidang sikap seperti mencintai profesinya, dan bidang perilaku seperti keterampilan mengajar termasuk mampu memilih metode dan media yang tepat untuk mengajar, menilai hasil belajar siswa dan lain-lain.

3) Besarnya Kelas

Banyak sedikitnya jumlah siswa yang belajar. Makin banyak jumlah siswa yang harus dilayani guru dalam satu kelas, makin rendah kualitas pengajaran, demikian pula sebaliknya.

4) Suasana Belajar

Suasana belajar yang demokratis akan memberikan peluang mencapai hasil belajar yang optimal, dibandingkan dengan suasana belajar yang kaku, disiplin yang ketat dengan otoritas ada pada guru.

5) Fasilitas dan Sumber Belajar Yang Tersedia

Kelas harus menyediakan berbagai sumber, seperti buku pelajaran, alat peraga, dan sebagainya.

6) Karakteristik Sekolah

Faktor karakteristik sekolah meliputi: disiplin sekolah, perpustakaan sekolah, letak geografis, lingkungan sekolah, estetika. Dalam arti sekolah memberikan perasaan nyaman dan kepuasan belajar, bersih, rapi dan teratur.

3. Hakekat Fisika

a. Pengertian Fisika

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mencakup produk, proses dan sikap ilmiah. Produk IPA antara lain konsep, hukum, dan teori-teori. Menurut Gertsen (1958), yang dikutip oleh Druxes (1986:3) mengatakan bahwa “Fisika adalah merupakan suatu teori yang menerangkan gejala-gejala alam sesederhana-sederhananya dan berusaha menemukan hubungan antara kenyataan-kenyataannya. Prasarana dasar untuk pemecahan persoalannya ialah mengamati gejala-gejala tersebut”.

Menurut Brakhous (1972), yang dikutip oleh Druxes (1986:3) mengatakan bahwa “Fisika adalah kejadian alam yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapat, penyajian secara matematis dan berdasarkan peraturan-peraturan umum”.

Berdasarkan kutipan di atas Fisika merupakan suatu teori yang mempelajari gejala-gejala alam, yang hasilnya dirumuskan dalam bentuk definisi ilmiah dan persamaan matematika berdasarkan hasil pengamatan dan penyelidikan. Bisa juga dikatakan bahwa Fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang menguraikan dan menganalisa struktur dan peristiwa alam kemudian menjelaskan dengan cara yang sederhana, sehingga menghasilkan aturan-aturan atau hukum.

b. Pengajaran Fisika

Pendidikan sains di sekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri, dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya di kehidupan sehari-hari. Pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan sains diarahkan untuk “mencari tahu” dan “berbuat” sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Mata pelajaran Fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar, baik secara kualitatif maupun kuantitatif dengan menggunakan matematika, serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri (GBPP, 2004:1).

Tujuan pengajaran Fisika di SMP menurut GBPP Fisika SMP (2004:2) adalah agar siswa menguasai konsep-konsep Fisika dan saling keterkaitannya serta mampu menggunakan metode ilmiah yang dilandasi sikap ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehingga lebih menyadari kebesaran dan kekuasaan penciptanya. Sedangkan dasar yang digunakan dalam melihat hubungan hakikat Fisika dan pengajaran Fisika menurut taksonomi Bloom adalah sebagai berikut:

- 1) Unsur kognitif (pengetahuan, pengertian) merupakan aspek hasil (produk)
- 2) Unsur psikomotorik menunjuk pada keterampilan melakukan aktivitas-aktivitas Fisika dan keterampilan-keterampilan melakukan aktivitas kognitif.
- 3) Unsur afektif menunjuk pada sifat alamiah yang harus dimiliki dalam melakukan aktivitas (Oemar Hamalik, 1990:3).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pengajaran Fisika, siswa dihadapkan pada pengalaman atau gejala fisis yang dihadapi secara kualitatif. Sehingga siswa harus mengamati gejala-gejala tersebut. Dengan mempergunakan pengetahuan-pengetahuan yang telah ada, penalaran logis dan pengalamannya siswa secara aktif diajak untuk menganalisis hasil pengamatannya.

4. Pendekatan Keterampilan Proses

Sesuatu yang tidak dapat lepas dari pengajaran Fisika adalah persoalan pemilihan pendekatan, sebelum mengajar guru perlu mempertimbangkan pendekatan apa yang akan dipergunakan sehingga tujuan pengajaran tercapai secara efektif dan efisien. Pendekatan keterampilan proses adalah suatu pendekatan pengajaran yang menekankan pada kegiatan-kegiatan siswa dalam penyusunan atau penemuan konsep-konsep sendiri. Pendekatan keterampilan proses juga dikemukakan oleh Conny Semiawan (1992:12), yaitu “Belajar mengajar yang mengembangkan keterampilan-keterampilan, memproseskan perolehan, anak akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut”. Menurut Conny Semiawan, yang dikutip oleh Suharno (1994:122) “Pendekatan keterampilan proses adalah satuan-satuan keterampilan yang dibutuhkan untuk memproses hasil (perolehan) sehingga anak-anak mampu menemukan dan mengembangkan sendiri pengetahuan yang berupa fakta dan konsep”.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pendekatan keterampilan proses adalah teknik mengajar yang melibatkan siswa secara aktif, sehingga siswa dapat menemukan fakta dan konsep Fisika dengan jalan mengembangkan kemampuan yang ada pada dirinya.

Kemampuan-kemampuan atau keterampilan-keterampilan mendasar dalam keterampilan proses adalah kemampuan atau keterampilan:

- | | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| a. mengobservasi atau mengamati | h. mengendalikan variabel |
| b. menghitung | i. menginterpretasi |
| c. mengukur | j. menyusun kesimpulan sementara |
| d. mengklasifikasi | k. meramalkan |

- e. mencari hubungan ruang/waktu
- f. membuat hipotesis
- g. merencanakan penelitian/eksperimen
- l. menerapkan
- m. mengkomunikasikan

Para guru dapat menumbuhkan potensi dan mengembangkan kemampuan-kemampuan tersebut dalam diri anak. Para guru dapat menumbuhkan dan mengembangkan keterampilan-keterampilan itu dalam diri anak sesuai dengan taraf perkembangan pemikirannya.

Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproseskan perolehan, anak akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut. Dengan demikian, keterampilan-keterampilan itu menjadi roda penggerak penemuan dan pengembangan fakta dan konsep serta penumbuhan dan pengembangan sikap dan nilai.

5. Metode Mengajar

Metode adalah suatu cara khusus untuk mendapatkan sesuatu. Sedangkan metode mengajar adalah cara yang teratur yang dipergunakan guru dalam hubungan dengan siswa saat berlangsungnya pelajaran guna pencapaian tujuan pelajaran seperti yang dikemukakan oleh Winarno Surachmad (1990:96) bahwa “metode adalah suatu cara, yang dalam fungsinya merupakan alat untuk mencapai tujuan”.

Ketepatan menggunakan metode mengajar sangat berpengaruh pada proses belajar mengajar. Sehingga seorang guru harus pandai-pandai memilih metode yang tepat untuk menciptakan proses belajar mengajar.

Salah satu metode yang bisa digunakan dalam pendekatan keterampilan proses yaitu metode eksperimen.

a. Metode Eksperimen

Metode eksperimen adalah metode pemberian kesempatan kepada siswa baik perorangan atau kelompok, untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan. Dengan metode ini siswa diharapkan sepenuhnya terlibat merencanakan eksperimen, melakukan eksperimen, menemukan fakta,

mengumpulkan data, mengendalikan variabel, dan memecahkan masalah yang dihadapinya secara nyata.

Dengan metode eksperimen diharapkan siswa tidak menelan begitu saja sejumlah fakta yang ditemukan dalam percobaan yang dilakukan. Dengan metode ini, sekaligus dapat dikembangkan berbagai keterampilan sebagaimana telah disebutkan (Syaiful Bahri Djamarah, 2000:196).

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa metode eksperimen merupakan metode penyajian materi pelajaran dimana siswa akan mengalami, mengamati, dan menyimpulkan secara langsung tentang materi yang dipelajari.

Agar penggunaan metode eksperimen itu efisien dan efektif, perlu memperhatikan beberapa hal sebagai berikut:

- 1) Jumlah alat dan bahan atau materi percobaan harus cukup bagi tiap siswa.
- 2) Kondisi alat dan mutu bahan percobaan yang digunakan harus baik dan bersih.
- 3) Diperlukan waktu yang cukup lama, agar siswa lebih teliti dalam mengamati proses percobaan.
- 4) Siswa dalam bereksperimen adalah sedang belajar dan berlatih, maka perlu diberi petunjuk yang luas oleh guru pembimbing.
- 5) Perlu diketahui bahwa semua masalah bisa dieksperimenkan seperti masalah menjiwai kejiwaan.

Metode eksperimen mempunyai beberapa kelebihan, antara lain:

- 1) Metode ini dapat membuat siswa lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku.
- 2) Siswa dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi, suatu sikap yang dituntut dari seorang ilmuwan.
- 3) Dengan metode ini akan terbina manusia yang dapat membawa terobosan-terobosan baru dalam penemuan sebagai hasil percobaan, yang diharapkan dapat membawa manfaat bagi kesejahteraan hidup manusia.

Selain kelebihan tersebut, metode eksperimen memiliki kekurangan, antara lain:

- 1) Tidak cukupnya alat-alat mengakibatkan tidak setiap siswa berkesempatan mengadakan eksperimen.
- 2) Jika eksperimen memerlukan jangka waktu yang lama, siswa harus menanti untuk melanjutkan pelajaran.
- 3) Metode ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi.

b. Metode demonstrasi

Metode demonstrasi digunakan guru untuk memperagakan atau menunjukkan suatu prosedur yang harus dilakukan peserta didik yang tidak dapat dijelaskan hanya dengan kata-kata saja. Metode demonstrasi diartikan sebagai cara penyajian pelajaran dengan memperagakan dan mempertunjukkan kepada peserta didik suatu proses, situasi atau benda tertentu yang sedang dipelajari baik dalam bentuk sebenarnya maupun dalam bentuk tiruan yang dipertunjukkan oleh guru atau sumber belajar lain yang memahami atau ahli dalam topik bahasan yang harus didemonstrasikan.

Metode demonstrasi biasanya berkenaan dengan tindakan-tindakan atau prosedur yang harus dilakukan, misalnya proses mengatur sesuatu, proses mengerjakan dan menggunakannya, komponen-komponen yang membentuk sesuatu, membandingkan suatu cara dengan cara lain dan untuk mengetahui atau melihat kebenaran sesuatu.

❖ Adapun tujuan penggunaan metode demonstrasi ini adalah:

- 4) Mengajarkan suatu proses atau prosedur yang harus dimiliki peserta didik atau dikuasai peserta didik.
- 5) Mengkongkritkan informasi atau penjelasan kepada peserta didik.
- 6) Mengembangkan kemampuan pengamatan pandangan dan penglihatan para peserta didik secara bersama-sama.

❖ Terdapat beberapa alasan mengapa seorang guru menggunakan metode demonstrasi, yaitu:

- 1) Tidak semua topik dapat terang melalui penjelasan atau diskusi.
- 2) Sifat pelajaran yang menuntut diperagakan.
- 3) Tipe belajar peserta didik yang berbeda ada yang kuat visual, tetapi lemah dalam auditif dan motorik ataupun sebaliknya.
- 4) Memudahkan mengajarkan suatu cara kerja atau prosedur.

❖ Kelebihan metode demonstrasi adalah sebagai berikut:

- 1) Membuat pelajaran menjadi lebih jelas dan lebih kongkrit dan menghindari verbalisme.
- 2) Memudahkan peserta didik memahami bahan pelajaran.
- 3) Proses pengajaran akan lebih menarik.
- 4) Merangsang peserta didik untuk lebih aktif mengamati dan dapat mencobanya sendiri.
- 5) Dapat disajikan bahan pelajaran yang tidak dapat dilakukan dengan menggunakan metode yang lain.

❖ Kelemahan metode demonstrasi ini adalah:

- 1) Memerlukan ketrampilan guru secara khusus.
- 2) Keterbatasan dalam sumber belajar, alat pelajaran, situasi yang harus dikondisikan dan waktu untuk mendemonstrasikan sesuatu.
- 3) Memerlukan waktu yang banyak.
- 4) Memerlukan kematangan dalam perancangan atau persiapan.

c. Metode pemberian tugas

Sebagai tindak lanjut setelah dilaksanakan pengajaran dengan metode eksperimen dan demonstrasi, sering diikuti dengan pemberian tugas. Pemberian tugas tersebut dapat berupa tugas membuat laporan, tugas menjawab pertanyaan yang dapat dikerjakan secara kelompok atau individu. Teknik pemberian tugas bertujuan agar siswa memiliki hasil belajar lebih mantap. Karena siswa

melaksanakan latihan-latihan selama melaksanakan tugas, sehingga pengalaman siswa dapat lebih terintegrasi.

Langkah-langkah menggunakan metode pemberian tugas adalah sebagai berikut:

- 1) Fase pemberian tugas.
 - Tugas yang diberikan pada siswa hendaknya mempertimbangkan:
 - (a) Tujuan yang akan dicapai.
 - (b) Jenis tugas yang jelas dan tepat sehingga anak mengerti.
 - (c) Sesuai dengan kemampuan siswa
 - (d) Ada petunjuk yang dapat membantu pekerjaan siswa.
 - (e) Tersedianya waktu cukup untuk mengerjakan tugas tersebut
- 2) Fase pelaksanaan tugas.
 - (a) Hendaknya guru memberikan bimbingan.
 - (b) Guru memberikan motivasi sehingga anak mau belajar.
 - (c) Diusahakan tugas dikerjakan oleh siswa di bawah pengawasan guru, sehingga siswa mengerjakan sendiri tugas tersebut.
- 3) Fase mempertanggungjawabkan tugas.
 - (a) Laporan siswa baik lisan atau tertulis apa yang telah dikerjakan.
 - (b) Penilaian hasil pekerjaan siswa baik dengan tes maupun non tes atau cara lain.
 - (c) Sebaiknya guru memberikan penyelesaian tentang tugas tersebut sebagai feed back bagi siswa.
 - (d) Dianjurkan agar siswa mencatat hasil-hasil yang ia peroleh dengan sistematis.

6. Hasil Belajar

Berhasil atau tidaknya suatu proses belajar mengajar dapat dilihat dari hasil belajarnya. Hasil belajar seorang siswa dapat ditunjukkan dari prestasi yang dicapainya. Menurut Poerwadarminto (1976), "Prestasi belajar adalah hasil usaha yang telah dicapai, dilakukan untuk mendapatkan suatu kecakapan dan kepandaian.

Sedang menurut S.I. Pasaribu dan B. Simanjuntak (1983), “Prestasi adalah isi dari kapasitas seseorang setelah mengikuti didikan atau latihan tertentu”.

Bloom membagi kenyataan pengajaran dalam tiga dimensi kasar dan dengan taksonomi ini tujuan instruksional dapat diwujudkan. Ketiga dimensi tersebut antara lain:

- a. Tujuan instruksional kognitif berdasarkan hafalan, pikiran, pemecahan persoalan, dan kemampuan intelektual.
- b. Tujuan instruksional afektif berdasarkan rasa tertarik, kesediaan untuk melakukan, memikir dan perkembangan kelakuan serta norma-norma kehidupan.
- c. Tujuan instruksional psikomotorik berdasarkan kemampuan motoris atau gerak badan siswa.

Dalam hal ini yang akan ditinjau adalah aspek kognitif yaitu bagaimana hasil belajar siswa akan dinilai kemampuan kognitif siswa.

7. Kemampuan Kognitif

Menurut Ratna Wilis Dahar, konsep kognitif dapat diartikan sebagai suatu proses yang mementingkan cara berpikir insight, reasoning, menggunakan logika induktif dan deduktif. Aspek kognitif dapat diartikan sebagai aspek penalaran. Sedangkan menurut Slametto (1995 : 15), “Aspek kognitif merupakan substansi serta sifat organisasi konsep-konsep serta hal-hal yang relevan di dalam struktur kognitif yang mempengaruhi belajar dan pengingatan unit-unit terkecil mata pelajaran.”

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia disebutkan bahwa, “Kognitif maksudnya sesuatu yang berhubungan dengan atau melibatkan kognisi dan berdasar pada pengetahuan faktual yang empiris (Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, 1991 : 511). Lebih lanjut dijelaskan dalam KBBI bahwa “Kognisi adalah suatu kegiatan atau proses memperoleh pengetahuan (termasuk kesadaran, perasaan dan sebagainya) atau usaha mengenai sesuatu melalui pengalamannya sendiri, juga suatu proses pengenalan dan

penafsiran oleh seseorang serta hasil perolehan pengetahuan.” (Tim Penyusun Kamus Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahasa, 1991 : 511).

Aspek kognitif ini secara garis besar meliputi jenjang-jenjang yang dikembangkan oleh Bloom, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) Pengetahuan (*knowledge*), yaitu mengenali kembali hal-hal yang umum dan khas, mengenali metode dan proses, mengenali kembali pola, struktur dan proses.
- b) Pemahaman (*comprehention*), mencakup kemampuan untuk memahami menangkap makna dan arti bahan yang dipelajari.
- c) Penerapan (*application*), merupakan kemampuan menggunakan abstraksi di dalam situasi-situasi kongkrit.
- d) Analisis (*analysis*), adalah menjabarkan sesuatu ke dalam unsur-unsur, bagian-bagian atau komponen-komponen sedemikian rupa sehingga tampak jelas susunan hierarkis gagasan yang ada di dalamnya, atau tampak jelas hubungan antara berbagai gagasan yang dinyatakan dalam suatu komunikasi.
- e) Sintesis (*synthesis*), merupakan kemampuan untuk menyatukan unsur-unsur sedemikian rupa sehingga membentuk suatu keseluruhan yang utuh.
- f) Evaluasi (*evaluation*), merupakan kemampuan untuk menetapkan nilai atau harga sesuatu dan metode komunikasi untuk tujuan tertentu.

8. Penguasaan Kemampuan Awal Fisika

Fisika sebagai salah satu ilmu sains, tidak dapat berdiri sendiri tanpa ilmu pengetahuan yang lainnya. Secara keseluruhan hukum-hukum, persamaan-persamaan dan penyelesaian masalah dalam Fisika selalu menggunakan terapan ilmu yang lain Fisika.

Dalam mengembangkan kemampuan berfikir analitis deduktif dengan menggunakan berbagai prinsip dan konsep Fisika untuk menjelaskan berbagai peristiwa alam dan penyelesaian baik secara kualitatif ataupun secara kuantitatif dilakukan menggunakan aritmatika. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penguasaan kemampuan awal siswa yang baik akan mempermudah siswa untuk memahami dan menguasai konsep-konsep Fisika. “ Kemampuan awal dapat

dipandang sebagai kumpulan sejumlah hal yang pada dasarnya dapat berpengaruh terhadap proses belajar mengajar apapun, tetapi belum tentu semuanya berdampak pada belajar mengajar (W.S.Winkel, 1996:136) kemampuan awal ini ada sebelum proses pembelajaran berlangsung dan dapat berperan terhadap proses tersebut.

Kemampuan awal meliputi lima aspek yang masing-masing terdiri atas sejumlah faktor, yaitu :

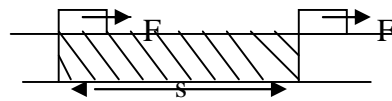
- a) Pribadi siswa, yang terdiri atas taraf intelegensi, daya kreatifitas, kemampuan berbahasa, kecepatan belajar, kadar motivasi belajar, sikap terhadap tugas belajar, minat dalam belajar, perasaan dalam belajar, serta kondisi mental fisik.
- b) Pribadi guru, yang terdiri atas kepribadian, penghayatan nilai kehidupan, kreativitas, motivasi kerja, penguasaan materi dan media pembelajaran, gaya pemimpin.
- c) Struktur jaringan hubungan sosial disekolah, yang terdiri atas sistem sosial, status sosial siswa, interaksi sosial antara siswa dan antara guru dengan siswa.
- d) Sekolah sebagai institusi pendidikan, yang mencakup disiplin sekolah, pembentukan satuan – satuan kelas, pembagian tugas diantara para guru, penyusunan pelajaran, penyusunan kurikulum pelajaran.
- e) Faktor-faktor situasional, yang terdiri atas keadaan sosial ekonomis sosial, politik, keadaan musim dan iklim, ketentuan dari instansi berwenang tentang pengelolaan pendidikan.

Berdasarkan uraian di atas disimpulkan bahwa kemampuan awal siswa adalah semua hal yang dimiliki siswa sebelum proses pembelajaran dan dapat berpengaruh pada proses tersebut. Dalam penelitian ini digunakan tinjauan berupa kemampuan awal siswa yaitu taraf inteligensi. Taraf inteligensi tersebut dibatasi pada prestasi belajar yang dicapai siswa pada mata pelajaran sains pada semester berikutnya.

9. Pokok Bahasan

USAHA

- d. Usaha adalah hasil kali antara gaya dengan jarak perpindahan yang searah dengan gaya tersebut.



Rumus : $W = F \times s$

Dimana :

W : usaha (J)

F : gaya yang bekerja (N)

s : jarak perpindahan (m)

Suatu benda dikatakan melakukan usaha apabila benda tersebut mengalami perpindahan yang arahnya sama dengan gaya yang bekerja.

- e. Syarat adanya usaha adalah ada gaya (F) dan ada jarak perpindahan yang searah dengan gaya bekerja (s).

b. Pesawat Sederhana

Pesawat sederhana adalah alat yang dapat digunakan mempermudah dalam melakukan usaha.

Keuntungan menggunakan pesawat sederhana adalah mengurangi besar gaya dan merubah arah gaya.

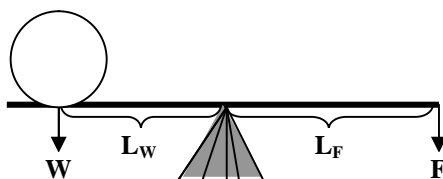
Contoh pesawat sederhana yang sering digunakan, yaitu tuas, katrol dan bidang miring.

1. Tuas

Persamaan yang berlaku pada tuas adalah sebagai berikut :

$$W L_W = F L_F$$

Keuntungan mekanik tuas adalah :



$$KM = \frac{W}{F} \text{ atau } KM = \frac{L_F}{L_W}$$

Dimana :

W : berat beban (N)

F : gaya / kuasa (N)

L_W : lengan beban (m)

L_F : lengan kuasa (m)

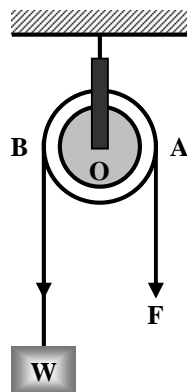
T : titik tumpu

KM : keuntungan mekanis

2. Katrol

Katrol adalah pesawat yang dapat mengubah gaya tarik menjadi gaya angkat.

a. Katrol tetap



Keterangan :

A : titik kuasa

B : titik beban

O : titik tumpu

W : beban

F : kuasa

OB : lengan beban (L_W)

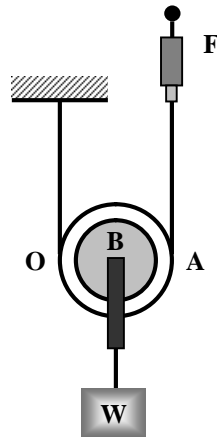
OA : lengan kuasa (L_F)

Prinsip keseimbangan : $F \cdot OA = W \cdot OB$

$$\text{Keuntungan mekanik (KM)} = \frac{W}{F} = \frac{L_F}{L_W}$$

Karena $OB = OA$ atau $L_W = L_F$ maka untuk katrol tetap $KM = 1$ berarti $W = F \cdot s$

b. Katrol Bergerak



Keterangan :

A : titik kuasa

B : titik beban

O : titik tumpu

W : beban

F : kuasa

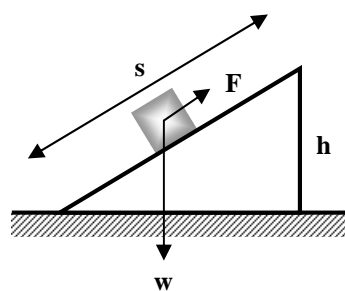
OB : lengan beban (L_W)OA : lengan kuasa (L_F)Prinsip keseimbangan : $F \cdot OA = W \cdot OB$

$$\text{Keuntungan mekanik (KM)} = \frac{W}{F} = \frac{L_F}{L_W}$$

Karena $OA = 2OB$ maka $KM = 2$

$$\text{Berarti } W = 2 \cdot F \text{ atau } F = \frac{W}{2}$$

c. Bidang Miring



Persamaan yang berlaku pada bidang miring adalah :

$$F = \frac{h}{s} \cdot W$$

$$KM = \frac{W}{F} = \frac{s}{h}$$

Keterangan :

F : gaya kuasa (N)

h : tinggi tumpuan bidang miring (m)

s : panjang bidang miring (m)

w : berat beban (N)

Besarnya usaha pada bidang miring dapat ditentukan dengan persamaan :

$$W = F \cdot s$$

Dimana :

W : usaha (J)

d. Daya

Daya adalah kecepatan pesawat dalam melakukan usaha atau besar usaha yang dilakukan pesawat dalam waktu 1 sekon.

Besarnya daya dapat ditentukan dengan persamaan :

$$P = \frac{W}{t}$$

Dimana :

P : daya (watt)

W : usaha (J)

t : waktu (sekon)

Satuan daya dalam SI = Joule / sekon = watt

B. Kerangka Berpikir

Keberhasilan belajar siswa pada mata pelajaran Fisika ditentukan oleh banyak faktor baik dari guru maupun dari siswa. Salah satu cara atau alternatif yang seharusnya diperhatikan oleh guru adalah cara yang digunakan untuk menyampaikan informasi pelajaran, agar materi yang diberikan lebih jelas dan mudah diterima serta dipahami oleh siswa adalah penggunaan metode eksperimen dengan media alat sederhana sebagai alat bantu pembelajaran. Agar terjadi pemahaman, siswa harus banyak dilibatkan aktif dalam proses belajar mengajarnya dengan lebih mengaktifkan siswa, dan guru hanya sebagai pendamping dalam proses belajar. Sedangkan metode demonstrasi adalah suatu cara penyajian suatu materi pelajaran dimana seorang guru menunjukkan suatu proses dengan menggunakan alat sederhana kepada siswa. Penggunaan tugas sebagai pelengkap pembelajaran untuk mempermudah siswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah-masalah Fisika.

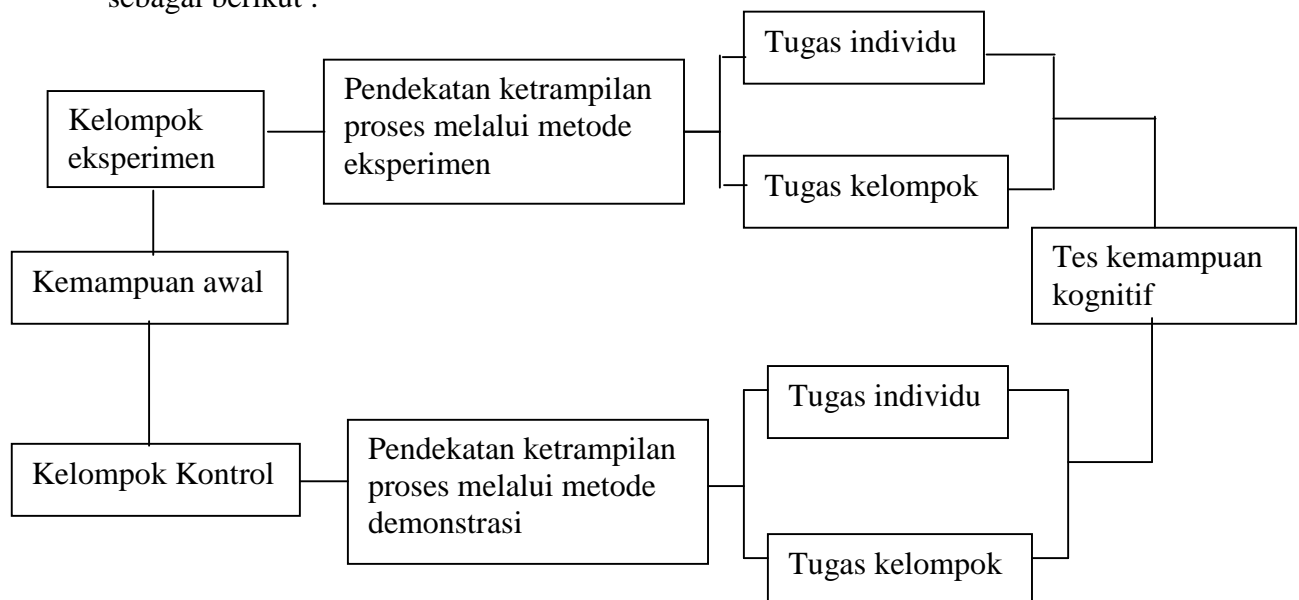
Dalam proses belajar mengajar Fisika ditekankan pada ketrampilan proses. Dengan demikian dituntut adanya penggunaan metode mengajar yang menekankan pada peran aktif siswa sedangkan guru sebagai pembimbing. Dengan peran aktif ini diharapkan siswa akan menemukan sendiri konsep-konsep yang diajarkan sehingga penguasaannya lebih mendalam. Selain dengan metode yang tepat, untuk menunjang terlaksananya proses belajar mengajar dengan peran aktif siswa diperlukan kerja dalam kelompok kecil. Dengan kelompok-kelompok kecil diharapkan siswa akan semuanya dapat mengambil peran aktif dalam proses belajar mengajar. Pada akhirnya jika kondisi ini berjalan dengan baik maka prestasi belajar yang dicapai oleh siswa akan maksimal dan meraih hasil yang memuaskan. Selain itu pemilihan metode pengajar yang tepat oleh guru akan mendukung siswa untuk belajar dalam suasana yang efektif dan kondusif dalam rangka meningkatkan kompetensi kognitif siswa.

Pemberian tugas secara individu atau kelompok pada saat jam pelajaran sekolah penting artinya bagi siswa, yaitu agar siswa terbiasa berlatih untuk menyelesaikan masalahnya sendiri tanpa bantuan dari orang lain dan agar waktu belajar di sekolah dapat digunakan seefektif dan seefisien mungkin. Disamping itu siswa juga akan lebih banyak berlatih sehingga akan meningkatkan pemahaman dan penguasaan mereka terhadap materi pelajaran yang dipelajari. Dalam belajar Fisika, untuk mencapai hasil belajar yang baik harus ada latihan yang rutin. Siswa yang berlatih dengan rutin akan memperoleh pengetahuan dan pengalaman dalam menyelesaikan soal-soal atau permasalahan Fisika, sehingga mereka tidak mengalami kesulitan jika menghadapi soal-soal yang baru.

Pemberian tugas Fisika memperbanyak kesempatan siswa untuk memanfaatkan waktu luangnya dalam belajar Fisika. Banyaknya kesempatan yang digunakan untuk belajar Fisika, berarti penguasaan materi Fisika akan bertambah baik. Dalam pemberian tugas Fisika disesuaikan dengan kemampuan siswa agar siswa tidak merasa malas atau terbebani, tetapi justru termotivasi untuk giat belajar Fisika. Untuk itu pemberian tugas sebagai salah satu jalan dan membangkitkan motivasi belajar Fisika siswa yang mempunyai kemampuan berbeda-beda tersebut. Siswa yang diberi tugas secara individu akan lebih siap

untuk menyelesaikan atau memecahkan masalah-masalah Fisika dibanding siswa yang diberi tugas secara kelompok. Dikatakan lebih siap karena dengan tugas-tugas individu dalam diri siswa secara tidak langsung akan terbentuk struktur konsep yang baik, sehingga siswa mampu dan siap menyelesaikan soal-soal yang dihadapi. Berbeda dengan siswa yang diberi tugas secara kelompok, siswa akan mengalami kendala bila mengerjakan tugas secara individu. Sehingga kesiapan dalam menyelesaikan soal-soal atau masalah cenderung lemah. Maka dari itu dari kedua cara pemberian tugas di atas, pemberian tugas secara individu yang dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa.

Dari uraian di atas dapat digambarkan alur pemikirannya adalah sebagai berikut :



C. Pengajuan Hipotesis

Berdasarkan kerangka berpikir di atas, maka dalam penelitian ini diajukan hipotesis sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan ketrampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.
2. Ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas secara individu dan tugas kelompok terhadap kemampuan kognitif siswa.

3. Ada interaksi pengaruh antara penggunaan pendekatan dengan metode pembelajaran dan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dikelas VII SMP Negeri 1 Karanganyar pada tahun ajaran 2005/2006. Sedangkan tempat ujicoba dilaksanakan di SMP Negeri II Karanganyar pada tahun ajaran 2005/2006. Pemilihan kedua sekolah tersebut didasarkan atas adanya kesamaan akreditasi atau kualitas sekolah dan kemampuan siswa yang hampir sama.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan perincian sebagai berikut dari tahun 2005 sampai 2007 :

- a) Tahap Persiapan yaitu meliputi pengajuan judul, permohonan pembimbing, pembuatan proposal, seminar proposal, pengurusan perijinan, penyusunan tugas dan instrumen penelitian, pengumpulan data dokumentasi.
- b) Tahap Pelaksanaan yaitu meliputi semua kegiatan yang berlangsung di lapangan meliputi : pelaksanaan pengajaran, uji coba instrumen penelitian, analisis uji coba instrumen penelitian, pengambilan data penelitian.
- c) Tahap Penyelesaian yaitu meliputi analisis data, konsultasi pembimbing, dan penyusunan laporan.

Jadwal kegiatan terdapat pada lampiran 1 halaman 62.

B. Metode Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah ingin mengetahui pengaruh pemberian pendekatan keterampilan proses dengan metode eksperimen dan demonstrasi yang disertai pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan

Usaha. Untuk menyelidiki bentuk hubungan sebab akibat maka dalam penelitian ini digunakan metode eksperimen dengan desain *factorial 2 x 2*, dengan rancangan sebagai berikut :

Tabel rancangan Penelitian

A \ B	A ₁	A ₂
B ₁	AB ₁₁	AB ₂₁
B ₂	AB ₁₂	AB ₂₂

Keterangan :

A : Pendekatan ketrampilan proses dengan metode pembelajaran.

B : Pemberian tugas.

A₁ : Metode eksperimen

A₂ : Metode demonstrasi

B₁ : Pemberian tugas individu.

B₂ : Pemberian tugas kelompok.

C. Penetapan Populasi dan Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII semester II SMP Negeri 1 Karanganyar yang terdiri dari 7 kelas yang seluruhnya berjumlah 282 siswa.

2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini menggunakan empat kelas yang terdiri dari 160 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok, dimana dua kelas sebagai kelompok kontrol dan dua kelas yang lain sebagai kelompok eksperimen.

3. Teknik Pengambilan Sampel

Dalam penelitian ini sampel diambil empat kelas secara acak sederhana, yaitu dalam pengambilan sampel tidak membedakan strata atau golongan populasi yang akan diambil sebagai sampel. Dua kelas sebagai kelompok eksperimen: kelas VIIC terdiri dari 40 siswa sebagai kelas eksperimen tugas individu sedangkan kelas VIIG terdiri dari 40 siswa sebagai kelas eksperimen tugas

kelompok, sedangkan dua kelas yang lain sebagai kelompok kontrol: Kelas VIIA terdiri dari 40 siswa sebagai kelompok kontrol tugas individu sedangkan kelas VIIB terdiri dari 40 siswa sebagai kelas kontrol tugas kelompok.

D. Variabel Penelitian

Pada penelitian ini variabel-variabel yang terlibat didefinisikan sebagai berikut :

1. Variabel Bebas

a. Pendekatan Keterampilan Proses

- 1) Definisi Operasional adalah cara penyajian bahan pelajaran yang dilihat dari pendekatan keterampilan proses dengan metode pembelajaran.
- 2) Dengan dua kategori yaitu :
 - a) menggunakan metode eksperimen.
 - b) menggunakan metode demonstrasi.

b. Pemberian Tugas

- 1) Definisi Operasional adalah cara yang digunakan oleh guru dalam menyampaikan bahan pelajaran.
- 2) Dengan dua kategori yaitu
 - a) Pemberian tugas individu.
 - b) Pemberian tugas kelompok.

2. Variabel Terikat

Kemampuan kognitif siswa dalam mata pelajaran Fisika pada pokok bahasan usaha.

Definisi Operasional : kemampuan kognitif siswa pada mata pelajaran Fisika adalah tingkat penguasaan siswa dalam mata pelajaran Fisika.

E. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan data yang digunakan dalam pengujian hipotesis digunakan beberapa teknik pengumpulan data. Teknik-teknik tersebut diuraikan di bawah ini.

1. Teknik Dokumentasi

Suharsimi Arikunto (1996 :234) “Mengatakan bahwa mencari data dengan teknik dokumentasi adalah data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda dan sebagainya”. Adapun jenis dokumen yang diperlukan dalam penelitian ini adalah nilai Fisika Semester I untuk kelas VII. Data ini digunakan untuk mengetahui kemampuan awal dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Teknik Tes

Tes yang dimaksud di sini adalah tes yang disusun oleh peneliti sebelum digunakan untuk mengambil data soal tes terlebih dahulu di try-outkan. Adapun lokasi try-out yaitu di SMP Negeri 2 Karanganyar di kelas VII.

Teknik tes digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan kognitif siswa pada sub bidang studi Fisika, pokok bahasan usaha. Teknik tes ini berupa tes objektif .

Adapun tes kemampuan kognitif siswa dapat dikatakan baik bila memenuhi syarat-syarat daya beda, taraf kesukaran, validitas dan reliabilitas kemampuan kognitif Fisika. Berikut penjelasan mengenai daya beda, taraf kesukaran, validitas dan reliabilitas :

a. Daya Beda

Daya beda kemampuan suatu alat soal untuk membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).

Cara menentukan daya pembeda yaitu dengan rumus sebagai berikut :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

(Suharsimi Arikunto, 1992 :213-217)

Dimana :

J : Jumlah peserta tes

- B_A : Banyaknya peserta kelompok atas yang dapat menjawab dengan betul butir item
- B_B : Banyaknya peserta kelompok bawah yang dapat menjawab dengan betul butir item
- J_A : Jumlah semua peserta yang tergolong kelompok atas
- J_B : Jumlah semua peserta yang tergolong kelompok bawah
- $P_A=B_A/J_A$: Proporsi peserta kelompok atas yang dapat menjawab dengan betul butir item yang bersangkutan
- $P_B=B_B/J_B$: Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan betul butir item yang bersangkutan

Daya pembeda (nilai D) diklasifikasikan sebagai berikut :

Soal dengan D : $0,00 \leq D < 0,20$: jelek

Soal dengan D : $0,20 \leq D < 0,40$: cukup

Soal dengan D : $0,40 \leq D < 0,70$: baik

Soal dengan D : $0,70 \leq D \leq 1,00$: baik sekali

Soal dengan D : negatif, semuanya tidak baik, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja.

(Suharsimi Arikunto, 1992 :213-217)

Dalam hal ini penulis mengambil item soal yang angka daya pembedanya termasuk kategori cukup dan baik.

b. Derajat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu sulit dan tidak terlalu mudah. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sulit akan menyebabkan siswa putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya.

Untuk menentukan derajat kesukaran digunakan rumus sebagai berikut :

$$P = B/J_S = \frac{P_A + P_B}{2}$$

(Suharsimi Arikunto, 1999 : 209-219)

Dimana :

- P : Proporsi : Angka Indek Kesukaran
 B : Banyaknya peserta yang dapat menjawab dengan betul terhadap butir item yang bersangkutan
 J_s : Jumlah peserta yang mengikuti tes hasil belajar
 P_A : Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar
 P_B : Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Menurut ketentuan yang sering diikuti, derajat kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut :

Soal dengan P : $0,00 \leq P < 0,30$ adalah soal sukar

Soal dengan P : $0,30 \leq P < 0,70$ adalah soal sedang

Soal dengan P : $0,70 \leq P \leq 1,00$ adalah soal mudah

(Suharsimi Arikunto, 1999 : 212)

c. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkatan-tingkatan kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Suatu instrumen tersebut valid apabila instrumen tes ini dapat mengukur kemampuan kognitif siswa. Dalam penelitian ini yang dihitung adalah validitas item yaitu untuk mencari korelasi antara item dengan keseluruhan tes, maka digunakan *korelasi point biserial*.

Rumus korelasi Point Biserial adalah :

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

(Suharsimi Arikunto, 2003)

Keterangan :

- v_{pbi} : Koefisien Korelasi Point Biserial
 M_p : Rerata skor dari siswa yang menjawab benar bagi item yang dicari validitasnya
 M_t : Rerata skor total
 S_t : Standar deviasi dan skor total
 P : Proporsi siswa yang menjawab benar pada suatu butir
 p : $\frac{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar}}{\text{Jumlah seluruh siswa}}$

q : Proporsi siswa yang menjawab salah pada suatu butir
(q = 1-p)

Kriteria nilai r_{pbi} adalah sebagai berikut : Item tersebut valid jika harga $r_{pbi} > r_{tabel}$ dan untuk nilai yang lain item tidak valid .

Artinya dari hasil perhitungan validitas item tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga r. Jika r Point Biserial lebih besar dari harga r tabel, maka korelasi tersebut signifikan, berarti item soal tersebut adalah valid. Apabila harga r Point Biserial lebih kecil dari r tabel, berarti korelasi tersebut tidak signifikan maka item soal tersebut dikatakan tidak valid.

d. Reliabilitas

Pada hakekatnya uji reliabilitas untuk mengetahui sampai seberapa jauh pengukuran yang dilakukan berulang-ulang terhadap subyek (kelompok subyek) akan memberikan hasil yang relatif sama. Teknik yang digunakan adalah dengan rumus K-R 20 sebagai berikut :

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right]$$

(Suharsimi Arikunto, 2003 : 100)

Dimana :

r_{11} : reliabilitas tes secara keseluruhan

n : banyaknya item/soal

p : proporsi subyek yang menjawab item dengan benar tiap-tiap butir

q : proporsi subyek yang menjawab item dengan salah

(q = 1-p)

$\sum pq$: jumlah hasil perkalian antara p dan q

$$S = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N}$$

N : banyaknya subyek pengikut tes

Instrumen dikatakan reliabel (handal) jika mempunyai korelasi yang tinggi. Sebaliknya instrumen kurang handal jika mempunyai korelasi yang rendah. Untuk

mengetahui kehandalan suatu instrumen dikonsultasikan dengan tabel sebagai berikut:

- 1) Test dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq r_{\text{tabel}}$
- 2) Test dikatakan tidak reliabel jika $r_{11} < r_{\text{tabel}}$

F. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini digunakan analisis data secara statistik agar subyektifitas peneliti dapat dikurangi. Analisis statistik yang digunakan adalah analisis variansi dua jalan Namun sebelum dilakukan uji hipotesis dilakukan uji persyaratan terlebih dahulu.

1. Uji Kesamaan Kemampuan Awal Siswa

Uji kesamaan kemampuan awal siswa dilaksanakan sebelum sampel diberi perlakuan dan bersamaan dengan penetapan sampel. Uji kesamaan kemampuan siswa dimaksudkan mengetahui apakah kemampuan siswa masing-masing kelas sama atau tidak. Untuk mengetahui kemampuan awal siswa peneliti mengambil data yang diperoleh dengan teknik dokumentasi, dengan menggunakan uji-t 2 pihak.

Sedang hipotesis yang diajukan adalah sebagai berikut :

H_0 : Tidak ada perbedaan kemampuan awal antara siswa kelompok eksperimen dengan siswa kelompok kontrol.

H_1 : Ada perbedaan kemampuan awal antara siswa kelompok eksperimen dengan siswa kelompok kontrol.

Adapun teknik uji yang digunakan adalah uji-t dua ekor, dengan rumus :

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

dimana :

\bar{X}_1 : rata-rata kelompok eksperimen.

\bar{X}_2 : rata-rata kelompok kontrol.

n_1 : jumlah sampel kelompok eksperimen.

n_2 : jumlah sampel kelompok kontrol.

s_1^2 : varians kelompok eksperimen.

s_2^2 : varians kelompok kontrol.

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

Derajat kebebasan uji t adalah $(n_1 + n_2 - 2)$.

Kriteria :

H_0 diterima jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$.

H_0 ditolak jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ atau $t_{hitung} < -t_{tabel}$.

(Nana Sudjana, 1996 :239).

2. Uji Prasyarat Analisis

a. Uji Normalitas

Untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal dengan menggunakan *Metode Lilliefors*, dengan hipotesis sebagai berikut:

1) Hipotesis

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Untuk pengujian hipotesis nol tersebut digunakan rumus sebagai berikut :

$$L_0 = |F(z_i) - S(z_i)|_{maks}$$

dengan :
$$z_i = \frac{x - \bar{x}}{S_D}$$

$$F(z_i) : p(z < z_i)$$

$S(z_i)$: proporsi $z < z_i$ terhadap seluruh cacah z_i

2) Daerah Kritik

L_0 ditolak jika $L_0 \geq L_{\alpha, n}$

α : Taraf signifikansi

3) Keputusan Uji

$L_0 \leq L_{tab}$: Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$L_0 > L_{tab}$: Sampel bukan berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

(Budiyono, 1998:62)

b. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak maka menggunakan *Metode Bartlett* :

1) Hipotesis

$H_0 : \alpha_1^2 = \alpha_2^2 = \alpha_3^2 = \alpha_4^2$; keempat sampel homogen

$H_0 : \alpha_1^2 = \alpha_2^2$, atau $\alpha_1^2 = \alpha_3^2$, atau $\alpha_1^2 = \alpha_4^2$, atau $\alpha_2^2 = \alpha_3^2$, atau $\alpha_2^2 = \alpha_4^2$;

keempat sampel tidak homogen.

Dengan menggunakan rumus dari Metode Bartlett dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$X^2 = \frac{2,303}{C} [f \log MS_{\text{err}} - \sum f_j \log S_j^2]$$

$$C = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left[\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f_j} \right]$$

$$MS_{\text{err}} = n_j - 1$$

$$f_j = n_j - 1$$

$$S^2 = \frac{SS_j}{n_j - 1}; SS_j = \sum X_j^2 - (\sum X_j)^2 / n_j$$

dimana :

k : Cacah sampel

f : Derajat bebas untuk $MS_{\text{err}} = N - k$

j : 1,2,3,.....k

n_j : Cacah pengukuran pada sampel ke-j

N : cacah semua pengukuran

2) Daerah Kritik

H_0 ditolak jika $X^2 > X^2_{\alpha, k-1}$

Untuk $\alpha : 0.05$

3) Keputusan Uji

H_0 diterima jika $X^2 \leq X^2_{0,05 ; k-1}$

(Budiyono, 1998 : 62)

3. Pengujian Hipotesis

a. Uji Analisis Variansi Dua Jalan Sel Sama

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data hasil eksperimen dalam rangka menguji hipotesis penelitian adalah dengan *Uji Analisis Variansi (ANOVA) Dua Jalan* dengan menggunakan *Sel Sama*, hal ini sesuai dengan desain eksperimen yang digunakan *Faktorial 2x2*.

1) Tujuan

Analisis variansi dua jalan untuk menguji signifikansi perbedaan efek baris, efek kolom, dan kombinasi efek baris dan efek kolom terhadap variabel terikat.

2) Asumsi Dasar

- a) Populasi-populasi berdistribusi normal dengan variasi sama
- b) Sampel dipilih secara acak (random)

3) Hipotesis

$H_{01} : \alpha_i = 0$, untuk semua harga i

Tidak ada perbedaan pengaruh penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa

$H_{11} : \alpha_i \neq 0$, untuk paling sedikit satu harga i

Ada perbedaan pengaruh penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dengan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa

$H_{02} : \beta_j = 0$, untuk semua j

Tidak ada perbedaan pengaruh pemberian tugas secara individu dengan secara kelompok terhadap kemampuan kognitif siswa

$H_{12} : \beta_j \neq 0$, untuk paling sedikit satu harga j

Ada perbedaan pengaruh pemberian tugas secara individu dengan secara kelompok terhadap kemampuan kognitif siswa

$H_{03} : \alpha\beta_{ij} = 0$, untuk semua harga ij Tidak ada interaksi pengaruh antara metode pembelajaran dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa

$H_{13} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$, untuk paling sedikit satu harga ij

Ada interaksi pengaruh antara metode pembelajaran dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa

4) Tata Letak Data

a) Tabel Data

	A	A ₁	A ₂
B		A ₁	A ₂
	B ₁	AB ₁₁	AB ₂₁
	B ₂	AB ₁₂	AB ₂₂

Dimana :

A : Pendekatan ketrampilan proses dengan metode pembelajaran.

B : Pemberian tugas.

A₁ : Metode eksperimen.

A₂ : Metode demonstrasi.

B₁ : Pemberian tugas individu.

B₂ : Pemberian tugas kelompok.

b) Tabel Jumlah AB

	A	A ₁	A ₂	Total
B		A ₁	A ₂	Total
	B ₁	AB ₁₁	AB ₂₁	B' ₁
	B ₂	AB ₁₂	AB ₂₂	B' ₂
	Total	A' ₁	A' ₂ =	G =

Keterangan :

$$A'_1 = AB_{11} + AB_{12}$$

$$A'_2 = AB_{21} + AB_{22}$$

$$B'^1_1 = AB_{11} + AB_{21}$$

$$B'^1_2 = AB_{12} + AB_{22}$$

$$G = A'_1 + A'_2 = B'_1 + B'_2$$

c). Komputasi

$$(1) = \frac{G^2}{npq} = G^2 / N$$

$$(2) = \sum_{ijk} X_{ijk}^2$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{nq}$$

$$(4) = \sum_j \frac{B_j^2}{np}$$

$$(5) = \sum_{ij} \frac{AB_{ij}^2}{n}$$

d) Jumlah Kuadrat

$$SS_A = \quad \quad \quad (3) \quad - (1)$$

$$SS_B = \quad (4) \quad \quad \quad - (1)$$

$$SS_{AB} = (5) - (4) \quad \quad \quad - (3) \quad + (1)$$

$$SS_{err} = - (5) \quad \quad \quad + (2)$$

$$SS_{tot} = \quad \quad \quad (2) \quad - (1)$$

e) Derajat Kebebasan

$$df_A = p - 1$$

$$df_B = q - 1$$

$$df_{AB} = (p - 1)(q - 1)$$

$$df_{err} = pq(n - 1)$$

$$df_{tot} = N - 1$$

f) Rerata Kuadrat

$$MS_A = SS_A ; df_A$$

$$MS_B = SS_B ; df_B$$

$$MS_{AB} = SS_{AB} ; df_{AB}$$

$$MS_{err} = SS_{err} ; df_{err}$$

g) Statistik Uji

$$F_A = MS_A : MS_{err}$$

$$F_B = MS_B : MS_{err}$$

$$F_{AB} = MS_{AB} : MS_{err}$$

h) Daerah Kritik

$$DK_A = F_A \geq F_{\alpha; p-1, N-pq}$$

$$DK_B = F_B \geq F_{\alpha; q-1, N-pq}$$

$$DK_{AB} = F_{AB} \geq F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}$$

i) Keputusan Uji

$$H_{01} : \text{ditolak jika } F_A \geq F_{\alpha; p-1, N-pq}$$

$$H_{02} : \text{ditolak jika } F_B \geq F_{\alpha; q-1, N-pq}$$

$$H_{03} : \text{ditolak jika } F_{AB} \geq F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}$$

j) Rangkuman Analisis

Sumber variasi	SS	Df	MS	F	P
Efek utama					
A (kolom)	SS_A	df_A	MS_A	F_A	$< \alpha$ atau $> \alpha$
B (baris)	SS_B	df_B	MS_B	F_B	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Interaksi AB	SS_{AB}	df_{AB}	MS_{AB}	F_{AB}	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Kesalahan total	SS_{err}	df_{err}	MS_{err}	-	-
Total	SS_{err}	df_{tot}	-	-	-

(Slametto, 1996 : 147-149)

Setelah melakukan analisis ANAVA, berikutnya dilanjutkan dengan Uji Komparasi Ganda.

b. Uji Komparasi Ganda

Komparasi ganda adalah merupakan tindak lanjut dari analisis variansi seperti yang telah diuraikan dimuka pada ANAVA hanya untuk mengetahui ditolak atau diterimanya hipotesis nol. Setelah terbukti bahwa hipotesis nol ditolak, baru dilakukan uji anava lanjut untuk mengetahui signifikansi perbedaan rerata. Dengan demikian komparasi ganda merupakan analisis “Pasca Analisis Variansi”.

Dalam penelitian ini metode dalam komparasi ganda yang digunakan adalah metode Scheffe.

Statistik uji yang digunakan adalah :

$$F_{ij} = \frac{(X_i - X_j)^2}{MS_{\text{err}} \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

$$F = (k-1) F_{ij}$$

Daerah kritik

$$F \geq (k-1) F_{\alpha} ; k-1, N-k$$

(Slametto, 1998 : 63)

Keterangan :

- X_i : rerata kolom ke-i
- X_j : rerata kolom ke-j
- MS_{err} : rerata kuadrat kesalahan
- n_i : banyaknya observasi ke kolom i
- n_j : banyaknya observasi ke kolom j
- N : cacah semua observasi
- k : cacah kolom, perlakuan(treatment)
- α : taraf signifikansi

Tabel komparasi ganda (metode Scheffe)

Komparasi rerata	Rerata	Statistik Uji	P
		$F_{ij} = \frac{(X_i - X_j)^2}{MS_{\text{err}} (1/n_i + 1/n_j)}$	

Keputusan uji

H_0 ditolak jika $F > F_{\alpha, k-1, N-k}$

H_0 diterima jika $F \leq F_{\alpha, K-1, N-k}$

(Budiyono, 1998 : 64)

BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri atas data kemampuan awal Fisika, dan nilai tes akhir untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa pada pokok bahasan Usaha SMP N 1 Karanganyar kelas VII semester 2.

1. Kemampuan Awal Fisika

Berdasarkan data yang terkumpul mengenai nilai kemampuan awal Fisika siswa adalah sebagai berikut

Kelas \ Data	Eksperimen		Kontrol	
	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah
Individu	10	5	10	4,5
Kelompok	9,7	4,5	10	5

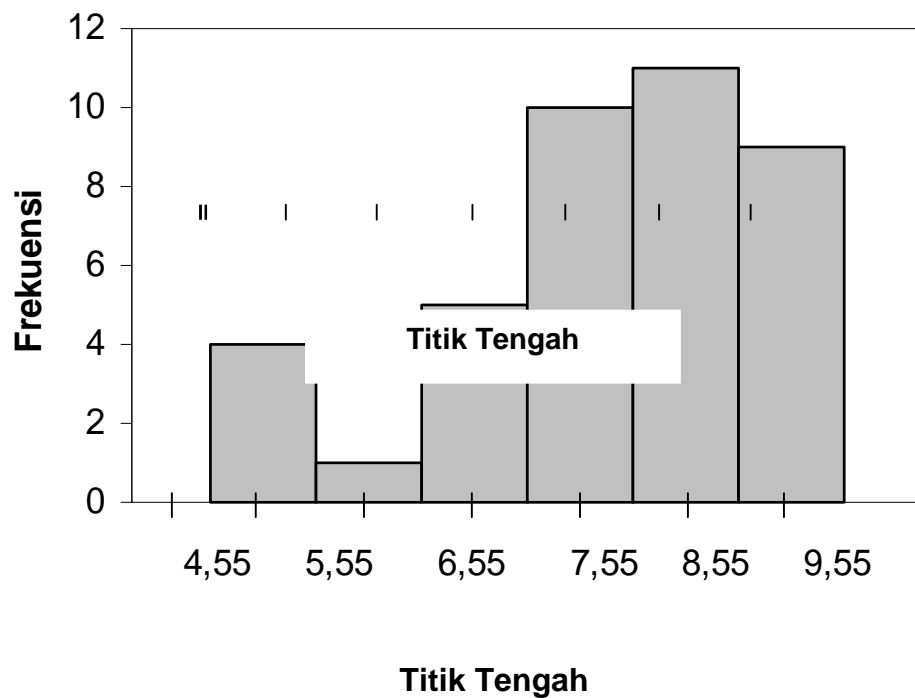
Kelas \ Data	Ekperimen		Kontrol	
	Individu	Kelompok	Individu	Kelompok
Harga Rata-rata	7,71	6,94	8,1	7,53
Simpangan Baku	1,34	1,37	1,54	1,50

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.1.

Tabel 4.1. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol Tugas Individu.

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	4,1-5,0	4	4.55	10.00

2	5,1-6,0	1	5.55	2.50
3	6,1-7,0	5	6.55	12.50
4	7,1-8,0	10	7.55	25.00
5	8,1-9,0	11	8.55	27.50
6	9,1-10	9	9.55	22.50
Jumlah		40		100.00



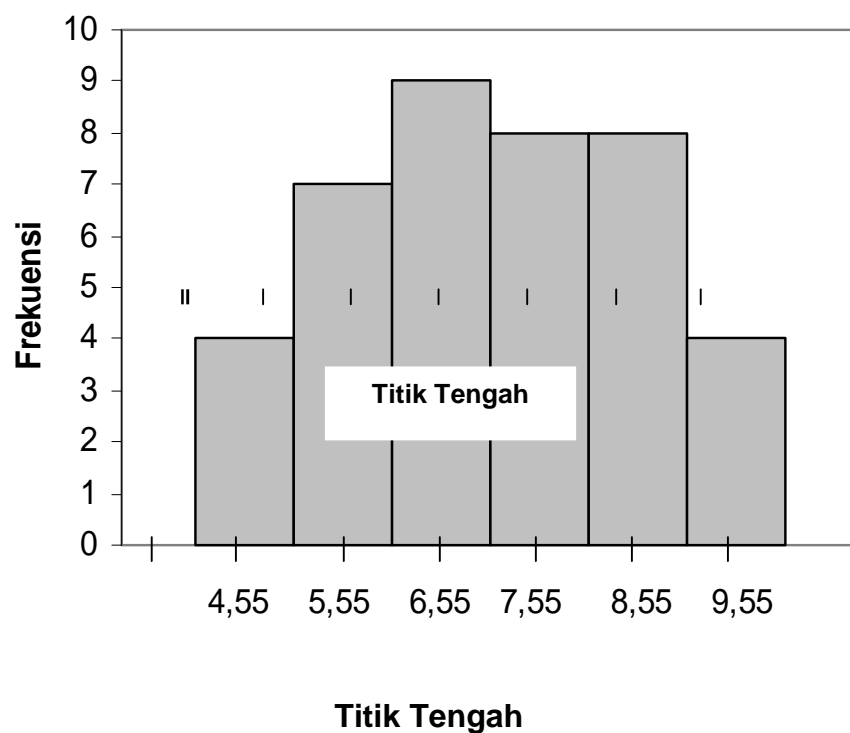
Gambar 4.1 Grafik Data Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol Tugas Individu

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol Tugas Kelompok.

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	4,1-5,0	4	4.55	10.00
2	5,1-6,0	7	5.55	17.50

3	6,1-7,0	9	6.55	22.50
4	7,1-8,0	8	7.55	20.00
5	8,1-9,0	8	8.55	20.00
6	9,1-10	4	9.55	10.00
Jumlah		40		100.00



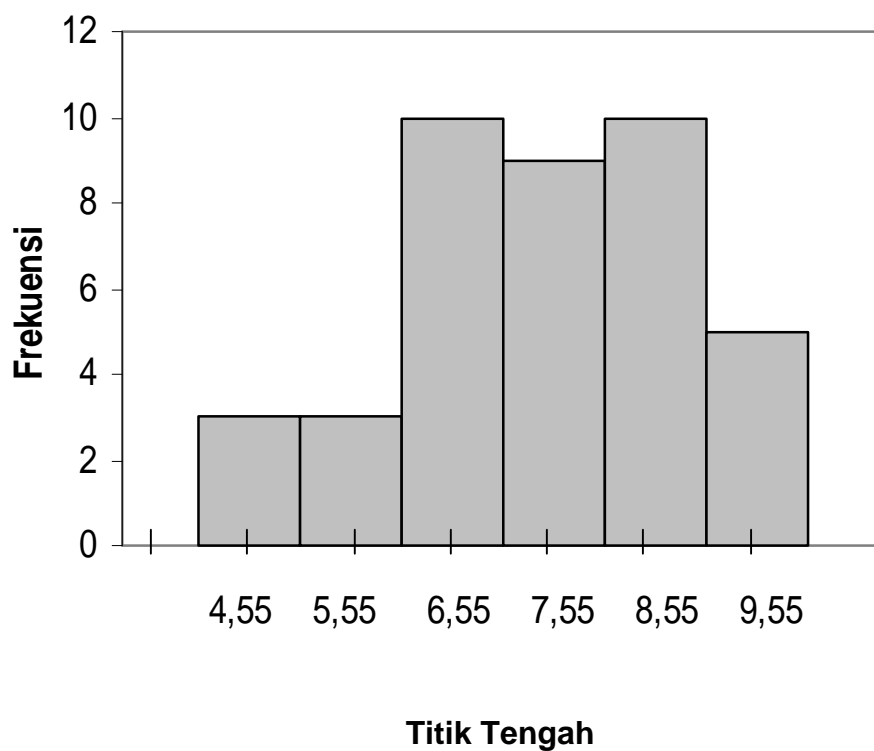
Gambar 4.2 Grafik Data Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Kontrol Tugas Kelompok

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Awal Fisika Eksperimen Tugas Individu.

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	4,1-5,0	3	4.55	7.50
2	5,1-6,0	3	5.55	7.50
3	6,1-7,0	10	6.55	25.00

4	7,1-8,0	9	7.55	22.50
5	8,1-9,0	10	8.55	25.00
6	9,1-10	5	9.55	12.50
Jumlah		40		100.00



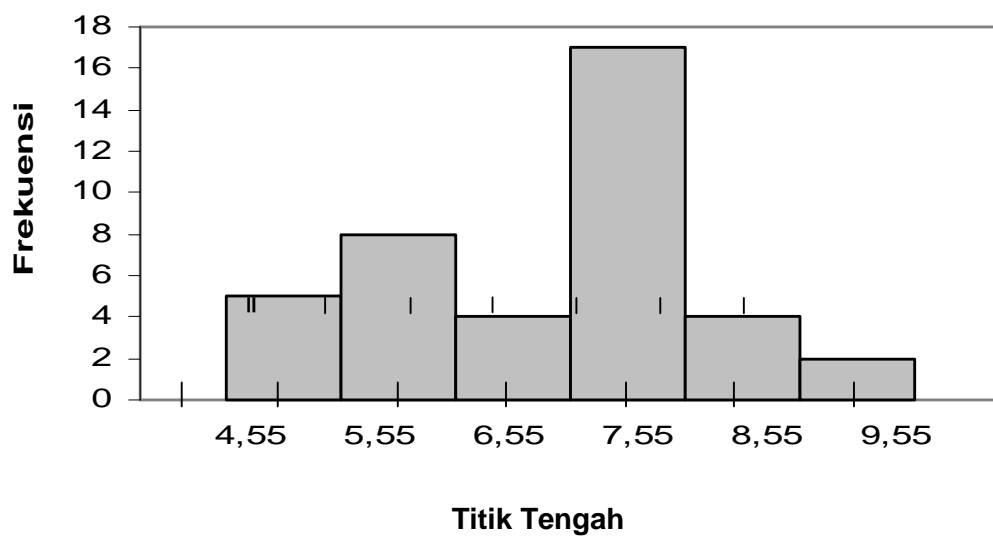
Gambar 4.3 Grafik Data Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Individu

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4. Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok.

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	4,1-5,0	5	4.55	12.50
2	5,1-6,0	8	5.55	20.00
3	6,1-7,0	4	6.55	10.00
4	7,1-8,0	17	7.55	42.50

5	8,1-9,0	4	8.55	10.00
6	9,1-10	2	9.55	5.00
Jumlah		40		100.00



Gambar 4.4 Grafik Data Nilai Kemampuan Awal Fisika Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok

2. Klasifikasi

Pemberian tugas siswa dikelompokkan menjadi dua kategori, yaitu pemberian tugas individu dan pemberian tugas kelompok. Untuk kelompok eksperimen dan kelompok kontrol pemberian tugas dilakukan dengan cara yang sama. 2 kelas diberikan tugas kelompok. Sedangkan 2 kelas yang lain diberikan tugas secara individu. Karena banyaknya siswa pada masing-masing perlakuan adalah sama maka digunakan uji analisis variansi dengan frekuensi sel sama.

3. Data Nilai Kemampuan Kognitif

Berdasarkan data yang terkumpul mengenai nilai postest kemampuan kognitif siswa untuk kelompok eksperimen dan kontrol diperoleh data sebagai berikut:

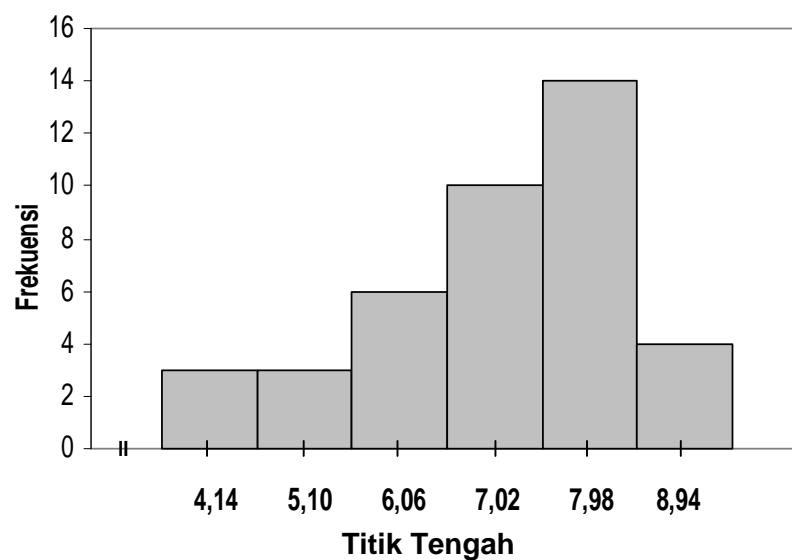
Data \ Kelas	Eksperimen		Kontrol	
	Tinggi	Rendah	Tinggi	Rendah
Individu	9	5	9,33	3,66
Kelompok	9,33	5	9,33	5,66

Data \ Kelas	Ekperimen		Kontrol	
	Individu	Kelompok	Individu	Kelompok
Harga Rata-rata	7,40	7,76	7,02	7,41
Simpangan Baku	1,03	1,06	1,37	1,01

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Kelompok Kontrol Tugas Individu

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	3,66 - 4,61	3	4,14	7,50
2	4,62 - 5,57	3	5,10	7,50
3	5,58 - 6,53	6	6,06	15,00
4	6,54 - 7,49	10	7,02	25,00
5	7,50 - 8,45	14	7,98	35,00
6	8,46 - 9,41	4	8,94	10,00
Jumlah		40		100,00

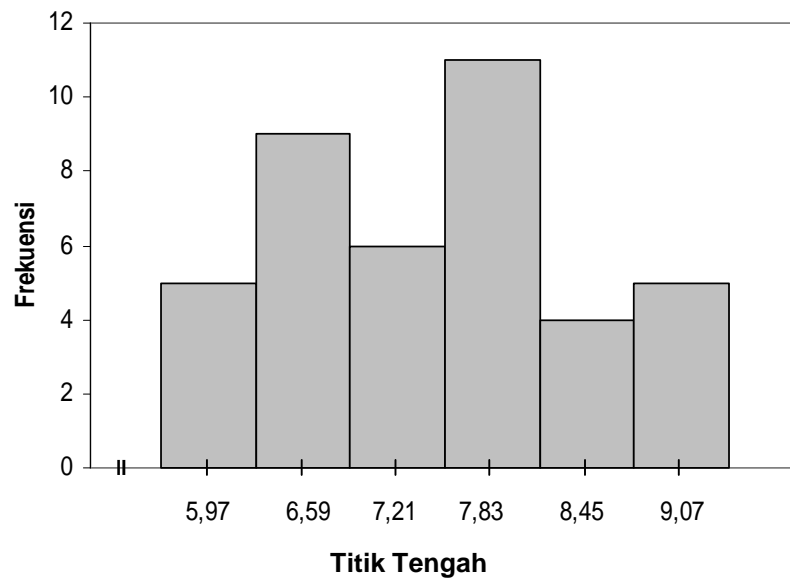


Gambar 4.5 Grafik Data Nilai Kemampuan Kognitif Kelompok Kontrol Tugas Individu

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Kelompok Kontrol Tugas Kelompok

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	5,66 - 6,27	5	5,97	12,50
2	6,28 - 6,89	9	6,59	22,50
3	6,90 - 7,51	6	7,21	15,00
4	7,52 - 8,13	11	7,83	27,50
5	8,14 - 8,75	4	8,45	10,00
6	8,76 - 9,37	5	9,07	12,50
Jumlah		40		100,00

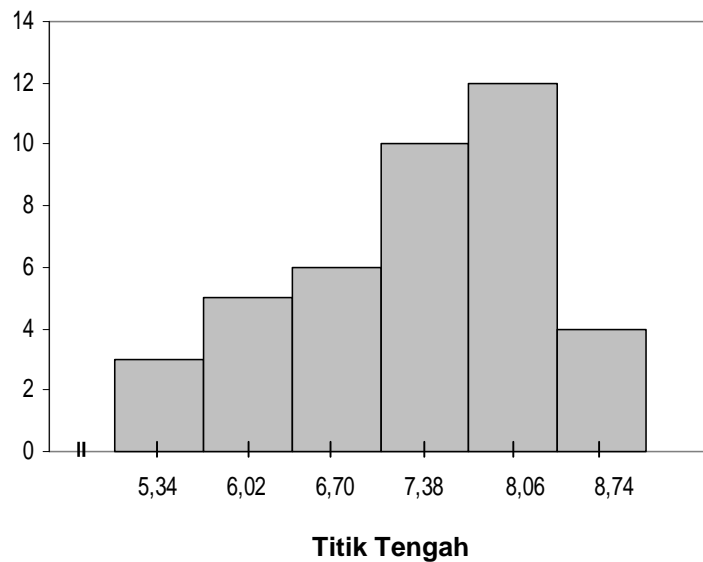


Gambar 4.6 Grafik Data Nilai Kemampuan Kognitif Kelompok Kontrol Tugas Kelompok

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Kelompok Eksperimen Tugas Individu

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	5,00 - 5,67	3	5,34	7,50
2	5,68 - 6,35	5	6,02	12,50
3	6,36 - 7,03	6	6,70	15,00
4	7,04 - 7,71	10	7,38	25,00
5	7,72 - 8,39	12	8,06	30,00
6	8,40 - 9,07	4	8,74	10,00
Jumlah		40		100,00



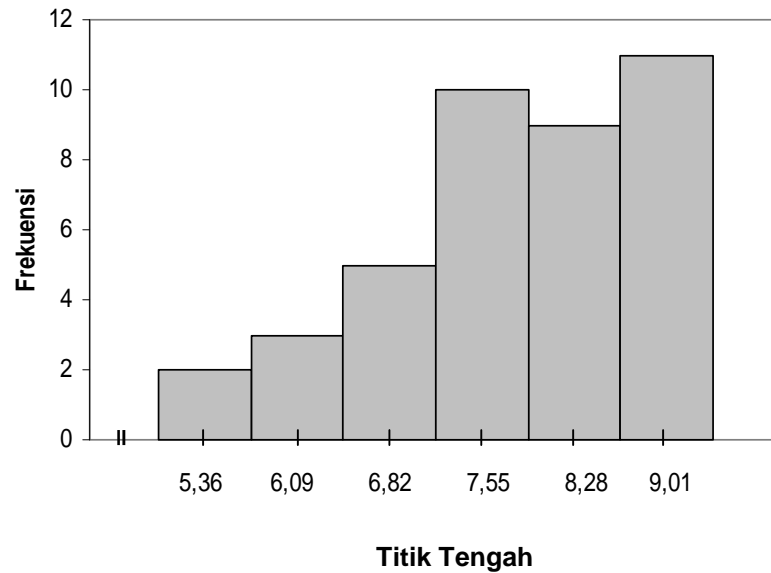
Gambar 4.7 Grafik Data Nilai Kemampuan Kognitif Kelompok Eksperimen Tugas individu

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Distribusi Frekuensi Nilai Kemampuan Kognitif Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok

NO	Kelas Interval	Frekuensi Mutlak	Titik Tengah	Frekuensi Relatif (%)
1	5,00 - 5,72	2	5,36	5,00
2	5,73 - 6,45	3	6,09	7,50
3	6,46 - 7,18	5	6,82	12,50
4	7,19 - 7,91	10	7,55	25,00
5	7,92 - 8,64	9	8,28	22,50
6	8,65 - 9,37	11	9,01	

Jumlah		40		72,50
--------	--	----	--	-------



Gambar 4.8 Grafik Data Nilai Kemampuan kognitif Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok

B. Uji Kesamaan Kemampuan Awal

1. Uji Normalitas

Uji normalitas kesamaan kemampuan awal dilakukan terhadap data dari nilai test Fisika semester 1.

a) Kelompok Eksperimen Tugas individu

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga $L_{obs} = 0,1019$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga

$L_{0.05;40} = 0,1401$. Karena $L_{obs} < L_{0.05;40}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 15)

b) Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga $L_{obs} = 0,1217$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{0.05;40} = 0,1401$. Karena $L_{obs} < L_{0.05;40}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 16)

c) Kelompok Kontrol Tugas Individu

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga $L_{obs} = 0,1093$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{0.05;40} = 0,1401$. Karena $L_{obs} < L_{0.05;40}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 17)

d) Kelompok Kontrol Tugas Kelompok

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Liliefors diperoleh harga $L_{obs} = 0,1368$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{0.05;40} = 0,1401$. Karena $L_{obs} < L_{0.05;40}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 18)

2. Uji Homogenitas

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan uji Bartlett diperoleh harga $x^2_{hitung} = 1,0936$. Sedangkan untuk $n = 4$ pada taraf signifikansi 5 % harga $x^2_{1-1/2\alpha} = 7,81$, karena $x^2_{hitung} < x^2_{1-1/2\alpha}$, maka sampel berasal dari populasi yang homogen. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 19)

3. Uji - t

Uji kesamaan kemampuan awal antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol dilakukan dengan uji – t dua pihak yang sebelumnya telah diuji normalitas dan homogenitasnya. Dari pengujian data diperoleh harga $t_{hitung}=1,03936$ harga t_{tabel} pada taraf signifikansi 5% untuk $n =160$ dengan $db = 80 + 80 - 2 = 158$ adalah 1,96. Karena $(-1,96 < 1,03936 < 1,96)$, maka H_0 diterima sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal fisika siswa kelompok eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa kelompok kontrol. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 20).

C. Pengujian Prasyarat Analisis

1. Uji Normalitas

a) Kelompok Eksperimen Tugas Individu

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Lilliefors diperoleh harga $L_{obs} = 0,0814$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{0.05;40} = 0,1401$. Karena $L_{obs} < L_{0.05;40}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 22)

b) Kelompok Eksperimen Tugas Kelompok

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Lilliefors diperoleh harga $L_{obs} = 0,0694$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{0.05;40} = 0,1401$. Karena $L_{obs} < L_{0.05;40}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 23)

c) Kelompok Kontrol Tugas Individu

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Lilliefors diperoleh harga $L_{obs} = 0,0711$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{0.05;1;40} = 0,1401$. Karena $L_{obs} < L_{0.05;1;40}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 24)

d) Kelompok Kontrol Tugas Kelompok

Dari hasil perhitungan dengan menggunakan Uji Lilliefors diperoleh harga $L_{obs} = 0,1204$. Sedangkan untuk $n = 40$ pada taraf signifikansi 5 % harga $L_{0,05;1;40} = 0,1401$. Karena $L_{obs} < L_{0,05;1;40}$, maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 25)

2. Uji Homogenitas

Dari hasil penelitian dengan menggunakan Uji Bartlett diperoleh harga $\chi^2_{hitung} = 5,1213$. Sedangkan untuk $k = 2$ pada taraf signifikansi 5 %, harga $\chi^2_{1-1/2\alpha} = 7,81$ karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{1-1/2\alpha}$, maka sampel berasal dari populasi yang homogen. (Untuk lebih jelasnya dapat dilihat lampiran 26)

D. Pengujian Hipotesis

1. Uji Hipotesis dengan Anava Dua Jalan

Untuk hipotesis pertama sampai hipotesis ketiga digunakan pengujian hipotesis dengan menggunakan analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama, dilanjutkan dengan uji Scheffe. Dari hasil uji Anava dua jalan (2X2) diperoleh harga $F_A = 4,2324$; $F_B = 4,4189$; dan $F_{AB} = 0,0023$. Harga $F_{0,05;1;156}$ pada taraf signifikansi 5% dengan $df_A = df_B = df_{AB} = 1$ dan $df_{ralat} = 156$ atau $F_{0,05;1;156} = 3,91$

Hasil pengujian ini terangkum dalam tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan

Sumber Variansi	JK	db	RK	F	P
Efek Utama					
A (Baris)	8753,9057	1	5,3876	4,2324	<0,05
B (Kolom)	8963,4984	1	5,6250	4,4189	<0,05

Interaksi (AB)	8759,2933	1	0,0029	0,0023	>0,05
Ralat	8759,5307	156	1,2729	-	-
Total	8764,9211	159		-	-

Keterangan: (Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 28).

Keputusan uji dari hasil analisis ini adalah berupa kesimpulan hasil pengujian hipotesis yaitu :

- $F_a = 4,2324 > F_{0,05;1;156} = 3.91$ maka H_{01} ditolak. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.
- $F_b = 4,4189 > F_{0,05;1;156} = 3.91$ maka H_{02} ditolak. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan pengaruh antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu terhadap kemampuan kognitif siswa.
- $F_{ab} = 0,0023 < F_{0,05;1;156} = 3.91$ maka H_{03} diterima. Hal ini menunjukkan tidak ada interaksi antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

2. Uji Lanjut Anava

Tabel 4.10 Rangkuman Komparasi Rerata Pasca Anava

Komparasi Ganda	Rerata		Statistik Uji (F)	Harga Kritik		P	Kesimpulan
	1	2		0,01	0,05		
$\mu_{1\bullet} vs \mu_{2\bullet}$	7,5803	7,2133	4,2324	6,80	3.91	< 0,05	$\mu_{1\bullet} > \mu_{2\bullet}$ (Signifikan)
$\mu_{\bullet 1} vs \mu_{\bullet 2}$	7,2093	7,5843	4,4189	6,80	3.91	< 0,05	$\mu_{\bullet 2} > \mu_{\bullet 1}$ (Signifikan)

(Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 29).

Harga statistik uji untuk komparasi ganda antar baris yaitu antar metode mengajar yang digunakan menunjukkan bahwa harga F_A sebesar $4,2324 > F_{\text{tab}} = 3,91$ untuk taraf signifikan 5%, sehingga hipotesis H_{01} ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara metode mengajar yang digunakan. Bila ditinjau dari nilai rerata untuk $\mu_{1.}$ vs $\mu_{2.}$ didapatkan $\bar{X}_{1.} > \bar{X}_{2.}$ yaitu $7,5803 > 7,2133$. Maka dapat dikatakan bahwa pengajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa bila dibandingkan dengan pengajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi.

Sedangkan harga statistik uji untuk komparasi ganda antar kolom yaitu antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu menunjukkan bahwa harga F_B sebesar $4,4189 > t_{\text{tab}} = 3,91$ untuk taraf signifikan 5% , sehingga hipotesis H_{02} ditolak, hal ini berarti ada perbedaan pengaruh yang signifikan antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu. Bila ditinjau dari nilai rerata untuk $\mu_{.1}$ vs $\mu_{.2}$ didapatkan $\bar{X}_{.1} < \bar{X}_{.2}$ yaitu $7,2093 < 7,5843$. Maka berdasarkan data nilai kemampuan kognitif siswa yang terkumpul dapat dikatakan bahwa siswa yang mendapatkan pemberian tugas secara kelompok, kemampuan kognitif-nya lebih baik karena nilai tes mereka juga tinggi dibandingkan mereka yang memperoleh tugas secara individu.

E. Pembahasan Hasil Analisis Data

a. Uji Hipotesis Pertama

$H_{0A} : \alpha_{i1} = 0$: Tidak ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.

$H_{1A} : \alpha_{il} \neq 0$: Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.

Setelah dianalisis dimana metode pengajaran sebagai variabel bebas dan kemampuan kognitif sebagai variabel terikat diperoleh $F_a = 4,2324$. Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga didapatkan F_{tabel} untuk taraf signifikan 5 % = 3.91, [$F_a > F_{0.05;1;156}$] maka H_{0A} ditolak dan H_{1A} diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi: " Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.", diterima.

Dari tabel 4.10 dari uji lanjut anava $F_a = 4,2324 > F_{tabel} = 3.91$. Hal ini menunjukkan bahwa beda rerata kemampuan kognitif siswa dengan perlakuan menggunakan metode eksperimen dan menggunakan metode demonstrasi adalah signifikan. Sehingga metode mengajar dengan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan kognitif siswa bila dibandingkan dengan pendekatan keterampilan proses melalui metode demonstrasi. Hal ini disebabkan pada kegiatan eksperimen siswa mengalami, mengamati dan melakukan kegiatan secara langsung, sedangkan pada pengajaran dengan metode demonstrasi siswa kurang aktif dalam kegiatan demonstrasi yang dilakukan dalam kelas.

b. Uji Hipotesis Kedua

$H_{0B} : \alpha_j = 0$: Tidak ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu terhadap kemampuan kognitif siswa.

$H_{1B} : \alpha_j \neq 0$: Ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu terhadap kemampuan kognitif siswa.

Setelah dianalisis dimana pemberian tugas sebagai variabel bebas dan kemampuan kognitif sebagai variabel terikat. Diperoleh $F_b = 4,4189$. Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga didapatkan $F_{0.05;1;156}$ untuk taraf signifikan 5 % = 3.91, [$F_b > F_{0.05;1;156}$] maka H_{0B} ditolak dan H_{1B} diterima. Berarti hipotesis yang berbunyi:“ Ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu terhadap kemampuan kognitif siswa.”, diterima.

Dari uji lanjut anava, tabel 4.10, bahwa $F_b = 4,4189 > F_{tabel} = 3.91$ hal ini menunjukkan bahwa beda rerata antara siswa yang diberi tugas individu dan tugas kelompok adalah signifikan.

Jadi pada penelitian ini sudah sesuai dengan teori yang menjelaskan bahwa siswa yang memperoleh pemberian tugas kelompok mendapatkan nilai kognitif yang tinggi dibandingkan siswa yang memperoleh pemberian tugas individu. Hal ini mungkin disebabkan siswa yang mendapatkan tugas kelompok menjadi lebih cepat faham karena mereka bisa berdiskusi dan mendapat masukan dari teman-temannya serta bisa saling bertanya tentang hal-hal yang diantara mereka belum memahami dalam mempelajari fisika.

c. Uji Hipotesis Ketiga

$H_{0AB} : \alpha_{ij} = 0$: Tidak ada interaksi antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas siswa terhadap kemampuan kognitif siswa.

$H_{1AB} : \alpha_{ij} \neq 0$: Ada interaksi antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas siswa terhadap kemampuan kognitif siswa.

Setelah dianalisis di mana metode pengajaran dan keadaan awal nilai rapot Fisika siswa sebagai variabel bebas dan kemampuan kognitif siswa sebagai variabel terikat, diperoleh $F_{ab} = 0,0023$. Nilai tersebut kemudian dikonsultasikan dengan harga tabel sehingga didapatkan $F_{0,05;1;156}$ untuk taraf signifikan 5 % = 3.968. Karena $F_{ab} < F_{0,05;1;156}$ maka H_{0AB} diterima dan H_{1AB} ditolak. Berarti hipotesis yang berbunyi: “Ada interaksi antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.”, ditolak. Artinya tidak ada interaksi pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh dan hasil analisis yang telah dikemukakan di muka, maka dapat disimpulkan:

- a. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.
- b. Ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu terhadap kemampuan kognitif siswa.
- c. Tidak ada interaksi antara penggunaan metode pembelajaran dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

B. Implikasi

1. Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan pendekatan deduktif melalui metode eksperimen dengan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa. Hal ini dapat digunakan sebagai masukan bagi guru agar lebih kreatif dan variatif dalam menentukan metode pengajaran bagi siswa.
2. Ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas kelompok dan pemberian tugas individu. Hal ini dapat digunakan sebagai masukan bahwa aktivitas belajar siswa sebaiknya diperhatikan.

C. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan implikasi dari penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Kegiatan belajar mengajar dalam kelas diusahakan untuk dapat menimbulkan aktivitas siswa sehingga siswa lebih tertarik terhadap pelajaran.
2. Aktivitas belajar siswa dalam kelas sebaiknya diperhatikan agar prestasi belajar siswa tidak turun.

3. Penggunaan metode pengajaran yang bervariasi dapat memberikan variasi belajar terhadap siswa. Hal ini dapat membuat siswa lebih aktif dan akhirnya berprestasi.

DAFTAR PUSTAKA

- B. Darmawan Djonoputro. 1984. *Teori Ketidakpastian*. Bandung: ITB Press
- Budiyono. 1998 . *Statistika Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta : UNS Press
- Budiyono. 2000. *Statistika Dasar Untuk Penelitian*. Surakarta : UNS Press
- Conny Semiawan, dkk. 1992. *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia
- Druxes. H, Siemsen.F, & Born G. 1986. *Kompendium Didaktik Fisika*. Terjemahan Soeparmo. Bandung : Remaja Karya
- Gino, Suwarni, Suropto, Maryanto, & Sutijan. 1997. *Belajar dan Pembelajaran*. Surakarta : UNS Press
- M. Chabib Thoha. 1991. *Teknik Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Press
- M. Ngalim Purwanto. 1990. *Psikologi pendidikan. Edisi ketiga. Cetakan kelima*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Margono. 1998. *Strategi Belajar Mengajar*. Surakarta : UNS Press
- Marthen Kanginan. 2004. *Fisika SMP Kelas Ib semester I*. Jakarta: Erlangga
- Mulyani Sumantri & Johan Permana. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: CV Maulana
- Oemar Hamalik.1990. *Metodologi Pengajaran Ilmu Pendidikan*. Bandung: Mandar Maju.
- Pasaribu, I.L. 1983. *Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Transito
- Poerwodarminto, W.J.S. 1986. *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: PN. Balai Pustaka
- Nana Sudjana. 1996. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya

- Nasution, S. 2000. *Berbagai Pendekatan Dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Nonoh Siti Aminah. 2004. *Penggunaan Anava Pada Penelitian Pembelajaran*. Surakarta: UNS Press
- Nurhadi. 2004. *Kurikulum 2004 (Pertanyaan Dan Jawaban)*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia
- Nur Azman dan Farid Wajdi. 1983. *Penuntun Praktikum Fisika Dasar*. Surabaya: Sinar Wijaya
- Rini Budiharti. 2000. *Strategi Belajar Mengajar Bidang Studi*. Surakarta : UNS Press
- S. Hamid Hasan, & Asmawi Zainul. 1992. *Evaluasi Hasil Belajar*. Jakarta : Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
- Slametto. 1995. *Statistik Dasar*. Surakarta: UNS Press
- Slametto. 1996. *Statistik Dasar*. Surakarta: UNS Press
- Sugijono, dkk. 1996. *Konsep-konsep Fisika Edisi Kesatu*. Klaten: Intan Pariwara
- Suharno, dkk. 1994. *Belajar Pembelajaran II*. Surakarta: UNS Press
- Suharsimi Arikunto. 1996. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta : Balai Pustaka
- Syaiful Bahri Djamaroh dan Azwan Zain. 2000. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Tabrani Rusyan, Atang Kusdinar, & Zainal Arifin. 1989. *Pendekatan Dalam Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remadja Karya
- Winkel.W.S. 1991. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Grasindo
- Winkel.W.S. 1996. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta: Grasindo
- Winarno Surachmat. 1982. *Pengantar Penelitian Ilmiah*. Bandung : Tarsito.
- Winarno Surachmat. 1986. *Pengantar Penelitian Ilmiah*. Bandung : Tarsito.

Lampiran 1

Lampiran 2

Lampiran 3

**PROGRAM
SATUAN PELAJARAN**

Mata pelajaran	: FISIKA
Pokok Bahasan	: USAHA
Satuan pelajaran	: SLTP
Kelas	: I
Semester	: II
Waktu	: 12 X 45 menit (6 pertemuan)
Konsep	: 7.1 Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah benda berpindah tempat .
Sub Konsep	: 7.1.1 Besarnya usaha merupakan hasil kali gaya dengan komponen perpindahan menurut arah gaya. 7.1.2. Pesawat sederhana memudahkan kita melakukan usaha. 7.1.3. Besarnya daya ditentukan oleh usaha waktu untuk melakukan usaha tersebut.

I. Tujuan Pembelajaran Umum

Siswa memahami konsep usaha dan mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari .

II. Tujuan Pembelajaran Khusus

Setelah mengikuti kegiatan belajar mengajar diharapkan siswa dapat:

1. Menyebutkan adanya usaha .

2. Menyebutkan pengertian usaha dengan benar.
3. Menghitung besarnya usaha dengan menggunakan rumus $W=F.s$ dengan benar.
4. Menyebutkan satuan usaha dalam sistem SI dengan benar.
5. Menjelaskan saat usaha dilakukan terjadi perubahan energi.
6. Menjelaskan pengertian usaha negative, usaha positif, usaha nol, dan usaha bersama.
7. Menyebutkan pengertian pesawat sederhana.
8. Menyebutkan contoh pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.
9. Menyebutkan bagian-bagian tuas dengan benar.
10. Menemukan hubungan antara berat beban (W), kuasa (F), lengan beban (L_W), dan lengan kuasa (L_F) dalam bentuk rumus tuas $W \times L_W = F \times L_F$ dengan benar.
11. Menentukan mekanis dari tuas dengan benar.
12. Menyebutkan contoh alat kerja berdasarkan prinsip tuas.
13. Menghitung besarnya gaya (kuasa) pada tuas dengan rumus $F = \frac{W \times L_W}{L_F}$
14. Menyebutkan macam –macam katrol dengan benar
15. Menyebutkan besar keuntungan mekanik pada katrol tetap dengan benar.
16. Menentukan besar keuntungan mekanik pada katrol bergerak dengan benar.
17. Menentukan besar keuntungan mekanik pada katrol berganda dengan benar.
18. Menyebutkan contoh penggunaan katrol dalam kehidupan sehari-hari.
19. Menuliskan rumus keuntungan bidang miring dengan benar.
20. Menghitung besar keuntungan mekanik pada bidang miring dengan benar.
21. Menghitung besarnya gaya pada bidang miring jika diketahui berat badan dan keuntungan bidang miring .
22. Menghitung besarnya usaha pada pemakaian bidang miring jika massa benda dan ketinggian diketahui.
23. Menyebutkan contoh alat dalam kehidupan sehari-hari yang kerjanya berdasarkan bidang miring.
24. Menyebutkan pengertian daya dengan benar.

25. Menuliskan rumusan hubungan daya (P), usaha (W), dan waktu (t) dalam bentuk $P=w/ t$.
26. Mendefinisikan daya yang tertulis pada alat-alat listrik dengan benar.
27. Menyebutkan satuan daya dalam satuan SI dengan benar.
28. Menghitung besarnya daya dari alat-alat yang dipakai dalam kehidupan sehari-hari.
29. Menghitung biaya pemakaian energi listrik.

III. Materi Pelajaran

a. Usaha

Gaya yang bekerja pada suatu benda di katakan telah melakukan usaha (kerja) apabila gaya tersebut dapat memindahkan benda dari kedudukannya. Usaha adalah hasil kali antara gaya dengan jarak perpindahannya.

$$\text{Rumus : } W = F \times s$$

Dimana :

W : usaha (J)

F : gaya yang bekerja (N)

s : jarak perpindahan (m)

Pada waktu usaha dilakukan terjadi perubahan energi, misalkan pada waktu anak mendorong meja terjadi perubahan energi otot menjadi energi kinetik.

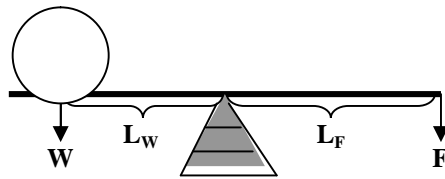
b. Pesawat Sederhana

Pesawat sederhana adalah alat yang dapat digunakan mempermudah dalam melakukan usaha.

Keuntungan menggunakan pesawat sederhana adalah mengurangi besar gaya dan merubah arah gaya.

Contoh pesawat sederhana yang sering digunakan, yaitu tuas, katrol dan bidang miring.

2. Tuas



Persamaan yang berlaku pada tuas adalah sebagai berikut :

$$W L_W = F L_F$$

Keuntungan mekanik tuas adalah :

$$KM = \frac{W}{F} \text{ atau } KM = \frac{L_F}{L_W}$$

Dimana :

W : berat badan (N)

F : gaya / kuasa (N)

L_W : lengan beban (m)

L_F : lengan kuasa (m)

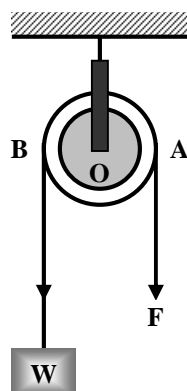
T : titik tumpu

KM : keuntungan mekanis

3. Katrol

Katrol adalah pesawat yang dapat mengubah gaya tarik menjadi gaya angkat.

a) Katrol tetap



Keterangan :

A : titik kuasa

B : titik beban

O : titik tumpu

W : beban

F : kuasa

OB : lengan beban (L_W)

OA : lengan kuasa (L_F)

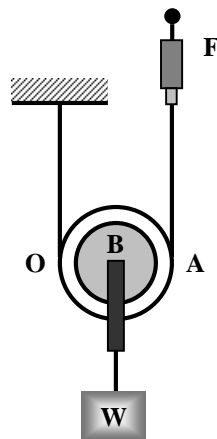
Prinsip keseimbangan : $F \times OA = W \times OB$

$$\text{Keuntungan mekanik (KM)} = \frac{W}{F} = \frac{L_F}{L_W}$$

Karena $OB = OA$ atau $L_W = L_F$ maka untuk katrol tetap $KM = 1$ berarti

$$W = F \cdot s$$

b) Katrol Bergerak



Keterangan :

A : titik kuasa

B : titik beban

O : titik tumpu

W : beban

F : kuasa

OB : lengan beban (L_W)

OA : lengan kuasa (L_F)

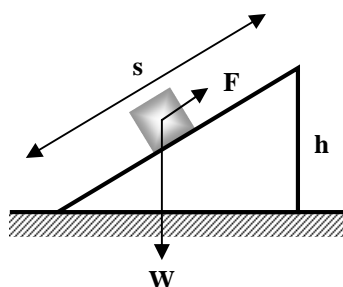
Prinsip keseimbangan : $F \times OA = W \times OB$

$$\text{Keuntungan mekanik (KM)} = \frac{W}{F} = \frac{L_F}{L_W}$$

Karena $OA = 2OB$ maka $KM = 2$

$$\text{Berarti } W = 2 \times F \text{ atau } F = \frac{W}{2}$$

4. Bidang Miring



Persamaan yang berlaku pada bidang miring adalah :

$$F = \frac{h}{s} \times W$$

$$KM = \frac{W}{F} = \frac{s}{h}$$

Keterangan :

F : gaya kuasa (N)

h : tinggi tumpuan bidang miring (m)

s : panjang bidang miring (m)

W : berat beban (N)

Besarnya usaha pada bidang miring dapat ditentukan dengan persamaan :

$$W = F \times s$$

Dimana :

W : usaha (J)

Yang termasuk bidang miring : tangga, linggis ,mur dan baut pisau, ujung mata paku, dan lain-lain.

5. Daya

Daya adalah kecepatan pesawat dalam melakukan usaha atau besar usaha yang dilakukan pesawat dalam waktu 1 sekon.

Besarnya daya dapat ditentukan dengan persamaan :

$$P = \frac{W}{t}$$

Dimana :

P : daya (watt)

W : usaha (J)

t : waktu (sekon)

Satuan daya dalam SI = Joule / sekon = watt

Satuan daya yang lain :

1. Daya kuda (dk)

2. Horse power (Hp)

3. Pearde kracht (PK)

dimana : 1dk=1hp=1pk=746 watt

Rencana Pembelajaran

Satuan Pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : IPA Fisika

Pokok Bahasan : Usaha

Konsep : 7.1. Usaha dilakukan bila ada gaya menyebabkan perpindahan

Sub konsep : 7.1.1. Besarnya usaha sama dengan hasil kali gaya dengan perpindahan menurut arah gaya.

Kelas / Semester : VII/2

Pertemuan : 1

Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)

I. Tujuan Pembelajaran Umum

Siswa memahami konsep usaha dan mampu menerpkn dalam kehidupan sehari-hari .

II. Tujuan Pembelajaran Khusus

1. Menyebutkan adanya usaha
2. Menyebutkan pangertian usaha dengan benar.
3. Menghitung besarnya usaha dengan menggunakan rumus $W=F.s$ dengan benar.
4. Menyebutkan satuan usaha dalam sistem SI dengan benar.
5. Menjelaskan saat usaha dilakukan terjadi perubahan energi.
6. Menjelaskan pengartian usaha negative, usaha positif, usaha nol, dan usaha bersama.

III. Materi

Gaya yang bekerja pada suatu benda dikatakan telah melakukan usaha (kerja) apabila gaya tersebut dapat memindahkan benda dari kedudukan semula.

Besarnya usaha dirumuskan :

$$W = F \cdot s$$

dimana :

W : Usaha (joule)

F : Gaya (N)

s : Perpindahan (m)

Pada waktu usaha dilakukan terjadi perubahan energi, misal pada waktu anak mendorong meja terjadi perubahan energi otot menjadi energi kinetik.

Macam –macam usaha :

1. Usaha positif terjadi jika arah gaya yang bekerja pada benda sama dengan arah perpindahan .
2. Usaha negatif terjadi jika arah gaya yang bekerja pada benda berlawanan arah dengan arah perpindahannya.
3. Usaha nol terjadi jika arah gaya yang bekerja pada benda tegak lurus dengan arah perpindahan bendanya atau jika gaya yang bekerja pada benda tidak menyebabkan benda berpindah dari kedudukan semula.
4. Usaha bersama adalah usaha yang dilakukan oleh beberapa gaya.

IV. Metode

- A. Untuk kelas kontrol digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode demonstrasi
- B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode eksperimen

V. Kegiatan Belajar Mengajar

A. Untuk kelas kontrol digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode demonstrasi

Guru	Siswa
<p>1. Pendahuluan</p> <p>a. Aprasarat Pengetahuan:</p> <p>1). Pengertian gaya</p> <p>2). Pengertian energi</p> <p>b. Motivasi</p> <p>Memberikan contoh fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan usaha. Anton berusaha menahan besi selama selang waktu tertentu, apakah anton dikatakan telah melakukan usaha.</p> <p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <p>a. Memberikan kesempatan pada siswa untuk membuka paket sebagai bahan belajar.</p> <p>b. Memberikan LKS pertemuan 1 pada setiap siswa dalam kelompok.</p> <p>c. Memperkenalkan alat percobaan.</p> <p>d. Melakukan demonstrasi sesuai dengan petunjuk dalam LKS pertemuan 1.</p> <p>e. Memberikan kesempatan pada siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS pertemuan 1.</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Menjawab</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p>

<p>f. Memberikan bimbingan bila di perlukan</p> <p>g. Mengemukakan materi yang akan di bahas yang akan dikuasain siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa.</p>	<p>Memperhatikan</p>
<p>h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah dipelajari.</p>	<p>Memperhatikan</p>
<p>i. Membahas soal bersama-sama.</p>	<p>Menjawab</p>
<p>3. Penutup.</p>	
<p>a. Menyimpulkan</p>	
<p>b. Memberikan soal</p>	
<p>c. Memberikan tugas</p>	
	<p>Memperhatikan</p>
	<p>Memperhatikan</p>
	<p>Mengerjakan</p>
	<p>Memperhatikan</p>
	<p>Memperhatikan</p>
	<p>Mengerjakan</p>
	<p>Mengerjakan</p>

B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan keterampilan proses dengan metode eksperimen.

Guru	Siswa
<p>1.Pendahuluan</p> <p>a. Prasarat Pengetahuan:</p> <p> 1). Pengertian gaya</p> <p> 2). Pengertian energi</p> <p>b.Motivasi</p> <p> Memberikan contoh fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan usaha. Anton berusaha menahan besi selama selang waktu tertentu, apakah anton dikatakan telah melakukan usaha.</p> <p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <p>a. Membentuk kelompok belajar.</p> <p>b. Memperkenalkan alat percobaan.</p> <p>c. Membagi alat percobaan pada kelompok siswa.</p> <p>d. Memberikan LKS pertemuan 2 pada siswa dalam kelompok.</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Dan</p> <p>Menjawab</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p>

<p>e. Memberikan kesempatan siswa untuk melakukan percobaan kelompok serta menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS.</p> <p>f. Memberikan bimbingan bila diperlukan.</p> <p>g. Mengemukakan materi yang dibahas yang harus dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa.</p> <p>h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah di pelajari.</p> <p>i. Membahas soal-soal secara bersama.</p>	<p>Eksperimen</p> <p>Menjawab</p>
<p>3. Penutup.</p> <p>a. Menyimpulkan</p> <p>b. Memberikan soal</p> <p>c. Memberikan tugas</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p>
	<p>Mengerjakan</p> <p>Memperhatikan</p>
	<p>Memperhatikan</p> <p>Mengerjakan</p>
	<p>Mengerjakan</p>

--	--

VI Penilaian Proses

1. Sebutkan syarat terjadinya usaha?
2. Apa yang dimaksud dengan usaha ?
3. Tuliskan rumus usaha!
4. Sebutkan satuan usaha dalam sistim SI ?
5. Bila Amir mendorong penghapus dengan gaya tetap $F = 5 \text{ N}$ dan penghapus tersebut berpindah sejauh $s = 2 \text{ m}$. Berapakah usaha (W) yang dilakukan Amir?

Rencana Pembelajaran

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Pokok Bahasan	: Usaha
Konsep	: 7.1.Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah benda berpindah tempat.
Sub Konsep	: 7.1.2.Pesawat sederhana mempermudah pekerjaan manusia.
Kelas / Semester	: VII/2
Pertemuan	: 2
Waktu	: 2 x 45 menit

I. Tujuan Pembelajaran Umum

Siswa memahami konsep usaha dan mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

II Tujuan Pembelajaran Khusus

1. Menyebutkan pengertian pesawat sederhana.
2. Menyebutkan contoh pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari.
3. Menyebutkan bagian-bagian tuas dengan benar.
4. Menemukan hubungan antara berat beban (w), kuasa (F), lengan beban (L_w), dan lengan kuasa (L_f) dalam bentuk rumus tuas $w \times L_w = F \times L_f$ dengan benar
5. Menentukan mekanis dari tuas dengan benar.
6. Menyebutkan contoh alat kerja berdasarkan prinsip tuas.
7. Menghitung besarnya momen gaya (kuasa) pada tuas dengan rumus $F = w \times L_w$

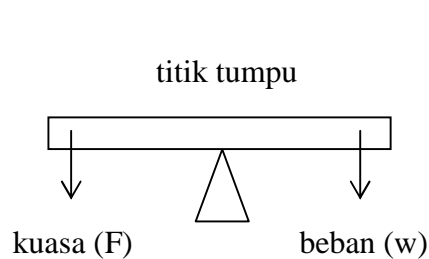
III. Materi

- A. Pesawat sederhana adalah alat yang dapat digunakan untuk mempermudah dalam melakukan usaha. Contoh pesawat sederhana adalah tuas, katrol dan bidang miring, tuas
- B. Tuas adalah pesawat sederhana yang berbentuk batang keras yang dapat memutar pada suatu titik.

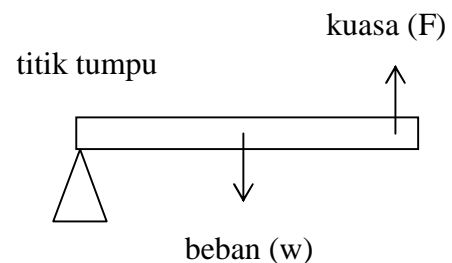
$$\begin{aligned} \text{Keuntungan mekanis tuas} &= \frac{\text{beban}}{\text{kuasa}} = \frac{w}{F} \\ &= \frac{\text{lengan beban}}{\text{lengan kuasa}} = \frac{l_F}{l_w} \end{aligned}$$

Tiga Kelas Tuas :

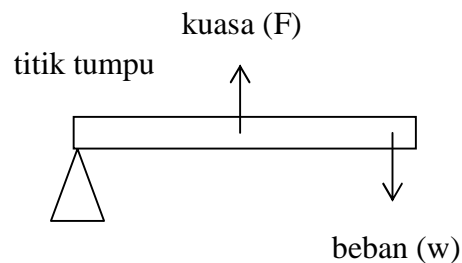
1. Tuas kelas pertama yaitu jika titik tumpu tuas terletak diantara titik beban dan titik kuasa.
2. Tuas kelas kedua yaitu jika titik beban tuas terletak diantara titik tumpu dan titik kuasa.
3. Tuas kelas ketiga yaitu jika titik kuasa tuas terletak diantara titik beban dan titik tumpu.



Gambar tuas ke 1



Gambar tuas ke 2



Gambar tuas kelas ketiga

<ul style="list-style-type: none"> b. Memberikan LKS pertemuan 2 pada siswa dalam kelompok. c. Memperkenalkan alat percobaan. d. Melakukan demonstrasi sesuai dengan petunjuk LKS pertemuan 2. e. Memberi kesempatan pada siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS pertemuan 2. f. Memberikan bimbingan bila diperlukan . g. Mengemukakan materi yang dibahas yang harus dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa. h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah di pelajari. i. Membahas soal-soal secara bersama. 	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Mengerjakan</p>
<p>3. Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menyimpulkan b. Memberikan soal c. Memberikan tugas 	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Menjawab</p>

	Memperhatikan
	Memperhatikan
	Mengerjakan
	Mengerjeken

B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan keterampilan proses dengan metode eksperimen

Guru	Siswa
1.Pendahuluan	
<p>a. Prasyarat pengetahuan</p> <p>Pemahaman konsep usaha</p>	Memperhatikan
<p>b. Motivasi</p> <p>Memberikan contoh kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan tuas/pengungkit. Jika kita akan mencabut paku, akan terasa berat manakah, jika paku dicabut secara langsung dengan tangan atau menggunakan catut.</p>	Memperhatikan

<p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Membentuk kelompok belajar. b. Memperkenalkan alat percobaan. c. Membagi alat percobaan pada kelompok siswa. d. Memberikan LKS pertemuan 2 pada siswa dalam kelompok. e. Memberikan kesempatan siswa untuk melakukan percobaan kelompok serta menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS. f. Memberikan bimbingan bila diperlukan . g. Mengemukakan materi yang dibahas yang harus dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa. h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah di pelajari. i. Membahas soal-soal secara bersama. <p>3. Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menyimpulkan b. Memberikan soal c. Memberikan tugas 	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Eksp erimen</p> <p>Mem perhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Menjawab</p>
---	--

	Memperhatikan
	Memperhatikan
	Menjawab
	Menjawab

VI. Penilaian Proses

1. Apa yang dimaksud dengan pesawat sederhana?
2. Sebutkan contoh pesawat sederhana!
3. Sebutkan bagian-bagian tuas dengan benar?
4. Menyebutkan contoh alat kerjanya berdasarkan prinsip tuas?

Rencana Pembelajaran

Satuan Pendidikan	:SMP
Mata Pelajaran	:IPA Fisika
Pokok Bahasan	:Usaha
Konsep	:7.1.Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah benda berpindah tempat.
Sub Konsep	:7.1.2.Pesawat sederhana mempermudah pekerjaan manusia
Kelas / Semester	:VII/2
Pertemuan	: 3

I. Tujuan Pembelajaran Umum

Siswa memahami konsep usaha dan mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

II. Tujuan Pembelajaran Khusus

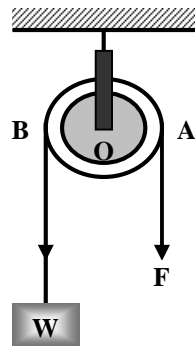
1. Menyebutkan macam –macam katrol dengan benar
2. Menyebutkan besar keuntungan mekanik pada katrol tetap dengan benar.
3. Menentukan besar keuntungan mekanik pada katrol bergerak dengan benar.
4. Menentukan besar keuntungan mekanik pada katrol berganda dengan benar.
5. Menyebutkan contoh penggunaan katrol dalam kehidupan sehari-hari.

III. Materi

1. Katrol

Ada tiga jenis katrol :

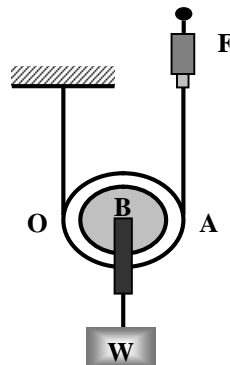
1. Katrol tetap



Keuntungan mekanis katrol tetap

$$= \frac{\text{beban}}{\text{kuasa}} = \frac{W}{F} = \frac{l_F}{l_W} = 1$$

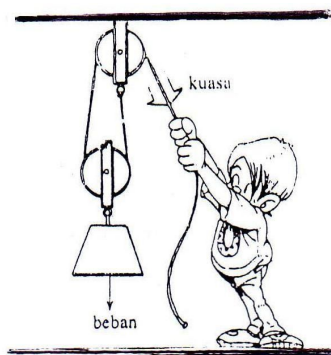
2. Katrol bergerak



Keuntungan mekanis katrol tetap

$$= \frac{\text{beban}}{\text{kuasa}} = \frac{W}{F} = \frac{l_F}{l_W} = 2$$

3. Sistem Katrol



Sistem katrol atau takal terdiri atas susunan beberapa katrol. Keuntungan mekanisnya ditentukan dengan banyaknya katrol yang terpasang.

IV. Metode

- A. Untuk kelas kontrol digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode demonstrasi.
- B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode eksperimen.

V. Kegiatan Belajar Mengajar

- A. Untuk kelas kontrol digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode demonstrasi.

Guru	Siswa
<p>1. Pendahuluan</p> <p>a. Prasyarat pengetahuan</p> <p style="padding-left: 40px;">Pemahaman konsep usaha</p> <p>b. Motivasi</p> <p style="padding-left: 40px;">Memberi contoh fenomena kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan katrol. Jika kita akan menimba air sumur, akan terasa berat manakah, jika menggunakan galah atau menggunakan katrol.</p> <p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <p>a. Memberi kesempatan siswa untuk membuka buku paket sebagai bahan</p>	<p style="text-align: center;">Memperhatikan</p> <p style="text-align: center;">Memperhatikan</p>

<p>belajar.</p> <p>b. Memberikan LKS pertemuan 3 kepada siswa dalam kelompok .</p> <p>c. Memperkenalkan alat percobaan.</p> <p>d. Melakukan demonstrasi sesuai dengan petunjuk LKS pertemuan 3.</p> <p>e. Memberi kesempatan pada siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS pertemuan 3.</p> <p>f. Memberikan bimbingan bila diperlukan.</p> <p>g. Mengemukakan materi yang akan di bahas yang harus dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa.</p> <p>h. Memberikan soal-soal untuk memperdalam materi yang di pelajari.</p> <p>i. Membahas soal-aosal secara bersama.</p>	<p>Memperhatikan</p>
<p>3. Penutup</p> <p>a.Menyimpulkan</p> <p>b.Memberikan soal</p> <p>c.Memberikan tugas</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Mengerjakan</p> <p>Memperhatikan</p>

	Memperhatikan
	Mengerjakan
	Mengerjakan

B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan keterampilan proses dengan metode eksperimen

Guru	Siswa
<p>1. Pendahuluan</p> <p>a. Prasyarat pengetahuan</p> <p>-Pemahaman konsep usaha</p> <p>b. Motivasi</p> <p>Memberi contoh fenomena kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan katrol. Jika kita akan menimba air sumur, akan terasa berat manakah, jika menggunakan galah atau menggunakan katrol.</p> <p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <p>a. Membentuk kelompok belajar.</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p>

<ul style="list-style-type: none"> b. Memperkenalkan alat percobaan. c. Membagi alat percobaan pada kelompok siswa. d. Memberikan LKS pertemuan 2 pada siswa dalam kelompok. e. Memberikan kesempatan siswa untuk melakukan percobaan kelompok serta menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS. f. Memberikan bimbingan bila diperlukan . g. Mengemukakan materi yang dibahas yang harus dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa. h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah di pelajari. i. Membahas soal-soal secara bersama. 	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Eksperimen</p> <p>Mengerjakan</p>
<p>3. Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Menyimpulkan b. Memberikan soal c. Memberikan tugas 	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Mengerjakan</p> <p>Memperhatikan</p>

	Memperhatikan
	Mengerjakan
	Mengerjakan

VI. Penilaian Proses

1. Sebutkan macam-macam katrol dengan benar?
2. Sebutkan keuntungan mekanik pada katrol tetap?
3. Sebutkan keuntungan mekanik pada katrol bergerak?
4. Sebutkan keuntungan mekanik pada katrol berganda?
5. Sebutkan contoh penggunaan katrol dalam kehidupan sehari-hari?

Rencana Pembelajaran

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Pokok Bahasan	: Usaha
Konsep	: 7.1.Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah gaya berpindah tempat.
Sub Konsep	:7.1.2.Pesawat sederhana mempermudah pekerjaan Manusia.
Kelas / Semester	:VII/2
Pertemuan	: 4
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit (2 jam pelajaran)

I. Tujuan Pembelajaran Umum

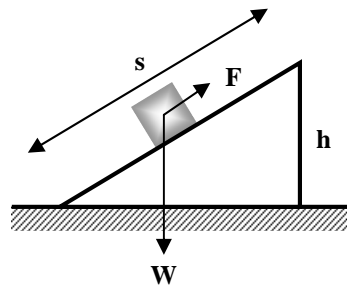
Siswa memahami konsep usaha dan mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari .

II. Tujuan Pembelajaran Khusus

1. Menuliskan rumus keuntungan bidang miring dengan benar.
2. Menghitung besar keuntungan mekanik pada bidang miring dengan benar.
3. Menghitung besarnya gaya pada bidang miring jika diketahui berat badan dan keuntungan bidang miring .
4. Menghitung besarnya usaha pada pemakaian bidang miring jika masa benda dan ketinggian diketahui.
5. Menyebutkan contoh alat dalam kehidupan sehari-hari yang kerjanya berdasarkan bidang miring.

III. Materi

Bidang Miring



Persamaan yang berlaku pada bidang miring adalah :

$$F = \frac{h}{s} \times W$$

$$KM = \frac{W}{F} = \frac{s}{h}$$

Keterangan :

F : gaya kuasa (N)

h : tinggi tumpuan bidang miring (m)

s : panjang bidang miring (m)

W : berat beban (N)

Besarnya usaha pada bidang miring dapat ditentukan dengan persamaan :

$$W = F \times s$$

Dimana :

W : usaha (J)

Yang termasuk bidang miring: tangga, linggis, mur dan baut pisau, kelokan jalan, ujung mata paku, dan lain-lain.

IV. Metode

A. Untuk kelas kontrol digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode demonstrasi

B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode eksperimen

V. Kegiatan Belajar Mengajar

A. Untuk kelas kontrol digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode demonstrasi

Guru	Siswa
<p>1. Pendahuluan</p> <p>a. Prasarat Pengetahuan:</p> <p>Pemahaman konsep usaha</p> <p>b. Motivasi:</p> <p>Memberikan contoh fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan bidang miring.</p> <p>Mengapa tangga dirumah dibuat miring?</p> <p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <p>a. Memberikan kesempatan pada siswa untuk membuka paket sebagai bahan belajar.</p> <p>b. Memberikan LKS pertemuan 1 pada setiap siswa dalam kelompok.</p> <p>c. Memperkenalkan alat percobaan.</p> <p>d. Melakukan demonstrasi sesuai dengan petunjuk dalam LKS pertemuan 1.</p> <p>e. Memberikan kesempatan pada siswa</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Menjawab</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p>

<p>untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS pertemuan 1.</p> <p>f. Memberikan bimbingan bila di perlukan</p> <p>g. Mengemukakan materi yang akan di bahas yang akan dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa.</p> <p>h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah dipelajari.</p> <p>i. Membahas soal bersama-sama.</p> <p>3. Penutup.</p> <p>a. Menyimpulkan</p> <p>b. Memberikan soal</p> <p>c. Memberikan tugas</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Menjawab</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Mengerjakan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Mengerjakan</p> <p>Mengerjakan</p>
--	--

B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan keterampilan proses dengan metode eksperimen.

Guru	Siswa
<p>1. Pendahuluan</p> <p>a. Prasarat Pengetahuan:</p> <p>Pemahaman konsep usaha</p> <p>b. Motivasi:</p> <p>Memberikan contoh fenomena dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan bidang miring, mengapa tangga mol dibuat miring?</p> <p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <p>a. Membentuk kelompok belajar.</p> <p>b. Memperkenalkan alat percobaan.</p> <p>c. Membagi alat percobaan pada kelompok siswa.</p> <p>d. Memberikan LKS pertemuan 2 pada siswa dalam kelompok.</p> <p>e. Memberikan kesempatan siswa untuk melakukan percobaan kelompok serta menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS.</p> <p>f. Memberikan bimbingan bila diperlukan .</p> <p>g. Mengemukakan materi yang dibahas</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Menjawab</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Eksperimen</p>

yang harus dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa.	Menjawab
h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah di pelajari.	
i. Membahas soal-soal secara bersama.	
3. Penutup	Memperhatikan
a. Menyimpulkan	Memperhatikan
b. Memberikan soal	
c. Memberikan tugas	
	Mengerjakan
	Memperhatikan
	Memperhatikan
	Mengerjakan
	Mengerjakan

VI Penilaian Proses

1. Tuliskan rumus keuntungan bidang miring.
2. Sebuah balok kayu beratnya 30kg dilepaskan pada bidang miring 2m jika panjang bidang miring 1m. Berapa besar gaya yang diperlukan? Berapa keuntungan mekaniknya?

Rencana Pembelajaran

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: IPA Fisika
Pokok Bahasa	: Usaha
Konsep	:7.1.Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah gaya berpindah tempat.
Sub konsep	:7.1.3.Besarnya daya ditentukan oleh usaha dan waktu
Kelas / Semester	: VII/2
Pertemuan	: 5
Alokasi waktu	: 2 x 45 menit

I. Tujuan Pembelajaran Umum

Siswa memahami konsep usaha dan mampu menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

II. Tujuan Pembelajaran Khusus

1. Menyebutkan pengertian daya dengan benar.
2. Menuliskan rumusan hubungan daya (P), usaha(t), dalam bentuk $P=w/t$.
3. Mendefinisikan daya yang tertulis pada alat-alat listrik dengan benar.
4. Menyebutkan satuan daya dalam satuan SI dengan benar.
5. Menghitung besarnya daya dari alat-alat yang dipakai dalam kehidupan sehari-hari.
6. Menghitung biaya pemakaian energi listrik.

III. Materi

Daya adalah kecepatan melakukan usaha atau usaha persatuan waktu.

Besarnya daya dirumuskan :

$$P = \frac{W}{t}$$

dimana : P : daya (joule/s = watt)

W : usaha (joule)

t : waktu (sekon)

Satuan daya dalam SI =joule/sekon=watt

Satuan daya yang lain:

1. Daya kuda(dk)
2. Horse power (Hp)
3. Pearde kracht (PK)

dimana : 1 dk =1hp = 1 pk = 746 watt

IV. Metode

- A. Untuk kelas kontrol digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode demonstrasi.

B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode eksperimen.

V. Kegiatan Belajar Mrngajar

A. Untuk kelas kontrol digunakan pendekatan ketrampilan proses dengan metode demonstrasi.

Guru	Siswa
<p>1. Pendahuluan</p> <p>a. Prasyarat pengetahuan</p> <p>- Pemahaman konsep energi dan usaha.</p> <p>b. Motivasi</p> <p>Memberi contoh fenomena kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan daya.</p> <p>Misalkan andi dan budi mengangkat sebuah meja, siapakah yang dapat lebih dahulu menyelesaikan pekerjaan tersebut.</p> <p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <p>a. Memberikan kesempatan pada siswa untuk membuka buku paket.</p> <p>b. Memberikan LKS pertemuan 2 pada siswa dalam kelompok.</p> <p>c. Memperkenalkan alat percobaan.</p> <p>d. Melakukan demonstrasi sesuai dengan</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p> <p>Menjawab</p> <p>Memperhatikan</p>

petunjuk LKS pertemuan 2.	
e. Memberi kesempatan pada siswa untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS pertemuan 2.	Memperhatikan
f. Memberikan bimbingan bila diperlukan .	Memperhatikan
g. Mengemukakan materi yang dibahas yang harus dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa.	Mengerjakan
h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah di pelajari.	
i. Membahas soal-soal secara bersama.	
3.Penutup	Memperhatikan
a. Menyimpulkan	Memperhatikan
b. Memberikan soal	
c. Memberikan tugas	Menjawab
	Memperhatikan
	Memperhatikan
	Mengerjakan
	Mengerjakan

B. Untuk kelas eksperimen digunakan pendekatan keterampilan proses dengan metode eksperimen.

Guru	Siswa
<p>1. Pendahuluan</p> <p>a. Prasyarat pengetahuan</p> <p>-Pemahaman konsep energi dan usaha</p> <p>b. Motivasi</p> <p>Memberi contoh fenomena kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan daya.</p> <p>Misalkan andi dan budi akan mengangkat sebuah meja, siapakah yang dapat lebih dahulu menyelesaikan pekerjaan tersebut.</p> <p>2. Kegiatan inti pembelajaran</p> <p>a. Membentuk kelompok belajar.</p> <p>b. Memperkenalkan alat percobaan.</p> <p>c. Membagi alat percobaan pada kelompok</p>	<p>Memperhatikan</p> <p>Memperhatikan</p>

siswa.	Memperhatikan
d. Memberikan LKS pertemuan 2 pada siswa dalam kelompok.	Memperhatikan
e. Memberikan kesempatan siswa untuk melakukan percobaan kelompok serta menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS.	
f. Memberikan bimbingan bila diperlukan.	
g. Mengemukakan materi yang dibahas yang harus dikuasai siswa serta kegiatan yang dilakukan siswa.	Eksperimen
h. Memberi soal-soal untuk memperdalam materi yang telah di pelajari.	Mengerjakan
i. Membahas soal-soal secara bersama.	Memperhatikan
	Memperhatikan
3. Penutup	
a. Menyimpulkan	
b. Memberikan soal	Mengerjakan
c. Memberikan tugas	Memperhatikan
	Memperhatikan

	Mengerjakan
	Mengerjakan

VI. Penilaian Proses

1. Apa yang dimaksud dengan daya ?
2. Tuliskan rumus daya!
3. Amir mengangkat beban. Setinggi 2 m selama 2 sekon. Jika diketahui massa beban 20 kg, $g = 10 \text{ m/s}^2$. Berapakah daya yang dikeluarkan?

Lampiran 4

LEMBAR KEGIATAN SISWA 1
(LKS 1)

Pokok Bahasan	: Usaha
Konsep	: Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah benda berpindah tempat .
Sub Konsep	: Besarnya usaha merupakan hasil kali gaya dengan komponen perpindahan menurut arah gaya.
Kelas/semester	: I/II
Pertemuan	: I
Waktu	: 2 x45 menit

TOPIK:USAHA

I. Perumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara gaya (F),perpindahan (s) dan usaha (W)?

II. Pembuatan Hipotesis

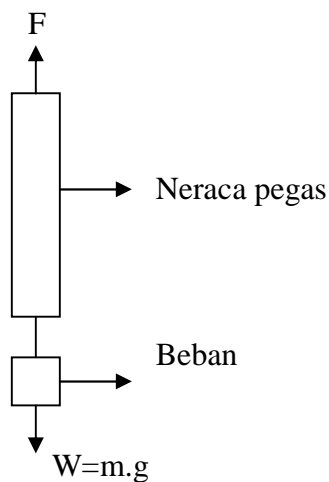
Ada hubungan antara gaya (F),perpindahan (s) dengan usaha (W) yaitu hasil kali antara gaya (F) dan perpindahan (s) sebanding dengan usaha (W) sesuai dengan perpindahan usaha yaitu hasil kali antara gaya dengan perpindahan atau yang dirumuskan sebagai : $W = F \cdot s$

III. Perancangan Penelitian

A. Alat dan bahan

1. Neraca pegas
2. Beban (100 gr, 200 gr)
3. Penggaris/meteran

B. Cara kerja



1. Ambil beban dengan massa 100gr diantara 2 beban disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_1 ! ($m_1 = \dots \text{gr}$).
2. Gantungkan beban m_1 pada neraca pegas seperti gambar diatas!
3. Angkat neraca pegas secara perlahan-lahan pada ketinggian 0,25m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_1 ! ($h_1 = \dots \text{cm}$). Lalu baca berapa Newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_1 = \dots \text{N}$)
4. Angkat neraca pegas secara perlahan-lahan pada ketinggian 0.50m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_2 ! ($h_2 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_2 = \dots \text{N}$)
5. Angkat neraca pegas secara perlahan-lahan pada ketinggian 0.75m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_3 ! ($h_3 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_3 = \dots \text{N}$)

6. Angkat neraca pegas secara berlahan-lahan pada ketinggian 1,00m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_4 ! ($h_4 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_4 = \dots \text{N}$)
7. Angkat neraca pegas secara berlahan-lahan pada ketinggian 1,25m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_5 ! ($h_5 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_5 = \dots \text{N}$)
8. Ambil beban yang kedua dengan massa 200 gr. Tulis massa beban tersebut sebagai m_2 ! ($m_2 = \dots \text{gr}$)
9. Gantungkan beban m_2 pada neraca pegas seperti gambar diatas!
10. Angkat neraca pegas secara berlahan-lahan pada ketinggian 0,25m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_1 ! ($h_1 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_1 = \dots \text{N}$)
11. Angkat neraca pegas secara berlahan-lahan pada ketinggian 0,50m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_2 ! ($h_2 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_2 = \dots \text{N}$)
12. Angkat neraca pegas secara berlahan-lahan pada ketinggian 0,75m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_3 ! ($h_3 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_3 = \dots \text{N}$)
13. Angkat neraca pegas secara berlahan-lahan pada ketinggian 1,00m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_4 ! ($h_4 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_4 = \dots \text{N}$)
14. Angkat neraca pegas secara berlahan-lahan pada ketinggian 1,25m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_5 ! ($h_5 = \dots \text{cm}$) lalu baca berapa newton angka yang di tunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_5 = \dots \text{N}$)
15. Tulias hasil pengamatan!

IV. Data Percobaan.

No	Gaya yang digunakan (F)	Ketinggian (h) Perpindahan (s)	Usaha yang dilakukan $W=F.h$
1.	.....N	0,25m	$W=.....J$
2.	.....N	0,50m	$W=.....J$
3.	.....N	0,75m	$W=.....J$
4.	.....N	1,00m	$W=.....J$
5.	.....N	1,25m	$W=.....J$
6.	.....N	0,25m	$W=.....J$
7.	.....N	0,50m	$W=.....J$
8.	.....N	0,75m	$W=.....J$
9.	.....N	1,00m	$W=.....J$
10.	.....N	1,25m	$W=.....J$

V. Kesimpulan Sementara

1. Dari hasil percobaan kesimpulan apa yang dapat anda peroleh mengenai hubungan antara gaya, perpindahan dan usaha?

Jawab.....

2. Ketika gaya dan perpindahan semakin besar, bagaimana dengan usaha?

Jawab.....

VI. Peramalan

Sesorang dikatakan melakukan usaha

jika.....

VII. Penerapan

1. Budi mengangkat meja dengan gaya 40N sejauh 3m. Hitung besar usaha yang dilakukan budi tersebut!

Jawab.....

2. Apa syarat terjadinya usaha?

Jawab.....

VIII. Komonikasi Hasil

Dari percobaan yang telah dilakukan di atas kesimpulan apa yang anda peroleh?

Jawab.....

LEMBAR KEGIATAN SISWA 2
(LKS 2)

Pokok Bahasan	: Usaha
Konsep	: Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah benda berpindah tempat .
Sub Konsep	: Pesawat sederhana mempermudah pekerjaan manusia.
Kelas/semester	: I/II
Pertemuan	: II
Waktu	: 2 x45 menit

Topik:Tuas/Pengungkit

I. Perumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara berat beban (w). Lengan (L_w), gaya kuasa (F) dan lengan gaya kuasa (L_F) dengan keuntungan mekanik (K_M) pada tuas?

II Pembuatan Hipotesis

Ada hubungan antara berat beban (w), lengan beban (L_w), gaya kuasa (F) dan lengan gaya kuasa (L_F) dengan keuntungan mekanik (K_M) pada tuas yaitu keuntungan mekanik (K_M) sebanding dengan berat beban (w) dan lengan gaya kuasa (L_F) serta sebanding terbalik dengan gaya kuasa (F) dan lengan beban (L_w) sesuai dengan rumus:

$$K_M = \frac{w}{F} \text{ atau } K_M = \frac{L_F}{L_w}$$

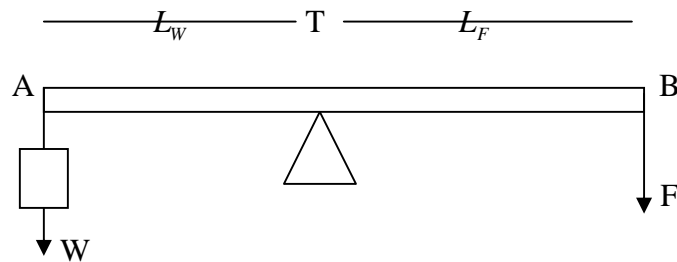
sehingga $K_M = \frac{w}{F} = \frac{L_F}{L_w}$

III. Percangan penelitian

A. Alat dan Bahan

1. Neraca pegas
2. Beban (100gr,200gr,300gr)
3. Penggaris/meteran
4. Tuas/pengungkit

B. Cara kerja



Percobaan I

1. Ambil salah satu beban dengan massa 100gr diantara beban yang disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_1 ! ($m_1 = \dots \text{gr}$)
2. Pasang tuas pengungkit seperti gambar diatas lalu letakkan, beban m_1 dititik A dan neraca pegas dititik B masing-masing pada jarak 10cm terhadap titik tumpu!
3. Tarik lengan tuas dititik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pagas saat tuas sudah setimbang ! ($F_1 = \dots \text{N}$)
4. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang ! ($L_w 1 = \dots \text{cm}$) dan ($L_F 1 = \dots \text{cm}$)
5. Ambil beban yang kedua dengan massa 200gr diantara beban yang disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_2 ! ($m_2 = \dots \text{gr}$)

6. Pasang tuas pengungkit seperti gambar diatas lalu letakkan, beban m_1 dititik A dan neraca pegas dititik B masing-masing pada jarak 10cm terhadap titik tumpu!
7. Tarik lengan tuas dititik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pagas saat tuas sudah setimbang $(F_2 = \dots\dots N)$
8. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang $(L_w = \dots\dots \text{cm})$ dan $(L_F = \dots\dots \text{cm})$
9. Ambil beban yang ketiga dengan massa 300gr diantara beban yang disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagi m_3 $(m_3 = \dots\dots \text{gr})$
10. Pasang tuas pengungkit seperti gambar diatas lalu letakkan, beban m_3 dititik A dan neraca pegas dititik B masing-masing pada jarak 10cm terhadap titik tumpu!
11. Tarik lengan tuas dititik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pagas saat tuas sudah setimbang $(F_3 = \dots\dots N)$
12. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang $(L_w = \dots\dots \text{cm})$ dan $(L_F = \dots\dots \text{cm})$

Percobaan II

1. Ambil beban yang kedua dengan massa 200gr diantara beban yang disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagi m $(m = \dots\dots \text{gr})$
2. Pasang tuas pengungkit seperti gambar diatas lalu letakkan, beban tersebut dititik A dan neraca pegas dititik B masing-masing pada jarak 20cm terhadap titik tumpu!
3. Tarik lengan tuas dititik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pagas saat tuas sudah setimbang $(F_1 = \dots\dots N)$

4. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang ($L_w 1 = \dots \text{cm}$) dan ($L_F 1 = \dots \text{cm}$)
5. Ubah letak neraca pegas (letak titik B) 10cm ke arah titik tumpu!
6. Tarik lengan tuas di titik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas saat tuas sudah setimbang ($F_2 = \dots \text{N}$)
7. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang ($L_w 2 = \dots \text{cm}$) dan ($L_F 2 = \dots \text{cm}$)
8. Ubah kembali letak neraca pegas (letak titik B) 5cm ke arah titik tumpu!
9. Tarik lengan tuas di titik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas saat tuas sudah setimbang ($F_3 = \dots \text{N}$)
10. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang ($L_w 3 = \dots \text{cm}$) dan ($L_F 3 = \dots \text{cm}$)
11. Tulis hasil pengamatan pada tabel!

Percobaan III

1. Ambil beban yang ketiga dengan massa 300gr diantara beban yang disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m ($m = \dots \text{gr}$)
2. Pasang tuas pengungkit seperti gambar diatas lalu letakkan, beban tersebut di titik A dan neraca pegas di titik B masing-masing pada jarak 20cm terhadap titik tumpu!
3. Tarik lengan tuas di titik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas saat tuas sudah setimbang ($F_1 = \dots \text{N}$)

4. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang !($L_w 1 = \dots \text{cm}$) dan ($L_F 1 = \dots \text{cm}$)
5. Ubah kembali letak neraca pegas (letak titik A) 10cm ke arah titik tumpu!
6. Tarik lengan tuas di titik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas saat tuas sudah setimbang !($F_2 = \dots \text{N}$)
7. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang !($L_w 2 = \dots \text{cm}$) dan ($L_F 2 = \dots \text{cm}$)
8. Ubah kembali letak beban (letak titik A) 5cm ke arah titik tumpu!
9. Tarik lengan tuas di titik B dengan neraca pegas sedemikian sehingga tuas menjadi seimbang lalu baca angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas saat tuas sudah setimbang !($F_3 = \dots \text{N}$)
10. Ukur jarak lengan beban dari titik A ke T (L_w) dan jarak lengan gaya (L_F) dari B ke T saat tuas pada posisi setimbang !($L_w 3 = \dots \text{cm}$) dan ($L_F 3 = \dots \text{cm}$)
11. Tulis hasil pengamatan pada tabel!

II. Pengendalian Variabel

Percobaan 1

Data dalam percobaan I dimasukkan ke dalam tabel di bawah ini dengan berat beban (w) sebagai variabel bebas dan gaya kuasa (F), lengan gaya kuasa (L_F) dengan lengan beban (L_w) sebagai variabel terikat.

No	Massa beban (m)	Berat beban ($w = m \cdot g$)	Lengan beban (L_w)	Lengan gaya kuasa (L_F)	Gaya kuasa (F)	Keuntungan mekanik (K_M)

1.	300gr					
2.	300gr					
3.	300gr					

IV. Kesimpulan Sementara

1. Dari hasil percobaan kesimpulan apa yang dapat anda peroleh mengenai hubungan antara berat beban , gaya kuasa, lengan gaya kuasa dan lengan beban?

Jawab.....

2. Ketika lengan gaya kuasa di perpanjang bagaimana dengan gaya kuasa?

Jawab.....

3. Ketika lengan beban diperpanjang, bagaimana dengan gaya kuasa?

Jawab.....

V. Peramalan

Dalam penggunaan tuas /pengungkit gaya kuasa akan semakin kecil jika.....

VI. Penerapan

1. Untuk mengangkat sebuah balok kayu digunakan sebuah tuas yang panjangnya 1m. Jika titik tumpu diletakkan pada jarak 0,25m dari beban ternyata gaya yang diperlukan 100N. Berapa berat batu yang diungkit ? Berapa keuntungan mekaniknya?

Jawab.....

.....
.....

VII. Komonikasi Hasil

Dari percobaan yang telah dilakukan diatas kesimpulan apa yang dapat anda peroleh?

Jawab.....
.....
.....
.....
.....
.....

LEMBAR KEGIATAN SISWA 3
(LKS 3)

Pokok Bahasan	: Usaha
Konsep	: Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah benda berpindah tempat .
Sub Konsep	: Pesawat sederhana mempermudah pekerjaan manusia.
Kelas/semester	: I/II
Pertemuan	: III
Waktu	: 2 x45 menit

TOPIK : KATROL

Sub Topik :Katrol Tetap

I. Perumusan Masalah

1. Berapa keuntungan mekanik dari katrol tetap?
2. Bagaimana hubungan antara berat beban (w) dan gaya kuasa (F) dengan keuntungan mekanik pada katrol tetap?

II. Pembuatan Hipotesis

Besar keuntungan mekanik pada katrol tetap adalah 1, karena dalam keadaan setimbang pada katrol tetap berlaku hubungan : $(L_w) = (L_F)$

Sehingga:

$$K_M = \frac{L_F}{L_w} \quad K_M = \frac{L_F}{L_F} \quad K_M = \frac{L_w}{L_w}$$

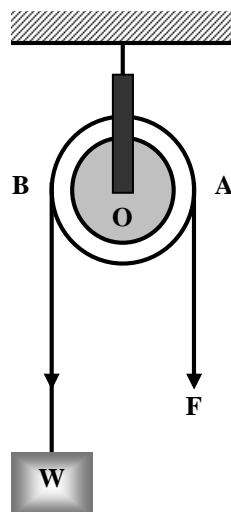
Karena $K_M = \frac{w}{F}$ maka $\frac{w}{F} = 1$ atau $w = F$

III. Perancangan penelitian

A. Alat dan bahan

1. Neraca pegas
2. Beban (100gr,200gr,300gr,400gr,500gr)
3. Katrol tetap
4. Statif
5. Tali/benang

B. Cara Kerja



1. Ambil salah satu beban dengan massa 100gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_1 ! ($m_1 = \dots \text{gr}$)
2. Susun alat seperti gambar atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
3. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_1 = \dots \text{N}$)
4. Ambil salah satu beban dengan massa 200gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_2 ! ($m_2 = \dots \text{gr}$)
5. Susun alat seperti gambar atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !

6. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut!($F_2 = \dots\dots\dots N$)
7. Ambil salah satu beban dengan massa 300gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_3 !($m_3 = \dots\dots\dots gr$)
8. Susun alat seperti gambar atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
9. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut!($F_3 = \dots\dots\dots N$)
10. Ambil salah satu beban dengan massa 400gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_4 !($m_4 = \dots\dots\dots gr$)
11. Susun alat seperti gambar atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
12. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut!($F_4 = \dots\dots\dots N$)
13. Ambil salah satu beban dengan massa 50gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_5 !($m_5 = \dots\dots\dots gr$)
14. Susun alat seperti gambar atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
15. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut!($F_5 = \dots\dots\dots N$)
16. Tulis data pengamatan pada tabel

IV. Pengendalian Variabel

Dalam data percobaan dimasukkan dalam tabel di bawah ini dengan berat beban sebagai variable bebas serta gaya kuasa dan keuntungan mekanik sebagai variable terikat.

No	Massa (m)	Berat beban($w = m \cdot g$)	Gaya kuasa (F)	Keuntungan mekanik ($KM = w/F$)
1.	100gr			
2.	200gr			
3.	300gr			
4.	400gr			

5.	500gr			
----	-------	--	--	--

V. Kesimpulan Sementara

1. Dari hasil percobaan kesimpulan apa yang dapat anda peroleh mengenai besar keuntungan mekanik katrol tetap?

Jawab.....

2. Bagaimana hubungan antara berat beban dengan gaya kuasa ?

jawab.....

VI. Peramalan

Dalam penggunaan katrol tetap gaya kuasa yang dilakukan sebanding dengan

.....

VII. Penerapan

1. Roni menimba air sumur dengan menggunakan katrol jika berat airnya 40 N berapa besar gaya yang dilakukan roni?

Jawab.....

VIII. Komonikasi Hasil

Dari percobaan yang telah dilakukan diatas kesimpulan apa yang dapat anda peroleh?

Jawab.....

KATROL BERGERAK

I. Perumusan Masalah

1. Berapa keuntungan mekanik dari katrol bergerak?
2. Bagaimana hubungan antara berat beban (w) dan gaya kuasa (F) dengan keuntungan mekanik pada katrol bergerak?

II. Pembuatan Hipotesis

Besar keuntungan mekanik pada katrol bergerak adalah 2, karena dalam keadaan setimbang pada katrol bergerak berlaku hubungan : $L_F = 2 L_w$

$$\text{Sehingga : } K_M = \frac{L_F}{L_w} = 2$$

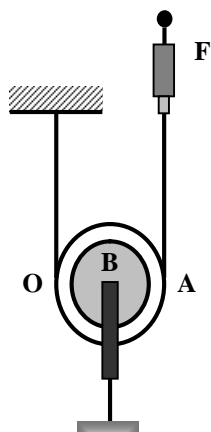
$$\text{Karena } K_M = \frac{w}{F} \text{ maka } \frac{w}{F} = 2 \text{ atau } w = 2F$$

III. Perancangan Penelitian

A. Alat dan bahan

1. Neraca pegas
2. Beban (100gr, 200gr, 300gr, 400gr, 500gr)
3. Katrol bergerak
4. Statif
5. Tali/benang

B. Cara kerja



1. Ambil salah satu beban dengan massa 100gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_1 ! ($m_1 = \dots \text{gr}$)
2. Susun alat seperti gambar atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
3. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_1 = \dots \text{N}$)
4. Ambil salah satu beban dengan massa 200gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_2 ! ($m_2 = \dots \text{gr}$)
5. Susun alat seperti gambar di atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
6. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_2 = \dots \text{N}$)
7. Ambil salah satu beban dengan massa 300gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_3 ! ($m_3 = \dots \text{gr}$)
8. Susun alat seperti gambar di atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
9. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_3 = \dots \text{N}$)
10. Ambil salah satu beban dengan massa 400gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_4 ! ($m_4 = \dots \text{gr}$)
11. Susun alat seperti gambar diatas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
12. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_4 = \dots \text{N}$)
13. Ambil salah satu beban dengan massa 500gr diantara 5 beban telah disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_5 ! ($m_5 = \dots \text{gr}$)
14. Susun alat seperti gambar di atas lalu letakkan beban m_1 dititik C !
15. Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_5 = \dots \text{N}$)
16. Tulis data pengamatan pada tabel

III. Pengendalian Variabel

Data percobaan dimasukkan kedalam tabel dibawah ini dengan berat beban sebagai variable bebas serta gaya kuasa dan keuntungan mekanik sebagai variable terikat.

No	Massa (m)	Berat beban ($w=m.g$)	Gaya kuasa (F)	Keuntungan mekanik ($KM=w/F$)
1.	100gr			
2.	200gr			
3.	300gr			
4.	400gr			
5.	500gr			

IV. Kesimpulan Sementara

1. Dari hasil percobaan kesimpulan apa yang dapat anda peroleh mengenai besar keuntungan mekanik katrol bergerak?

Jawab.....

.....

.....

2. Bagaimana hubungan antara berat beban dengan gaya kuasa ?

jawab.....

.....

V. Peramalan

Dalam penggunaan katrol besar gaya yang dilakukan sebanding dengan.....

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

VI. Penerapan

Beban yang beratnya 50N diangkat dengan katrol bergerak, jika berat katrol diabaikan maka berapa besar gaya yang diperlukan?

Jawab.....
.....
.....
.....
.....

VII. Komonikasi Hasil

Dari percobaan yang telah dilakukan di atas kesimpulan apa yang anda peroleh?

Jawab.....
.....
.....
.....
.....
.....

LEMBAR KEGIATAN SISWA 4
(LKS 4)

Pokok Bahasan	: Usaha
Konsep	: Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah benda berpindah tempat .
Sub Konsep	: Pesawat sederhana mempermudah pekerjaan manusia.
Kelas/semester	: I/II
Pertemuan	: IV
Waktu	: 2 x45 menit

TOPIK: BIDANG MIRING

I. Perumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara gaya kuasa (F) dengan berat beban (w) panjang bidang miring (s) dan tinggi bidang miring (h)?

II. Pembuatan Hipotesis

Ada hubungan antara gaya kuasa (F) dengan berat beban (w), panjang bidang miring (s), dan tinggi bidang miring (h) yaitu gaya kuasa sebanding dengan berat beban (w) dan tinggi bidang miring (h) serta berbanding terbalik dengan panjang bidang miring sesuai dengan rumus:

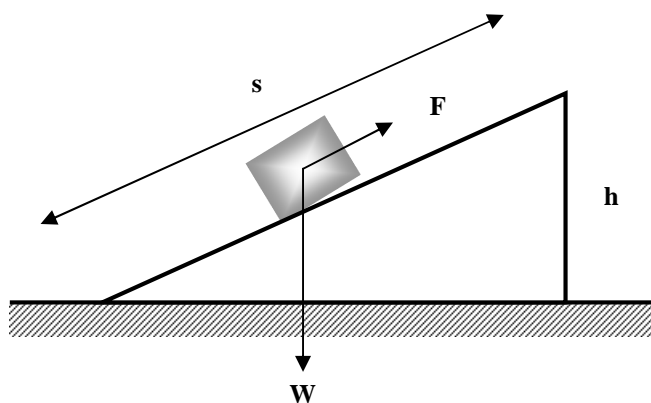
$$F = w \times \frac{h}{s}$$

III. Perencanaan Penelitian

A. Alat dan Bahan

1. Neraca Pegas
2. Balok kayu
3. Papan panjang
4. Penyangga

B. Cara Kerja



1. Ambil balok kayu yang telah di sediakan berapa berat balok kayu tersebut dengan neraca pegas sebagai W ! ($W = \dots N$)
2. Pasang penyangga pertama setinggi 20cm, papan panjang , balok kayu dan neraca pegas seperti gambar di atas.
3. Beri tanda pada bidang miring untuk jarak 100cm lalu ukur jarak tersebut sebagai s !
($s = \dots cm$)
4. Ukur tinggi penyangga pertama setinggi h_1 ($h_1 = \dots cm$)
5. Tarik balok kayu sepanjang papan miring lalu baca berapa newton yang ditunjukkan oleh neraca pegas sebagai F_1 ! ($F_1 = \dots N$)

6. Ganti penyangga dengan penyangga ketiga setinggi 30cm lalu ukur tinggi penyangga kedua sebagai h_2 ! ($h_2 = \dots N$)
7. Tarik balok kayu sepanjang papan miring lalu baca berapa newton yang ditunjukkan oleh neraca pegas sebagai F_2 ! ($F_2 = \dots N$)
8. Ganti penyangga dengan penyangga keempat setinggi 40cm lalu ukur tinggi penyangga kedua sebagai h_3 ! ($h_3 = \dots N$)
9. Tarik balok kayu sepanjang papan miring lalu baca berapa newton yang ditunjukkan oleh neraca pegas sebagai F_3 ! ($F_3 = \dots N$)
10. Ganti penyangga dengan penyangga kelima setinggi 50cm lalu ukur tinggi penyangga kedua sebagai h_4 ! ($h_4 = \dots N$)
11. Tarik balok kayu sepanjang papan miring lalu baca berapa newton yang ditunjukkan oleh neraca pegas sebagai F_4 ! ($F_4 = \dots N$)
12. Ganti penyangga dengan penyangga keenam setinggi 60cm lalu ukur tinggi penyangga kedua sebagai h_5 ! ($h_5 = \dots N$)
13. Tarik balok kayu sepanjang papan miring lalu baca berapa newton yang ditunjukkan oleh neraca pegas sebagai F_5 ! ($F_5 = \dots N$)
14. Tulis data pengamatanmu pada tabel!

IV. Pengendalian Variabel

Data percobaan dimasukkan ke dalam tabel dibawah ini dengan tinggi bidang miring (h) sebagai variable bebas serta berat beban (w) panjang bidang miring (s) dan gaya kuasa (F) sebagai variable terikat.

No	Berat beban (W)	Panjang bidang miring (s)	Tinggi bidang miring (h)	Gaya kuasa (F)
1.			20cm	
2.			30cm	
3.			40cm	
4.			50cm	
5.			60cm	

V. Kesimpulan Sementara

1. Dari hasil percobaan kesimpulan apa yang dapat anda peroleh mengenai hubungan antara berat beban, gaya kuasa, tinggi bidang miring dan panjang bidang miring ?

Jawab.....

2. Ketika ketinggian bidang miring makin besar, bagaimana dengan gaya kuasa?

Jawab.....

3. Ketika bidang miring yang digunakan makin panjang, bagaimana dengan gaya kuasa?

Jawab.....

VI. Peramalan

Dalam penggunaan bidang miring gaya kuasa semakin kecil jika.....

.....

VII. Penerapan

Untuk mengangkat balok kayu yang beratnya 400 N ke atas truk digunakan papan miring yang panjangnya 2m jika tinggi bak truk 1m. Berapa besar gaya yang diperlukan? Berapa keuntungan mekaniknya?

Jawab.....
.....
.....
.....
.....
.....

VIII. Komunikasi Hasil

Dari percobaan yang telah dilakukan di atas kesimpulan apa yang anda peroleh?

Jawab.....
.....
.....

LEMBAR KEGIATAN SISWA 5
(LKS 5)

- Pokok Bahasan : Usaha
- Konsep : Usaha dilakukan bila gaya yang menyebabkan sebuah benda berpindah tempat .
- Sub Konsep : Besarnya daya ditentukan oleh usaha dan waktu.
- Kelas/semester : I/II
- Pertemuan : V
- Waktu : 2 x45 menit

TOPIK : DAYA

I. Perumusan Masalah

Bagaimana hubungan antara daya (P), usaha (W) dan waktu (t)?

II. Pembuatan Hipotesis

Ada hubungan antara daya (P), Usaha (W) dan waktu (t) yaitu daya (P) sebanding dengan usaha (W) dan berbanding terbalik dengan waktu (t) sesuai dengan rumus : $P=W/t$

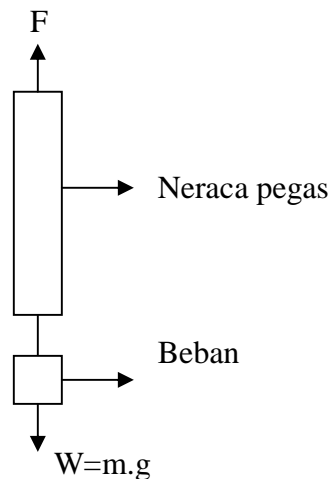
III. Perancangan Penelitian

A. Alat dan Bahan

1. Neraca pegas
2. Beban (100gr,200gr)
3. Penggaris/meteran

4. Stop Watch

B. Cara Kerja



1. Ambil beban dengan massa 100gr diantara 2 beban disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_1 ! ($m_1 = \dots \text{gr}$).
2. Gantungkan beban m_1 pada neraca pegas seperti gambar di atas!
3. Angkat neraca pegas secara perlahan-lahan pada ketinggian 0,25m. Ukur ketinggian tersebut sebagai h_1 ! ($h_1 = \dots \text{cm}$). Lalu baca berapa Newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_1 = \dots \text{N}$)
4. Ukur ketinggian tersebut! ($h_1 = \dots \text{cm}$) Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_1 = \dots \text{N}$) Baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch! ($t_1 = \dots \text{s}$)
5. Angkat neraca pegas dan hidupkan stopwotch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 0,50 m lalu hentikan stop wotch!
6. Ukur ketinggian tersebut! ($h_2 = \dots \text{cm}$) Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_2 = \dots \text{N}$) Baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch! ($t_2 = \dots \text{s}$)
7. Angkat neraca pegas dan hidupkan stop wotch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 0,75 m lalu hentikan setopwotch!

8. Ukur ketinggian tersebut!($h_3 = \dots \text{cm}$)Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_3 = \dots \text{N}$)Baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch!($t_3 = \dots \text{s}$)
9. Angkat neraca pegas dan hidupkan stopwotch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 0,100 m lalu hentikan setopwotch!
10. Ukur ketinggian tersebut!($h_4 = \dots \text{cm}$)Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_4 = \dots \text{N}$)Baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch!($t_4 = \dots \text{s}$)
11. Angkat neraca pegas dan hidupkan stopwotch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 1,25 m lalu hentikan setopwotch!
12. Ukur ketinggian tersebut!($h_5 = \dots \text{cm}$)Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_5 = \dots \text{N}$)Baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch!($t_5 = \dots \text{s}$)
13. Ambil beban dengan massa 200gr diantara 2 beben disediakan. Tulis massa beban tersebut sebagai m_2 !($m_2 = \dots \text{gr}$).
14. Gantungkan beban m_1 pada neraca pegas seperti gambar di atas!
15. Angkat neraca pegas dan hidupkan stopwotch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 0,25 m lalu hentikan setopwotch!
16. Ukur ketinggian tersebut!($h_1 = \dots \text{cm}$)Baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_1 = \dots \text{N}$)baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch!($t_1 = \dots \text{s}$)
17. Angkat neraca pegas dan hidupkan stopwotch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 0,50 m lalu hentikan setopwotch!
18. Ukur ketinggian tersebut!($h_2 = \dots \text{cm}$)baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_2 = \dots \text{N}$)baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch!($t_2 = \dots \text{s}$)
19. Angkat neraca pegas dan hidupkan stop wotch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 0,75 m lalu hentikan setopwotch!
20. Ukur ketinggian tersebut!($h_3 = \dots \text{cm}$)baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_3 = \dots \text{N}$)baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch!($t_3 = \dots \text{s}$)

21. Angkat neraca pegas dan hidupkan stopwatch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 0,100 m lalu hentikan stopwatch!
22. Ukur ketinggian tersebut!($h_4 = \dots \text{cm}$)baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_4 = \dots \text{N}$)baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch!($t_4 = \dots \text{s}$)
23. Angkat neraca pegas dan hidupkan stopwatch secara bersama-sama hingga mencapai ketinggian 1,25 m lalu hentikan stopwatch!
24. Ukur ketinggian tersebut!($h_5 = \dots \text{cm}$)baca berapa newton angka yang ditunjukkan oleh neraca pegas tersebut! ($F_5 = \dots \text{N}$)baca berapa sekon waktu yang ditunjukkan oleh stop watch!($t_5 = \dots \text{s}$)
25. Tulis hasil pengamatan mu dalam tabel!

IV. Tabel Data Percobaan

Data dalam percobaan dimasukkan kedalam tabel di bawah ini dengan gaya (F) dan perpindahan sebagai variable bebas serta usaha sebagai variable terikat.

No	Beban ($w = m \cdot g$)	Gaya (F)	Ketinggian (h)	Waktu (t)	Usaha $W = F \cdot s$	Daya $P = W/t$
1.	0,5N		0,25m			
2.	0,5N		0,5m			
3.	0,5N		0,75m			
4.	0,5N		1m			
5.	0,5N		1,25m			
6.	0,6N		1m			
7.	0,7N		1m			
8.	0,8N		1m			
9.	0,9N		1m			
10.	1,00N		1m			

V. Kesimpulan Sementara

1. Dari hasil percobaan kesimpulan apa yang dapat anda peroleh mengenai hubungan antara usaha, daya dan waktu ?

Jawab.....

2. Ketika usaha semakin besar dan waktu semakin singkat, bagaimana dengan daya?

Jawab.....

VI. Peramalan

Seseorang dikatakan mempunyai daya yang besar jika.....

VII. Penerapan

Yusuf mengangkat meja dengan gaya 50 N sejauh 5m dalam waktu 1 menit.
 Hitung besar daya yang dimiliki yusuf!

Jawab.....

VIII. Komonikasi Hasil

Dari percobaan yang telah dilakukan di atas kesimpulan apa yang anda peroleh?

Jawab.....

Lampiran 5

SOAL TRY OUT

Satuan Pelajaran : SMP
 Mata Pelajaran : Sains Fisika
 Kelas/ Semester : VII/ 2
 Pokok Bahasan : USAHA
 Waktu : 90 Menit

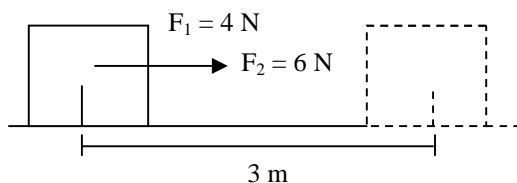
Petunjuk Mengerjakan Soal

1. Berdoa dulu sebelum mengerjakan soal
2. Tuliskan nama, kelas dan nomor absent pada lembar jawaban yang tersedia
3. Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan memberi tanda silang (x) pada point jawaban yang anda anggap benar.
4. Jika Jawaban salah dan akan mengganti dengan jawaban yang benar dengan memberi tanda “=” pada jawaban yang salah.
 Contoh : A ~~B~~ C D
 A ~~B~~ C D
5. Kerjakanlah soal-soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu
6. Periksalah pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

1. Usaha dalam fisika diartikan sebagai...
 - a. Gaya yang bekerja tiap satuan waktu
 - b. Gaya yang bekerja tiap satuan luas.
 - c. Gaya kali lintasan.
 - d. Gaya kali besar perpindahan .
2. Satuan Usaha dalam SI

- a. joule
 - b. newton
 - c. watt
 - d. meter
3. Yang melakukan usaha menurut pengertian fisika adalah...
- a. Dono belajar keras
 - b. Sandi mendorong tembok
 - c. Amat menahan beban yang berat
 - d. Budi menendang bola sehingga bola berpindah.
4. Besar usaha mempunyai nilai negatif jika...
- a. Arah gaya searah dengan perpindahan benda.
 - b. Arah gaya berlawanan dengan arah perpindahan benda.
 - c. Arah gaya tegak lurus dengan arah perpindahan benda.
 - d. Arah gaya membentuk sudut sembarang dengan arah perpindahan benda
5. Ahmad dan Aga mengeluarkan gaya masing-masing 60N dan 30N, keduanya sama-sama mendorong tembok yang kokoh maka pernyataan dibawah ini yang benar adalah...
- a. Usaha Aga lebih besar daripada usaha Ahmad
 - b. Usaha Ahmad sama dengan usaha Aga
 - c. Usaha Aga lebih kecil dari pada usaha Ahmad
 - d. Aga dan Ahmad keduanya tidak melakukan usaha .
6. Jika ada dua gaya F_1 dan F_2 searah yang bekerja pada sebuah benda, sehingga benda tersebut berpindah sejauh S maka usaha yang dilakukan oleh benda tersebut adalah...
- a. $W = (F_1 - F_2) s$
 - b. $W = (F_1 + F_2) s$
 - c. $W = F_1 . s$
 - d. $W = F_2 . s$
7. Kotak yang terletak dilantai datar didorong dengan gaya 30 N. Kotak bergeser sejauh 2 m. Usaha yang dilakukan oleh gaya tersebut adalah...

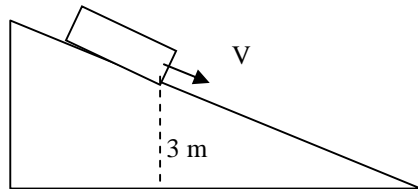
- a. 15 J
b. 60 J
- c. 28 J
d. 32 J
8. Tito mengangkat beban 10 kg, dipindahkan sejauh 10 m, berapa usaha yang dilakukan beban.....
- a. 0 J
b. 20 J
- c. 100 J
d. 1000 J
9. Dengan usaha sebesar 350 J sebuah benda yang diberi gaya 70 N searah perpindahan, akan mengalami perpindahan sejauh...
- a. 5 m
b. 70 m
- c. 350 m
d. 280 m
10. Berapakah usaha yang dilakukan gaya sebesar 20 N, Sehingga benda bergeser searah gaya sejauh 5 m?
- a. 4 J
b. 0,25 J
- c. 15 J
d. 100 J
11. Seorang anak mengangkat benda yang massanya 2 kg setinggi 100 cm dari tempat semula. Jika konstanta gravitasi 10 m/s^2 . Berapa usaha yang dilakukan oleh anak tersebut?
- a. 2 J
b. 20 J
- c. 200 J
d. 2000 J
12. Perhatikan gambar di bawah. Benda A berpindah sejauh 3 m oleh gaya F_1 dan F_2 . Usaha yang dilakukan oleh gaya F_1 dan F_2 sebesar...



- a. 6 joule
b. 12 joule
c. 18 joule
d. 30 joule

13. Dua orang A dan B melakukan tarik tambang. A menarik ke kiri dengan gaya 200 N dan B menarik kekanan dengan gaya 250 N. Jika kedua orang itu bergeser sejauh 2 m. Berapakah usaha yang dilakukan A dan B bergerak kemana?
- a. 100 joule ke kiri
b. 100 joule ke Kanan
c. 400 joule ke kiri
d. 500 joule ke kanan

14. Sebuah balok bermassa 1 kg dilepaskan pada bidang miring dari ketinggian 3 m. Usaha yang dilakukan oleh balok itu adalah...



- b. 3 joule
c. 10 joule
d. 30 joule
e. 60 joule

15. Di bawah ini termasuk contoh pesawat sederhana, kecuali...

- a. Tuas
b. Bidang datar
c. Katrol
d. Bidang miring

16. Kelompok pesawat sederhana yang bekerja berdasarkan prinsip tuas adalah...

- a. Timbangan, kapak dan katrol
b. Tangga loteng, gunting dan pembuka tutup botol.
c. Timbangan, gunting dan jungkat jungkit
d. Sekrup, katrol dan tang

17. Pernyataan:

1. Sebuah katrol tetap hanya mempunyai keuntungan merubah arah gaya saja
2. Katrol bergerak tunggal keuntungan mekaniknya 2
3. Sebuah takal adalah katrol majemuk yang terdiri dari katrol tetap dan katrol bergerak

Pernyataan yang benar adalah...

- | | |
|------------|---------------|
| a. 1 dan 2 | c. 1 dan 3 |
| b. 2 saja | d. 1, 2 dan 3 |

18. Fungsi katrol adalah....

- | | |
|---------------------|----------------------|
| a.mengurangi gaya | c.mengubah arah gaya |
| b.memper besar gaya | d.menghilangkan gaya |

19. Salah satu contoh tuas yang bebanya terletak diantara titik tumpu dan kuasa (gaya) adalah...

- | | |
|------------|------------------------------|
| a. gunting | c.grobak dorong berroda satu |
| b. tang | d.Kapak |

20.Dua anak bermain jungkat jungkit. Jungkat jungkit akan setimbang jika.....

- a.Kedua anak duduk diujung papan
- b.Berat dan jarak kedua anak dari posisi sama.
- c.Berat kedua anak sama , jarak kedua anak dari poros berbeda.
- d.Kedua anak bergerak bergantian

21.Untuk mengangkat beban bermassa 60 kg dengan menggunakan pengungkit diperlukan gaya sebesar 40 N, jika lengan beban sepanjang 40 cm maka lengan kuasanya (gaya) sepanjang...

- | | |
|----------|----------|
| a. 60 cm | c. 40 cm |
| b. 50 cm | d.80 cm |

22.Sebuah drum berisi minyak tanah massanya 100 kg dinaikkan diatas truk setinggi 1,25 m. Melalui bidang miring yang panjangnya 2,5 m jika $g = 10 \text{ m / s}^2$, maka besarnya gaya yang digunakan adalah...

- | | |
|----------|---------|
| a.1250 N | b.500 N |
|----------|---------|

c.250 N

d.125 N

23. Untuk membetulkan genting setinggi 4 m digunakan tangga sepanjang 6m, keuntungan mekanik tangga adalah...

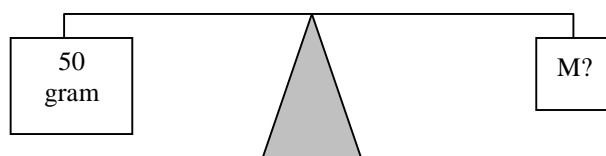
a. 0,66 kali

c. 2 kali

b. 1,5 kali

d. 6kali

24. Massa m gambar di bawah ini adalah...



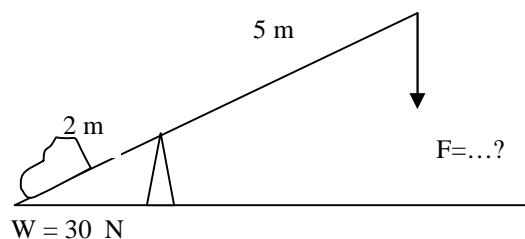
a. 20 gram

b. 30 gram

c. 40 gram

d. 50 gram

25. Besarnya gaya F yang diperlukan pada gambar tuas di bawah ini adalah...



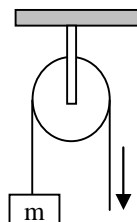
a. 4 N

b. 8 N

c. 12 N

d. 16 N

26. Pada gambar di bawah $m = 100$ kg, $g = 9,8$ m / s² dengan anggapan katrol licin, massa katrol dan massa tali diabaikan. Besarnya gaya (F) yang diperlukan untuk menarik beban m adalah...



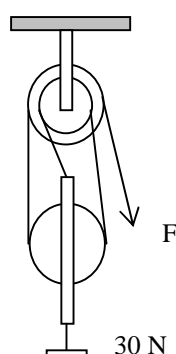
a. 490 N

b. 980 N

c. 1470 N

d. 1960 N

27.



Lihat gambar di samping. Berapakah gaya

yang diperlukan untuk menarik beban?

- a.15 N
- b.20 N
- c.30 N
- d.40 N

28. Sebuah katrol bergerak digunakan untuk mengangkat beban yang beratnya 200N. Jika massa katrol diabaikan, maka besarnya kuasa yang diperlukan adalah?...

- a.100N
- b.200N
- c.400N
- d.500N

29. Daya dapat diartikan sebagai...

- a.usaha tiap satuan waktu
- b.hasil bagi waktu dengan usaha
- c.hasil kali usaha dengan waktu
- d.jumlah usaha dan waktu

30. Satu watt sama dengan...

- a.1 joule / detik
- b.1 newton / detik
- c.1 joule / newton
- d.1 joule / watt

31. Sebuah ketel listrik 1kW. Berapa joule energi di ubah selama 10 sekon.....

- a.10 joule
- b.100 joule
- c.1000 joule
- d.10000 joule

32. Usaha yang dilakukan oleh sebuah pesawat selama 0,5 jam sebesar 90.000 J, maka besar daya yang dikeluarkan oleh pesawat itu adalah...

- a.0,5 watt
- b.5 watt

c.25 watt

d.500 watt

33. Daya sebuah mesin adalah 30 watt. Usaha yang diberikan mesin selama 1 menit adalah...

a.1800 joule

c.180 joule

b.300 joule

d.30 joule

34. Dalam waktu 8 menit, sebuah pemanas dapat menghasilkan kalor 240.000 joule. Daya pemanas tersebut adalah.....

a.30.000 watt

c.5.000 watt

b.10.000 watt

d.500watt

35. Jika sebuah lift bermassa 100 kg ($g = 10 \text{ N / kg}$) dinaikkan oleh sebuah motor listrik setinggi 10 m dalam waktu 25 s. Maka...

1. Berat lift 1000 N

2. Usaha yang dilakukan motor 20.000 J

3. Daya yang dimiliki motor 400 watt

Pernyataan yang benar adalah...

a.1, 2, 3

c.1, 3

b.1, 2

d.2,3

Lampiran 6

KISI-KISI SOAL TRY OUT

Satuan Pendidikan : SMP
 Mata Pelajaran : Sains Fisika
 Kelas / Semester : VII / 2
 Jumlah soal : 35 butir
 Waktu : 90 menit

Sub Konsep	Aspek yang diukur				Jumlah
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
8.1.1. Besar usaha sama dengan hasil kali gaya dengan komponen perpindahan menurut arah gaya	1, 2, 3	4,5, 6, 7, 8	9,10, 11, 12,	13, 14	14
8.1.2 Pesawat sederhana mempermudah pekerjaan manusia	15,16	17,18, 19, 20	21,22, 23, 24, 25	26,27 28	14
8.1.3 Besarnya daya ditentukan oleh usaha dan waktu	29,30	31	32,33, 34	35	7
Jumlah presentasi	7	10	12	6	35
	20%	28,5%	34,3%	17,2%	100%

Keterangan:

C₁ : Pengetahuan

C₂ : Pemahaman

C₃ : Aplikasi

C₄ : Analisa

Lampiran 7

JAWABAN SOAL TRY OUT

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

Lampiran 8

LEMBAR JAWABAN

Nama :

Kelas :

No.Absen :

Mata Pelajaran :

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
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
31	A	B	C	D
32	A	B	C	D
33	A	B	C	D
34	A	B	C	D
35	A	B	C	D

Lampiran 9

SOAL TES KEMAMPUAN KOGNITIF

Satuan Pelajaran : SMP
 Mata Pelajaran : Sains Fisika
 Kelas/ Semester : VII/ 2
 Pokok Bahasan : USAHA
 Waktu : 90 Menit

Petunjuk Mengerjakan Soal

1. Berdoa dulu sebelum mengerjakan soal
2. Tuliskan nama, kelas dan nomor absent pada lembar jawaban yang tersedia
3. Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan memberi tanda silang (x) pada point jawaban yang anda anggap benar.
4. Jika Jawaban salah dan akan mengganti dengan jawaban yang benar dengan memberi tanda "=" pada jawaban yang salah.
 Contoh : $\begin{matrix} A & B & C & D \\ & \diagdown & / & \\ & & & \\ A & B & C & D \end{matrix}$
5. Kerjakanlah soal-soal yang anda anggap mudah terlebih dahulu
6. Periksa pekerjaan anda sebelum diserahkan kepada guru.

1. Usaha dalam fisika diartikan sebagai...
 - a. Gaya yang bekerja tiap satuan waktu
 - b. Gaya yang bekerja tiap satuan luas.
 - c. Gaya kali lintasan.
 - d. Gaya kali besar perpindahan .

2. Satuan Usaha dalam SI

a. Joule	c. Watt
b. Newton	d. Meter

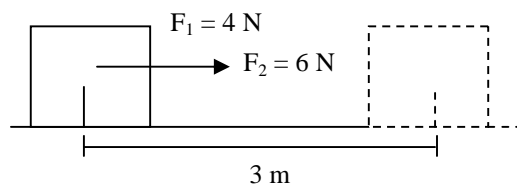
3. Yang melakukan usaha menurut pengertian fisika adalah...
 - a. Dono belajar keras
 - b. Sandi mendorong tembok
 - c. Amat menahan beban yang berat
 - d. Budi menendang bola sehingga bola berpindah.

4. Besar usaha mempunyai nilai negatif jika...
- Arah gaya searah dengan perpindahan benda.
 - Arah gaya berlawanan dengan arah perpindahan benda.
 - Arah gaya tegak lurus dengan arah perpindahan benda.
 - Arah gaya membentuk sudut sembarang dengan arah perpindahan benda
5. Ahmad dan Aga mengeluarkan gaya masing-masing 60N dan 30N, keduanya sama-sama mendorong tembok yang kokoh maka pernyataan dibawah ini yang benar adalah...
- Usaha Aga lebih besar daripada usaha Ahmad
 - Usaha Ahmad sama dengan usaha Aga
 - Usaha Aga lebih kecil dari pada usaha Ahmad
 - Aga dan Ahmad keduanya tidak melakukan usaha .
6. Jika ada dua gaya F_1 dan F_2 searah yang bekerja pada sebuah benda, sehingga benda tersebut berpindah sejauh S maka usaha yang dilakukan oleh benda tersebut adalah...
- | | |
|------------------------|----------------------|
| a. $W = (F_1 - F_2) s$ | c. $W = F_1 \cdot s$ |
| b. $W = (F_1 + F_2) s$ | d. $W = F_2 \cdot s$ |
7. Dengan usaha sebesar 350 J sebuah benda yang diberi gaya 70 N searah perpindahan, akan mengalami perpindahan sejauh...
- | | |
|---------|----------|
| a. 5 m | c. 350 m |
| b. 70 m | d. 280 m |
8. Berapakah usaha yang dilakukan gaya sebesar 20 N, Sehingga benda bergeser searah gaya sejauh 5 m?
- | | |
|-----------|----------|
| a. 4 J | c. 15 J |
| b. 0,25 J | d. 100 J |

9. Seorang anak mengangkat benda yang massanya 2 kg setinggi 100 cm dari tempat semula. Jika konstanta gravitasi 10 m/s^2 . Berapa usaha yang dilakukan oleh anak tersebut?

- a. 2 J
b. 20 J
c. 200 J
d. 2000 J

10. Perhatikan gambar di bawah. Benda A berpindah sejauh 3 m oleh gaya F_1 dan F_2 . Usaha yang dilakukan oleh gaya F_1 dan F_2 sebesar...



- a. 6 joule
b. 12 joule
c. 18 joule
d. 30 joule

11. Di bawah ini termasuk contoh pesawat sederhana, kecuali...

- a. tuas
b. bidang datar
c. katrol
d. bidang miring

12. Kelompok pesawat sederhana yang bekerja berdasarkan prinsip tuas adalah...

- a. Timbangan, kapak dan katrol
b. Tangga loteng, gunting dan pembuka tutup botol.
c. Timbangan, gunting dan jungkat jungkit
d. Sekrup, katrol dan tang

13. Fungsi katrol adalah....

- a. Mengurangi gaya
b. Memper besar gaya
c. Mengubah arah gaya
d. Menghilangkan gaya

14. Salah satu contoh tuas yang bebanya terletak diantara titik tumpu dan kuasa (gaya) adalah...

- a. Gunting
b. Tang
c. Grobak dorong berroda satu
d. Kapak

15. Dua anak bermain jungkat jungkit. Jungkat jungkit akan setimbang jika.....

- a. Kedua anak duduk diujung papan
- b. Berat dan jarak kedua anak dari posisi sama.
- c. Berat kedua anak sama , jarak kedua anak dari poros berbeda.
- d. Kedua anak bergerak bergantian

16. Untuk mengangkat beban bermassa 60 kg dengan menggunakan pengungkit diperlukan gaya sebesar 40 N, jika lengan beban sepanjang 40 cm maka lengan kuasanya (gaya) sepanjang...

- a. 60 cm
- b. 50 cm
- c. 40 cm
- d. 80 cm

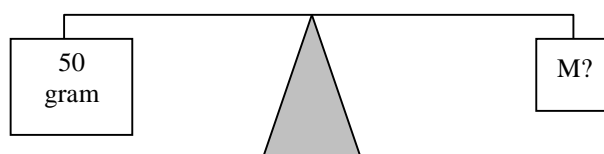
17. Sebuah drum berisi minyak tanah massanya 100 kg dinaikkan diatas truk setinggi 1,25 m. Melalui bidang miring yang panjangnya 2,5 m jika $g = 10 \text{ m / s}^2$, maka besarnya gaya yang digunakan adalah...

- a. 1250 N
- b. 500 N
- c. 250 N
- d. 125 N

18. Untuk membetulkan genting setinggi 4 m digunakan tangga sepanjang 6m, keuntungan mekanik tangga adalah...

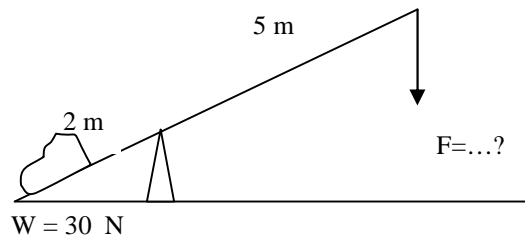
- a. 0,66 kali
- b. 1,5 kali
- c. 2 kali
- d. 6kali

19. Massa m gambar di bawah ini adalah...



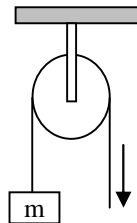
- a. 20 gram
- b. 30 gram
- c. 40 gram
- d. 50 gram

20. Besarnya gaya F yang diperlukan pada gambar tuas di bawah ini adalah...



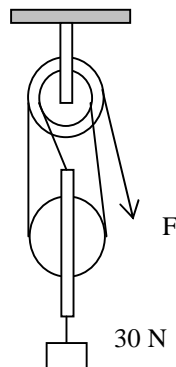
- a. 4 N
- b. 8 N
- c. 12 N
- d. 16 N

21. Pada gambar di bawah $m = 100 \text{ kg}$, $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ dengan anggapan katrol licin, massa katrol dan massa tali diabaikan. Besarnya gaya (F) yang diperlukan untuk menarik beban m adalah...



- a. 490 N
- b. 980 N
- c. 1470 N
- d. 1960 N

- 22.



Lihat gambar di samping. Berapakah gaya gaya yang diperlukan untuk menarik beban?

- a. 10 N
- b. 20 N
- c. 30 N
- d. 40 N

23. Sebuah katrol bergerak digunakan untuk mengangkat beban yang beratnya 200N. Jika massa katrol diabaikan, maka besarnya kuasa yang diperlukan adalah?...

- a. 100N
- b. 200N
- c. 400N
- d. 500N

24. Daya dapat diartikan sebagai...
- a. usaha tiap satuan waktu
 - b. hasil bagi waktu dengan usaha
 - c. hasil kali usaha dengan waktu
 - d. jumlah usaha dan waktu
25. Satu watt sama dengan...
- a. 1 joule / detik
 - b. 1 newton / detik
 - c. 1 joule / newton
 - d. 1 joule / watt
26. Sebuah ketel listrik 1kW. Berapa joule energi di ubah selama 10 sekon.....
- a. 10 joule
 - b. 100 joule
 - c. 1000 joule
 - d. 10000 joule
27. Usaha yang dilakukan oleh sebuah pesawat selama 0,5 jam sebesar 90.000 J, maka besar daya yang dikeluarkan oleh pesawat itu adalah...
- a. 0,5 watt
 - b. 5 watt
 - c. 50 watt
 - d. 500 watt
28. Daya sebuah mesin adalah 30 watt. Usaha yang diberikan mesin selama 1 menit adalah...
- a. 1800 joule
 - b. 300 joule
 - c. 180 joule
 - d. 30 joule
29. Dalam waktu 8 menit, sebuah pemanas dapat menghasilkan kalor 240.000 joule. Daya pemanas tersebut adalah.....
- a. 30.000 watt
 - b. 10.000 watt
 - c. 5.000 watt
 - d. 500 watt

30. Jika sebuah lift bermassa 100 kg ($g = 10 \text{ N / kg}$) dinaikkan oleh sebuah motor listrik setinggi 10 m dalam waktu 25 s. Maka...

1. Berat lift 1000 N

2. Usaha yang dilakukan motor 20.000 J

3. Daya yang dimiliki motor 400 watt

Pernyataan yang benar adalah...

a. 1, 2, 3

c. 1, 3

b. 1, 2

d. 2, 3

Lampiran 10

KISI-KISI SOAL TES KEMAMPUAN KOGNITIF

Satuan Pendidikan : SMP
 Mata Pelajaran : Sains Fisika
 Kelas / Semester : VII / 2
 Jumlah soal : 35 butir
 Waktu : 90 menit

Sub Konsep	Aspek yang diukur				Jumlah
	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	
8.1.1. Besar usaha sama dengan hasil kali gaya dengan komponen perpindahan menurut arah gaya	1, 2, 3	4,5, 6,	7,8,9, 10		10
8.1.2 Pesawat sederhana mempermudah pekerjaan manusia	11,12	13,14, 15	16,17, 18, 19, 20,	21,22, 23	13
8.1.3 Besarnya daya ditentukan oleh usaha dan waktu	24,25	26	27,28, 29	30	7
Jumlah presentasi	7	7	12	4	30
	23,33	23,33	40	13,34	100
	%	%	%	%	%

Keterangan:

C₁ : Pengetahuan

C₂ : Pemahaman

C₃ : Aplikasi

C₄ : Analisa

Lampiran 11

JAWABAN SOAL TES KEMAMPUAN KOGNITIF

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

Lampiran 12

LEMBAR JAWABAN

Nama :

Kelas :

No.Absen :

Mata Pelajaran :

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
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
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

Lampiran 13

Tugas Individu/ Tugas Kelompok**USAHA**

1. Sebutkan pengertian usaha?
2. Tuliskan persamaan Usaha yang dilakukan oleh gaya?
3. Satuan usaha dalam sistem internasional adalah?
4. Sebuah benda massanya 4 kg didorong dengan gaya tetap 100 N searah bidang menyebabkan benda berpindah sejauh 8 meter. Berapakah besar usahanya?
5. Suatu gaya sebesar 1000 N melakukan usaha sebesar 4000 Joule pada suatu benda. Jika gaya searah dengan arah perpindahan benda maka benda berpindah sejauh?
6. Anton melakukan usaha pada sebuah balok sebesar 400 joule ternyata balok tersebut berpindah sejauh 4 m. Berapa gaya dorong yang dilakukan anton?
7. Amir berlari mengitari lapangan dan kembali ketempat semula jarak yang ditempuh 800 m. Jika gaya Amir 500 N berapakah usaha yang dilakukan Amir !

Tugas Individu/Tugas Kelompok**PESAWAT SEDERHANA**

1. Jelaskan pengertian pesawat sederhana?
2. Sebutkan contoh pesawat sederhana dalam kehidupan sehari-hari?
3. Sebutkan prinsip kerja tuas!
4. Sebutkan prinsip kerja katrol tetap!
5. Sebutkan prinsip kerja katrol bergerak!
6. Sebutkan prinsip kerja katrol berganda!
7. Sebutkan 3 contoh penggunaan bidang miring untuk mempermudah melakukan usaha atau pekerjaan dalam kehidupan sehari-hari!
8. Pada sebuah katrol tetap mempunyai $m = 100\text{kg}$, $g = 9,8\text{ m/s}$ dengan anggapan katrol licin (tidak ada gesekan). Besar gaya (F) yang diperlukan untuk menarik beban m adalah!

Tugas Individu / Tugas Kelompok**DAYA**

1. Jelaskan pengertian daya!
2. Bagaimanakah besar usaha yang dilakukan oleh sebuah mesin yang memiliki daya besar?
3. Tuliskan hubungan antara (P), usaha (W) dan Waktu (t) dalam kalimat matematis!
4. Sebutkan satuan daya menurut sisrem internasional!
5. Dalam waktu 20 detik sebuah mesin dapat melakukan usah sebesar 1500 joule. Tentukan daya mesin tersebut!
6. Seorang anak mengangkat benda dengan massa 100 gram. Anak tersebut memerlukan waktu selama 2 detik untuk mengangkat benda setinggi 1 meter. Berapakah daya yang dilakukan anak tersebut!
7. Daya sebuah mesin adalah 30 watt. Usaha yang dilakukan mesin selama 1 menit adala

Lampiran 14

DATA NILAI KEMAMPUAN AWAL

NO	EKSPERIMEN		KONTROL	
	E(1 _C)	E(1 _G)	K(1 _A)	K(1 _B)
1	7,0	5,1	8,5	9,0
2	7,0	6,5	8,5	6,0
3	5,0	8,0	9,0	8,0
4	8,5	7,5	10,0	5,0
5	9,0	7,6	10,0	7,0
6	5,0	8,0	8,0	6,0
7	6,0	5,4	8,5	8,0
8	9,5	5,7	10,0	10,0
9	5,0	8,2	7,5	5,0
10	9,0	8,2	4,5	8,0
11	9,0	7,1	10,0	6,0
12	10,0	5,0	6,5	8,0
13	9,0	7,8	5,0	9,0
14	8,0	7,8	7,5	5,0
15	8,0	5,0	8,0	8,0
16	8,0	5,8	7,5	9,0
17	9,5	8,4	8,0	5,0
18	7,0	5,4	10,0	7,0
19	8,0	7,8	7,0	7,0
20	7,0	7,6	8,5	10,0
21	8,5	4,5	9,0	7,0
22	9,0	7,5	10,0	7,0
23	9,5	8,0	9,0	8,0
24	9,5	5,4	5,0	7,0
25	7,0	7,5	5,0	6,0
26	6,5	7,5	7,5	6,0
27	9,0	6,6	10,0	9,0
28	8,5	5,8	9,0	6,0
29	8,0	9,7	8,5	10,0
30	7,5	7,8	10,0	9,0
31	8,5	4,5	7,0	7,0
32	6,0	8,0	6,0	8,0
33	6,5	6,5	7,0	7,0
34	7,0	7,5	7,0	6,0
35	6,0	7,6	10,0	9,0
36	8,0	9,7	8,5	9,0
37	7,0	5,0	8,0	9,0
38	8,0	8,4	8,0	7,0
39	6,5	5,7	9,0	8,0
40	7,5	6,6	8,0	10,0
Jumlah	308,50	277,70	324,00	301,00
Rerata	7,7125	6,9425	8,1000	7,5250

Lampiran 15

**UJI NORMALITAS KEMAMPUAN AWAL KELOMPOK EKSPERIMEN
TUGAS INDIVIDU**

No	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	$ F(Z_i) - S(Z_i)|$
1	5,0	25,00	-2,71	-2,03	0,0212	0,0750	0,0538
2	5,0	25,00	-2,71	-2,03	0,0212	0,0750	0,0538
3	5,0	25,00	-2,71	-2,03	0,0212	0,0750	0,0538
4	6,0	36,00	-1,71	-1,28	0,1003	0,1500	0,0497
5	6,0	36,00	-1,71	-1,28	0,1003	0,1500	0,0497
6	6,0	36,00	-1,71	-1,28	0,1003	0,1500	0,0497
7	6,5	42,25	-1,21	-0,91	0,1814	0,2250	0,0436
8	6,5	42,25	-1,21	-0,91	0,1814	0,2250	0,0436
9	6,5	42,25	-1,21	-0,91	0,1814	0,2250	0,0436
10	7,0	49,00	-0,71	-0,53	0,2981	0,4000	0,1019
11	7,0	49,00	-0,71	-0,53	0,2981	0,4000	0,1019
12	7,0	49,00	-0,71	-0,53	0,2981	0,4000	0,1019
13	7,0	49,00	-0,71	-0,53	0,2981	0,4000	0,1019
14	7,0	49,00	-0,71	-0,53	0,2981	0,4000	0,1019
15	7,0	49,00	-0,71	-0,53	0,2981	0,4000	0,1019
16	7,0	49,00	-0,71	-0,53	0,2981	0,4000	0,1019
17	7,5	56,25	-0,21	-0,16	0,4364	0,4500	0,0136
18	7,5	56,25	-0,21	-0,16	0,4364	0,4500	0,0136
19	8,0	64,00	0,29	0,21	0,5832	0,6250	0,0418
20	8,0	64,00	0,29	0,21	0,5832	0,6250	0,0418
21	8,0	64,00	0,29	0,21	0,5832	0,6250	0,0418
22	8,0	64,00	0,29	0,21	0,5832	0,6250	0,0418
23	8,0	64,00	0,29	0,21	0,5832	0,6250	0,0418
24	8,0	64,00	0,29	0,21	0,5832	0,6250	0,0418
25	8,0	64,00	0,29	0,21	0,5832	0,6250	0,0418
26	8,5	72,25	0,79	0,59	0,7224	0,7250	0,0026
27	8,5	72,25	0,79	0,59	0,7224	0,7250	0,0026
28	8,5	72,25	0,79	0,59	0,7224	0,7250	0,0026
29	8,5	72,25	0,79	0,59	0,7224	0,7250	0,0026
30	9,0	81,00	1,29	0,96	0,8315	0,8750	0,0435
31	9,0	81,00	1,29	0,96	0,8315	0,8750	0,0435
32	9,0	81,00	1,29	0,96	0,8315	0,8750	0,0435
33	9,0	81,00	1,29	0,96	0,8315	0,8750	0,0435
34	9,0	81,00	1,29	0,96	0,8315	0,8750	0,0435
35	9,0	81,00	1,29	0,96	0,8315	0,8750	0,0435
36	9,5	90,25	1,79	1,33	0,9082	0,9750	0,0668
37	9,5	90,25	1,79	1,33	0,9082	0,9750	0,0668
38	9,5	90,25	1,79	1,33	0,9082	0,9750	0,0668
39	9,5	90,25	1,79	1,33	0,9082	0,9750	0,0668
40	10,0	100,00	2,29	1,71	0,9564	1,0000	0,0436
Jumlah	308,50	2449,25					
Mean	7,7125						
S ²	1,7934						
S	1,3392						

$$\begin{aligned}L_0 &= \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \\ &= 0,1019\end{aligned}$$

L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5 % pada $n = 40$ didapat harga

$$L = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{40}} = 0,1401$$

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel kelompok eksperimen tugas individu berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 16

**UJI NORMALITAS KEMAMPUAN AWAL KELOMPOK EKSPERIMEN
TUGAS KELOMPOK**

No	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$|F(Z_i) - S(Z_i)|$
1	4,5	20,25	-2,44	-1,79	0,0367	0,0500	0,0133
2	4,5	20,25	-2,44	-1,79	0,0367	0,0500	0,0133
3	5,0	25,00	-1,94	-1,42	0,0778	0,1250	0,0472
4	5,0	25,00	-1,94	-1,42	0,0778	0,1250	0,0472
5	5,0	25,00	-1,94	-1,42	0,0778	0,1250	0,0472
6	5,1	26,01	-1,84	-1,35	0,0885	0,1500	0,0615
7	5,4	29,16	-1,54	-1,13	0,1292	0,2250	0,0958
8	5,4	29,16	-1,54	-1,13	0,1292	0,2250	0,0958
9	5,4	29,16	-1,54	-1,13	0,1292	0,2250	0,0958
10	5,7	32,49	-1,24	-0,91	0,1814	0,2750	0,0936
11	5,7	32,49	-1,24	-0,91	0,1814	0,2750	0,0936
12	5,8	33,64	-1,14	-0,83	0,2033	0,3250	0,1217
13	5,8	33,64	-1,14	-0,83	0,2033	0,3250	0,1217
14	6,5	42,25	-0,44	-0,32	0,3745	0,3750	0,0005
15	6,5	42,25	-0,44	-0,32	0,3745	0,3750	0,0005
16	6,6	43,56	-0,34	-0,25	0,4013	0,4250	0,0237
17	6,6	43,56	-0,34	-0,25	0,4013	0,4250	0,0237
18	7,1	50,41	0,16	0,12	0,5478	0,4500	0,0978
19	7,5	56,25	0,56	0,41	0,6591	0,5750	0,0841
20	7,5	56,25	0,56	0,41	0,6591	0,5750	0,0841
21	7,5	56,25	0,56	0,41	0,6591	0,5750	0,0841
22	7,5	56,25	0,56	0,41	0,6591	0,5750	0,0841
23	7,5	56,25	0,56	0,41	0,6591	0,5750	0,0841
24	7,6	57,76	0,66	0,48	0,6844	0,6500	0,0344
25	7,6	57,76	0,66	0,48	0,6844	0,6500	0,0344
26	7,6	57,76	0,66	0,48	0,6844	0,6500	0,0344
27	7,8	60,84	0,86	0,63	0,7357	0,7500	0,0143
28	7,8	60,84	0,86	0,63	0,7357	0,7500	0,0143
29	7,8	60,84	0,86	0,63	0,7357	0,7500	0,0143
30	7,8	60,84	0,86	0,63	0,7357	0,7500	0,0143
31	8,0	64,00	1,06	0,77	0,7794	0,8500	0,0706
32	8,0	64,00	1,06	0,77	0,7794	0,8500	0,0706
33	8,0	64,00	1,06	0,77	0,7794	0,8500	0,0706
34	8,0	64,00	1,06	0,77	0,7794	0,8500	0,0706
35	8,2	67,24	1,26	0,92	0,8212	0,8500	0,0288
36	8,2	67,24	1,26	0,92	0,8212	0,8500	0,0288
37	8,4	70,56	1,46	1,07	0,8577	0,9500	0,0923
38	8,4	70,56	1,46	1,07	0,8577	0,9500	0,0923
39	9,7	94,09	2,76	2,02	0,9783	1,0000	0,0217
40	9,7	94,09	2,76	2,02	0,9783	1,0000	0,0217
Jumlah	277,70	2000,95					
Mean	6,9425						
S^2	1,8723						
S	1,3683						

$$\begin{aligned}L_0 &= \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \\ &= 0,1217\end{aligned}$$

L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5 % pada $n = 40$ didapat harga

$$L = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{40}} = 0,1401$$

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel kelompok eksperimen tugas kelompok berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 17

**UJI NORMALITAS KEMAMPUAN AWAL KELOMPOK KONTROL TUGAS
INDIVIDU**

No	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	F(Z_i)	S(Z_i)	$ F(Z_i) - S(Z_i)|$
1	4,5	20,25	-3,60	-2,34	0,0096	0,0250	0,0154
2	5,0	25,00	-3,10	-2,01	0,0222	0,1000	0,0778
3	5,0	25,00	-3,10	-2,01	0,0222	0,1000	0,0778
4	5,0	25,00	-3,10	-2,01	0,0222	0,1000	0,0778
5	6,0	36,00	-2,10	-1,36	0,0869	0,1250	0,0381
6	6,5	42,25	-1,60	-1,04	0,1492	0,1500	0,0008
7	7,0	49,00	-1,10	-0,71	0,2389	0,2500	0,0111
8	7,0	49,00	-1,10	-0,71	0,2389	0,2500	0,0111
9	7,0	49,00	-1,10	-0,71	0,2389	0,2500	0,0111
10	7,0	49,00	-1,10	-0,71	0,2389	0,2500	0,0111
11	7,5	56,25	-0,60	-0,39	0,3483	0,3500	0,0017
12	7,5	56,25	-0,60	-0,39	0,3483	0,3500	0,0017
13	7,5	56,25	-0,60	-0,39	0,3483	0,3500	0,0017
14	7,5	56,25	-0,60	-0,39	0,3483	0,3500	0,0017
15	8,0	64,00	-0,10	-0,06	0,4761	0,5000	0,0239
16	8,0	64,00	-0,10	-0,06	0,4761	0,5000	0,0239
17	8,0	64,00	-0,10	-0,06	0,4761	0,5000	0,0239
18	8,0	64,00	-0,10	-0,06	0,4761	0,5000	0,0239
19	8,0	64,00	-0,10	-0,06	0,4761	0,5000	0,0239
20	8,0	64,00	-0,10	-0,06	0,4761	0,5000	0,0239
21	8,5	72,25	0,40	0,26	0,6026	0,6500	0,0474
22	8,5	72,25	0,40	0,26	0,6026	0,6500	0,0474
23	8,5	72,25	0,40	0,26	0,6026	0,6500	0,0474
24	8,5	72,25	0,40	0,26	0,6026	0,6500	0,0474
25	8,5	72,25	0,40	0,26	0,6026	0,6500	0,0474
26	8,5	72,25	0,40	0,26	0,6026	0,6500	0,0474
27	9,0	81,00	0,90	0,58	0,7190	0,7750	0,0560
28	9,0	81,00	0,90	0,58	0,7190	0,7750	0,0560
29	9,0	81,00	0,90	0,58	0,7190	0,7750	0,0560
30	9,0	81,00	0,90	0,58	0,7190	0,7750	0,0560
31	9,0	81,00	0,90	0,58	0,7190	0,7750	0,0560
32	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
33	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
34	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
35	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
36	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
37	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
38	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
39	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
40	10,0	100,00	1,90	1,23	0,8907	1,0000	0,1093
Jumlah	324,00	2717,00					
Mean	8,1000						
S ²	2,3744						
S	1,5409						

$$\begin{aligned}L_0 &= \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \\ &= 0,1093\end{aligned}$$

L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5 % pada $n = 40$ didapat harga

$$L = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{40}} = 0,1401$$

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel kelompok kontrol tugas individu berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 18

**UJI NORMALITAS KEMAMPUAN AWAL KELOMPOK KONTROL
TUGAS KELOMPOK**

No	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$|F(Z_i) - S(Z_i)|$
1	5,0	25,00	-2,53	-1,68	0,0465	0,1000	0,0535
2	5,0	25,00	-2,53	-1,68	0,0465	0,1000	0,0535
3	5,0	25,00	-2,53	-1,68	0,0465	0,1000	0,0535
4	5,0	25,00	-2,53	-1,68	0,0465	0,1000	0,0535
5	6,0	36,00	-1,53	-1,02	0,1539	0,2750	0,1211
6	6,0	36,00	-1,53	-1,02	0,1539	0,2750	0,1211
7	6,0	36,00	-1,53	-1,02	0,1539	0,2750	0,1211
8	6,0	36,00	-1,53	-1,02	0,1539	0,2750	0,1211
9	6,0	36,00	-1,53	-1,02	0,1539	0,2750	0,1211
10	6,0	36,00	-1,53	-1,02	0,1539	0,2750	0,1211
11	6,0	36,00	-1,53	-1,02	0,1539	0,2750	0,1211
12	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
13	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
14	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
15	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
16	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
17	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
18	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
19	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
20	7,0	49,00	-0,53	-0,35	0,3632	0,5000	0,1368
21	8,0	64,00	0,48	0,32	0,6255	0,7000	0,0745
22	8,0	64,00	0,48	0,32	0,6255	0,7000	0,0745
23	8,0	64,00	0,48	0,32	0,6255	0,7000	0,0745
24	8,0	64,00	0,48	0,32	0,6255	0,7000	0,0745
25	8,0	64,00	0,48	0,32	0,6255	0,7000	0,0745
26	8,0	64,00	0,48	0,32	0,6255	0,7000	0,0745
27	8,0	64,00	0,48	0,32	0,6255	0,7000	0,0745
28	8,0	64,00	0,48	0,32	0,6255	0,7000	0,0745
29	9,0	81,00	1,48	0,98	0,8365	0,9000	0,0635
30	9,0	81,00	1,48	0,98	0,8365	0,9000	0,0635
31	9,0	81,00	1,48	0,98	0,8365	0,9000	0,0635
32	9,0	81,00	1,48	0,98	0,8365	0,9000	0,0635
33	9,0	81,00	1,48	0,98	0,8365	0,9000	0,0635
34	9,0	81,00	1,48	0,98	0,8365	0,9000	0,0635
35	9,0	81,00	1,48	0,98	0,8365	0,9000	0,0635
36	9,0	81,00	1,48	0,98	0,8365	0,9000	0,0635
37	10,0	100,00	2,48	1,65	0,9505	1,0000	0,0495
38	10,0	100,00	2,48	1,65	0,9505	1,0000	0,0495
39	10,0	100,00	2,48	1,65	0,9505	1,0000	0,0495
40	10,0	100,00	2,48	1,65	0,9505	1,0000	0,0495
Jumlah	301,00	2353,00					
Mean	7,5250						
S^2	2,2558						
S	1,5019						

$$\begin{aligned}L_0 &= \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \\ &= 0,1368\end{aligned}$$

L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5 % pada $n = 40$ didapat harga

$$L = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{40}} = 0,1401$$

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel kelompok kontrol tugas kelompok berasal dari populasi yang berdistrib

Lampiran 19

**UJI HOMOGENITAS KEMAMPUAN AWAL
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

No	X _a	X _a ²	X _b	X _b ²	X _c	X _c ²	X _d	X _d ²
1	8,5	72,25	9,0	81,00	7,0	49,00	5,1	26,01
2	8,5	72,25	6,0	36,00	7,0	49,00	6,5	42,25
3	9,0	81,00	8,0	64,00	5,0	25,00	8,0	64,00
4	10,0	100,00	5,0	25,00	8,5	72,25	7,5	56,25
5	10,0	100,00	7,0	49,00	9,0	81,00	7,6	57,76
6	8,0	64,00	6,0	36,00	5,0	25,00	8,0	64,00
7	8,5	72,25	8,0	64,00	6,0	36,00	5,4	29,16
8	10,0	100,00	10,0	100,00	9,5	90,25	5,7	32,49
9	7,5	56,25	5,0	25,00	5,0	25,00	8,2	67,24
10	4,5	20,25	8,0	64,00	9,0	81,00	8,2	67,24
11	10,0	100,00	6,0	36,00	9,0	81,00	7,1	50,41
12	6,5	42,25	8,0	64,00	10,0	100,00	5,0	25,00
13	5,0	25,00	9,0	81,00	9,0	81,00	7,8	60,84
14	7,5	56,25	5,0	25,00	8,0	64,00	7,8	60,84
15	8,0	64,00	8,0	64,00	8,0	64,00	5,0	25,00
16	7,5	56,25	9,0	81,00	8,0	64,00	5,8	33,64
17	8,0	64,00	5,0	25,00	9,5	90,25	8,4	70,56
18	10,0	100,00	7,0	49,00	7,0	49,00	5,4	29,16
19	7,0	49,00	7,0	49,00	8,0	64,00	7,8	60,84
20	8,5	72,25	10,0	100,00	7,0	49,00	7,6	57,76
21	9,0	81,00	7,0	49,00	8,5	72,25	4,5	20,25
22	10,0	100,00	7,0	49,00	9,0	81,00	7,5	56,25
23	9,0	81,00	8,0	64,00	9,5	90,25	8,0	64,00
24	5,0	25,00	7,0	49,00	9,5	90,25	5,4	29,16
25	5,0	25,00	6,0	36,00	7,0	49,00	7,5	56,25
26	7,5	56,25	6,0	36,00	6,5	42,25	7,5	56,25
27	10,0	100,00	9,0	81,00	9,0	81,00	6,6	43,56
28	9,0	81,00	6,0	36,00	8,5	72,25	5,8	33,64
29	8,5	72,25	10,0	100,00	8,0	64,00	9,7	94,09
30	10,0	100,00	9,0	81,00	7,5	56,25	7,8	60,84
31	7,0	49,00	7,0	49,00	8,5	72,25	4,5	20,25
32	6,0	36,00	8,0	64,00	6,0	36,00	8,0	64,00
33	7,0	49,00	7,0	49,00	6,5	42,25	6,5	42,25
34	7,0	49,00	6,0	36,00	7,0	49,00	7,5	56,25
35	10,0	100,00	9,0	81,00	6,0	36,00	7,6	57,76
36	8,5	72,25	9,0	81,00	8,0	64,00	9,7	94,09
37	8,0	64,00	9,0	81,00	7,0	49,00	5,0	25,00
38	8,0	64,00	7,0	49,00	8,0	64,00	8,4	70,56
39	9,0	81,00	8,0	64,00	6,5	42,25	5,7	32,49
40	8,0	64,00	10,0	100,00	7,5	56,25	6,6	43,56
Jumlah	324,00	2717,00	301,00	2353,00	308,50	2449,25	277,70	2000,95
Rerata	8,1000		7,5250		7,7125		6,9425	

Dari tabel uji homogenitas nilai kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol didapat :

1. Hipotesis

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 \text{ (keempat sampel homogen)}$$

$$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \text{ (keempat sampel tidak homogen)}$$

2. $\alpha = 0,05$

3. Statistik uji

$$\chi^2 = \frac{2,303}{C} (f \log RKG - \{ \sum fj \log S_j^2 \})$$

4. Komputasi

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j}$$

$$S_j^2 = \frac{SS_j}{n_j - 1}$$

$$f_j = n_j - 1$$

Tabel kerja untuk menghitung χ^2_{hitung}

No	Sampel	f_j	SS_j	S_j^2	$f_j \log S_j^2$
1	I		39	92,6000	2,3744
2	II		39	87,9750	2,2558
3	III		39	69,9437	1,7934
4	IV		39	73,0178	1,8723
Jumlah			156	323,5365	8,2958

$$RKG = \frac{\sum SS_j}{\sum fj} = \frac{323,5365}{156} = 2,0740$$

$$f \log RKG = 156 \log 2,0740 = 49,4206$$

$$\begin{aligned} C &= 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right) \\ &= 1 + \frac{1}{3(4-1)} \left(\left(\frac{1}{39} + \frac{1}{39} + \frac{1}{39} + \frac{1}{39} \right) - \frac{1}{156} \right) \\ &= 1,0107 \end{aligned}$$

Sehingga

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{2,303}{1,0107} (49,4206 - 8,2958) \\ &= 1,0936\end{aligned}$$

5. Daerah kritik

$$\chi^2_{0,95;3} = 7,81$$

$$dk : \{\chi^2 \mid \chi^2 < 7,81\} ; \chi^2_{hitung} = 1,0936$$

6. Keputusan uji

Dari perhitungan diperoleh $\chi^2_{hitung} = 1,0936$, dan $\chi^2_{tab} = 7,81$ untuk $dk = 3$.

Tampak bahwa $\chi^2_{hitung} = 1,0936 < \chi^2_{tab} = 7,81$

Maka hipotesis $H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$ diterima, sehingga keempat sampel berasal dari populasi yang homogen.

Lampiran 20

**TABEL UJI-t UNTUK KESAMAAN NILAI KEMAMPUAN AWAL
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL**

NO	E(1 _C)	E(1 _G)	K(1 _A)	K(1 _B)	E(1 _C) ²	E(1 _G) ²	K(1 _A) ²	K(1 _B) ²	E(1 _C)*K(1 _A)	E(1 _G)*K(1 _B)
1	7,0	5,1	8,5	9,0	49,00	26,01	72,25	81,00	59,50	45,90
2	7,0	6,5	8,5	6,0	49,00	42,25	72,25	36,00	59,50	39,00
3	5,0	8,0	9,0	8,0	25,00	64,00	81,00	64,00	45,00	64,00
4	8,5	7,5	10,0	5,0	72,25	56,25	100,00	25,00	85,00	37,50
5	9,0	7,6	10,0	7,0	81,00	57,76	100,00	49,00	90,00	53,20
6	5,0	8,0	8,0	6,0	25,00	64,00	64,00	36,00	40,00	48,00
7	6,0	5,4	8,5	8,0	36,00	29,16	72,25	64,00	51,00	43,20
8	9,5	5,7	10,0	10,0	90,25	32,49	100,00	100,00	95,00	57,00
9	5,0	8,2	7,5	5,0	25,00	67,24	56,25	25,00	37,50	41,00
10	9,0	8,2	4,5	8,0	81,00	67,24	20,25	64,00	40,50	65,60
11	9,0	7,1	10,0	6,0	81,00	50,41	100,00	36,00	90,00	42,60
12	10,0	5,0	6,5	8,0	100,00	25,00	42,25	64,00	65,00	40,00
13	9,0	7,8	5,0	9,0	81,00	60,84	25,00	81,00	45,00	70,20
14	8,0	7,8	7,5	5,0	64,00	60,84	56,25	25,00	60,00	39,00
15	8,0	5,0	8,0	8,0	64,00	25,00	64,00	64,00	64,00	40,00
16	8,0	5,8	7,5	9,0	64,00	33,64	56,25	81,00	60,00	52,20
17	9,5	8,4	8,0	5,0	90,25	70,56	64,00	25,00	76,00	42,00
18	7,0	5,4	10,0	7,0	49,00	29,16	100,00	49,00	70,00	37,80
19	8,0	7,8	7,0	7,0	64,00	60,84	49,00	49,00	56,00	54,60
20	7,0	7,6	8,5	10,0	49,00	57,76	72,25	100,00	59,50	76,00
21	8,5	4,5	9,0	7,0	72,25	20,25	81,00	49,00	76,50	31,50
22	9,0	7,5	10,0	7,0	81,00	56,25	100,00	49,00	90,00	52,50
23	9,5	8,0	9,0	8,0	90,25	64,00	81,00	64,00	85,50	64,00
24	9,5	5,4	5,0	7,0	90,25	29,16	25,00	49,00	47,50	37,80
25	7,0	7,5	5,0	6,0	49,00	56,25	25,00	36,00	35,00	45,00
26	6,5	7,5	7,5	6,0	42,25	56,25	56,25	36,00	48,75	45,00
27	9,0	6,6	10,0	9,0	81,00	43,56	100,00	81,00	90,00	59,40
28	8,5	5,8	9,0	6,0	72,25	33,64	81,00	36,00	76,50	34,80
29	8,0	9,7	8,5	10,0	64,00	94,09	72,25	100,00	68,00	97,00
30	7,5	7,8	10,0	9,0	56,25	60,84	100,00	81,00	75,00	70,20
31	8,5	4,5	7,0	7,0	72,25	20,25	49,00	49,00	59,50	31,50
32	6,0	8,0	6,0	8,0	36,00	64,00	36,00	64,00	36,00	64,00
33	6,5	6,5	7,0	7,0	42,25	42,25	49,00	49,00	45,50	45,50
34	7,0	7,5	7,0	6,0	49,00	56,25	49,00	36,00	49,00	45,00
35	6,0	7,6	10,0	9,0	36,00	57,76	100,00	81,00	60,00	68,40
36	8,0	9,7	8,5	9,0	64,00	94,09	72,25	81,00	68,00	87,30
37	7,0	5,0	8,0	9,0	49,00	25,00	64,00	81,00	56,00	45,00
38	8,0	8,4	8,0	7,0	64,00	70,56	64,00	49,00	64,00	58,80
39	6,5	5,7	9,0	8,0	42,25	32,49	81,00	64,00	58,50	45,60
40	7,5	6,6	8,0	10,0	56,25	43,56	64,00	100,00	60,00	66,00
JML	308,5	277,7	324,0	301,0	2449,25	2000,95	2717,00	2353,00	2497,75	2083,10
	$\sum E = 586,2$		$\sum K = 625,0$		$\sum E^2 = 4450,20$		$\sum K^2 = 5070,00$		$\sum E * K = 4580,85$	

Dari tabel uji-t kesamaan nilai kemampuan awal Fisika didapat :

Kelompok Eksperimen	Kelompok kontrol
$\sum E = 586,2$	$\sum K = 625,0$
$\sum E^2 = 4450,20$	$\sum K^2 = 5070,00$
$Me = 7,3275$	$Mk = 7,8125$
$\sum KE = 4580,85$	$Nk = Ne = 80$

$$\sum k^2 = \sum K^2 - \frac{(\sum k)^2}{N} = 187,188$$

$$\sum e^2 = \sum E^2 - \frac{(\sum E)^2}{N} = 154,819$$

$$\sum ke = \sum KE - \frac{(\sum K)(\sum E)}{N} = 1,1625$$

$$r_{ke} = \frac{\sum ke}{\sqrt{(\sum k^2)(\sum e^2)}} = 0,00683$$

$$SD_{ek}^2 = \frac{\sum e^2 / N}{N-1} = 0,09924$$

$$SD_{ek}^2 = \frac{\sum k^2 / N}{N-1} = 0,11999$$

$$SD_{Me} = 0,3150$$

$$SD_{Mk} = 0,3464$$

1. Hipotesis

H_0 = Tidak ada perbedaan nilai kemampuan awal siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

H_1 = Ada perbedaan nilai kemampuan awal siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

2. Taraf signifikansi yang digunakan adalah 0,05

3. Kriteria pengujian

Hipotesis H_0 diterima jika $-t_{tabel} < t_{hit} < t_{tabel}$

Harga $t_{1-1/2\alpha}$ untuk $db=(Ne+Nk)-2=158$ adalah $\pm 1,96$

4. Hitungan

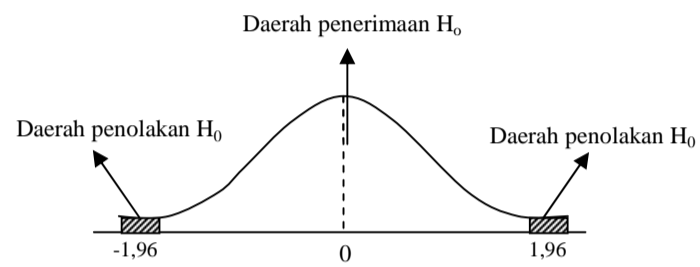
$$t_{\text{hitung}} = \frac{M_k - M_e}{\sqrt{(SD_{Mk}^2 + SD_{Me}^2) - 2r_{ke}(SD_{Mk})(SD_{Me})}}$$

$$t_{\text{hitung}} = \frac{M_k - M_e}{\sqrt{(SD_{Mk}^2 + SD_{Me}^2) - 2r_{ke}(SD_{Mk})(SD_{Me})}}$$

$$= 1,03936$$

5. Kesimpulan

H_0 diterima, sebab $-1,96 < 1,03936 < 1,96$ berarti tidak ada perbedaan kemampuan awal siswa yang signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol



Gambar 1. Kurva Normal Untuk Uji-t

Lampiran 21

DATA NILAI KOGNITIF SISWA

NO	EKSPERIMEN		KONTROL	
	E(1 _C)	E(1 _G)	K(1 _A)	K(1 _B)
1	7,66	6,33	5,66	7,66
2	6,00	6,66	6,66	6,00
3	5,00	8,33	8,33	7,00
4	8,33	7,33	8,33	5,66
5	9,00	8,33	8,00	6,66
6	5,00	7,33	7,66	6,66
7	6,33	7,66	7,66	6,33
8	7,66	8,00	8,33	9,00
9	8,00	8,00	8,66	6,33
10	7,66	8,66	4,33	6,66
11	7,66	7,00	8,00	6,66
12	8,00	7,33	6,00	7,00
13	8,00	7,66	5,00	8,00
14	8,33	7,33	5,33	6,33
15	7,33	5,00	7,00	7,66
16	6,66	6,66	7,33	7,66
17	8,66	9,33	6,00	6,66
18	7,00	8,00	8,00	6,66
19	7,33	7,00	6,66	7,00
20	8,33	8,66	9,00	8,33
21	7,33	5,66	7,66	7,66
22	9,00	8,66	8,33	8,00
23	8,33	7,66	7,00	8,33
24	7,33	8,00	6,33	9,00
25	6,66	8,00	6,33	7,66
26	6,66	6,33	5,00	8,00
27	7,00	9,00	7,33	9,00
28	8,00	8,66	8,66	8,33
29	6,66	8,33	6,66	9,33
30	6,33	7,00	9,33	8,33
31	9,00	9,00	5,66	8,00
32	7,66	9,33	3,66	8,00
33	6,33	9,00	8,00	6,00
34	7,33	7,66	7,33	7,33
35	5,66	9,33	8,33	7,33
36	8,00	8,33	7,66	7,33
37	8,33	7,33	7,00	7,66
38	8,00	9,33	4,33	5,66
39	6,00	6,00	7,66	6,00
40	8,33	7,33	6,66	9,33
Jumlah	295,88	310,54	280,86	296,20
Rerata	7,3970	7,7635	7,0215	7,4050

Lampiran 22

UJI NORMALITAS KOGNITIF KELOMPOK EKSPERIMEN TUGAS INDIVIDU

No	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$|F(Z_i) - S(Z_i)|$
1	5,00	25,00	-2,40	-2,33	0,0099	0,0500	0,0401
2	5,00	25,00	-2,40	-2,33	0,0099	0,0500	0,0401
3	5,66	32,04	-1,74	-1,69	0,0455	0,0750	0,0295
4	6,00	36,00	-1,40	-1,36	0,0869	0,1250	0,0381
5	6,00	36,00	-1,40	-1,36	0,0869	0,1250	0,0381
6	6,33	40,07	-1,07	-1,04	0,1492	0,2000	0,0508
7	6,33	40,07	-1,07	-1,04	0,1492	0,2000	0,0508
8	6,33	40,07	-1,07	-1,04	0,1492	0,2000	0,0508
9	6,66	44,36	-0,74	-0,72	0,2358	0,3000	0,0642
10	6,66	44,36	-0,74	-0,72	0,2358	0,3000	0,0642
11	6,66	44,36	-0,74	-0,72	0,2358	0,3000	0,0642
12	6,66	44,36	-0,74	-0,72	0,2358	0,3000	0,0642
13	7,00	49,00	-0,40	-0,39	0,3483	0,3500	0,0017
14	7,00	49,00	-0,40	-0,39	0,3483	0,3500	0,0017
15	7,33	53,73	-0,07	-0,07	0,4721	0,4750	0,0029
16	7,33	53,73	-0,07	-0,07	0,4721	0,4750	0,0029
17	7,33	53,73	-0,07	-0,07	0,4721	0,4750	0,0029
18	7,33	53,73	-0,07	-0,07	0,4721	0,4750	0,0029
19	7,33	53,73	-0,07	-0,07	0,4721	0,4750	0,0029
20	7,66	58,68	0,26	0,26	0,6026	0,6000	0,0026
21	7,66	58,68	0,26	0,26	0,6026	0,6000	0,0026
22	7,66	58,68	0,26	0,26	0,6026	0,6000	0,0026
23	7,66	58,68	0,26	0,26	0,6026	0,6000	0,0026
24	7,66	58,68	0,26	0,26	0,6026	0,6000	0,0026
25	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7500	0,0276
26	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7500	0,0276
27	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7500	0,0276
28	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7500	0,0276
29	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7500	0,0276
30	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7500	0,0276
31	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,9000	0,0814
32	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,9000	0,0814
33	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,9000	0,0814
34	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,9000	0,0814
35	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,9000	0,0814
36	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,9000	0,0814
37	8,66	75,00	1,26	1,23	0,8907	0,9250	0,0343
38	9,00	81,00	1,60	1,56	0,9406	1,0000	0,0594
39	9,00	81,00	1,60	1,56	0,9406	1,0000	0,0594
40	9,00	81,00	1,60	1,56	0,9406	1,0000	0,0594
Jumlah	295,88	2230,02					
Mean	7,3970						
S^2	1,0613						
S	1,0302						

$$\begin{aligned}L_0 &= \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \\ &= 0,0814\end{aligned}$$

L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5 % pada $n = 40$ didapat harga

$$L = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{40}} = 0,1401$$

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel kelompok eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 23

**UJI NORMALITAS KOGNITIF KELOMPOK EKSPERIMEN TUGAS
KELOMPOK**

No	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$|F(Z_i) - S(Z_i)|$
1	5,00	25,00	-2,76	-2,61	0,0045	0,0250	0,0205
2	5,66	32,04	-2,10	-1,98	0,0239	0,0500	0,0261
3	6,00	36,00	-1,76	-1,66	0,0485	0,0750	0,0265
4	6,33	40,07	-1,43	-1,35	0,0885	0,1250	0,0365
5	6,33	40,07	-1,43	-1,35	0,0885	0,1250	0,0365
6	6,66	44,36	-1,10	-1,04	0,1492	0,1750	0,0258
7	6,66	44,36	-1,10	-1,04	0,1492	0,1750	0,0258
8	7,00	49,00	-0,76	-0,72	0,2358	0,2500	0,0142
9	7,00	49,00	-0,76	-0,72	0,2358	0,2500	0,0142
10	7,00	49,00	-0,76	-0,72	0,2358	0,2500	0,0142
11	7,33	53,73	-0,43	-0,41	0,3409	0,4000	0,0591
12	7,33	53,73	-0,43	-0,41	0,3409	0,4000	0,0591
13	7,33	53,73	-0,43	-0,41	0,3409	0,4000	0,0591
14	7,33	53,73	-0,43	-0,41	0,3409	0,4000	0,0591
15	7,33	53,73	-0,43	-0,41	0,3409	0,4000	0,0591
16	7,33	53,73	-0,43	-0,41	0,3409	0,4000	0,0591
17	7,66	58,68	-0,10	-0,10	0,4602	0,5000	0,0398
18	7,66	58,68	-0,10	-0,10	0,4602	0,5000	0,0398
19	7,66	58,68	-0,10	-0,10	0,4602	0,5000	0,0398
20	7,66	58,68	-0,10	-0,10	0,4602	0,5000	0,0398
21	8,00	64,00	0,24	0,22	0,5871	0,6250	0,0379
22	8,00	64,00	0,24	0,22	0,5871	0,6250	0,0379
23	8,00	64,00	0,24	0,22	0,5871	0,6250	0,0379
24	8,00	64,00	0,24	0,22	0,5871	0,6250	0,0379
25	8,00	64,00	0,24	0,22	0,5871	0,6250	0,0379
26	8,33	69,39	0,57	0,53	0,7019	0,7250	0,0231
27	8,33	69,39	0,57	0,53	0,7019	0,7250	0,0231
28	8,33	69,39	0,57	0,53	0,7019	0,7250	0,0231
29	8,33	69,39	0,57	0,53	0,7019	0,7250	0,0231
30	8,66	75,00	0,90	0,85	0,8023	0,8250	0,0227
31	8,66	75,00	0,90	0,85	0,8023	0,8250	0,0227
32	8,66	75,00	0,90	0,85	0,8023	0,8250	0,0227
33	8,66	75,00	0,90	0,85	0,8023	0,8250	0,0227
34	9,00	81,00	1,24	1,17	0,8790	0,9000	0,0210
35	9,00	81,00	1,24	1,17	0,8790	0,9000	0,0210
36	9,00	81,00	1,24	1,17	0,8790	0,9000	0,0210
37	9,33	87,05	1,57	1,48	0,9306	1,0000	0,0694
38	9,33	87,05	1,57	1,48	0,9306	1,0000	0,0694
39	9,33	87,05	1,57	1,48	0,9306	1,0000	0,0694
40	9,33	87,05	1,57	1,48	0,9306	1,0000	0,0694
Jumlah	310,54	2454,69					
Mean	7,7635						
S^2	1,1235						
S	1,0600						

$$\begin{aligned}L_0 &= \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \\ &= 0,0694\end{aligned}$$

L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5 % pada $n = 40$ didapat harga

$$L = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{40}} = 0,1401$$

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel kelompok kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 24

UJI NORMALITAS KOGNITIF KELOMPOK KONTROL TUGAS INDIVIDU

No	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$|F(Z_i) - S(Z_i)|$
1	3,66	13,40	-3,36	-2,45	0,0071	0,0250	0,0179
2	4,33	18,75	-2,69	-1,96	0,0250	0,0750	0,0500
3	4,33	18,75	-2,69	-1,96	0,0250	0,0750	0,0500
4	5,00	25,00	-2,02	-1,47	0,0708	0,1250	0,0542
5	5,00	25,00	-2,02	-1,47	0,0708	0,1250	0,0542
6	5,33	28,41	-1,69	-1,23	0,1093	0,1500	0,0407
7	5,66	32,04	-1,36	-0,99	0,1611	0,2000	0,0389
8	5,66	32,04	-1,36	-0,99	0,1611	0,2000	0,0389
9	6,00	36,00	-1,02	-0,74	0,2296	0,2500	0,0204
10	6,00	36,00	-1,02	-0,74	0,2296	0,2500	0,0204
11	6,33	40,07	-0,69	-0,50	0,3085	0,3000	0,0085
12	6,33	40,07	-0,69	-0,50	0,3085	0,3000	0,0085
13	6,66	44,36	-0,36	-0,26	0,3974	0,4000	0,0026
14	6,66	44,36	-0,36	-0,26	0,3974	0,4000	0,0026
15	6,66	44,36	-0,36	-0,26	0,3974	0,4000	0,0026
16	6,66	44,36	-0,36	-0,26	0,3974	0,4000	0,0026
17	7,00	49,00	-0,02	-0,02	0,4920	0,4750	0,0170
18	7,00	49,00	-0,02	-0,02	0,4920	0,4750	0,0170
19	7,00	49,00	-0,02	-0,02	0,4920	0,4750	0,0170
20	7,33	53,73	0,31	0,22	0,5871	0,5500	0,0371
21	7,33	53,73	0,31	0,22	0,5871	0,5500	0,0371
22	7,33	53,73	0,31	0,22	0,5871	0,5500	0,0371
23	7,66	58,68	0,64	0,47	0,6808	0,6750	0,0058
24	7,66	58,68	0,64	0,47	0,6808	0,6750	0,0058
25	7,66	58,68	0,64	0,47	0,6808	0,6750	0,0058
26	7,66	58,68	0,64	0,47	0,6808	0,6750	0,0058
27	7,66	58,68	0,64	0,47	0,6808	0,6750	0,0058
28	8,00	64,00	0,98	0,71	0,7611	0,7750	0,0139
29	8,00	64,00	0,98	0,71	0,7611	0,7750	0,0139
30	8,00	64,00	0,98	0,71	0,7611	0,7750	0,0139
31	8,00	64,00	0,98	0,71	0,7611	0,7750	0,0139
32	8,33	69,39	1,31	0,95	0,8289	0,9000	0,0711
33	8,33	69,39	1,31	0,95	0,8289	0,9000	0,0711
34	8,33	69,39	1,31	0,95	0,8289	0,9000	0,0711
35	8,33	69,39	1,31	0,95	0,8289	0,9000	0,0711
36	8,33	69,39	1,31	0,95	0,8289	0,9000	0,0711
37	8,66	75,00	1,64	1,19	0,8830	0,9500	0,0670
38	8,66	75,00	1,64	1,19	0,8830	0,9500	0,0670
39	9,00	81,00	1,98	1,44	0,9251	0,9750	0,0499
40	9,33	87,05	2,31	1,68	0,9535	1,0000	0,0465
Jumlah	280,86	2045,48					
Mean	7,0215						
S^2	1,8827						
S	1,3721						

$$\begin{aligned}L_0 &= \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \\ &= 0,0711\end{aligned}$$

L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5 % pada $n = 40$ didapat harga

$$L = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{40}} = 0,1401$$

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel kelompok kontrol yang diberi tugas individu berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 25

UJI NORMALITAS KOGNITIF KELOMPOK KONTROL TUGAS KELOMPOK

No	X_i	X_i^2	$X_i - \bar{X}$	Z_i	$F(Z_i)$	$S(Z_i)$	$|F(Z_i) - S(Z_i)|$
1	5,66	32,04	-1,75	-1,72	0,0427	0,0500	0,0073
2	5,66	32,04	-1,75	-1,72	0,0427	0,0500	0,0073
3	6,00	36,00	-1,41	-1,39	0,0823	0,1250	0,0427
4	6,00	36,00	-1,41	-1,39	0,0823	0,1250	0,0427
5	6,00	36,00	-1,41	-1,39	0,0823	0,1250	0,0427
6	6,33	40,07	-1,08	-1,06	0,1446	0,2000	0,0554
7	6,33	40,07	-1,08	-1,06	0,1446	0,2000	0,0554
8	6,33	40,07	-1,08	-1,06	0,1446	0,2000	0,0554
9	6,66	44,36	-0,75	-0,74	0,2296	0,3500	0,1204
10	6,66	44,36	-0,75	-0,74	0,2296	0,3500	0,1204
11	6,66	44,36	-0,75	-0,74	0,2296	0,3500	0,1204
12	6,66	44,36	-0,75	-0,74	0,2296	0,3500	0,1204
13	6,66	44,36	-0,75	-0,74	0,2296	0,3500	0,1204
14	6,66	44,36	-0,75	-0,74	0,2296	0,3500	0,1204
15	7,00	49,00	-0,41	-0,40	0,3446	0,4250	0,0804
16	7,00	49,00	-0,41	-0,40	0,3446	0,4250	0,0804
17	7,00	49,00	-0,41	-0,40	0,3446	0,4250	0,0804
18	7,33	53,73	-0,08	-0,07	0,4721	0,5000	0,0279
19	7,33	53,73	-0,08	-0,07	0,4721	0,5000	0,0279
20	7,33	53,73	-0,08	-0,07	0,4721	0,5000	0,0279
21	7,66	58,68	0,26	0,25	0,5987	0,6500	0,0513
22	7,66	58,68	0,26	0,25	0,5987	0,6500	0,0513
23	7,66	58,68	0,26	0,25	0,5987	0,6500	0,0513
24	7,66	58,68	0,26	0,25	0,5987	0,6500	0,0513
25	7,66	58,68	0,26	0,25	0,5987	0,6500	0,0513
26	7,66	58,68	0,26	0,25	0,5987	0,6500	0,0513
27	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7750	0,0526
28	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7750	0,0526
29	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7750	0,0526
30	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7750	0,0526
31	8,00	64,00	0,60	0,59	0,7224	0,7750	0,0526
32	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,8750	0,0564
33	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,8750	0,0564
34	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,8750	0,0564
35	8,33	69,39	0,93	0,91	0,8186	0,8750	0,0564
36	9,00	81,00	1,60	1,58	0,9429	0,9500	0,0071
37	9,00	81,00	1,60	1,58	0,9429	0,9500	0,0071
38	9,00	81,00	1,60	1,58	0,9429	0,9500	0,0071
39	9,33	87,05	1,93	1,90	0,9713	1,0000	0,0287
40	9,33	87,05	1,93	1,90	0,9713	1,0000	0,0287
Jumlah	296,20	2233,31					
Mean	7,4050						
S^2	1,0242						
S	1,0120						

$$\begin{aligned}L_0 &= \text{Max}|F(Z_i) - S(Z_i)| \\ &= 0,1204\end{aligned}$$

L_{tabel} dengan taraf signifikansi 5 % pada $n = 40$ didapat harga

$$L = \frac{0,886}{\sqrt{n}} = \frac{0,886}{\sqrt{40}} = 0,1401$$

Karena $L_0 < L_{\text{tabel}}$ maka sampel kelompok kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Lampiran 26

UJI HOMOGENITAS NILAI KOGNITIF
KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KELOMPOK KONTROL

No	X_a	X_a^2	X_b	X_b^2	X_c	X_c^2	X_d	X_d^2
1	5,66	32,04	7,66	58,68	7,66	58,68	6,33	40,07
2	6,66	44,36	6,00	36,00	6,00	36,00	6,66	44,36
3	8,33	69,39	7,00	49,00	5,00	25,00	8,33	69,39
4	8,33	69,39	5,66	32,04	8,33	69,39	7,33	53,73
5	8,00	64,00	6,66	44,36	9,00	81,00	8,33	69,39
6	7,66	58,68	6,66	44,36	5,00	25,00	7,33	53,73
7	7,66	58,68	6,33	40,07	6,33	40,07	7,66	58,68
8	8,33	69,39	9,00	81,00	7,66	58,68	8,00	64,00
9	8,66	75,00	6,33	40,07	8,00	64,00	8,00	64,00
10	4,33	18,75	6,66	44,36	7,66	58,68	8,66	75,00
11	8,00	64,00	6,66	44,36	7,66	58,68	7,00	49,00
12	6,00	36,00	7,00	49,00	8,00	64,00	7,33	53,73
13	5,00	25,00	8,00	64,00	8,00	64,00	7,66	58,68
14	5,33	28,41	6,33	40,07	8,33	69,39	7,33	53,73
15	7,00	49,00	7,66	58,68	7,33	53,73	5,00	25,00
16	7,33	53,73	7,66	58,68	6,66	44,36	6,66	44,36
17	6,00	36,00	6,66	44,36	8,66	75,00	9,33	87,05
18	8,00	64,00	6,66	44,36	7,00	49,00	8,00	64,00
19	6,66	44,36	7,00	49,00	7,33	53,73	7,00	49,00
20	9,00	81,00	8,33	69,39	8,33	69,39	8,66	75,00
21	7,66	58,68	7,66	58,68	7,33	53,73	5,66	32,04
22	8,33	69,39	8,00	64,00	9,00	81,00	8,66	75,00
23	7,00	49,00	8,33	69,39	8,33	69,39	7,66	58,68
24	6,33	40,07	9,00	81,00	7,33	53,73	8,00	64,00
25	6,33	40,07	7,66	58,68	6,66	44,36	8,00	64,00
26	5,00	25,00	8,00	64,00	6,66	44,36	6,33	40,07
27	7,33	53,73	9,00	81,00	7,00	49,00	9,00	81,00
28	8,66	75,00	8,33	69,39	8,00	64,00	8,66	75,00
29	6,66	44,36	9,33	87,05	6,66	44,36	8,33	69,39
30	9,33	87,05	8,33	69,39	6,33	40,07	7,00	49,00
31	5,66	32,04	8,00	64,00	9,00	81,00	9,00	81,00
32	3,66	13,40	8,00	64,00	7,66	58,68	9,33	87,05
33	8,00	64,00	6,00	36,00	6,33	40,07	9,00	81,00
34	7,33	53,73	7,33	53,73	7,33	53,73	7,66	58,68
35	8,33	69,39	7,33	53,73	5,66	32,04	9,33	87,05
36	7,66	58,68	7,33	53,73	8,00	64,00	8,33	69,39
37	7,00	49,00	7,66	58,68	8,33	69,39	7,33	53,73
38	4,33	18,75	5,66	32,04	8,00	64,00	9,33	87,05
39	7,66	58,68	6,00	36,00	6,00	36,00	6,00	36,00
40	6,66	44,36	9,33	87,05	8,33	69,39	7,33	53,73
Jumlah	280,86	2045,48	296,20	2233,31	295,88	2230,02	310,54	2454,69
Rerata	7,0215		7,4050		7,3970		7,7635	

Dari tabel uji homogenitas nilai kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol didapat :

1. Hipotesis

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 \text{ (keempat sampel homogen)}$$

$$H_1 = \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \neq \sigma_3^2 \neq \sigma_4^2 \text{ (keempat sampel tidak homogen)}$$

2. $\alpha = 0,05$

3. Statistik uji

$$\chi^2 = \frac{2,303}{C} (f \log RKG - \{ \sum fj \log S_j^2 \})$$

4. Komputasi

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j}$$

$$S_j^2 = \frac{SS_j}{n_j - 1}$$

$$f_j = n_j - 1$$

Tabel kerja untuk menghitung χ^2_{hitung}

No	Sampel	f_j	SS_j	S_j^2	$f_j \log S_j^2$
1	I	39	73,4245	1,8827	10,7163
2	II	39	39,9442	1,0242	0,4052
3	III	39	41,3918	1,0613	1,0082
4	IV	39	43,8167	1,1235	1,9724
Jumlah		156	198,5773	5,0917	14,1020

$$RKG = \frac{\sum SS_j}{\sum fj} = \frac{198,5773}{156} = 1,2729$$

$$f \log RKG = 156 \log 1,2729 = 16,349$$

$$\begin{aligned} C &= 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left(\sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right) \\ &= 1 + \frac{1}{3(4-1)} \left(\left(\frac{1}{39} + \frac{1}{39} + \frac{1}{39} + \frac{1}{39} \right) - \frac{1}{156} \right) \\ &= 1,0107 \end{aligned}$$

Sehingga

$$\begin{aligned}\chi^2 &= \frac{2,303}{1,0107}(16,349 - 14,1020) \\ &= 5,1213\end{aligned}$$

5. Daerah kritik

$$\chi^2_{0,95;3} = 7,81$$

$$\text{dk} : \{\chi^2 \mid \chi^2 < 7,81\} ; \chi^2_{hitung} = 5,1213$$

6. Keputusan uji

Dari perhitungan diperoleh $\chi^2_{hitung} = 5,1213$, dan $\chi^2_{tab} = 7,81$ untuk dk = 1.

Tampak bahwa $\chi^2_{hitung} = 5,1213 < \chi^2_{tab} = 7,81$

Maka hipotesis $H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$ diterima, sehingga keempat sampel berasal dari populasi yang homogen.

Lampiran 27

DATA INDUK PENELITIAN

NO	Kemampuan Awal				NO	Nilai Kognitif			
	K(1 _A)	K(1 _B)	E(1 _C)	E(1 _G)		K(1 _A)	K(1 _B)	E(1 _C)	E(1 _G)
1	8,5	9,0	7,0	5,1	1	5,66	7,66	7,66	6,33
2	8,5	6,0	7,0	6,5	2	6,66	6,00	6,00	6,66
3	9,0	8,0	5,0	8,0	3	8,33	7,00	5,00	8,33
4	10,0	5,0	8,5	7,5	4	8,33	5,66	8,33	7,33
5	10,0	7,0	9,0	7,6	5	8,00	6,66	9,00	8,33
6	8,0	6,0	5,0	8,0	6	7,66	6,66	5,00	7,33
7	8,5	8,0	6,0	5,4	7	7,66	6,33	6,33	7,66
8	10,0	10,0	9,5	5,7	8	8,33	9,00	7,66	8,00
9	7,5	5,0	5,0	8,2	9	8,66	6,33	8,00	8,00
10	4,5	8,0	9,0	8,2	10	4,33	6,66	7,66	8,66
11	10,0	6,0	9,0	7,1	11	8,00	6,66	7,66	7,00
12	6,5	8,0	10,0	5,0	12	6,00	7,00	8,00	7,33
13	5,0	9,0	9,0	7,8	13	5,00	8,00	8,00	7,66
14	7,5	5,0	8,0	7,8	14	5,33	6,33	8,33	7,33
15	8,0	8,0	8,0	5,0	15	7,00	7,66	7,33	5,00
16	7,5	9,0	8,0	5,8	16	7,33	7,66	6,66	6,66
17	8,0	5,0	9,5	8,4	17	6,00	6,66	8,66	9,33
18	10,0	7,0	7,0	5,4	18	8,00	6,66	7,00	8,00
19	7,0	7,0	8,0	7,8	19	6,66	7,00	7,33	7,00
20	8,5	10,0	7,0	7,6	20	9,00	8,33	8,33	8,66
21	9,0	7,0	8,5	4,5	21	7,66	7,66	7,33	5,66
22	10,0	7,0	9,0	7,5	22	8,33	8,00	9,00	8,66
23	9,0	8,0	9,5	8,0	23	7,00	8,33	8,33	7,66
24	5,0	7,0	9,5	5,4	24	6,33	9,00	7,33	8,00
25	5,0	6,0	7,0	7,5	25	6,33	7,66	6,66	8,00
26	7,5	6,0	6,5	7,5	26	5,00	8,00	6,66	6,33
27	10,0	9,0	9,0	6,6	27	7,33	9,00	7,00	9,00
28	9,0	6,0	8,5	5,8	28	8,66	8,33	8,00	8,66
29	8,5	10,0	8,0	9,7	29	6,66	9,33	6,66	8,33
30	10,0	9,0	7,5	7,8	30	9,33	8,33	6,33	7,00
31	7,0	7,0	8,5	4,5	31	5,66	8,00	9,00	9,00
32	6,0	8,0	6,0	8,0	32	3,66	8,00	7,66	9,33
33	7,0	7,0	6,5	6,5	33	8,00	6,00	6,33	9,00
34	7,0	6,0	7,0	7,5	34	7,33	7,33	7,33	7,66
35	10,0	9,0	6,0	7,6	35	8,33	7,33	5,66	9,33
36	8,5	9,0	8,0	9,7	36	7,66	7,33	8,00	8,33
37	8,0	9,0	7,0	5,0	37	7,00	7,66	8,33	7,33
38	8,0	7,0	8,0	8,4	38	4,33	5,66	8,00	9,33
39	9,0	8,0	6,5	5,7	39	7,66	6,00	6,00	6,00
40	8,0	10,0	7,5	6,6	40	6,66	9,33	8,33	7,33
Jml	324,00	301,00	308,50	277,70	Jml	280,86	296,20	295,88	310,54
Mean	8,1000	7,5250	7,7125	6,9425	Mean	7,0215	7,4050	7,3970	7,7635
S	1,5409	1,5019	1,3392	1,3683	S	1,3721	1,0120	1,0302	1,0600

Lampiran 28

**UJI ANALISIS VARIANSI DUA JALAN
DENGAN FREKUENSI SEL SAMA**

Analisis Variansi Dua Jalan Dengan Frekuensi Sel Sama

1. Hipotesis :

a. $H_{01} : \alpha_i = 0$; untuk semua harga $i \Rightarrow$

Tidak ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.

$H_{11} : \alpha_i \neq 0$; untuk paling sedikit satu harga $i \Rightarrow$

Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.

b. $H_{02} : \beta_j = 0$; untuk semua harga $j \Rightarrow$

Tidak ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas individu dan pemberian tugas kelompok terhadap kemampuan kognitif siswa.

$H_{12} : \beta_j \neq 0$; untuk paling sedikit satu harga $j \Rightarrow$

Ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas individu dan pemberian tugas kelompok terhadap kemampuan kognitif siswa.

c. $H_{03} : \alpha\beta_{ij} = 0$; untuk semua harga $ij \Rightarrow$

Tidak ada interaksi antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

$H_{13} : \alpha\beta_{ij} \neq 0$; untuk paling sedikit satu harga $ij \Rightarrow$

Ada interaksi antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas terhadap kemampuan kognitif siswa.

2. Komputasis

a. Tabel 2.1 Jumlah Sel AB

A \ B	B ₁	B ₂	TOTAL
A ₁	295,8800	310,5400	606,4200
A ₂	280,8600	296,2000	577,0600
TOTAL	576,7400	606,7400	1183,4800

b. Komponen jumlah kuadrat

$$(1) = \frac{G^2}{npq} = 8753,9057$$

$$(2) \sum_{ijk} X^2_{ijk} = 8963,4984$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{nq} = 8759,2933$$

$$(4) = \sum_j \frac{B_j^2}{np} = 8759,5307$$

$$(5) = \sum_{ij} AB^2_{ij} / n = 8764,9211$$

c. Jumlah kuadrat (*Sum square*)

$$JK_a = (3) - (1) = 5,3876$$

$$JK_b = (4) - (1) = 5,6250$$

$$JK_{ab} = (5) - (4) - (3) + (1) = 0,0029$$

$$JK_g = (-5) + (2) = 198,5773$$

$$JK_t = (2) - (1) = 209,592 \quad +$$

d. Derajat kebebasan (*free of degree*)

$$db_a = p-1 = 1$$

$$db_b = q-1 = 1$$

$$db_{ab} = (p-1)(q-1) = 1$$

$$\frac{db_g = N-pq}{df_t = N-1} = \frac{156}{159} +$$

e. Rerata kuadrat (*Mean Square*)

$$RK_a = JK_a / db_a = 5,3876$$

$$RK_b = JK_b / db_b = 5,6250$$

$$RK_{ab} = JK_{ab} / db_{ab} = 0,0029$$

$$RK_g = JK_g / db_g = 1,2729$$

f. Statistik uji

$$F_a = MS_a / MS_{err} = 4,2324$$

$$F_b = MS_b / MS_{err} = 4,4189$$

$$F_{ab} = MS_{ab} / MS_{err} = 0,0023$$

g. Daerah kritik

$$DK_a : F_a \geq F_{\alpha}; p-1, N-pq$$

$$F_a \geq F_{0,05;1;156} = 3.91$$

$$DK_b : F_b \geq F_{\alpha}; q-1, N-pq$$

$$F_b \geq F_{0,05;1;156} = 3.91$$

$$DK_{ab} : F_{ab} \geq F_{\alpha}; (p-1)(q-1), N-pq$$

$$F_{ab} \geq F_{0,05;1;156} = 3.91$$

h. Keputusan uji

H_{01} dan H_{02} ditolak tetapi H_{03} diterima sebab

$$F_a = 4,2324 > F_{0,05;1;156} = 3.91$$

$$F_b = 4,4189 > F_{0,05;1;156} = 3.91$$

$$F_{ab} = 0,0023 < F_{0,05;1;156} = 3.91$$

Hal ini berarti bahwa terdapat efek utama baris dan terdapat efek utama

kolom yang signifikan berpengaruh terhadap hasil pengukuran tetapi tidak

terjadi interaksi (kombinasi efek baris dan kolom) yang signifikan terhadap hasil pengukuran tersebut.

i. Kesimpulan

- d. Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa, sebab $F_a = 4,2324 > F_{0,05;1;156} = 3,91$
- e. Ada perbedaan pengaruh antara pemberian tugas individu dan pemberian tugas kelompok terhadap kemampuan kognitif siswa, sebab $F_b = 4,4189 > F_{0,05;1;156} = 3,91$
- f. Tidak ada interaksi antara penggunaan pendekatan keterampilan proses melalui metode mengajar dengan pemberian tugas siswa terhadap kemampuan kognitif siswa, sebab $F_{ab} = 0,0023 < F_{0,05;1;156} = 3,91$

j. Tabel 3. Rangkuman analisis

Sumber Variansi	JK	db	RK	F	P
Efek Utama					
A (Baris)	8753,9057	1	5,3876	4,2324	<0,05
B (Kolom)	8963,4984	1	5,6250	4,4189	<0,05
Interaksi (AB)	8759,2933	1	0,0029	0,0023	>0,05
Ralat	8759,5307	156	1,2729	-	-
Total	8764,9211	159		-	-

Lampiran 39

UJI PASCA ANAVA DENGAN UJI KOMPARASI GANDA

METODE SCHEFFE

Sebagai tindak lanjut dari analisis variansi dua jalan adalah dengan menggunakan metode Scheffe untuk menguji H_{01} dan H_{02} mana yang lebih baik.

Rumus metode Scheffe adalah :

$$F = \frac{(\bar{X}_{1\cdot} - \bar{X}_{2\cdot})^2}{RKG \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

1. Tabel data sel (Untuk Alat Bantu):

A \ B	B ₁	B ₂	TOTAL
A ₁	$n_{11}=40$	$n_{12}=40$	$n_{1\cdot} = 80$

	$\bar{X}_{11} = 7,3970$ $\sum X_{11}^2 = 2230,0162$	$\bar{X}_{12} = 7,7635$ $\sum X_{12}^2 = 2454,6940$	$\bar{X}_{1\bullet} = 7,5803$ $\sum \sum X_{1j}^2 = 4684,710$
A ₂	$n_{21} = 40$ $\bar{X}_{21} = 7,0215$ $\sum X_{21}^2 = 2045,4830$	$n_{22} = 40$ $\bar{X}_{22} = 7,4050$ $\sum X_{22}^2 = 2233,3052$	$n_{2\bullet} = 80$ $\bar{X}_{2\bullet} = 7,2133$ $\sum \sum X_{2j}^2 = 4278,788$
TOTAL	$n_{\bullet 1} = 80$ $\bar{X}_{\bullet 1} = 7,2093$ $\sum \sum X_{i1}^2 = 4275,4992$	$n_{\bullet 2} = 80$ $\bar{X}_{\bullet 2} = 7,5843$ $\sum \sum X_{i2}^2 = 4687,9992$	$N = 160$ $\bar{X} = 7,3968$ $\sum X_{ij}^2 = 8963,4984$

2. Komparasi Ganda :

a. Komparasi antar baris

$$F_{1\bullet-2\bullet} = \frac{(7,5803 - 7,2133)^2}{1,2729 \left(\frac{1}{80} + \frac{1}{80} \right)} = 4,2324$$

b. Komparasi antar kolom

$$F_{\bullet 1-\bullet 2} = \frac{(7,2093 - 7,5843)^2}{1,2729 \left(\frac{1}{80} + \frac{1}{80} \right)} = 4,4189$$

3. Taraf signifikansi :

a. Signifikansi 1%

$$HK_{1\bullet 2\bullet} = F_{1\bullet 2\bullet} \geq (2-1)F_{0,01;1;156} = 6,80$$

$$HK_{\bullet,1\bullet 2} = F_{\bullet,1\bullet 2} \geq (2-1)F_{0,01;1;156} = 6,80$$

b. Signifikansi 5%

$$HK_{1\bullet 2\bullet} = F_{1\bullet 2\bullet} \geq (2-1)F_{0,05;1;156} = 3,91$$

$$HK_{\bullet,1\bullet 2} = F_{\bullet,1\bullet 2} \geq (2-1)F_{0,05;1;156} = 3,91$$

4. Rangkuman Komparasi Rerata Pasca Anava

Komparasi Ganda	Rerata		Statistik Uji (F)	Harga Kritik		P	Kesimpulan
	1	2		0,01	0,05		
$\mu_{1\bullet} vs \mu_{2\bullet}$	7,5803	7,2133	4,2324	6,80	3,91	< 0,05	$\mu_{1\bullet} > \mu_{2\bullet}$ (Signifikan)
$\mu_{\bullet 1} vs \mu_{\bullet 2}$	7,2093	7,5843	4,4189	6,80	3,91	< 0,05	$\mu_{\bullet 1} > \mu_{\bullet 2}$ (Signifikan)

5. Kesimpulan :

- a. Pada komparasi rerata antar baris, diperoleh bahwa perbedaan rerata perlakuan I dan II yaitu : $\bar{X}_{1\bullet} = 7,5803$ dan $\bar{X}_{2\bullet} = 7,2133$. Karena $\bar{X}_{1\bullet} > \bar{X}_{2\bullet}$, maka ditinjau dari keefektifan perlakuan, perlakuan I lebih efektif daripada perlakuan II.
- b. Pada komparasi rerata antar kolom, diperoleh bahwa perbedaan rerata perlakuan I dan II yaitu : $\bar{X}_{\bullet 1} = 7,2093$ dan $\bar{X}_{\bullet 2} = 7,5843$. Karena $\bar{X}_{\bullet 1} < \bar{X}_{\bullet 2}$, maka ditinjau dari keefektifan perlakuan, perlakuan II lebih efektif daripada perlakuan I.

TABEL-TABEL
STATISTIK

LAMPIRAN