

**PENGARUH PENGGUNAAN MODUL BERINTEGRASI SAINS  
DAN ISLAM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
SISWA KELAS X MATERI USAHA DAN ENERGI  
DI MA ASKHABUL KAHFI MIJEN SEMARANG**

**SKRIPSI**

Diajukan guna Memenuhi Sebagian Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



oleh:

**SITI NUR HAMIDAH**

NIM : 1503066031

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2020**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Nur Hamidah  
NIM : 1503066031  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGARUH PENGGUNAAN MODUL BERINTEGRASI SAINS  
DAN ISLAM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
SISWA KELAS X MATERI USAHA DAN ENERGI DI MA  
ASKHABUL KAHFI MIJEN SEMARANG**

secara keseluruhan adalah hasil penelitian atau karya sendiri,  
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 23 Maret 2020

Pembuat Pernyataan,



**SITI NUR HAMIDAH**

NIM: 1503066031





KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang  
50185 Telp. (024) 76433366

#### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berintegrasi  
Sains Dan Islam Terhadap Kemampuan Berpikir  
Kritis Siswa Kelas X Materi Usaha Dan Energi Di MA  
Ashshabul Kahfi Mijen Semarang  
Nama : Siti Nur Hamidah  
NIM : 1501066031  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *manqayyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 27 Maret 2020

Ketua

**Edi Daenuri Anwar, M.Si** Sekretaris

NIP. 197907262009121102

Penguji I

**Juko Budi Poernomo, M.Pd**

NIP. 197602142008011011

Pembimbing I

**Andi Fadlan, S.Si, M.Sc**

NIP. 198009162005011006



Penguji II

**M. Anshar Khalif, M.Sc**

NIP. 198210092011041010

Pembimbing II

**Edi Daenuri Anwar, M.Si**

NIP. 197907262009121102



## NOTA DINAS

Semarang, 23 Maret 2020

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

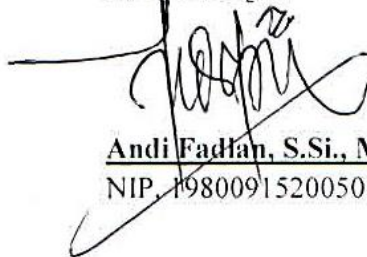
Judul : **Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berintegrasi Sains dan Islam Terhadap kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Materi Usaha dan Energi Di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang**

Nama : Siti Nur Hamidah  
NIM : 1503066031  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I.



Andi Fadlan, S.Si., M.Sc

NIP. 19800915200501





## NOTA DINAS

Semarang, 23 Maret 2020

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
UIN Walisongo Semarang  
di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :


Judul : **Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berintegrasi Sains dan Islam Terhadap kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Materi Usaha dan Energi Di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang**

Nama : Siti Nur Hamidah  
NIM : 1503066031  
Program Studi : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diajukan dalam sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,



**Edi Daenuri Anwar, M.Si.**

NIP: 19790726 200912 1 002



## ABSTRAK

Judul : **Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berintegrasi Sains dan Islam Terhadap kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Materi Usaha dan Energi Di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang**

Penulis : **Siti Nur Hamidah**

NIM : **1503066031**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dengan jumlah siswa 28 siswa. Teknik pengambilan sampel ini dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-eksperimental desain*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan metode *pretest* dan *posttest*. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $33,318 > 5,53$ ), sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini berarti terdapat pengaruh antara penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Uji regresi sederhana untuk pengaruh  $X$  dan  $Y$  didapatkan hasil perhitungan  $a=32,5929+0,72595X$ . Koefisien determinasinya  $r^2=(0,725)^2=0,5256$ . Artinya, pengaruh variabel  $X$  terhadap variabel  $Y$  sebesar 52% dan selebihnya 48% dipengaruhi oleh faktor lain.

**Kata Kunci:** Modul fisika, berpikir kritis.



## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

*Alhamdulillah robbil Alamin.* Dengan menyebut asma Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang. Puji syukur dengan hati yang tulus tumpahruhan kehadiran Allah SWT, atas limpahan nikmat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga selalu tumpahruhan kepada baginda Rasulullah SAW.

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Penggunaan Modul Berintegrasi Sains dan Islam Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa kelas X Materi Usaha dan Energi di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang” disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Strata Satu Program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

Proses penyusunan skripsi tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, motivasi, do’a, dan peran dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M. Ag, selaku Rektor UIN Walisongo Semarang
2. Dr. H. Ismail, M. Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
3. Joko Budi Poernomo, M. Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan semangat dan motivasi kepada penulis
4. Andi Fadlan, S. Si., M.Sc selaku pembimbing I dan Edi Daenuri Anwar, M.Si. selaku pembimbing II yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan tekun dan sabar memberikan bimbingan dan pengarahan dalam menyusun skripsi ini.

5. Segenap dosen pendidikan fisika dan fisika serta staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah mencurahkan segenap ilmunya kepada penulis.
6. Umi Afa Abdullah Umar tercinta yang senantiasa menuntun kehidupan peneliti agar selalu bertaqwa kepada Allah SWT
7. Keluarga tercinta Ayahanda Muhammad Shodiq dan Ibunda Hidayatul Muna selaku orang tua penulis, yang telah memberikan segalanya baik do'a, semangat, cinta, kasih sayang, ilmu dan bimbingan, yang tidak dapat tergantikan dengan apapun.
8. Saudara kandungku mbak Siti Qoni'atun Ni'mah dan adek Luthfiya Ahikmah yang telah memberikan semangat, motivasi dan do'a sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat terbaik Pendidikan Fisika angkatan 2015 yang menjadi teman belajar, memberikan kenangan terindah serta pelajaran berharga.
10. Teman-teman Pondok Pesantren Tahaffudzul Qur'an Segaran Gang Buntu Purwoyoso Ngalian Semarang yang telah memberikan dukungan semangat dan kebersamaannya terhadap penulis.
11. Teristimewa : Dlohikatun Mustabsyiroh, teman segalanya yang selalu ada kala duka dan bahagia serta pemberi kekuatan.
12. Sahabat-sahabat terbaik: mba pipin, mba wafi, habib, mbak zulfa, mbak fitri, mbak ima, fida, riza yang telah memberikan motivasi dan semangat kepada penulis.
13. Teman-teman PPL SMKN 03 Semarang yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.

14. Teman-teman KKN MIT Posko 67 Tlogosariwetan Pedurungan Semarang yang selalu memberikan motivasi dan dukungan.
15. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, dorongan serta bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan dan kesempurnaan hasil yang telah di dapat. Semoga skripsi ini dapat memberi manfaat dan ridho-Nya. *Amin Yarabbal 'Alamin.*

Semarang, 23 Maret 2020

Penulis,



**Siti Nur Hamidah**

NIM: 1503066031





## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB I:     PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II :   LANDASAN TEORI</b>	
A. Kajian Teori.....	9
1. Modul Berintegrasi Sains dan Islam dalam Pembelajaran Fisika .....	9
a. Pengertian Modul .....	9
b. Karakteristik Modul.....	12
c. Integrasi Sains dan Islam .....	14
d. Modul Integrasi Sains dan Islam .	22
2. Kemampuan Berpikir Kritis .....	24
a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis.....	24
b. Karakteristik Berpikir Kritis .....	29
3. Materi Usaha dan Energi .....	32
a. Usaha .....	33
b. Energi .....	41

	B. Kajian Pustaka.....	52
	C. Rumusan Hipotesis .....	55
<b>BAB III:</b>	<b>METODE PENELITIAN</b>	
	A. Jenis dan Desain Penelitian .....	67
	B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	68
	C. Populasi dan Sampel Penelitian .....	69
	D. Teknik dan Pengambilan Sampel.....	69
	E. Variable dan Indikator Penelitian.....	70
	F. Teknik Pengumpulan Data .....	71
	G. Teknik Analisis Data .....	74
<b>BAB IV:</b>	<b>DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA</b>	
	A. Deskripsi Data .....	88
	B. Analisis Data .....	90
	1. Analisis Tahap Awal.....	94
	2. Analisis Tahap Akhir .....	99
	C. Pembahasan Hasil Penelitian .....	106
	D. Keterbatasan Penelitian .....	114
<b>BAB V:</b>	<b>PENUTUP</b>	
	A. Kesimpulan.....	118
	B. Saran .....	119

**DAFTAR PUSTAKA**

**LAMPIRAN**

**DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

- Tabel 2.1 Tabel gaya konservatif dan gaya nonkonservatif
- Tabel 2.2 Perkiraan jumlah energi kinetik pada beberapa peristiwa
- Tabel 3.1 Desain *pretest* dan *posttest control group desain*
- Tabel 3.2 Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi
- Tabel 3.3 Klasifikasi tingkat kesukaran soal
- Tabel 3.4 Daya beda soal
- Tabel 4.1 Hasil perhitungan validitas butir soal uji coba
- Tabel 4.2 Hasil perhitungan indeks kesukaran soal
- Tabel 4.3 Hasil perhitungan daya beda butir soal
- Tabel 4.4 Daftar distribusi frekuensi nilai *pretest* kelas eksperimen (X MIPA 2)
- Tabel 4.5 Hasil uji normalitas nilai *pretest* kelas eksperimen
- Tabel 4.6 Data hasil uji homogenitas
- Tabel 4.7 Data uji kesamaan rata-rata
- Tabel 4.8 Daftar distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas eksperimen (X MIPA 2)
- Tabel 4.9 Data hasil uji normalitas akhir
- Tabel 4.10 Kategori kemampuan berfikir kritis
- Tabel 4.11 Distribusi frekuensi hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berfikir kritis siswa berdasarkan penilaian acuan kriteria kelas eksperimen



## DAFTAR GAMBAR

- Gambar 2.1 Seorang mahasiswa mendorong sebuah rak buku
- Gambar 2.2 Perpindahan gaya searah
- Gambar 2.3 Usaha yang dilakukan oleh gaya searah dengan perpindahan
- Gambar 2.4 Usaha yang dilakukan oleh gaya tegak lurus dengan arah perpindahan
- Gambar 2.5 Usaha yang dilakukan oleh gaya yang berlawanan dengan arah perpindahan
- Gambar 2.6 Usaha yang dilakukan oleh gaya tanpa menimbulkan perpindahan
- Gambar 2.7 Dua orang melakukan usaha pada sebuah gerobak barang
- Gambar 2.8 Usaha yang dilakukan oleh dua gaya  $F_1$  dan  $F_2$
- Gambar 2.9 Menghitung usaha secara grafis
- Gambar 4.1 Histogram nilai *pretest* kelas eksperimen
- Gambar 4.2 Kurva uji kesamaan rata-rata
- Gambar 4.3 Histogram nilai *posttest* kelas eksperimen



## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Daftar nama siswa kelas uji coba soal instrument (kelas XI MIPA 2)
- Lampiran 2 Daftar nama siswa kelas eksperimen (X MIPA 2)
- Lampiran 3 Indikator kemampuan berpikir kritis menurut Ennis
- Lampiran 4 Kisi-kisi soal usaha dan energi
- Lampiran 5 Jawaban soal uji coba
- Lampiran 6 Pedoman penskoran kemampuan berfikir kritis materi usaha dan energi
- Lampiran 7 Analisis uji coba soal
- Lampiran 8 Perhitungan soal validasi butir soal uji coba
- Lampiran 9 Perhitungan reliabilitas soal uji coba
- Lampiran 10 Perhitungan tingkat kesukaran butir soal uji coba
- Lampiran 11 Perhitungan daya pembeda butir soal uji coba
- Lampiran 12 Soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 13 Kunci jawaban soal *Pretest* dan *Posttest*
- Lampiran 14 Silabus
- Lampiran 15 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) kelas eksperimen
- Lampiran 16 Daftar hasil penilaian *Pretest* dan *Posttest* kelas eksperimen
- Lampiran 17 Uji normalitas keadaan awal (nilai *pretest*) kelas eksperimen
- Lampiran 18 Uji normalitas keadaan akhir (nilai *posttest*) kelas eksperimen
- Lampiran 19 Uji homogenitas
- Lampiran 20 Uji kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

- Lampiran 21 Hipotesis (perhitungan regresi)
- Lampiran 22 Surat penunjukan pembimbing
- Lampiran 23 Lembar observasi modul integrasi sains dan Islam
- Lampiran 24 Sampel hasil *pretest* kelas eksperimen
- Lampiran 25 Sampel hasil *posttest* kelas eksperimen
- Lampiran 26 Surat izin riset
- Lampiran 27 Surat keterangan penelitian
- Lampiran 28 Hasil wawancara
- Lampiran 29 Dokumentasi penelitian



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini telah memberikan dampak positif dalam semua aspek kehidupan manusia termasuk juga aspek pendidikan. Pendidikan merupakan masalah yang menarik untuk dibahas, karena melalui usaha pendidikan diharapkan tujuan pendidikan akan dapat tercapai. Namun pada saat ini kondisi pendidikan sangat memprihatinkan dengan rendahnya mutu lulusan yang dihasilkan. Salah satu penyebabnya terletak pada proses pembelajaran yang berorientasi pada hasil akhir bukan pada proses pembelajaran itu sendiri. Proses pembelajaran yang turut menjadi acuan dalam membangun kompetensi siswa yaitu salah satunya proses pembelajaran pada ilmu sains pada umumnya dan khususnya ilmu Fisika.

Pembelajaran fisika merupakan salah satu proses pembelajaran yang memiliki peranan penting dalam menunjang ilmu pengetahuan dan teknologi (Fitri, Kurniawan, dan Ngazizah, 2013). Pada proses pembelajaran fisika, guru hanya menggunakan bahan ajar buku paket, dan guru hanya berperan sebagai pembicara

sedangkan murid sebagai pendengar. Masalah pada proses pembelajaran yaitu siswa kurang didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Pembelajaran di dalam kelas diarahkan pada kemampuan siswa untuk menghafal informasi, otak anak dipaksa untuk mengingat dan menimbun berbagai informasi tanpa pemahaman informasi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (Trianto, 2011: 5). Hal ini menjadikan siswa hanya terpaksa pada tuntunan guru tanpa mengeksplor dirinya untuk mengetahui lebih dalam. Kondisi ini kurang mendukung pengembangan kreativitas dan kemampuan dalam menyelesaikan masalah. Untuk melatih siswa lebih kreatif diperlukan kegiatan yang memberikan kesempatan kepada mereka untuk dapat menggunakan daya pikir, mengembangkan ide, menemukan solusi masalah yang mungkin mereka kembangkan sendiri dan mengemukakan pendapatnya.

Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan. Fisika merupakan mata pelajaran yang memerlukan pemahaman daripada penghafalan, tetapi diletakkan pada pengertian dan pemahaman konsep yang dititikberatkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui penemuan, penyajian data secara matematis dan

berdasarkan aturan-aturan tertentu, sehingga dalam mempelajarinya perlu aturan tertentu (Depdiknas, 2003:2).

Ennis (dalam Williawati, 2009:11) mengemukakan, "Definisi berpikir kritis merupakan kemampuan untuk memahami suatu permasalahan dan mencari solusi pemecahan masalahnya, serta selalu berpikiran terbuka terhadap hal-hal baru untuk menemukan solusi terbaik dari permasalahan yang dihadapi. Pembelajaran fisika sebaiknya dilaksanakan melalui pengamatan dan percobaan bukan hanya teori yang panjang di dalam kelas. Melalui pengamatan dan percobaan akan membuat siswa menjadi aktif di dalam kelas dan mereka menjadi lebih paham terhadap materi yang diajarkan karena mereka mengalaminya sendiri secara langsung. Hal tersebut juga akan menumbuhkan rasa ingin tahu siswa yang besar dan mengajarkan mereka untuk berpikir kritis menghadapi masalah-masalah yang ada di dalam pelajaran fisika.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari dan mengkaji ayat-ayat Al-Qur'an (Zainuddin, 2013). Namun, karena masih adanya dikotomi antara sains (fisika) dan Islam dalam pembelajaran, maka pembelajaran fisika di sekolah-sekolah SMA/MA mayoritas hanya praktik. Masih banyak sekali sekolah-sekolah berbasis Islam belum menggunakan modul dan bahan ajar yang mengintegrasikan

antara sains dan Islam (Tafsir, 2008: 103). MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang merupakan contoh sekolah berlabelkan pesantren, namun pembelajaran fisika belum mengintegrasikan antara fisika dengan Islam. Hal ini terjadi karena belum adanya modul atau bahan ajar yang bercirikan Islam. Oleh karena itu perlu adanya modul berintegrasi sains dan Islam yang mampu menyatukan nilai-nilai agama dan sains sehingga siswa mampu berpikir meluas dan tidak hanya terpaku pada materi yang sudah ada.

Modul fisika yang bercirikan integrasi sains dan Islam, diharapkan dapat mendukung aktifitas siswa pada saat proses pembelajaran, dan siswa diharapkan dapat menemukan konsep fisika secara nyata dan dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Siswa akan terbiasa untuk menjawab pertanyaan yang diberikan dengan analisis yang akurat sehingga berpengaruh terhadap pencapaian hasil belajar yang maksimal. Selain itu, harapan penanaman nilai-nilai keislaman dalam fisika dapat memberikan dampak positif pada pembelajaran selain fisika.

Observasi dan wawancara dilakukan dengan Guru Fisika di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang pada tanggal 31 Oktober 2019, didapat bahwa menurutnya bahwa nilai hasil belajar siswa untuk pelajaran fisika sebagian besar

masih belum tuntas. Selain itu, minat dan perhatian siswa terhadap mata pelajaran fisika ini cenderung kurang. Fakta di lapangan mengenai pembelajaran Fisika di MA Askhabul Kahfi menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran masih kurang seperti untuk bertanya, menjawab pertanyaan dan mengungkapkan gagasan-gagasan serta kemampuan berpikir kritis siswa yang masih rendah, terbukti pada saat proses pembelajaran berlangsung siswa menyelesaikan soal hanya menjawab dengan satu cara yaitu yang diajarkan oleh guru. Rendahnya keterlibatan siswa untuk aktif dan kritis dalam proses pembelajaran tidak sepenuhnya disebabkan oleh diri siswa atau faktor internal saja, namun faktor eksternal juga mempengaruhi. Faktor eksternal antara lain berupa kurangnya media belajar yang digunakan. Bahan ajar yang digunakan siswa MA Askhabul Kahfi hanya bersumber buku paket Fisika SMA dan penjelasan dari guru. Hal tersebut menyebabkan kurangnya dorongan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan menyebabkan kurangnya ilmu pengetahuan dalam penerapan sains dan Islam dalam pembelajaran fisika.

Modul yang digunakan peneliti adalah modul fisika yang dikembangkan oleh Vetti Nurkhabibah yang kemudian revisi peneliti pada bab usaha dan energi.

Berdasarkan permasalahan tersebut penulis mencoba untuk melakukan penelitian yang berjudul “PENGARUH PENGGUNAAN MODUL BERINTEGRASI SAINS DAN ISLAM TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS X MATERI USAHA DAN ENERGI DI MA ASKHABUL KAHFI MIJEN SEMARANG”

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan dalam penelitian ini adalah “Apakah penggunaan modul berintegrasi sains dan Islam berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X materi usaha dan energi di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang?”

## **C. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

### **1. Tujuan Pembelajaran**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul fisika bercirikan integrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X materi usaha dan energi di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang.

### **2. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi semua pihak diantaranya sebagai berikut:

- a. Bagi siswa
  - 1) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan persoalan fisika
  - 2) Memotivasi siswa aktif, interaktif, dan bersemangat dalam belajar fisika
  - 3) Menumbuhkan ketertarikan siswa untuk mempelajari fisika dengan kehidupan nyata
- b. Bagi guru
  - 1) Memberikan referensi kepada guru mengenai bahan ajar atau modul sehingga pembelajaran akan lebih bervariasi
  - 2) Memudahkan guru dalam menyampaikan materi pembelajaran
  - 3) Memberi alternatif pembelajaran baru untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa
- c. Bagi peneliti
  - 1) Menambah pengetahuan dan pengalaman sebagai calon pendidik dengan menggunakan bahan ajar yang berbeda yaitu modul fisika bercirikan integrasi Islam
  - 2) Mendapat pengalaman langsung dan menambah wawasan untuk melakukan atau mengembangkan penelitian Islam

d. Bagi sekolah

- 1) Memberikan informasi bagi sekolah dalam rangka perbaikan proses kegiatan belajar mengajar, agar dapat meningkatkan prestasi belajar siswa
- 2) Meningkatkan kualitas sekolah sesuai dengan standar kelulusan kurikulum yang ada
- 3) Meningkatkan mutu proses pembelajaran sekolah dengan bahan ajar yang berbeda



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Modul Berbasis Integrasi Sains dan Islam dalam pembelajaran Fisika**

###### **a. Pengertian Modul**

Modul adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Modul disiapkan untuk memudahkan siswa belajar sesuai dengan kecepatan dan kemampuannya sendiri. Majid (2007: 176). menyatakan bahwa modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru.

Menurut Mulyasa (2004: 43-45) modul merupakan paket belajar mandiri yang meliputi serangkaian pengalaman belajar yang direncanakan serta dirancang secara sistematis untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar.

Modul memiliki beberapa komponen yaitu :

- 1) Lembar kegiatan siswa, memuat pelajaran yang harus dikuasai oleh siswa. Susunan materi sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai,

disusun langkah demi langkah sehingga mempermudah siswa belajar

- 2) Lembar kerja, menyertai lembaran kegiatan siswa yang dipakai untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas atau masalah-masalah yang harus dipecahkan
- 3) Kunci lembar kerja siswa, berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa
- 4) Lembar soal, berisi soal-soal guna melihat keberhasilan siswa dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul
- 5) Kunci jawaban untuk lembar soal, merupakan alat koreksi terhadap penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri.

Komponen-komponen tersebut disusun menjadi sebuah modul dengan prinsip-prinsip penyusunan sebagai berikut :

- 1) Bahasa modul harus menarik dan selalu merangsang siswa untuk berpikir
- 2) Informasi tentang materi pelajaran dilengkapi oleh gambar-gambar atau alat peraga lainnya
- 3) Modul harus memungkinkan penggunaan multimedia yang relevan dengan tujuan

- 4) Waktu mengerjakan modul sebaiknya berkisar antara 4 sampai 8 jam pelajaran
- 5) Modul harus disesuaikan dengan tingkat kemampuan siswa, dan modul memberi kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikannya secara individual (Nana Sujana, 1992: 98).

Menurut pendapat lain modul adalah bahan ajar cetak yang dimanfaatkan oleh pendidik atau peserta didik yang berisi tentang ilmu pengetahuan yang tersusun secara hirarki dan sistematis (Fatikhah dan Izzati, 2015).

Pembelajaran dengan modul memungkinkan peserta didik memiliki kecepatan lebih tinggi dalam menyelesaikan kompetensi dasar. Karena modul disajikan dengan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi hal yang memotivasi peserta didik untuk memahami pembelajaran sains (Lestari, Sarwanto, dan Masykuri, 2015)

Proses pembelajaran yang berlangsung selama kegiatan belajar dan mengajar sangat berpengaruh pada minat dan hasil belajar siswa. Metode yang digunakan guru, pendekatan yang digunakan, dan model yang digunakan sangat berpengaruh pada daya tangkap siswa terhadap materi yang disampaikan oleh guru saat proses pembelajaran.

Selain metode, pendekatan, dan model yang digunakan dalam proses pembelajaran, bahan ajar yang digunakan untuk menunjang kegiatan belajar dan mengajar juga sangat berpengaruh cepat atau lambatnya peserta didik dalam memahami materi yang disampaikan oleh guru.

Modul merupakan kumpulan informasi mengenai materi pembelajaran yang tersusun secara sistematis dan berfungsi sebagai mengarahkan siswa dalam proses pembelajaran. Setiap bahan ajar atau modul harus mempunyai standart yang tepat, yaitu sesuai dengan jenjang pendidikan, psikologi perkembangan siswa, kebutuhan dan tuntutan kurikulum, serta ilmu pengetahuan dan teknologi (kemdikbud, 2015).

#### **b. Karakteristik Modul**

Untuk dapat menghasilkan modul yang mampu meningkatkan motivasi belajar, pengembangan modul harus memperhatikan karakteristik yang diperlukan dalam sebuah modul. Adapun karakteristik modul adalah sebagai berikut:

- 1) *Self instruction* yaitu mampu membelajarkan peserta didik secara mandiri, merupakan karakteristik yang sangat penting dalam modul, karena dengan karakteristik tersebut

memungkinkan seseorang belajar secara mandiri.

- 2) *Self contained*, modul dikatakan *Self contained* apabila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam modul tersebut.
- 3) *Stand Alone* atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak bergantung pada bahan ajar atau media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan dengan bahan ajar lain.
- 4) *Adaptive*, modul hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.
- 5) *User friendly*, modul hendaknya juga memenuhi kaidah *user friendly* atau bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan (Dian dan Puspasari, 2013).

### **c. Integrasi Sains dan Islam**

Kata Integrasi (*Integration*) berarti pencampuran, pengkombinasian, dan perpaduan. Integrasi biasanya dilakukan terhadap dua hal atau lebih, yang masing-masing dapat saling mengisi. Diantara beberapa perpaduan bahasan, salah satunya

adalah perpaduan antara sains dan Islam. (Karwadi, 2008)

Hakikat integrasi ada pada wilayah berpikir, berkomunikasi, dan berperilaku. Perilaku yang didasarkan dari pemikiran integrasi mencerminkan keselarasan dan keseimbangan dalam kehidupan. Jenis berpikir yang relevan dalam konteks ini yaitu pikiran sains yang ada hubungannya dengan pikiran spiritual. Pikiran sains ini yang dapat membangun cara berpikir orang-orang yang berkarakter muslim. Integrasi *science*, Al-Qur'an, dan hadits, bahkan semua ilmu ada berkaitan baik filosofis, strukturnya, maupun epistemologinya. Semua materi berkaitan dengan nilai-nilai keislaman supaya tidak *Barat Centris*. Hal ini merupakan *counter* pemikiran muslim. Gabungan ilmu, isi materi, nilai keilmuan, metode, pendekatan beberapa ilmu merupakan keseimbangan penjelasan ilmu antara humaniora, ilmu alam, dan ilmu tentang ketuhanan. (Wahidin, 2015)

Persepsi terhadap integrasi berkaitan dengan hakikat integrasi keilmuan dalam Wahidin (2015) adalah sebagai berikut:

- 1) Integrasi merupakan keterpaduan antara *sciens* dan agama, memberikan ruh dan nilai-nilai religius

terhadap ilmu, dan pemahaman bahwa ilmu itu dari Tuhan.

- 2) Integrasi merupakan upaya pikiran, rohani, dan perilaku, upaya mengharmonisasikan *aqliahnaqliah* dan mengkontruksi ilmu baru yang relevan diwarnai kecerdasan berpikir dalam berbagai dimensi epistemologi dan sistem nilai.
- 3) Tidak ada dikotomi dan memiliki kecakapan dalam penelitian dan percobaan baik ilmu umum maupun agama
- 4) Mengimplementasikan ilmu dengan paradigma berpikir dan bertindak memajukan umat, bukan berarti harus menguasai seluruh ilmu, memposisikan ilmu sebagai media untuk beribadah baik dalam penentuan kebijakan, kurikulum, proses pembelajaran, maupun evaluasi dan sekaligus kesadaran sebagai muslim kepada Allah SWT.

Menurut (Purwanto, 2012) interaksi antara Islam dan Sains terdiri dari tiga pola interaksi, yaitu Islamisasi sains, saintifikasi Islam, dan sains Islam.

#### 1) Islamisasi Sains

Pendekatan Islamisasi sains ini merupakan model yang bertujuan mencari kesesuaian penemuan ilmiah dengan ayat Al-Qur'an. Islamisasi sains berusaha menjadikan penemuan-penemuan

sains besar abad ke-20 yang mayoritas terjadi di barat, dapat dimanfaatkan untuk keimanan umat Islam (Yasin Yusuf, 2015)

Islamisasi sains merupakan naturalisasi sains (ilmu pengetahuan) untuk meminimalisasikan dampak negatif sains sekuler terhadap sistem kepercayaan agama dengan begitu agama terlindungi. Dengan begitu islamisasi sains bertujuan untuk mengembangkan ilmu yang hakiki yang dapat membangun kepribadian muslim untuk lebih beriman kepada Allah SWT (Daenuri Anwar, 2016).

## 2) Sainifikasi Islam

Lahirnya sainifikasi Islam merupakan upaya sebagian muslim menampilkan Islam tampak modern dan ilmiah. Ajaran-ajaran Islam dijelaskan dengan menggunakan teori-teori ilmiah. Dalam hal ini Islam dipandang dengan kaca mata rasional. Banyak hal atau ajaran Islam yang berusaha dijelaskan menurut kerangka ilmiah. Salah satu bentuk sainifikasi Islam dapat dilihat dalam gerakan-gerakan sholat. Sholat merupakan kewajiban utama seluruh umat muslim yang terdiri dari beberapa gerakan. Dijelaskan secara medis bahwa gerakan-gerakan sholat bermanfaat bagi



tubuh manusia. *Ruku'* dalam sholat melatih kandung kemih agar terhindar dari kanker prostat, *i'tidal* dalam melancarkan pencernaan, *sujud* dapat melancarkan oksigen ke otak dan meningkatkan kesuburan wanita, dan duduk *iftirasy* dapat mencegah nyeri pada pangkal dada.

### 3) Sains Islam

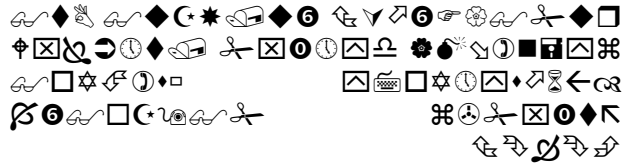
Sains Islam adalah sains yang sepenuhnya dibangun atas pondasi Al-Qur'an dan As-Sunnah. Sains Islam dapat terwujud apabila terjadi adanya kesadaran normative (*normative consciousness*) dan kesadaran historis (*historical consciousness*) (Yasin Yusuf, 2015).

Bangunan sains Islam didirikan atas tiga pilar yaitu ontologi, aksiologi, dan epistemologi. Ketiga pilar tersebut harus bersumber pada prinsip tauhid yang mengkristal dalam rukun iman dan rukun Islam.

#### a) Pilar Ontologi

Ontologi Islam tidak mungkin menolak hal ghoib. Realitas tidak hanya objek yang dapat dilihat dan dirasakan, tetapi juga tidak dapat terlihat. Secara sederhana dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Al-Haqqah ayat 38-39.





191. (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan Kami, Tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah Kami dari siksa neraka.

Ayat di atas memberikan gambaran siapa dan bagaimana ilmuwan muslim, sekaligus sebagai dasar bagi basis aksiologi sains Islam. Al-Qur'an menyebut ilmuwan sebagai *qaumun ya'qilun* (sekelompok pemikir). Mereka melakukan pengamatan terhadap fenomena alam di langit dan di bumi, menelaah dan menganalisis, kemudian membuat sebuah rumusan atau teori. Aksiologi dalam membangun sains Islam dengan menyibak rahasia alam yang tidak satupun tercipta dengan sia-sia.

### c) Pilar Epistemologi

Epistemologi dalam sains dan Islam yaitu bagaimana atau dengan apa pengetahuan diperoleh. Al-Qur'an telah menyebutkan ada tiga

sarana manusia untuk memperoleh pengetahuan, yaitu pendengaran, penglihatan, dan *fu'ad*. Sebagai dijelaskan dalam Al-Qur'an surat An-Nahl ayat 78. Setelah lahir, indra penglihatan, indra pendengaran dan hati mulai diaktifkan, menggunakan tiga piranti tersebut sedikit demi sedikit manusia mulai belajar. Dalam ayat tersebut tidak menggunakan redaksi *la'allakum ta'lamun* (agar engkau mengetahui), melainkan menggunakan redaksi *la'allakum tasykurun*. Artinya pengaktifan ketiga piranti (telinga, mata, dan hati) tidak hanya sekedar untuk mengetahui sesuatu, tetapi manusia harus bersyukur atas karunia yang Allah berikan. Manusia dilengkapi dengan tiga piranti untuk memperoleh pengetahuan dari berbagai sumber. Dalam surat Fushshilat ayat 53 bahwa tanda-tanda di alam semesta dan di dalam diri manusia memperlihatkan kebenaran Al-Qur'an. Al-Qur'an terdiri dari 6.236 ayat yang terhimpun dalam 114 surat. Jumlah surat didalam Al-Qur'an tidak seluruhnya membahas tentang fenomena alam, ayat yang membahas tentang fenomena alam atau disebut ayat kauniyah didalam Al-Qur'an terdapat 800 ayat. Sains Islam dalam bahasan ini

dapat dimaknai sebagai sains yang konsepnya diambil dari ayat-ayat al-Qur'an. Delapan ratus ayat kauniyah memberikan informasi awal tentang pemahaman yang utuh tentang alam semesta dan bagian bagiannya. (Purwanto, 2012).

Tujuan sains Islam adalah mengetahui watak sejati segala sesuatu sebagaimana yang diberikan oleh Tuhan. Selain itu tujuan dari sains Islam adalah untuk memperlihatkan kesatuan hukum alam, kesalinghubungan seluruh bagian dan aspek hukum alam sebagai refleksi dari kesatuan prinsip Illahi. Mengenal alam dan hukum setiap spesies wujud berarti mengenal Islam. Sumber dari segala sumber pengetahuan adalah Tuhan yang maha mengetahui. Salah satu sumber pengetahuan adalah Al-Qur'an. Meski bukan merupakan kitab sains, Al-Qur'an berfungsi sebagai petunjuk kepada umat manusia.

#### **d. Modul Integrasi Sains dan Islam**

Hakikat fisika merupakan gejala-gejala alam pada dimensi pengetahuan (keilmuan) yang dapat dikaitkan pada dimensi nilai *ukhrawi*, yakni dengan memperhatikan keteraturan di alam semesta akan

semakin meningkatkan keyakinan akan adanya sebuah kekuatan yang Maha dahsyat yang tidak dapat dibantah lagi, yaitu Allah Swt (Chandra dan Yudyanto, 2013). Dimensi ini menggambarkan hakikat fisika adalah menautkan antara aspek logika-materil dengan aspek spiritual, yang sementara ini dianggap cakrawala kosong, karena suatu anggapan antara fisikadan agama merupakan dua sisi yang berbeda dan tidak mungkin dipersatukan satu sama lain dalam satu bidang kajian. Pada kenyataannya terdapat benang merah keterkaitan di antara keduanya (Arlitasari dkk, 2013).

Berdasarkan pernyataan tersebut, dibutuhkan sumber belajar yang mendukung belajar mandiri siswa. Salah satu sumber belajar mandiri yang sesuai dan berbasis cetakan adalah modul. Prastowo (2014: 208) mengungkapkan bahwa modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar siswa belajar mandiri tanpa atau dengan bimbingan seorang guru. Pemilihan modul sebagai sumber belajar mandiri bagi siswa diperkuat dengan hasil penelitian Rosa (2015) yang menunjukkan bahwa modul sangat membantu siswa belajar mandiri, diperlukan sebagai panduan belajar, dan dinilai efektif untuk meningkatkan kemampuan belajar siswa. Penyusunan modul sebagai

sumber belajar mandiri tidak hanya pada aspek kognitif tetapi juga pada aspek keagamaan sesuai dengan tujuan pendidikan madrasah yang menghendaki siswa mempunyai kemampuan dalam bidang pengetahuan dan bidang keagamaan, sehingga modul yang disusun diintegrasikan dengan ayat Al Qur'an dan hadis. Pengintegrasian juga berupaya untuk memenuhi tujuan Sistem Pendidikan Nasional yaitu pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Pembelajaran menggunakan modul IPA terintegrasi dengan ayat Al Qur'an dan hadis memfasilitasi belajar mandiri siswa dalam belajar mandiri. Selain itu pembelajaran menggunakan modul bertujuan memperluas wawasan siswa bukan hanya pada materi fisika tetapi juga pada penanaman nilai-nilai moral dan keagamaan, pada akhirnya siswa memiliki kebermaknaan ilmu dikarenakan

kesyukurannya terhadap ciptaan Tuhan Yang Maha Esa dan kesadaran mereka terhadap ayat-ayat yang ada di alam semesta.

## **2. Kemampuan Berpikir Kritis**

### **a. Pengertian Kemampuan Berpikir Kritis**

Menurut kamus besar bahasa Indonesia kemampuan merupakan kesanggupan, kecakapan untuk melaksanakan sesuatu. Berpikir adalah satu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan terarah pada suatu tujuan, karena berpikir digunakan untuk menemukan pemahaman atau pengertian yang dikehendaki (Purwanto, N. 2011). Pada hakikatnya manusia di anugrahi berbagai potensi terutama kemampuan berpikir. Dalam hal berpikir, maka manusia juga memiliki potensi untuk berpikir kritis. Upaya untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia melalui pendidikan maka pengembangan kemampuan berpikir kritis perlu diajarkan baik secara khusus maupun secara integrasi dalam setiap disiplin ilmu atau lintas kurikulum demi meningkatkan efektifitas belajar (Kusmaryono. 2013)

Taksonomi kemampuan berpikir kritis dapat diklasifikasikan pada taksonomi Bloom. Menurut Bloom, Krathwohl, & Anderson (2001), bahwa level



berpikir siswa dalam berpikir ada enam tingkatan yaitu mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Level berpikir ini dapat terjadi pada dimensi pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi. Level berpikir pada C1, C2, dan C3 merupakan level berpikir tingkat rendah (*Low Order Thinking*) dan level berpikir pada C4, C5, dan C6 merupakan level berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking*). Tujuan berpikir kritis adalah menciptakan suatu semangat berpikir kritis yang mendorong siswa mempertanyakan apa yang mereka dengar dan mengkaji pikiran mereka sendiri untuk memastikan tidak terjadi logika yang tidak konsisten atau keliru, Nurhadi dan Senduk (2009: 86).

Johnshon (2009) mengartikan berpikir kritis sebagai aktifitas mental yang membantu merumuskan atau memecahkan masalah, membuat keputusan atau memilih keinginan untuk memahami. Kemampuan berpikir kritis memberikan arahan yang tepat dalam berpikir dan bekerja serta membantu dalam menentukan keterkaitan sesuatu dengan yang lain yang lebih akurat.

Beberapa pengertian berpikir kritis yang dikutip dari Ahmad (2009) adalah:

- 1) Berpikir kritis adalah memberdayakan ketrampilan atau strategi kognitif dalam menentukan tujuan (Halpen, 1996)
- 2) Berfikir kritis adalah cara berpikir adalah cara berfikir reflektif yang masuk akal atau berdasarkan nalar yang difokuskan untuk menentukan apa yang harus diyakini dan dilakukan (Ennis, 1985).

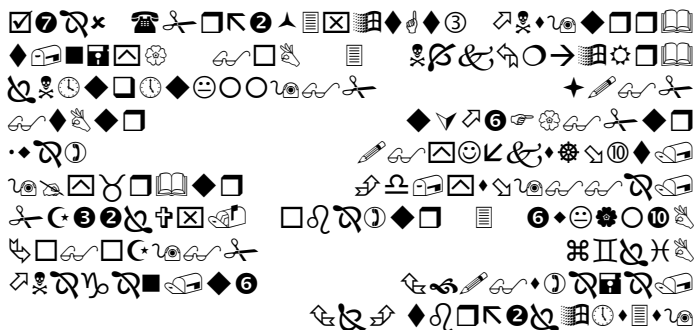
Menurut Wahidin (Mahanal : 2007), ada beberapa keuntungan yang diperoleh dari pembelajaran yang menekankan pada proses keterampilan berpikir kritis, yaitu:

- 1) Belajar lebih ekonomis, yakni bahwa apa yang diperoleh dan pengajarannya akan tahan lama dalam pikiran siswa
- 2) Cenderung menambah semangat belajar dan antusias baik pada guru maupun pada siswa, diharapkan siswa dapat memiliki sikap ilmiah, dan
- 3) Siswa memiliki kemampuan memecahkan masalah baik pada saat proses belajar mengajar di kelas maupun dalam menghadapi permasalahan nyata yang akan dialaminya.

Berpikir kritis merupakan proses berpikir intelektual di mana pemikir dengan sengaja menilai

kualitas pemikirannya, pemikir menggunakan pemikiran yang reflektif, independen, jernih, dan rasional. Menurut Halpen (dalam Achmad, 2007), Berpikir kritis adalah memberdayakan keterampilan atau strategi kognitif dalam menentukan tujuan. Proses tersebut dilalui setelah menentukan tujuan, mempertimbangkan, dan mengacu langsung kepada sasaran merupakan bentuk berpikir yang perlu dikembangkan dalam rangka memecahkan masalah, merumuskan kesimpulan, mengumpulkan berbagai kemungkinan, dan membuat keputusan ketika menggunakan semua keterampilan tersebut secara efektif dalam konteks dan tipe yang tepat.

Berpikir merupakan daya yang paling utama dan ciri khas yang membedakan antara manusia dan hewan. Firman Allah tentang berpikir dalam surah Ar-Rum ayat 8



8. dan mengapa mereka tidak memikirkan tentang (kejadian) diri mereka? Allah tidak menjadikan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan waktu yang ditentukan. dan Sesungguhnya kebanyakan di antara manusia benar-benar ingkar akan Pertemuan dengan Tuhannya.

Surah Ar-Rum ini menjelaskan bahwa Allah menciptakan langit dan bumi seisinya dengan penuh bijaksana serta mengandung maksud dan tujuan, alam semesta ini juga diciptakan sampai batas waktu yang ditentukan. Semua yang sudah diciptakan Allah dan sudah ada itu, agar manusia dapat berpikir. (Departemen Agama RI, 2010)

Kemudian Sumarmo (2012) memaparkan bahwa kemampuan berpikir kritis meliputi kemampuan untuk:

- 1) Menganalisis dan mengevaluasi argumen dan bukti,
- 2) Menyusun klarifikasi,
- 3) Membuat pertimbangan yang bernilai
- 4) Menyusun penjelasan berdasarkan data yang relevan dan tidak relevan, dan
- 5) Mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi.

#### **b. Karakteristik berpikir Kritis**

Kemampuan berpikir kritis mempunyai karakteristik tertentu yang dapat dipahami oleh setiap individu. Ennis (2012) menyebutkan bahwa pemikir kritis idealnya mempunyai 12 kemampuan berpikir kritis. Indikator kemampuan berpikir kritis dapat diturunkan dari aktifitas kritis siswa sebagai berikut:

- 1) Mencari pernyataan yang jelas dari setiap pertanyaan
- 2) Mencari alasan
- 3) Berusaha mengetahui informasi yang lebih baik
- 4) Memakai sumber kredibilitas dan menyebutkannya
- 5) Memperlihatkan situasi dan kondisi secara keseluruhan
- 6) Berusaha tetap relevan dengan ide utama
- 7) Mengingat kepentingan yang asli dan mendasar
- 8) Mencari alternative
- 9) Bersikap dan berfikir terbuka
- 10) Mengambil posisi ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu
- 11) Mencari penjelasan sebanyak mungkin apabila memungkinkan
- 12) Bersikap secara sistematis dan teratur dengan bagian-bagian dari keseluruhan masyarakat

Indikator 12 tersebut dikelompokkan menjadi 5 aspek kemampuan berpikir kritis, antara lain:

- 1) *Elementary clarification* (memberikan penjelasan dasar) yang meliputi:
  - a) Fokus pada pertanyaan (dapat mengidentifikasi pertanyaan/masalah, dapat mengidentifikasi jawaban yang mungkin, dan apa yang dipikirkan tidak keluar dari masalah itu). Menganalisis pendapat (dapat mengidentifikasi kesimpulan dari masalah itu, dapat mengidentifikasi alasan, dapat menangani hal-hal yang tidak relevan dengan masalah itu).
  - b) Berusaha mengklarifikasi suatu penjelasan melalui tanya jawab.
- 2) *The basis for the decision* (menentukan dasar pengambilan keputusan) yang meliputi:
  - a) Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.
  - b) Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi.
- 3) *Inference (menarik kesimpulan)* yang meliputi:
  - a) Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi.
  - b) Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.
  - c) Membuat dan menentukan pertimbangan nilai.

- 4) *Advanced clarification* (memberikan penjelasan lanjut) yang meliputi:
  - a) Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi tersebut.
  - b) Mengidentifikasi asumsi.
- 5) *Supposition and integration* (memperkirakan dan menggabungkan) yang meliputi:
  - a) Mempertimbangkan alasan atau asumsi-asumsi yang diragukan tanpa menyertakannya dalam anggapan pemikiran kita.
  - b) Menggabungkan kemampuan dan karakter yang lain dalam penentuan keputusan.

Berdasarkan beberapa ahli, disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis mencakup indikator berikut.

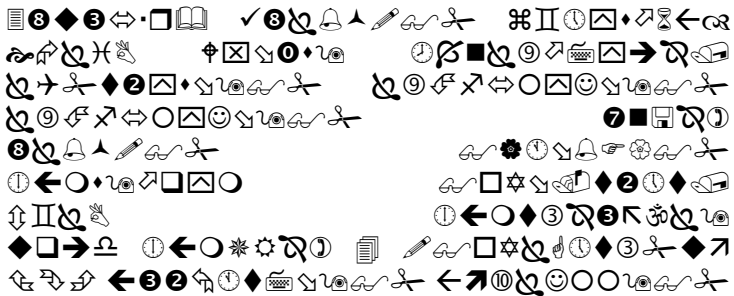
- a) Kemampuan menyelesaikan informasi untuk pemecahan masalah
- b) Kemampuan untuk menjelaskan atau mencari alasan
- c) Kemampuan untuk menarik kesimpulan
- d) Kemampuan untuk berfikir alternatif

### **3. Materi Usaha Dan Energi**

Konsep usaha dan konsep energi merupakan konsep menarik dalam fisika. Banyak soal fisika dapat

diselesaikan lebih mudah dengan konsep ini dibandingkan dengan menggunakan hukum Newton. Pada bab ini akan dijelaskan konsep usaha dan energi serta aplikasinya, menganalisis hubungan antara usaha, perubahan energi dalam berbagai soal fisika. Selain itu, memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah terkait konsep gaya.

Kajian Islam pembahasan usaha telah dijelaskan dalam Al-Qur'an pada ayat Surah Al-Isro' ayat 19 yaitu:



1. Maha suci Allah, yang telah memperjalankan hamba-Nya pada suatu malam dari Al Masjidil Haram ke Al Masjidil Aqsha yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian dari tanda-tanda (kebesaran) kami. Sesungguhnya Dia adalah Maha mendengar lagi Maha mengetahui.

**a. Usaha**

Menurut kamus bahasa Arab (Al Munawwir) usaha adalah سَعَى atau yang sering dikenal dengan isim شُغْلٌ "syughulun" atau عَمَلٌ "amalun". Usaha dalam



Fisika memiliki definisi yang lebih spesifik dibandingkan usaha dalam kehidupan sehari-hari. Dalam fisika usaha berkaitan dengan suatu perpindahan. Apabila suatu gaya bekerja pada benda yang diam maka benda tersebut akan mengalami perubahan pada posisi semula, sedangkan jika gaya bekerja pada benda yang bergerak maka benda tersebut dapat mengalami perubahan pada kecepatannya. Seperti contoh:

Terdapat seorang mahasiswa yang mendorong rak buku, mahasiswa tersebut melakukan suatu usaha pada benda yang diam sehingga mengalami perubahan posisi rak buku. Untuk memindahkan sebuah benda yang memiliki massa besar diperlukan usaha yang besar pula, sedangkan untuk memindahkan benda yang berjarak lebih jauh juga diperlukan usaha yang lebih besar. Berdasarkan kenyataan tersebut, usaha dapat didefinisikan sebagai berikut. *"Usaha yang dilakukan oleh suatu gaya adalah hasil kali antara komponen gaya yang segaris dengan perpindahan dengan besarnya perpindahan"*.



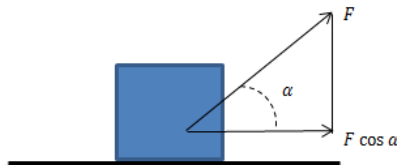
Gambar 2.1 Seorang siswa mendorong rak buku

Secara matematis, usaha ditulis:

$$W = F s \quad 2.1$$

Gaya tarik pada suatu benda yang terletak pada bidang horizontal sehingga benda berpindah sejauh  $s$  sepanjang bidang. Jika gaya tarik tersebut dinyatakan dengan  $F$  maka gaya  $F$  membentuk sudut  $\alpha$  terhadap arah perpindahan benda. Besarnya komponen gaya yang segaris atau searah dengan perpindahan adalah

$$W = F \cos \alpha$$



Gambar : 2.2 Perpindahan gaya searah

Sehingga besarnya usaha dirumuskan:

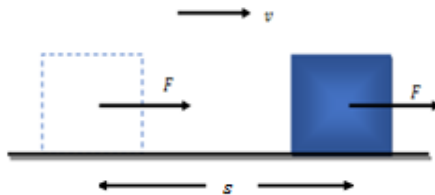
$$W = F \cos \alpha s = Fs \cos \alpha \quad 2.2$$

Keterangan:

- $W$  = Usaha (J)  
 $F$  = Gaya (N)  
 $s$  = Perpindahan (m)  
 $\alpha$  = sudut antara  $F$  dan  $s$

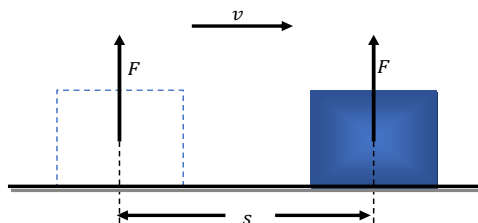
Berdasarkan Persamaan (2.2), besarnya usaha yang dilakukan oleh gaya ditentukan oleh besarnya sudut antara arah gaya dengan perpindahan benda. Berikut ini beberapa keadaan istimewa yang berhubungan dengan arah gaya dan perpindahan benda.

- 1) Jika  $\alpha = 0^\circ$  berarti gaya  $F$  searah dengan arah perpindahan. Karena  $\cos 0^\circ = 1$ , maka usaha oleh gaya dapat dinyatakan:  $W = Fs \cos 0^\circ = Fs$



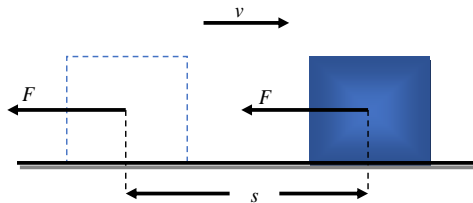
Gambar 2.3 (a) Usaha yang dilakukan oleh gaya searah dengan perpindahan

- 2) Jika  $\alpha = 90^\circ$  berarti gaya  $F$  tegak lurus dengan arah perpindahan. Karena  $\cos 90^\circ = 0$ , maka  $W = 0$



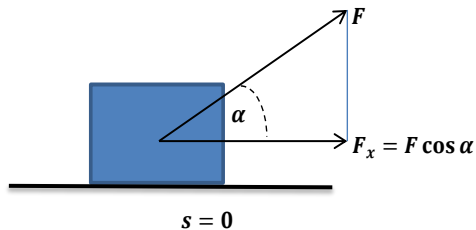
Gambar 2.4 (b) *Usaha yang dilakukan oleh gaya tegak lurus dengan arah perpindahan*

- 3) Jika  $\alpha = 180^\circ$  berarti gaya  $F$  berlawanan dengan arah perpindahan. Karena  $\cos 180^\circ = -1$ , maka  $W = -Fs$



Gambar 2.5 (c) *Usaha yang dilakukan oleh gaya yang berlawanan arah perpindahan*

- 4) Jika  $s = 0$ , berarti gaya tidak menyebabkan benda berpindah, maka  $W = 0$



Gambar 2.6 (d) *Usaha yang dilakukan oleh gaya tanpa menimbulkan perpindahan*

Dalam SI satuan gaya adalah Newton ( $N$ ) dan satuan perpindahan adalah meter ( $m$ ) sehingga satuan usaha merupakan hasil perkalian antara satuan gaya dan satuan perpindahan, yaitu:

$$1 \text{ joule} = 1 \text{ newton} \cdot 1 \text{ meter} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2} \cdot \text{m} = 1 \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

$$1 \text{ joule} = 1 \text{ Nm}$$

$$1 \text{ N} = 1 \text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$$1 \text{ joule} = 1 \text{kg} \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \cdot 1 \text{ m} = 1 \text{ joule} = 1 \text{kg} \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2}$$

### 1) Usaha dan Beberapa Gaya

- a) Masing-masing gaya bekerja pada perpindahan yang berbeda

Sebuah gerobak barang didorong oleh dua orang, sehingga gerobak bergerak sejauh 5 meter. Usaha yang dilakukan oleh kedua orang tersebut dapat ditentukan sebagai berikut:

$$W = F \cdot s$$

$$W = (F_1 + F_2)(s)$$



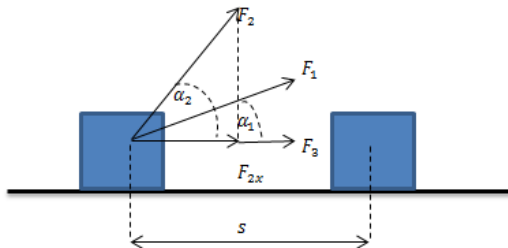
Gambar 2.7 Dua orang melakukan usaha pada sebuah gerobak barang

Jadi, usaha yang dilakukan oleh beberapa gaya pada suatu benda sama dengan jumlah usaha yang dilakukan oleh masing-masing gaya. Perhatikan Gambar 2.8 yang menunjukkan sebuah benda yang dipengaruhi oleh gaya  $F_1$  dan  $F_2$  yang bertitik tangkap sama, sehingga bergeser sejauh  $s$  pada arah horizontal.

Komponen gaya  $F_1$  yang searah dengan perpindahan adalah:

$$F_{1x} = F_1 \cos \alpha_1$$

$$W_1 = F_1 \cos \alpha_1 s = F_1 s \cos \alpha_2$$



Gambar 2.8 Usaha dilakukan oleh dua gaya  $F_1$   
dan  $F_2$

Karena usaha adalah besaran skalar, maka usaha yang dilakukan oleh beberapa gaya bertitik tangkap sama merupakan jumlah aljabar dari usaha yang dilakukan masing-masing gaya.

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n = \sum_{n=1}^n W_n \quad 2.3$$

- b) Masing-masing gaya bekerja pada perpindahan yang sama

Untuk menghitung gaya yang bekerja serentak pada perpindahan yang sama, dapat dihitung dengan mencari resultan dari vektor-vektor gaya yang bekerja. Jika resultan vektor-vektor gaya adalah  $F$  total, usaha total menjadi:

$$W = F_{1x} + F_{2x} + F_{3x} + \dots + F_{nx} = (\sum_{n=1}^n F_{nx})s$$

- 2) Menentukan Besar Usaha dari Grafik F-s

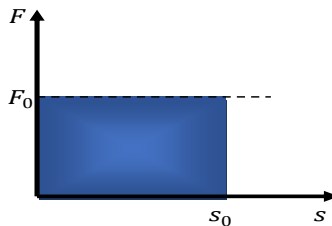
Bagaimana besar usaha yang dikerjakan gaya berat benda  $w$  terhadap perpindahan  $s$ ? Usaha dapat bernilai positif maupun negatif. Usaha akan positif apabila gaya yang bekerja searah dengan perpindahan (melakukan usaha), sedangkan usaha akan negatif apabila gaya yang bekerja pada benda berlawanan arah dengan arah

perpindahan (dikenai usaha). Misalkan sebuah gaya konstan  $F$  dikerjakan pada suatu benda, sehingga benda tersebut berpindah dari posisi  $x_1$  ke posisi  $x_2$  searah dengan gaya  $F$ . Usaha yang dilakukan gaya konstan tersebut dapat dihitung dari persamaan sebelumnya yaitu:

$$W = F \cdot s$$

$$W = F(x_2 - x_1)$$

Berdasarkan Persamaan 2.4, yaitu  $W = Fs$  usaha dapat dihitung dengan menggunakan metode grafis, yaitu bila kita plot grafik  $F$  versus  $s$ . maka dapat dilihat seperti Gambar 2.9



Gambar 2.9 Menghitung usaha secara grafis

## b. Energi

Menurut kamus besar (Al Munawir) kata energi dalam bahasa Arab yaitu ( قُوَّة ) dalam kitab *amtsilatu at-tashrifiyah* menurut “*attasrifu al-ishthilakhi*” kata ( قُوَّة ) jika ditashrifkan yaitu قوي (قُوَّة) menempati pada isim masdhar ghairu mim. Di kehidupan sehari-hari energi sering dikenal dengan



kekuatan yang sering dimanfaatkan untuk melakukan suatu pekerjaan. Yaasin ayat 80 telah dijelaskan bahwa:



80. Yaitu Tuhan yang menjadikan utukmu api dari kayu yang hijau, Maka tiba-tiba kamu nyalakan (api) dari kayu itu".

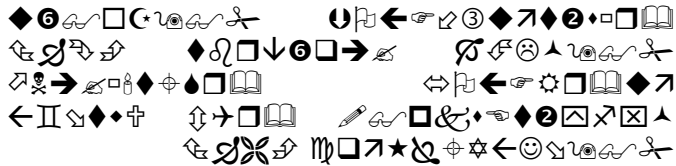
Firman Allah pada surat Yasin (36):80 tentang kayu atau biomassa sebagai sumber energi utama selama masa peradaban manusia. Saat ini kayu masih merupakan sumber tunggal energi terbarukan paling penting yang menyediakan sekitar 6% dari total pasokan energi primer global.

Menurut Badan Pangan dan Pertanian PBB (FAO), lebih dari dua miliar orang bergantung pada energi kayu untuk memasak dan/atau pemanasan ruang, terutama pada rumah tangga di negara berkembang yang dapat merupakan satu-satunya sumber energi yang tersedia lokal dan terjangkau.

Bahan bakar kayu mewakili sepertiga dari konsumsi energi terbarukan global, menjadikan kayu sebagai sumber energi paling terdesentralisasi di dunia. Produksi kayu bakar dan arang merupakan

penggunaan utama biomassa kayu di negara-negara berkembang yang mengalami transisi ekonomi.

Penjelaskan lebih lanjut tentang kayu sebagai sumber energi dalam surat Al-Waqi'ah [56]:71-73 di mana Allah berfirman:



71. Maka Terangkanlah kepadaku tentang api yang kamu nyalakan (dengan menggosok-gosokkan kayu).  
 72. kamukah yang menjadikan kayu itu atau kamikah yang menjadikannya?

Energi (kekuatan) dalam fisika juga didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan usaha yang dimana berarti jelas bahwa energi memiliki peranan penting dalam kehidupan. Manusia telah menemukan berbagai sumber energi untuk memenuhi kebutuhan energi yang semakin lama semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk, karena terbatasnya sumber energi didunia ini maka harus dilakukan pelestarian terhadap sumber-sumber energi khususnya pada sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Secara umum energi dapat dibedakan dalam berbagai bentuk, yaitu energi potensial dan energi kinetik.

a) Energi potensial

Secara umum, energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam

sebuah benda atau energi yang tersimpan dalam suatu keadaan tertentu. Dengan demikian, dalam air terjun, air danau, dalam tubuh manusia terdapat energi potensial yang masih tersimpan dan baru akan bermanfaat ketika sudah diubah menjadi energi lain. Dalam arti khusus, energi potensial adalah energi yang dimiliki oleh benda karena keadaan atau kedudukannya. Sebagai contoh energi potensial gravitasi dan potensial elastis. Adanya potensial tersebut disebabkan karena pengaruh gaya konservatif.

*Gaya konservatif adalah Gaya yang bekerja tanpa bergantung pada bentuk lintasan, melainkan hanya bergantung pada posisi awal. Sedangkan gaya-gaya yang memperhatikan bentuk lintasan adalah gaya nonkonservatif.*

Energi gravitasi dimiliki oleh benda yang berada pada ketinggian tertentu dari permukaan tanah, sedangkan energi potensial elastis dimiliki oleh, karet gelang yang diregangkan dan baru bermanfaat ketika regangan tersebut dilepaskan sehingga menyebabkan perubahan energi

potensial elastis menjadi energi kinetik. Berikut adalah tabel yang membedakan antara gaya konservatif dan gaya nonkonservatif.

Tabel 2.1 Gaya konservatif dan gaya nonkonservatif

Gaya Konservatif	Gaya Non Konservatif
Gaya grafitasi	Gaya gesek
Gaya elastisitas	Gaya hambat udara
Gaya listrik	

**Sumber:** *Buku sains Fisika 2 SMA/MA, PT Bumi Aksara, 2007*

### 1) Energi potensial Gravitasi

Seperti yang sudah disebutkan sebelumnya, energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh benda karena kedudukan atau ketinggiannya. Energi potensial merupakan energi yang masih tersimpan atau tersembunyi pada suatu benda, sehingga mempunyai potensi untuk melakukan usaha. Seperti pada Surah Al - An'aam ayat 59 yang artinya:

*"59. Dan pada sisi Allah-lah kunci-kunci semua yang gaib; tidak ada yang mengetahuinya kecuali Dia sendiri, dan dia yang mengetahui apa yang di daratan dan di lautan, dan tiada sehelai daun pun yang gugur melainkan dia yang mengetahuinya (pula), dan tidak jatuh sebutir biji-pun dalam kegelapan bumi, dan tidak sesuatu yang basah atau yang kering, melainkan tulisan dalam*

*kitab yang nyata (lauh mah-fudz)”. (Qs. Al – An’aam : 59)*

Qs. Al-An’am ayat 59 menjelaskan tentang daun yang gugur dan sebutir biji yang jatuh, ini merupakan salah satu pengaruh gaya gravitasi bumi yang menyebabkan segala benda akan jatuh ke bawah.

Sebagai contoh, buah kelapa di atas, besar energi potensial gravitasi tergantung dari tiga variabel, yaitu massa buah kelapa, ketinggian dari tanah, dan percepatan gravitasi. Apabila percepatan gravitasi bumi  $g$ , maka gaya yang diperlukan untuk mengangkat benda adalah

$$F = W = mg \quad 2.5$$

Jadi, usaha yang diperlukan  $F$  untuk mengangkat benda (di Kelas dinyatakan positif) sampai ketinggian  $h$  adalah

$$W_F = F \cdot \Delta F_p$$

$$W_F = m \cdot g(h_2 - h_1)$$

$$W_F = m \cdot g \cdot h$$

Jika gaya  $F$  dihilangkan, benda tersebut jatuh lagi ke tanah, usaha yang dilakukan oleh  $W$  sebesar: (nilai negatif menyatakan kebawah)

$$W_F = w\Delta h$$

$$W_F = mg(h_1 - h_2)$$

$$W_F = -mg(h_1 - h_2)$$

$$W_F = -mgh$$

Makin tinggi kedudukan benda dari tanah, semakin besar energi potensialnya. Jadi, benda yang berada dalam ketinggian  $h$  mempunyai potensi untuk melakukan usaha sebesar  $mgh$ . Oleh karena itu, dikatakan bahwa benda tersebut mempunyai energi potensial gravitasi. Secara umum, energi potensial gravitasi yang dimiliki suatu benda bermassa  $m$  dengan percepatan gravitasi  $g$ , dan tinggi benda dari tanah  $h$  dapat dinyatakan dengan persamaan berikut.

$$W_F = -mgh \qquad 2.6$$

Keterangan:

$Ep$  : Energi potensial gravitasi (J)

$m$  : Massa benda (kg)

$g$  : percepatan gravitasi ( $m/s^2$ )

$h$  : ketinggian benda dari acuan (tanah)

(m)

Menentukan energi potensial gravitasi suatu benda, posisi ketinggian nol atau bidang acuan harus ditetapkan terlebih dahulu.

Karena ketinggian benda dapat bersifat relatif bergantung pada bidang acuannya (misalnya tanah, lantai, atau permukaan meja).

Apabila acuan kotak (acuan 1), maka energi potensial gravitasi bola tersebut sama dengan nol.

a) Apabila acuannya meja (acuan 2), maka energi potensial gravitasinya adalah:

$$E_p = mgh$$

b) Apabila acuannya lantai (acuan 3), maka energi potensial gravitasinya adalah:

$$E_p = mgh_2$$

Menentukan energi potensial gravitasi juga dapat dilakukan dalam berbagai lintasan ketinggian suatu benda.

## 2) Energi Potensial Elastis Pegas

Selain energi potensial karena pengaruh gaya gravitasi, ada jenis energi potensial lainnya, yaitu energi potensial karena pengaruh gaya elastisitas. Energi potensial elastisitas atau elastik merupakan energi yang masih tersimpan dalam tali karet, busur panah, pegas, dan lain sebagainya. Ketika busur dari anak panah itu diam maka busur tidak memiliki gaya potensial elastis sedangkan

ketika busur itu ditarik maka busur tersebut memiliki energi potensial elastis. Ketika kita akan merenggangkan sebuah pegas maka kita dikatakan melakukan suatu usaha dengan mengerahkan sejumlah energi. Pada bagian terdahulu kita pelajari bahwa usaha sama dengan luas daerah di bawah grafik gaya ( $F$ ) versus perpindahan ( $x$ ). Kita dapat menghitung besar usaha yang dilakukan pada pegas dengan menghitung luas usaha yaitu

$$W = \frac{1}{2}x \text{ tinggi } x \text{ alas} = \frac{1}{2}Fx$$

Keterangan:

- $F$  : gaya (N)  
 $k$  : perubahan gaya pegas (m)  
 $x$  : konstanta gaya pegas (N/m)

Dengan demikian, besarnya usaha yang dilakukan untuk menarik pegas sejauh  $x$  dengan gaya sebesar  $F$  adalah:

$$W = \frac{1}{2}Fx$$

Sesuai dengan hukum Hooke besar gaya pegas berbanding lurus dengan simpangan yaitu:

$$F = kx \qquad 2.7$$



Persamaan untuk menghitung usaha di atas dapat ditulis menjadi:

$$W = \frac{1}{2}kx^2 \quad 2.8$$

Semua usaha yang kita lakukan untuk menarik beban (pegas) disimpan menjadi energi potensial elastis pegas, karena pada peristiwa ini tidak terjadi energi kinetik pegas. Dengan demikian, sebuah pegas yang memiliki konstanta gaya  $k$  dan terentang sejauh  $x$  dari keadaan setimbangnya memiliki energi potensial elastis sebesar  $E_p$ .

$$E_p = \frac{1}{2}kx^2 \quad 2.9$$

#### b) Energi Kinetik

Usaha yang dilakukan oleh suatu gaya pada benda terkait dengan perpindahan benda, yaitu perubahan potensial benda. Tetapi, usaha juga terkait dengan perubahan kecepatan benda. Usaha ini akan memberikan energi pada suatu benda yang disebut energi kinetik, yaitu energi yang dimiliki suatu benda karena geraknya. Untuk menghitung besar energi kinetik benda, marilah kita hubungkan antara rumus usaha  $W = Fs$ , rumus gerak lurus berubah beraturan untuk

kecepatan awal sama dengan nol  $v^2 = 2as$ , dan hukum II newton  $F = ma$ .

$$W = Fs$$

$$W = (ma) \frac{v^2}{2a}$$

$$W = \frac{1}{2}mv^2$$

Usaha sebesar  $W = 1/2 mv^2$  ini merupakan usaha yang diperlukan untuk menghasilkan perubahan kelajuan benda, yang berarti sama dengan besarnya energi kinetik yang dimiliki benda saat kelajuannya sama dengan  $v$ . Dengan demikian, energi kinetik dapat dirumuskan sebagai

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad 2.10$$

Keterangan:

$E_k$  : energi kinetik (J)

$m$  : massa benda (kg)

$v$  : kecepatan benda (m/s)

Usaha yang digunakan untuk mengubah kelajuan benda dari  $v_1$  ke  $v_2$  adalah sama usaha yang digunakan energi kinetik benda dari  $E_{k1}$  ke  $E_{k2}$ . Oleh karena itu usaha yang dilakukan sebagai

$$W = E_{k2} - E_{k1} = \frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2 \quad 2.11$$

Sebagai pengetahuan tambahan peratikan Tabel 2.2 tentang perkiraan jumlah energi kinetik pada beberapa peristiwa yaitu sebagai berikut:

Tabel 2.2. Perkiraan jumlah energi kinetik pada beberapa peristiwa

Peristiwa	Perkiraan energi kinetik
Pesawat jet pada kelajuan 800 km/jam	109 J
Mobil berkecepatan 96 km/jam	106 J
Bola baseball yang dipukul	103 J
Seorang berjalan normal	50 J
Lalat sedang terbang	10-3 J

Sumber: Buku Panduan belajar Fisika 2A SMA kls XI, Yudistira, 2014

## B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka digunakan penulis sebagai kerangka berpikir. Disamping itu kajian pustaka juga mempunyai sifat andil besar dalam mendapatkan informasi penelitian sebelumnya. Kajian pustakanya sebagai berikut:

Penelitian Ahmad balya (2015), tentang pengaruh penerapan model pembelajaran open ended terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi listrik dinamis kelas X MAN Demak tahun pembelajaran 2014/2015, menunjukkan pada pengujian hipotesis menggunakan korelasi *product moment*. Berdasarkan perhitungan  $r$  dengan taraf signifikansi 5% dengan  $n = 40$  diperoleh  $r_{hitung}$  sebesar 0,741 sedangkan harga  $r_{tabel}$  untuk

taraf signifikasi 5 % dengan  $n = 40$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,312$ . Harga  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  ( $0,741 > 0,312$ ) sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, maka dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh penerapan model pembelajaran *open ended* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Persamaan dan perbedaan antara penelitian Ahmad Balya dengan penelitian yang peneliti lakukan yaitu sama-sama mengalami kenaikan dalam berpikir siswa, dengan menggunakan korelasi *product moment* hasil dari  $r$  dengan taraf signifikasi 5% dengan  $n = 35$  diperoleh  $r_{hitung} = 0,536$  sedangkan harga  $r_{tabel} = 0,334$ . Harga  $r_{hitung}$  lebih besar dari  $r_{tabel}$  ( $0,536 > 0,334$ ) sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Perbedaan terdapat pada model dan media pembelajaran. Penelitian Ahmad Balya menggunakan pembelajaran *open ended*, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan menggunakan modul fisika berintegrasi sains dan Islam.

Penelitian Siti Oktifiani (2016), tentang pengaruh kemampuan berpikir kritis siswa terhadap penggunaan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning* Terhadap hasil belajar siswa, menunjukkan bahwa terhadap pengaruh positif dan signifikan dari kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa dalam ranah kognitif siswa melalui penggunaan lembar kerja siswa pembelajaran berbasis *discovery learning*. Besarrya kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar siswa

dalam ranah kognitif jika dituliskan dalam presentase adalah sebesar 84%. Persamaan dan perbedaan antara penelitian siti oktaviani dengan peneltian yang peneliti lakukan yaitu sama-sama mengalami kenaikan dalam berpikir siswa. Sedangkan perbedaannya terdapat pada media pembelajaran. Penelitian Siti Oktafiani menggunakan lembar kerja siswa berbasis *discovery learning*, sedangkan penelitian yang peneliti lakukan menggunakan modul fisika berintegrasi sains dan Islam.

Penelitian Ratih Sukmawati (2016) tentang efektifitas implementasi modul pembelajaran fisika dengan strategi inkuiri terbimbing ditinjau dari kemampuan berpikir kritis siswa, menunjukkan keefektifan dari uji lapangan dan melalui uji analisis data penelitian, didapatkan nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0,618 dengan hasil Independent Sample Test sebesar 0,049 sehingga terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan modul strategi inkuiri terbimbing dengan buku konvensional yang digunakan di SMAN 1 Bandar Sri bhawono Tahun 2015/2016. Persamaan dan perbedaan antara penelitian Ratih Sukmawati dengan penelitian yang peneliti lakukan yaitu sama-sama mengalami kenaikan dalam berpikir siswa. Perbedaannya terdapat pada media pembelajaran. Penelitian Ratih Sukmawati menggunakan modul pembelajaran fisika dengan strategi inkuiri

terbimbing. Sedangkan penelitian yang penelitian lakukan menggunakan modul integrasi sains dan Islam.

Penelitian yulas Feriati (2013) tentang kemampuan berpikir kritis pada pelajaran IPA melalui pembelajaran berbasis masalah siswa kelas IV SD Negeri Karangtalun 1 Tanon tahun 2012/2013. Menunjukkan bahwa telah terbukti kebenarannya karena dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan hasil rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa pra siklus yaitu 51,39 menjadi 67,82 pada siklus I dan 82,87 pada siklus II. Banyaknya siswa yang tuntas pada pra siklus hanya 3 siswa dengan prosentase 16,67 % meningkat menjadi 9 siswa dengan prosenstase 50.00 % pada siklus I dan menjadi 17 siswa dengan prosentase 94,44 % pada siklus II. Penelitian Yulas Feriati menggunakan pembelajaran berbasis masalah. Sedangkan penelitian yang penelitian lakukan menggunakan modul integrasi sains dan Islam.

### **C. Rumusan Hipotesis**

Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap permasalahan yang diajukan dalam penelitian (Zuriah, 2006 hal 162) Adapun hipotesis yang penulis ajukan yaitu "Ada pengaruh penggunaan modul berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X

materi usaha dan energi di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang”.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Jenis Penelitian

##### 1. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode penelitian eksperimen. Penelitian ini menggunakan dua objek yang diamati, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol (Sugiono, 2013).

##### 2. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah *pre-eksperimental desain* dengan *jenis pretest and posttest one group desain*. Desain *control group pretest-posttest* yaitu desain eksperimen yang menfokuskan pada perbedaan *pretest* dan *posttest* antara kelas eksperimen (kelas yang mendapat perlakuan) dan kelas kontrol (kelas yang tidak mendapat perlakuan). Nilai *pretest* diambil dari test yang dilakukan sebelum melakukan pembelajaran dikelas, dan nilai *posttest* diambil dari tes yang dilakukan peneliti setelah melakukan pembelajaran dikelas. Jenis *pretest* berupa *essai*. Sugiono (2010:110), menjelaskan bahwa terdapat suatu kelompok yang diberi perlakuan dan selanjutnya diobservasi kemampuan berpikir kritisnya sebelum dan sesudah proses pembelajaran. Secara prosedur desain penelitian seperti ditunjukkan pada table 3.1



Tabel 3.1  
Desain *Pretest-Posttest Control Group* Desain

Kelas	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O <sub>1</sub>	X <sub>1</sub>	O <sub>2</sub>
Kontrol	O <sub>3</sub>	-	O <sub>4</sub>

Keterangan

- O<sub>1</sub> : test pemahaman awal (*pretest*) kelas eksperimen  
 O<sub>2</sub> : test pemahaman akhir (*posttes*) kelas eksperimen  
 X<sub>1</sub> : pembelajaran menggunakan modul pembelajaran fisika berintegrasi sains dan Isam  
 O<sub>3</sub> : test pemahaman awal (*pretest*) kelas kontrol  
 O<sub>4</sub> : test pemahaman akhir (*posttes*) kelas kontrol

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang kelas X MIPA, Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 18 November 2019 sampai 9 Desember 2019 semester gasal Tahun Pelajaran 2019/ 2020 .

## C. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh penulis untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiono, 2010). Adapun yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah dua siswa kelas X MA Askhabul

Kahfi tahun pelajaran 2019/2020 yang berjumlah 3 kelas.

Dalam penelitian ini kelas X MIPA 2 berjumlah 28 siswa sebagai kelas eksperimen, yakni kelas yang diberi perlakuan dengan menggunakan modul fisika bercirikan integrasi sains dan Islam, sedangkan untuk kelas X MIPA 3 berjumlah 25 siswa sebagai kelas kontrol, yakni kelas yang diberikan perlakuan dengan menggunakan bahan ajar konvensional. Kelas XI MIPA 2 sebagai kelas uji coba instrument soal yang berjumlah 36 siswa.

## **2. Sampel**

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiono, 2006). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini ada dua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### **D. Teknik Pengambilan Sampel**

Adapun teknik pengambilan sampel dari populasi kelas X pada penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*. Teknik pengambilan sampel didasarkan atas pertimbangan tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya.

## E. Variabel Dan Indikator Penelitian

Variabel penelitian adalah subjek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Menurut Sugiono, variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, objek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan oleh penelitian untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulan.

Variabel yang digunakan dalam penelitian yaitu:

### 1. Variabel bebas (*independent*)

Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependent (terikat). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel independennya adalah penerapan modul fisika bercirikan integrasi sains dan Islam pada materi usaha dan energi.

Indikatornya sebagai berikut:

- a. Pembelajaran diawali dengan pemberian modul bercirikan integrasi sains dan Islam.
- b. Siswa diberikan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan modul yang sudah tersedia
- c. Pemecahan masalah dilakukan oleh siswa, bekerja secara individual atau dalam kelompok
- d. Siswa aktif mengekspresikan ide-idenya

e. Siswa mampu memecahkan permasalahan dengan beberapa jawaban

## 2. Variabel terikat (*dependent*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah kemampuan berfikir kritis siswa pada materi usaha dan energi diambil dari hasil *posttest* dan *pretest* siswa kelas X. Indikatornya berpikir kritis berdasarkan hasil dari *posttest* dan *pretest*.

## F. Teknik Pengumpulan Data

Untuk dapat memperoleh data yang diperlukan dalam penelitian, penulis menggunakan beberapa teknik yaitu:

### 1. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dengan cara dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda dan sebagainya (Sugiyono, 2010). Metode dokumentasi berarti cara mengumpulkan data dengan mencatat data yang sudah ada, seperti data nama siswa dan data nilai awal penelitian.

Nilai awal penelitian berasal dari nilai ulangan harian kelas X, yaitu nilai ulangan harian fisika materi Hukum Newton tahun pelajaran 2019/2020. Nilai awal digunakan untuk menguji keabsahan objek penelitian.

## 2. Tes

Teknik pengumpulan data dengan cara tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2002). Tes yang diberikan berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk mendapatkan data kognitif siswa tentang kemampuan berpikir kritis. Tes esai ini diterapkan di kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pada uji soal kelas XI didapatkan soal yang valid hanya 8 soal. Maka yang digunakan untuk *pretest* dan *posttest* hanya 8 soal.

Setelah mengikuti tes esai berupa soal *pretest* dan *posttest*, siswa memperoleh suatu skor yang besarnya ditentukan dari banyaknya soal yang dijawab dengan benar. Untuk memudahkan dalam mengolah data, skor yang diperoleh dibuat dalam bentuk rumus: (Arikunto (2008:245))

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \quad (3.1)$$

Dengan kriteria:

$80 < nilai \leq 100$	= baik sekali
$60 < nilai \leq 80$	= baik
$40 < nilai \leq 60$	= cukup
$20 < nilai \leq 40$	= kurang
$0 < nilai \leq 20$	= sangat kurang

Tes ini diberikan kepada siswa untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Tes ini berupa soal *pretest* dan *posttest* dengan jumlah sebanyak 8 butir soal. Untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa, dapat diketahui dengan menjumlahkan skor yang diperoleh siswa, kemudian mengklarifikasiannya kedalam tingkat kemampuan berpikir kritis tinggi dan tingkat kemampuan berpikir kritis rendah.

### 3. Wawancara

Teknik wawancara merupakan teknik yang akan digunakan apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal yang berkenaan dengan responden secara mendalam (Sugiono, 2012). Teknik pengumpulan data dengan cara wawancara ini digunakan sebagai studi pendahuluan untuk menemukan hal-hal yang perlu diteliti dan dibahas nantinya. Wawancara dilakukan peneliti kepada guru mata pelajaran fisika untuk mengetahui bahan ajar yang biasa digunakan pada pembelajaran fisika dan kondisi awal saat proses

pembelajaran fisika. wawancara dapat dilihat pada lampiran 25.

## **G. Teknik Analisis Data Awal**

### **1. Analisis Instrumen**

Tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas sampel harus diuji coba terlebih dahulu. Uji coba yang dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal. Setelah diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal, maka dipilih soal yang akan digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa pada materi usaha dan energi.

#### **a. Uji Validitas**

Validitas atau kesahihan adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir item (yang merupakan bagian tak terpisahkan dari tes sebagai suatu totalitas), dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir item tersebut (Sudjiono, 2006). Jadi suatu instrumen (soal) dikatakan valid apabila instrumen tersebut mampu mengukur apa yang hendak diukur. Rumus yang digunakan untuk menghitung validitas tes item adalah *korelasi product moment*.

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.2)$$

- $r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item  
 $N$  = banyaknya subyek uji coba  
 $\sum X$  = jumlah skor item  
 $\sum Y$  = jumlah skor total  
 $\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item  
 $\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total  
 $\sum XY$  = jumlah perkalian skor item dan skor total

Tabel 3.2

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi  
(Husaini dan Purnomo, 2008 :131)

No	Rentang	Keputusan
1	0	Tidak berkorelasi
2	0.01-0.02	Sangat rendah
3	0.21-0.40	Rendah
4	0.41-0.60	Agak rendah
5	0.61-0.80	Cukup
6	0.81-0.99	Tinggi
7	1	Sangat tinggi

Setelah diperoleh nilai  $r_{xy}$  selanjutnya dibandingkan dengan hasil  $r$  pada tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5%. Butir soal dikatakan valid jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$ . (Arikunto, S. 2013)



## b. Uji Reliabilitas

Seperangkat tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut dapat memberikan hasil tes yang tetap, artinya apabila tes tersebut dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada waktu lain, maka hasilnya akan tetap sama atau relatif sama. Analisis reliabilitas tes pada penulisan ini diukur dengan menggunakan rumus *Alpha cronbach* sebagai berikut (Arikunto, 2006).

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right) \quad (3.3)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reliabilitas instrument

$\sum \sigma_i^2$  = jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  = varians total

$k$  = banyak item soal

Rumus untuk mencari varians total dan item soal yaitu :

$$s_i^2 = \frac{\sum x_1^2}{n} - \frac{(x_1)^2}{n^2} \quad (3.4)$$

$$s_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2} \quad (3.5)$$

Keterangan :

$JK_i$  = jumlah kuadrat skor item

$JK_s$  = banyaknya kuadrat subyek

Nilai  $r_{11}$  yang diperoleh dikonsultasikan dengan harga  $r$  *product* moment pada tabel dengan taraf signifikan 5% . Jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka item tes yang diujicobakan reliabel. (Purwanto, 2009)

c. Taraf kesukaran soal

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya, sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Untuk mengetahui tingkat kesukaran soal dapat digunakan rumus (Arikunto, S. 2008)

$$\rho = \frac{B}{JS} \quad (3.6)$$

Keterangan :

$\rho$  = Tingkat Kesukaran

$B$  = Banyaknya peserta didik yang menjawab soal benar

$JS$  = Jumlah seluruh peserta tes

Cara menafsirkan angka tingkat kesukaran menurut Witherington dalam bukunya yang berjudul *Psychological Education* adalah sebagai berikut: (Sudjiono, 2006)

Tabel 3.3  
Klarifikasi tingkat kesukaran soal

No	Range	Kategori	Keputusan
1	0,7-1,0	Mudah	Ditolak / diterima
2	0,3-0,7	Sedang	Diterima
3	0,0-0,3	Sukar	Ditolak / diterima

Soal yang dianggap baik yaitu soal-soal sedang, maksudnya soal yang mempunyai indeks kesukaran 0,3-0,7.

d. Daya beda soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Sudjiono, 2006). Untuk mengetahui daya beda setiap siswa maka digunakan rumus :

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_P \quad (3.7)$$

Keterangan:

$D$  = daya beda

$J_A$  = banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

$B_B$  = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$P_A$  = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar

$P_B$  = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar

Selanjutnya daya pembeda soal yang diperoleh diinterpretasikan dengan klasifikasi daya pembeda soal. Daya beda diklasifikasikan sebagai berikut: (Sudjiono, 2006: 89)

Tabel 3.4  
Daya Beda Soal (Arikunto, 2008:218)

No	Range daya beda	Kategori
1	$<0,00 \leq 0,20$	Jelek
2	$<0,20 \leq 0,40$	Cukup
3	$<0,40 \leq 0,70$	Baik
4	$<0,70 \leq 1,00$	baik sekali

## 2. Analisis Keabsahan Objek penelitian

### a. Uji Normalitas

Uji normalitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang normal atau tidak. Adapun cara untuk mengetahui normal atau tidaknya suatu kelas dapat menggunakan rumus sebagai berikut (Sugiono, 2015):

#### 1) Uji Normalitas Awal

Uji normalitas data awal dilakukan untuk menentukan apakah kelas yang diteliti tersebut berdistribusi normal atau tidak yaitu dengan mengolah data nilai *pretest* siswa. Uji normalitas ini menggunakan rumus *Chi-kuadrat*. Adapun hipotesis yang digunakan yaitu:

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:

- a) Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil
- b) Menentukan banyaknya kelas interval (K), dengan rumus :

$$K = 1 + 3.3 \log n \quad (3.8)$$

- c) Menentukan panjang interval

$$P = \frac{\text{rentang kelas (R)}}{\text{banyaknya kelas (K)}} \quad (3.9)$$

- d) Membuat tabel distribusi frekuensi
- e) Menentukan batas kelas (*bk*) dari masing-masing kelas interval
- f) Menghitung rata-rata ( $\bar{x}$ ), dengan rumus:

$$\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad (3.10)$$

Keterangan :

$f_i$  = frekuensi observasi

$x_i$  = tanda kelas interval

g) Menghitung varians, dengan rumus :

$$s^2 = \frac{n \sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)} \quad (3.11)$$

h) Menghitung Z, dengan rumus :

$$Z = \frac{x - \bar{x}}{d} \quad (3.12)$$

i) Menentukan luas daerah tiap kelas interval

j) Menghitung frekuensi teoritik ( $E_i$ ), dengan rumus :  $E_i = n \times$  luas daerah, dengan  $n$  adalah jumlah sampel

k) Membuat daftar frekuensi observasi ( $O_i$ )

l) Menghitung *Chi-kuadrat* ( $\chi^2$ ), dengan rumus

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{O_i - E_i}{E_i} \quad (3.13)$$

Keterangan :

$\chi^2$  = Harga Chi-kuadrat

$O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

$K$  = Banyaknya kelas interval

m) Membandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$  dengan derajat kebebasan  $dk = k - 1$  dan taraf signifikansi 5%, jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data tersebut berdistribusi normal.

2) Uji Normalitas Akhir

Uji kenormalan ini dilakukan untuk mengetahui apakah data nilai *posttest* siswa kelas

eksperimen berdistribusi normal atau tidak. *Posttest* digunakan untuk mengambil data kemampuan berpikir kritis peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol. Langkah-langkah uji normalitas :

$H_0$  = data berdistribusi normal

$H_1$  = data tidak berdistribusi normal

Pengujian hipotesis dengan menggunakan rumus *Chi-kuadrat* :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{O_i - E_i}{E_i} \quad (3.14)$$

Keterangan :

$\chi^2$  = Harga Chi-kuadrat

$O_i$  = Frekuensi hasil pengamatan

$E_i$  = Frekuensi yang diharapkan

Kriteria pengujiannya adalah jika  $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$  maka data berdistribusi normal dengan derajat kebebasan  $dk=k-1$  dan taraf signifikansi 5%.

### 3) Analisis kemampuan berpikir kritis siswa

Kemampuan berpikir kritis siswa diperoleh dari nilai *posttest*. Rumus yang digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis peserta didik sebagai berikut :

$$nilai = \frac{skor\ mentah}{skor\ maksimum} \times 100 \quad (3.15)$$

Kemampuan berpikir kritis dibedakan menjadi empat kategori :

$0 < X \leq 25$  : kategori sangat kurang kritis

$25 < X \leq 50$  : kategori kurang kritis

$50 < X \leq 75$  : kategori kritis

$75 < X \leq 100$  : kategori sangat kritis

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk menguji kesamaan beberapa buah rata-rata, dimisalkan populasinya mempunyai varians yang homogen, yaitu  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_k^2$ . Akan diuji hipotesis:

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \dots = \sigma_k^2$$

$H_1 =$  paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku, artinya kedua kelompok mempunyai varians yang berbeda.

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah *uji bartlett* sebagai berikut: (Sudjana, 2002)

1) Varians Gabungan dari semua sampel

$$s^2 = \left( \frac{\sum(n_i-1) s_i^2}{\sum(n_i-1)} \right) \quad (3.16)$$

2) Harga satua B dengan rumus

$$B = (\text{Log } s^2) \sum(n_i - 1) \quad (3.17)$$

3) Uji bartlett menggunakan chi-kuadrat

$$\chi^2 = (\ln 10) \{B - \sum n_i - 1) \log s_i^2\} \quad (3.18)$$



Keterangan:

$\chi^2$  = statistik chi kuadrat

$n_i$  = jumlah siswa tiap kelas

$s^2$  = Varians gabungan semua sampel

Untuk menguji kedua varians tersebut sama atau tidak maka  $\chi^2_{tabel}$  dengan  $\alpha = 5\%$ . Jika  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima berarti kedua kelompok tersebut mempunyai varians yang sama atau dikatakan homogen.

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Setelah adanya tindakan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka data yang diperoleh akan dianalisis pada tahap akhir uji kesamaan rata-rata. Data tersebut merupakan dasar dalam penelitian dengan menentukan hipotesis diterima atau ditolak.

1) Menentukan rumus hipotesisnya yaitu:

Rumusan hipotesis  $X$  dan  $Y$

$H_0$  = tidak ada pengaruh variabel  $X$  terhadap variable  $Y$

$H_a$  = ada pengaruh variabel  $X$  terhadap variable  $Y$

2) Untuk menentukan statistik rumus yang digunakan adalah *analisis regresi* (regresi sederhana). *Analisis regresi* ini digunakan untuk mengukur regresi (pengaruh) antara  $X$  terhadap  $Y$  (Sudjana, 1989)

$$\bar{Y} = a + bY \quad (3.19)$$

Keterangan :

$\bar{Y}$  = variabel terikat

$X$  = variabel bebas

$a$  = penduga bagi intersap (a)

$b$  = penduga bagi koefisien regresi (b)

Untuk mengetahui a dan b menggunakan persamaan :

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{N} = \bar{X} - b\bar{Y} \quad (3.20)$$

$$b = \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \quad (3.21)$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = rata-rata skor variabel X

$\bar{Y}$  = rata-rata skor variabel Y

### 3) Menentukan nilai F dengan persamaan

$$F_{reg} = \frac{RK_{reg}}{RK_{res}} \quad (3.22)$$

Adapun langkah-langkah dalam menghitung nilai F adalah sebagai berikut (Muhidin & Abdurrahman, 2007):

- a) Menghitung jumlah kuadrat regresi dengan menggunakan persamaan :

$$JK_{reg} = \frac{(\sum XY)^2}{\sum X^2} \quad (3.23)$$

- b) Menghitung derajat kebebasan regresi = jumlah variabel independen (k)=1

$$dk_{reg} = k = 1 \quad (3.24)$$

- c) Menghitung rerata kuadrat regresi dengan menggunakan persamaan :

$$RK_{reg} = \frac{JK_{reg}}{dk_{reg}} \quad (3.25)$$

- d) Menghitung rerata jumlah kuadrat residu dengan menggunakan persamaan :

$$JK_{res} = \sum Y^2 - JK_{reg} \quad (3.26)$$

- e) Menghitung jumlah kuadrat kebebasan residu :

$$dk_{res} = N - k - 1 \quad (3.27)$$

- f) Menghitung rerata kuadrat residu dengan menggunakan persamaan :

$$RK_{res} = \frac{JK_{res}}{dk_{res}} \quad (3.28)$$

- g) Menghitung rerata kuadrat total dengan menggunakan persamaan :

$$RK_{tot} = \frac{JK_{tot}}{dk_{tot}} \quad (3.29)$$

- h) Menghitung nilai F dengan menggunakan persamaan :

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $F_{reg}$  yang diperoleh signifikan (hipotesis diterima), kemudian jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $F_{reg}$  yang diperoleh non signifikan (hipotesis ditolak)

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

#### **A. Deskripsi Data**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada pokok bahasan usaha dan energi kelas X MIPA MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang tahun pelajaran 2019/2020. Penelitian ini dilaksanakan mulai tanggal 18 November 2019 sampai 9 Desember 2019 di MA Askhabul Kahfi Mijen Demak. Proses pembelajaran dengan menggunakan modul fisika berintegrasi sains dan Islam diawali dengan pemberian masalah untuk kemudian dikembangkan oleh siswa. Modul fisika berintegrasi sains dan Islam mengharapkan siswa dalam menjawab permasalahan dengan banyak cara atau solusi dan aktif melakukan pemecahan masalah sehingga mengundang siswa untuk berpikir secara bebas dan kritis serta dapat mengungkapkan gagasan-gagasan atau ide-idenya.

Peneliti melaksanakan proses pembelajaran menggunakan modul fisika berintegrasi sains dan Islam di kelas eksperimen yaitu kelas X MIPA 2. Alokasi waktu penelitian 1 kali pertemuan (2 x 40 menit) untuk *pretest*, 3

kali pertemuan (6 x 40 menit ) untuk proses pembelajaran dan 1 kali pertemuan (2 x 40 menit) untuk *posttest*.

Teknik pengumpulan data menggunakan metode dokumentasi dan metode tes. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data nama siswa yang termasuk dalam sampel penelitian sedangkan metode tes digunakan untuk memperoleh data nilai dari kemampuan berpikir kritis siswa berupa tes esai.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu, sehingga didapatkan kelas X MIPA 2 sebagai kelas eksperimen, dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas uji coba.

Penelitian ini menggunakan desain *pre-test and post-test one group design*, yakni data penelitian didapatkan dari hasil *pretest* (sebelum diberi perlakuan) dan *posttest* (setelah diberi perlakuan berupa penerapan modul fisika berintegrasi sains dan Islam) dengan menggunakan instrumen yang telah diuji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran butir soal. Instrumen yang digunakan sebagai tes merupakan soal yang telah memenuhi kriteria soal yang reliabel dan valid. Jumlah butir soal yang dinyatakan reliabel, valid dan layak untuk

mengukur kemampuan berpikir kritis siswa ada 8 butir soal. Penilaian tes ini didasarkan pada persamaan 4.1.

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100 \quad 4.1$$

Data hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran 15. Adapun data hasil uji coba lampiran 1. Sedangkan data nilai *pretest* kelas eksperimen (X MIPA 2) pada lampiran 2.

Berdasarkan hasil penelitian kelas eksperimen (kelas X MIPA 2), sebelum diberi perlakuan diperoleh data tertinggi 66 dan terendah 37. Rentang nilai (R) =29, panjang interval diambil 5 kelas, banyaknya interval kelas diambil 6. Nilai *posttest* kelas eksperimen yang ditunjukkan pada lampiran 16.

Berdasarkan hasil penelitian kelas eksperimen setelah diberi perlakuan berupa modul fisika berintegrasi sains dan Islam, diperoleh nilai tertinggi 81, nilai terendah 57, dan rentang nilai (R) = 24, panjang kelas interval diambil 6 kelas, banyaknya interval kelas diambil dari perhitungan diperoleh rata-rata dengan standar deviasi (s) = 29,007

## B. Analisis Data

Analisis data terdiri atas analisis uji coba instrumen dan analisis keabsahan objek penelitian.

## 1. Analisis uji coba instrumen

Tes uji coba dilakukan terhadap kelas uji coba kelas XI MIPA 2 (lampiran 5) merupakan soal esai berjumlah 10 butir soal. Hasil tes uji coba kemudian diuji validitas, reabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda soal agar soal yang digunakan dalam *pretest* maupun *posttest* kelas eksperimen dan kelas kontrol benar-benar memenuhi kualitas soal yang baik. Adapun analisis hasil tes uji coba adalah sebagai berikut.

### a. Uji Validitas

Analisis validitas digunakan untuk mengetahui kevalidan item tes, soal yang tidak valid dibuang sedangkan item soal yang valid digunakan untuk evaluasi akhir pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada materi usaha dan energi. Berdasarkan uji soal yang telah dilaksanakan dengan jumlah peserta uji coba,  $N=38$  dan taraf signifikansi 5% didapat  $r_{tabel}=0,3291$ . Item soal dikatakan valid jika  $r_{hitung}>0,3291$ . Sehingga diperoleh hasil dalam tabel 4.1

Tabel 4.1

## Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal Uji Coba

No	Kriteria	$r_{tabel}$	Butir soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	0,3 291	2,3,4 ,6,7, 8, 9 dan 10	8	80%
2	Tidak valid		1 dan 5	2	20%

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 7.

## b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi jawaban instrumen. Instrumen yang baik secara akurat memiliki jawaban yang konsisten untuk kapanpun instrumen itu disajikan. Hasil perhitungan koefisien reliabilitas 10 butir soal diperoleh  $r_{11} = 4,79742$  dan  $r_{tabel} = 0,3291$ . maka dapat disimpulkan bahwa soal ini merupakan soal reliabel. Perhitungan  $r_{hitung}$  dapat dilihat pada lampiran 9.

## c. Uji Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal apakah soal tersebut memiliki kriteria sedang, sukar, atau



mudah. Berdasarkan perhitungan indeks kesukaran butir soal diperoleh hasil sebagaimana dalam tabel 4.2

Tabel 4.2  
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Soal

No	Kriteria	Butir soal	Jumlah	Persentase
1	Sukar	-	-	-
2	Sedang	1,2,4,5,6,7,8 dan 10	8	80%
3	Mudah	3 dan 9	2	20%

Analisis butir soal dapat dilihat pada lampiran 6 dan perhitungan tingkat kesukaran butir soal nomor 1 dapat dilihat pada lampiran 10.

d. Analisis Daya Beda Soal

Berdasarkan hasil perhitungan daya beda butir soal diperoleh hasil sebagaimana pada tabel 4.3.

Tabel 4.3  
Hasil Perhitungan Daya Beda Butir Soal

No	Kriteria	Butir soal	Jumlah	Persentase
1	Sangat baik	2,5,6,7,8,9 dan 10	6	60%
2	Baik	3 dan 4	2	20%
3	Jelek	1 dan 5	2	20%

Analisis butir soal dapat dilihat pada lampiran 6 dan perhitungan daya beda butir soal nomor 2 dapat dilihat pada lampiran 11.

Berdasarkan analisis hasil uji coba instrumen ada 8 soal yang memenuhi syarat, yaitu soal nomor 2,3,4,6,7,8,9 dan 10.

## 2. Analisis tahap awal

Analisis tahap awal penelitian digunakan untuk menentukan apakah objek yang dipilih salah sah secara statistik sebagai objek penelitian. Analisis dilakukan melalui data nilai ulangan harian fisika materi hukum newton tahun pelajaran 2019/2020 dengan dua uji statistik yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

### a. Uji Normalitas

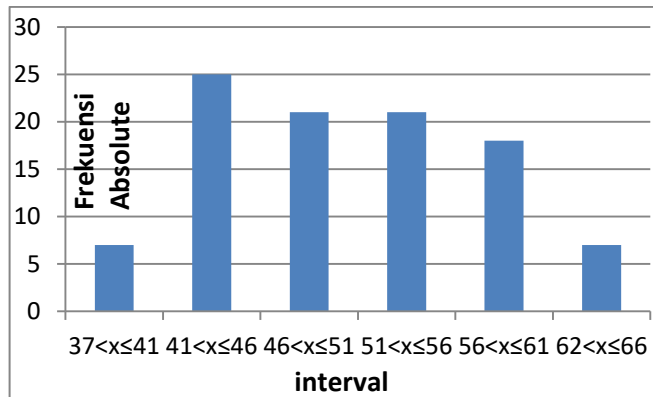
Data yang digunakan dalam analisis data tahap awal adalah nilai *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dikenai perlakuan. Analisis data tahap awal ini dilakukan uji normalitas. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data tersebut terdistribusi normal atau tidak. Pengujian dilakukan dengan uji *Chi-kuadrat*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 4.4

Berikut daftar distribusi frekuensi nilai *posttest* kelas eksperimen yang ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 4.4  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Pretest* Kelas  
Eksperimen (X MIPA 2)

No	Interval	Frekuensi Absolut	Frekuensi Relatif (%)
1	$37 < x \leq 41$	2	7%
2	$41 < x \leq 46$	7	25%
3	$46 < x \leq 51$	6	21%
4	$51 < x \leq 56$	6	21%
5	$56 < x \leq 61$	5	18%
6	$61 < x \leq 66$	2	7%
Jumlah		28	100

Daftar perhitungan distribusi frekuensi tersebut dapat dibuat histogramnya untuk memberikan gambaran yang lebih luas ditunjukkan pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Histogram nilai *Pretest* kelas eksperimen

Kriteria pengujian yang digunakan untuk taraf signifikansi 5% dengan  $dk = k-1$ . Jika  $\chi^2_{hitung} <$

$\chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal dan sebaliknya  $\chi^2_{hitung} > \chi$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas nilai *pretest* siswa ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5  
Hasil Uji Normalitas Nilai Pretest Kelas Eksperimen

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	10,11	11,07	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas data *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen (X MIPA 2) untuk taraf signifikan  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 6-1 = 5$ , diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 10,11$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$  nilai  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ( $10,11 < 11,07$ ) maka data dikatakan berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas nilai *pretest* kelas eksperimen dapat dilihat pada lampiran 18.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah kelas (eksperimen dan kontrol) mempunyai varian yang sama (homogen) atau tidak. Uji kesamaan dua varian data dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

Jika menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka kedua kelas dikatakan homogen. Dari hasil perhitungan diperoleh:

$$s_1^2 = 51,8558$$

$$s_2^2 = 69,543$$

Maka dapat dihitung :

$$F_{hitung} = \frac{51,8558}{69,543} = 0,7456$$

Perhitungan uji homogenitas unuk sampel diatas diperoleh  $F_{hitung} = 0,7456$  dan taraf sigifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$  serta dk pembilang =  $36-1 = 35$  dan dk penyebut =  $28-1 = 27$  yaitu  $F_{tabel} = 1,94$  sehingga data bervariasi homogen. Data hasil uji homogenitas awal seperti ditunjukkan pada tabel 4.6. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 19.

Tabel 4.6  
Data Hasil Uji Homogenitas

No	Kelas	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kriteria
1	X MIPA 2	0,7456	1,94	Homogen
2	X MIPA 3			

c. Uji Kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki rata-rata yang identik atau sama pada tahap awal sebelum diberi perlakuan.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan statistik  $t$  karena kedua kelompok sampel berdistribusi normal dan homogen. Perumusan hipotesis untuk uji kesamaan rata-rata soal ini adalah sebagai berikut:

$H_o$  = tidak ada pengaruh variabel  $X$  terhadap variable  $Y$

$H_a$  = ada pengaruh variabel  $X$  terhadap variable  $Y$

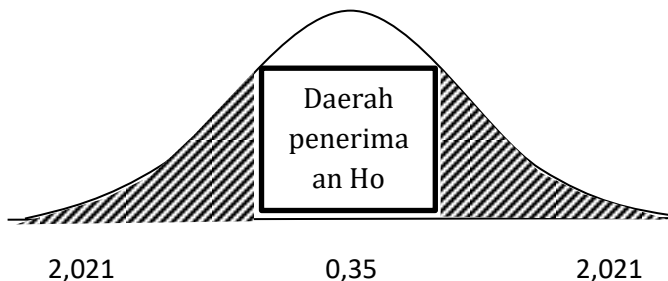
Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan dua rata-rata melalui *analisis regresi* (regresi sederhana) pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh hasil seperti pada tabel 4.7

Tabel 4.7  
Data Uji Kesamaan Rata-rata

Kelas	N	Rata-rata	S Gabungan	$T_{hitung}$	$T_{tabel}$	Ket
Eksperimen	28	50	2,315	0,35	2,021	$H_o$ diterima
Kontrol	25	47,76				

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata pada kelas eksperimen dan kontrol diperoleh  $t_{hitung} = 0.35$  dan  $t_{tabel} =$  denan signifikansi  $\alpha = 5\%$  dan  $dk = n_1 + n_2 - 2 = 28 + 25 - 2 = 51$ . Karena  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$  berarti rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama. Berdasarkan analisis yang

dilakukan peneliti, maka dapat dikatakan bahwa kedua kelas sampel berangkat dari kondisi yang sama. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 20. Kurva uji t adalah seperti gambar 4.2



Gambar 4.2 Uji Kesamaan Dua Rata-rata

Berdasarkan kurva terlihat bahwa, nilai  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$  berarti rata-rata kemampuan berpikir kritis peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol relatif sama.

### 3. Analisis Tahap Akhir

Analisis data akhir didasarkan pada nilai *posttest* di kelas eksperimen. Analisis akhir ini meliputi uji normalitas, uji homogenitas, dan analisis kemampuan berpikir kritis.

#### a. Uji Normalitas

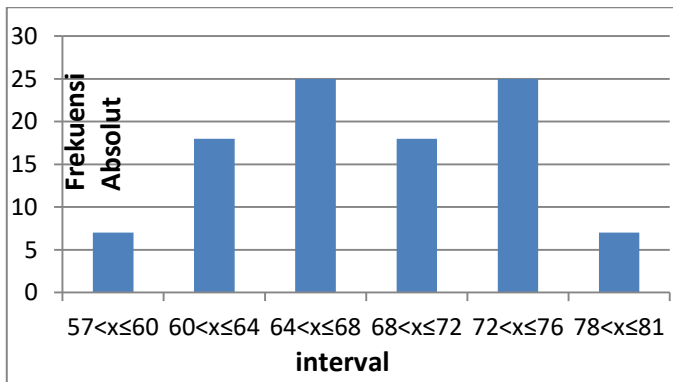
Uji normalitas menggunakan data nilai *posttest* siswa setelah melaksanakan proses pembelajaran. Siswa yang mengikuti *posttest* yaitu

sebanyak 28 Anak. Distribusi frekuensi nilai dari kelas disajikan seperti pada tabel 4.8

Tabel 4.8  
Daftar Distribusi Frekuensi Nilai *Posttest* Kelas  
Eksperimen (X MIPA 2)

No	Interval	Frekuensi Absolute	Frekuensi relatif
1	$57 < x \leq 60$	2	7%
2	$60 < x \leq 64$	5	18%
3	$64 < x \leq 68$	7	25%
4	$68 < x \leq 72$	5	18%
5	$72 < x \leq 76$	7	25%
6	$76 < x \leq 81$	2	7%
Jumlah		28	100%

Daftar perhitungan distribusi tersebut dapat dibuat histogramnya untuk memberikan gambaran yang lebih luas ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Histogram Nilai *Posttest* kelas eksperimen



Kriteria pengujian menggunakan taraf signifikansi  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = k-1$ . Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka data berdistribusi normal dan sebaliknya  $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$  maka data tidak berdistribusi normal. Hasil normalisasi seperti pada tabel 4.9

Tabel 4.9

Data Hasil Uji Normalitas

Kelas	$\chi^2_{hitung}$	dk	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
Eksperimen	10,113	5	11,070	Normal

Uji normalitas nilai *posttest* pada kelas eksperimen diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 10,113$  Sedangkan  $\chi^2_{tabel} = 11,070$  yang menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga data berdistribusi normal. Perhitungan pada lampiran 17.

b. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa

Hasil kemampuan berpikir kritis siswa materi usaha dan energi diperoleh melalui tes akhir atau *posttest* yang berupa soal esai. Indikator kemampuan berpikir kritis yang diukur yaitu, kemampuan untuk memberikan penjelasan sederhana, kemampuan untuk menyimpulkan,

kemampuan untuk memberikan penjelasan lanjut, kemampuan untuk mengatur strategi dan teknik.

*Posttest* dinilai dengan pemberian skor, skor tersebut dihitung persentasenya kemudian mengkategorikan persentase kemampuan berpikir kritis siswa sesuai dengan kriteria kuantitatif yang telah ditentukan. Kriteria ini disusun dengan memperhatikan rentangan nilai yang diperoleh peserta didik pada saat *posttest*, dan dilakukan dengan membagi rentangan nilai tersebut seperti ditunjukkan pada tabel 4.10.

Tabel 4.10  
Kategori Kemampuan Berpikir Kritis  
(Arikunto, 2010:245)

Persentase Aspek	Kategori
$80 \leq x < 100\%$	Sangat kritis
$60 \leq x < 80\%$	Kritis
$40 \leq x < 60\%$	Cukup kritis
$20 \leq x < 40\%$	Kurang kritis
$0 \leq x < 20\%$	Sangat kurang kritis

Berikut ini adalah distribusi frekuensi hasil *posttest* dan *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa berdasarkan penilaian. Acuan kriteria yang ditunjukkan sebagai berikut pada tabel 4.11.

Tabel 4.11  
Distribusi Frekuensi Hasil Pretest Dan Posttest  
Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Berdasarkan  
Penilaian Acuan Kriteria Kelas Eksperimen

No	interval	Frekuensi <i>pretest</i>	Frekuensi <i>posttest</i>	Kategori	Frekuensi <i>posttest</i>	Persentase (%)
1	$80 < x \leq 100$	-		Sangat kritis		
2	$60 < x \leq 80$			Kritis	17	61%
3	$40 < x \leq 60$	13	46%	cukup kritis	11	37%
4	$20 < x \leq 40$	15	54%	Kurang kritis		
5	$0 < x \leq 20$	-		Sangat kurang kritis	-	
Jumlah		28	100%		28	100%

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa hasil *pretest* kemampuan berpikir kritis siswa kelas eksperimen 13 siswa dengan kategori cukup kritis, dan 15 siswa kurang kritis. Sedangkan hasil *posttest* kemampuan berpikir kritisnya 17 siswa dengan kategori kritis dan 11 siswa dengan kategori cukup kritis. Berdasarkan uraian tersebut terlihat bahwa hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik dibandingkan hasil *pretest* kemampuan berpikir kritisnya. Berdasarkan uraian tersebut terlihat bahwa hasil *posttest* kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen lebih baik

dibandingkan hasil *pretest* kemampuan berpikir kritisnya.

Nilai *posttest* tersebut digunakan untuk mengetahui normalitas, homogenitas, dan uji hipotesis sebagai hasil kemampuan berpikir kritis siswa pada kelas eksperimen.

c. Uji Hipotesis

Uji hipotesis menggunakan uji regresi linier sederhana yang bertujuan untuk mengetahui bagaimana penggunaan modul fisika bercirikan integrasi sains dan Islam ( $X$ ) berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa ( $Y$ ) dilihat dari hasil belajar siswa. Uji regresi linier juga digunakan dalam menguji hipotesis penelitian, yaitu hipotesis diterima atau ditolak.

Hasil perhitungan uji regresi sederhana untuk pengaruh  $X$  terhadap  $Y$  dalam hasil belajar kognitif siswa didapat hasil  $F_{hitung} > F_{tabel} = 33,318 > 5,53$ . Sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara penggunaan modul fisika bercirikan integrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Perhitungan uji regresi sederhana selengkapnya ditunjukkan pada lampiran 20.

Uji regresi sederhana untuk pengaruh  $X$  terhadap  $Y$  didapatkan hasil perhitungan  $a = 32,5929$ ,  $b = 0,72595$ . Persamaan regresinya  $Y = a + bX$  yaitu didapat  $Y = 32,5929 + 0,72595X$  dengan  $Y$  merupakan lambang dari variabel terikat,  $a$  konstanta,  $b$  koefisien regresi untuk variabel bebas  $X$ . Sehingga dapat disimpulkan dari hasil uji  $F$ , terdapat pengaruh antara variabel  $Y$  terhadap  $X$ , dengan kata lain menerima  $H_a$  yaitu: ada pengaruh penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X materi usaha dan energi di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang, dan menolak  $H_0$  yaitu: tidak ada pengaruh penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X materi usaha dan energi di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang,

Prediksi skor siswa dalam nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan  $X$  adalah skor pengaruh modul fisika berintegrasi sains dan Islam. Ketika  $X$  adalah 0. Maka harga  $Y$  sama dengan 32,5929 dan apabila  $Y$  bertambah satu angka maka nilai  $Y$  akan bertambah sebesar 0,72595. Dengan demikian semakin sering belajar modul maka semakin meningkat kemampuan berpikir kritis siswa.

### **C. Pembahasan Hasil Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X materi usaha dan energi di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang. Proses pembelajaran modul fisika berintegrasi sains dan Islam adalah pembelajaran menggunakan modul yang menjadikan nilai-nilai agama Islam yang terkandung pada Al-Qur'an dan As-Sunnah sebagai konten atau isi buku yang sesuai dengan materi pelajaran. Modul bercirikan integrasi sains dan Islam bukan modul yang hanya mencantumkan ayat-ayat sesuai dengan materi, namun juga menumbuhkan cara pandang siswa menuju tindakan yang sesuai dengan ajaran Islam, agar siswa terlibat secara aktif mampu mengekspresikan ide-ide mereka sebebaskan mungkin selama proses pembelajaran sehingga pada proses pembelajaran berlangsung memacu kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi siswa yaitu berupa kemampuan berpikir kritis.

Kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari hasil belajar kognitif siswa pada tingkat awal diketahui melalui ulangan harian materi hukum newton. Mengacu pada data tersebut, maka dilakukan uji homogenitas dan kesamaan hasil rata-rata. Hasil uji homogenitas memberikan kesimpulan bahwa kemampuan awal kedua

kelas tidak jauh beda, sehingga tingkat hasil belajar siswa pada tingkat yang sama. Berdasarkan hasil dari pengujian awal tersebut maka peneliti dapat menentukan kelas mana yang akan menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Berdasarkan data awal hasil ulangan harian fisika materi hukum newton tahun pelajaran 2019/202, uji normalitas nilai *pretest* dan kelas eksperimen (X MIPA 2) diperoleh  $\chi^2_{hitung} = 9,903$  dan  $\chi^2_{tabel} = 11,07$  dengan taraf signifikan 5% dengan dk = 6-1 = 5 menunjukkan bahwa  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  sehingga data awal berdistribusi normal, maka kelas tersebut layak dilakukan penelitian.

Uji homogenitas awal diperoleh dengan uji *F*, yaitu untuk mengetahui apakah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi homogen. Hasil perhitungan diperoleh  $F_{hitung} = 0,7456$  dan taraf signifikansi sebesar  $\alpha = 5\%$  serta dk pembilang = 36-1 = 35 dan dk penyebut = 28-1 = 27 yaitu  $F_{tabel} = 1,94$  menunjukkan bahwa  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , sehingga data awal dikatakan bervariasi homogen.

Setelah diketahui normalitas dan homogenitas dari dua kelompok, langkah selanjutnya peneliti memberikan perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan modul fisika berintegrasi sains dan Islam, dan kelas kontrol menggunakan bahan ajar buku paket serta buku

pegangan guru. Pemberian perlakuan ini menggunakan hasil *posttest* yang terdiri atas 8 item soal esai tersebut adalah hasil analisis soal uji coba yang telah diuji cobakan pada kelas uji coba.

Secara garis besar penelitian ini dibagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. Tahapan persiapan
  - a. Melakukan observasi untuk mengetahui kondisi lingkungan subjek maupun obyek penelitian
  - b. Melakukan revisi modul berintegrasi sains dan Islam
  - c. Melakukan penggandaan modul berintegrasi sains dan Islam
  - d. Menyusun instrumen penelitian berupa RPP, silabus dan soal
  - e. Menyusun kisi-kisi instrumen tes uji coba
  - f. Menyusun instrumen tes. Instrumen ini berupa soal-soal esai yang berjumlah 10 soal.
  - g. Perbaikan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing
  - h. Menguji coba instrumen tes kepada siswa yang telah mendapatkan materi fluida dinamis kelas XI MIPA 2.
2. Tahapan pelaksanaan pembelajaran kelas eksperimen  
Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas eksperimen yaitu kelas X MIPA 2 adalah pembelajaran



dengan menggunakan modul fisika berintegrasi sains dan Islam. Waktu yang digunakan untuk penelitian adalah 4 kali pertemuan (8 jam pelajaran), 1 kali pertemuan (2 x 40 menit) untuk *pretest*, dua kali pertemuan untuk (4 x 40 menit) untuk menyampaikan materi usaha dan energi, dan satu kali pertemuan (2 x 40 menit) untuk *posttest*. Pembelajaran yang dilaksanakan pada kelas kontrol yaitu kelas X MIPA 3 adalah menggunakan bahan ajar konvensional. Waktu yang diperlukan ini adalah 4 kali pertemuan (8 jam pelajaran), 1 kali pertemuan (2 x 40 menit) untuk *pretest*, dua kali pertemuan untuk (4 x 40 menit) untuk menyampaikan materi usaha dan energi, dan satu kali pertemuan (2 x 40 menit) untuk *posttest*.

Tahapan-tahapan pembelajaran dengan modul fisika berintegrasi sains dan Islam menjadikan siswa lebih aktif untuk mengekspresikan ide-idenya dan mampu berpikir kritis. Modul fisika berintegrasi sains dan Islam menghadapkan siswa pada pemberian ayat-ayat Al-qur'an yang berkaitan dengan materi, kemudian siswa mencari ayat-ayat Al-Qur'an lain agar siswa dapat berpikir secara bebas dan kritis dengan materi yang dihadapi.

Pelaksanaan pembelajaran dengan modul fisika berintegrasi sains dan Islam dalam penelitian ini dapat

dilihat dari beberapa tahapan. Pada awal pembelajaran guru memberikan pertanyaan mengenai ayat Al-Qur'an yang berkaitan dengan materi yang disampaikan kepada siswa, kemudian guru meminta siswa untuk memahami keterkaitan antara materi fisika dengan ayat-ayat Al-Qur'an dan konteks keislaman lainnya serta fenomena-fenomena yang sering dijumpai di kehidupan sehari-hari. Setelah itu, guru meminta siswa untuk saling bertukar pikiran dan menyampaikan ide mereka masing-masing. Pada tahap ini siswa terlihat aktif karena siswa bebas mengungkapkan ide-ide atau gagasan-gagasan mereka sehingga membuat siswa kritis dan berusaha kebenaran ide yang disampaikan serta siswa memiliki banyak solusi untuk memecahkannya. Pada tahap akhir guru meminta siswa untuk menyampaikan kesimpulan.

Berdasarkan deskripsi tersebut, tahapan-tahapan modul fisika berintegrasi sains dan Islam menuntut siswa untuk mencari ayat-ayat lain yang berkaitan dengan materi, sehingga siswa lebih aktif dan kritis dalam membangun konsep sehingga akan terekam lebih lama dalam otak.

Pertemuan pertama pada kelas eksperimen memberikan soal *pretest* sebelum dimulainya pembelajaran yang bertujuan untuk mengukur

kemampuan siswa berpikir kritis sebelum diberi perlakuan. Pertemuan kedua pada kelas eksperimen, hal-hal yang perlu dilakukan dimulai dengan guru membagikan modul fisika berintegrasi sains dan Islam yang telah digandakan kepada siswa kemudian guru memotivasi poin-poin tentang materi usaha dan energi serta mengenalkan bahan ajar berupa modul berintegrasi sains dan Islam. Kemudian guru mengajak siswa untuk membaca modul integrasi sains dan Islam serta memberikan waktu kepada siswa untuk bertanya akan hal yang belum mereka pahami.

Pertemuan ketiga pada kelas eksperimen, guru menjelaskan subbab selanjutnya kepada siswa serta guru mengulas kembali apa yang telah dibahas. Selanjutnya, guru membentuk siswa menjadi beberapa kelompok. Setiap kelompok melakukan diskusi dan kemudian perwakilan antar kelompok maju untuk mempresentasikan hasil diskusi. Pertemuan keempat pada kelas eksperimen siswa diminta untuk mengerjakan soal *posttest* yang telah dibagikan guru.

3. Tahap pasca pelaksanaan
  - a. Mengolah data yang didapat selama proses pembelajaran pada tahapan pelaksanaan pembelajaran

- b. Melakukan analisis terhadap seluruh hasil data penelitian yang diperoleh
- c. Menyimpulkan hasil analisis data
- d. Menyusun laporan hasil penelitian

Kelas eksperimen setelah diberi perlakuan dilakukan *posttest*. Hasil *posttest* dilakukan uji data akhir yang meliputi uji normalitas, uji homogenitas, uji uji perbedaan rata-rata dan analisis kemampuan berpikir kritis. Hasil uji perbedaan rata-rata menunjukkan bahwa  $t_{hitung} = 0,35$  sedangkan  $t_{tabel} = 2,021$  sehingga hipotesis yang diajukan dapat diterima. Berdasarkan analisis kemampuan berpikir kritis dari nilai *posttest* pada kelas eksperimen didapatkan sebanyak 61 % siswa memiliki kemampuan berpikir kritis dan sebanyak 37% siswa memiliki kemampuan berpikir cukup kritis. Sedangkan pada kelas kontrol didapatkan sebanyak 20% siswa memiliki kemampuan berpikir kritis, dan sebanyak 74% siswa memiliki kemampuan berpikir cukup kritis dan sebanyak 6% siswa memiliki kemampuan berpikir kurang kritis.

Berdasarkan analisis data selanjutnya dilakukan uji hipotesis untuk mengetahui pengaruh antar variabel. Uji hipotesis ini dilakukan menggunakan analisis varian dengan uji regresi sederhana. Hasil perhitungan

pengaruh penggunaan modul berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa ditunjukkan pada lampiran 21.

Hasil perhitungan regresi antara modul fisika berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa menunjukkan perolehan nilai signifikansi yaitu  $33,318 > 5,53$  yang berarti dapat membuktikan hipotesis bahwa penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dalam pelajaran fisika materi usaha dan energi. Persamaan regresi menggunakan rumus  $Y = 32,5929 + 0,72595X$  dengan  $Y$  merupakan prediksi skor siswa dalam nilai kemampuan berpikir kritis siswa dan  $X$  adalah skor pengaruh modul fisika berintegrasi sains dan Islam. Ketika  $X$  adalah nol, maka harga  $Y$  sama dengan 32,5929 Dan apabila  $X$  bertambah satu angka maka nilai akan bertambah sebesar 0,725. Besarnya nilai korelasi pada uji regresi yaitu sebesar 0,725 dan besarnya persentase pengaruh variabel bebas dan variabel terikat disebut koefisien determinasi yang merupakan hasil pengkuadratan  $R$ . diperoleh koefisien determinasi 52% .

Hasil analisis data hasil penelitian, diketahui bahwa pengaruh variabel  $X$  terhadap variabel  $Y$  sebesar 52%

dan selebihnya 48% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti oleh peneliti, seperti faktor kepribadian, faktor sosial kognitif, faktor lingkungan, dan kondisi individu. Berkaitan dengan uraian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam mampu memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa materi usaha dan energi kelas X MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang. Pengaruh tersebut salah satunya karena penggunaan modul berintegrasi sains dan Islam selama pembelajaran dikelas.

#### **D. Keterbatasan Hasil Penelitian**

Meskipun penelitian ini sudah dilakukan semaksimal mungkin, akan tetapi disadari bahwa penelitian ini tidak terlepas adanya kesalahan, kekurangan, keterbatasan-keterbatasan di bawah ini:

##### **1. Keterbatasan Waktu**

Penelitian yang dilakukan sangat terbatas, maka hanya dilakukan penelitian sesuai keperluan yang berhubungan saja. Waktu yang singkat ini termasuk sebagian faktor yang dapat berpengaruh terhadap hasil penelitian yang penulis lakukan. Meskipun waktu yang digunakan cukup singkat akan tetapi penelitian ini sudah memenuhi syarat-syarat dalam penelitian ilmiah

## 2. Keterbatasan Tempat

Penelitian ini dilakukan di MA Askhabul Kahfi Mijen dan dibatasi pada tempat tersebut. Hal ini memungkinkan diperoleh hasil yang berbeda jika dilakukan di tempat yang berbeda. Akan tetapi kemungkinannya tidak jauh berbeda dari hasil penelitian ini.

## BAB V

### PENUTUP

#### A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi usaha dan energi di MA Askhabul Kahfi Semarang pada tahun pelajaran 2019/2020. Hal tersebut ditunjukkan dari uji kesamaan rata-rata kelas eksperimen dan kontrol didapatkan  $t_{hitung} = 2,021 > t_{tabel} = 0,35$  dan uji regresi sederhana untuk pengaruh  $X$  terhadap  $Y$  dalam hasil belajar kognitif siswa didapatkan hasil  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $33,318 > 5,53$ ), sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Hal ini berarti terdapat pengaruh antara penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Uji regresi sederhana untuk pengaruh  $X$  dan  $Y$  didapatkan hasil perhitungan  $a=32,5929+0,72595X$ . Koefisien determinasinya  $r^2=(0,725)^2=0,5256$ . Artinya pengaruh variabel  $X$  terhadap variabel  $Y$  sebesar 52% dan selebihnya 48% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak diteliti oleh peneliti, seperti faktor kepribadian, faktor sosial kognitif, faktor lingkungan, dan kondisi individu.



## **B. Saran**

Kesimpulan penelitian yang dilakukan, ada beberapa saran yang ditujukan kepada pihak-pihak yang mempunyai kepentingan antara lain:

1. Bagi guru

Penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam akan lebih bermakna jika disesuaikan dengan karakteristik siswa dan materi sehingga inovasi baru dalam dunia pendidikan khususnya dalam pembelajaran di kelas agar siswa lebih meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

2. Bagi peserta didik

a. Diharapkan peserta didik dapat memotivasi diri supaya dapat meningkatkan hasil belajar secara optimal.

b. Diharapkan peserta didik sebagai generasi yang cerdas dan penerus bangsa dapat mengubah sikap untuk lebih aktif, kreatif dan kritis untuk mencapai prestasi dan hasil belajar yang optimal.

c. Bagi pembaca, dapat memberikan khasanah dan wawasan pengetahuan tentang proses pembelajaran di dalam dunia pendidikan.

3. Bagi peneliti lanjutan

Peneliti lanjutan perlu mengkaji lebih mendalam tentang penggunaan modul fisika berintegrasi sains

dan Islam dan meneliti lebih luas hal-hal yang mempengaruhi kemampuan berpikir kritis siswa agar pembelajaran berlangsung maksimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agama RI, Departemen, 1990. *Al-Qur'an dan Tafsir*. Yogyakarta: Dana Bakti Wakaf.
- Arikunto, S. 2011. *Dasar-dasar evaluasi pendidikan edisi revisi*. Jakarta: Bumi aksara
- Arini, Wahyuni. 2018. *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Pada Mata Pelajaran Fisika Untuk Pokok Bahasan Vektor Siswa Kelas X Sma Negeri 4 Lubuklingga*. Sumatra selatan : STKIP PGRI
- Aziz, Fajar S. 2018. *Implementasi Paradigm Intregasi interkoneksi dalam pembelajaran fisika*. Yogyakarta: UIN sunan kalijaga
- Bsri Jumin, Hasan, 2012. *Sains dan Teknologi dalam Islam Tinjauan Genetis dan Ekologi*. Jakarta: PT RajaGrafindo.
- Erni Dian dan Durinta Puspasari, 2013. *Pengembangan Modul KURIKULUM 2013 pada Kompetensi Dasar Menjelaskan Cara membuat Surat Niaga Kelas X*.
- Daenuri Anwar, 2016. *Telaah Ilmiah Sains dalam Hadits yang Berkaitan dengan Kehidupan Sehari-hari*. Walisongo
- Dimiyati-Mujioni, *Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2009)
- Hakim, Thursan. 2000. *Belajar Secara Efektif*. Jakarta: Puspaswara
- Ismu Fatikhah dan Nurma Izzati, 2015. *Pengembangan Modul Pembelajaran Matematika Bermuatan Emotion Quotient pada Pokok Bahasan Himpunan*. EsuMu 4(2):
- Johnson, Elaine B. 2009. *Contextual Theaching Learning (CTL)*. Bandung: Kaifa

- Karwadi. 2008. *Integrasi Paradigma Sains dan Agama dalam pembelajaran Aqidah (Ketuhanan)*. Jurnal Penelitian Agama. 17(3): 518-520.
- Karim, N., 2015, "*Kemampuan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan model Jucama di Sekolah Menengah Pertama*", Jurnal Pendidikan Matematika, 3(1), 92-104.
- Kemdikbud.2015. *Buku Pegangan Guru*. Jakarta. Kemdikbud. Cet 1
- Lestari, Sarwanto, dan Muhammad Masykuri, 2015. *Pengembangan Modul IPA Terpadu dengan Pendekatan Saintefik Tema Sampah Untuk Kelas VII SMP/ MTs*. ISSN 4(2)
- Mahfudzoh, Siti. 2011. *Pengaruh integrasi dan sains terhadap matematika*. ISBN(65)
- Mulyasa , E. 2004. *Kurikulum Berbasis Kompetensi: Konsep, Karakteristik, dan Implementasi*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Nurkhabibah, veti. 2017. *Fisika Bercirikan Integrasi Sains dan Islam: Usaha dan Energi, Momentum, Impuls dan Tumbukan*. Semarang: Fakultas SAINTEK Walisongo.
- Nuris Septa Pratama dan Edi Istiyono, 2015. *Studi Pelaksanaan Pembelajaran Fisika Berbasis Higher Order Thinking (HOTS) pada Kelas X di SMA Negeri Kota Yogyakarta*. (SNFPF) Ke-6 2015. 6(1): 104
- Nurnika, Dewi. 2012. *Kemampuan Berpikir Kritis Yang Tecermin Dalam Keterampilan Membaca Siswa Kelas Xi Ipa 1 Sma Islam Almaarif Singosari Malang*. Malang : UIN malang
- Nurohmatin, Titin 2017. *Pengembangan Modul Biologi Terintegrasi Nilai-Nilai Keislaman Untuk*

- Memberdayakan Berfikir Kritis Siswa Kelas Xi Sma Al-Kautsar Bandar Lampung.* Lampung : UIN Raden Intan
- Prastowo, Andi, 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif.* Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, Budi, 2004. *Fisika Dasar teori dan implementasinya jilid 2A untuk kelas 2 SMA/MA.* Solo: PT Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Purwanto, A. 2012. *Nalar Ayat-Ayat Semesta.* Bandung: Mizan.
- Septiana, Santi. 2018. *Pengaruh Model Pembelajaran Search Solve Create And Share (Sscs) Dengan Scaffolding Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Suhu Dan Kalor Di Smk Al-Huda Jati Agung.* Lampung : UIN Raden Intan
- Sugiyono, 2015. *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R & D.* Bandung. Alfabeta
- Sugiyono, 2013. *Cara mudah menyusun skripsi tesis dan disertasi.* Yogyakarta: Alfabeta
- Sudjana, Nana dan Rivai, Ahmad. 2003. *TeknologiPengajaran.* Bandung : Sinar Baru Algensindo
- Tafsir, Ahmad. 2008. *Filsafat Pendidikan Islam.* Bandung: Remaja Rosdakarya
- Ummatun, Nurul, Sudarno Shobron, dan Syamsul Hidayat, 2015. *Pemikiran Islamisasi Ilmu Pengetahuan Agus Purwanto dalam Buku Ayat-Ayat Semesta dan Nalar Ayat- Ayat Semesta.*
- Wahidin. 2015. *Sains dan Agama rekonstruksi integrasi Keduanya.* Yogyakarta: Penerbit Ombak.
- Wahyuni, Sri. 2017. *Development Test System Based On Linear Equations Two Variable Revised Taxonomy Bloom To Measure High Order Thinking Skills At*

*Student Class Viii Smpn Sungguminasa Gowa.*  
Makasar: Uniersitas Negri Makasar

Yasin Yusuf, Mohamad, 2015. *Pesantren Sains, Epistemology of Islamic in Teaching Sistem.* Walisongo 23 (2): 291-293

Zainuddin, 2013. *Paradigma Pendidikan Terpadu, Menyiapkan Generasi Ulul Albab.* Malang: UIN-Maliki Press.

**Lampiran 1****DAFTAR NAMA SISWA KELAS UJI COBA  
(KELAS XI MIPA 2)**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>KODE</b>
1	ANA KHABIBATUR R	UC-1
2	ANIF SISKA CITRA AULIA	UC-2
3	ANNISA AYU ANDINI	UC-3
4	ARINA MANA SIKANA	UC-4
5	AULIA MUBITA	UC-5
6	AYU FATMAWATI	UC-6
7	BRILLIAN OLINDA MUFARRIHANA	UC-7
8	DEVITA PURNAMA SARI	UC-8
9	DWI NURUL HIDAYAH	UC-9
10	ELSYE AFIA KHATIMAH	UC-10
11	ENGGAR PRANASIWI AISYAH	UC-11
12	FITRIYANA A.M	UC-12
13	HENNY SETIYANI	UC-13
14	IKA WIDYA ASTUTI	UC-14
15	KARRIMA NAILUL MUNNA	UC-15
16	KURNIASIH	UC-16
17	LAILATUL F	UC-17
18	LAILATUN NURUL IZATIN	UC-18
19	LIANA	UC-19
20	NELA KURNIAWATI	UC-20
21	MUTIARA AVIROH	UC-21
22	NABILLA RIZKY NUR AMALIA	UC-22
23	NAILA NASIHATUR R	UC-23
24	NAVRAH FADHILATUL DIYANAH	UC-24
25	NUR ANNISA FUADIYAH	UC-25
26	NUR KHASANAH	UC-26
27	NURUL FAIZAH	UC-27
28	SALWA WAHYU C.P	UC-28
29	SANIA DEWI	UC-29
30	SHOBAHUZZAHRO	UC-30
31	SOLEHA	UC-31

32	TASYA KUMALASARI	UC-32
33	VIA AZZAHRA	UC-33
34	VIINA AVIVATUN N.M	UC-34
35	YULIA NAILIL IZZAH	UC-35
36	YUNITA IKA WULANDARI	UC- 36



## *Lampiran 2*

### **DAFTAR NAMA SISWA KELAS EKSPERIMEN (KELAS X MIPA 2)**

<b>NO</b>	<b>NAMA</b>	<b>KODE</b>
1	AJENG SABRINA AULIA	UC-1
2	ALIFIA ASKANIA	UC-2
3	ANISAH INAS SAFITRI	UC-3
4	AZIZADATUL K	UC-4
5	DIAH ISLAMIATI	UC-5
6	ERIKA YULIAS TANTI	UC-6
7	FADHILLAH EROSE R	UC-7
8	IKMALIA AMINATUR RASIDAH	UC-8
9	ISNENI PUTRI MUTIA	UC-9
10	ITA PUTRI SETIYANI	UC-10
11	KARTIKA DEWI YULIANTI	UC-11
12	LAILA NAIMATUL LATHIFAH	UC-12
13	LAILATUL IJABAH	UC-13
14	LAILI MAR'ATUS SHOLICHA	UC-14
15	LUTHFIYANA HAMIDAH S.P	UC-15
16	NIDA CHOIROTUN NISA	UC-16
17	NUR FADHILAH	UC-17
18	QAIDATUL MAULIDA U	UC-18
19	RIKA SURYANTI	UC-19
20	RIMA PUTRI WIJAYANTI	UC-20
21	SEPTIA IFTITAKHUL KHUSNA	UC-21
22	TASYA DWI AGUSTIN	UC-22
23	TUTI QUROTUL AINI	UC-23
24	ULFA FAUZIYAH	UC-24
25	VICKY FOTROTUN NISA	UC-25
26	VIKA ROSYADA	UC-26
27	WAHYUNI	UC-27
28	ZAHRATUL MARDHIYAH	UC-28

### Lampiran 3

#### INDIKATOR KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS

#### MENURUT ENNIS

No	Aspek	Indikator	Sub Indikator
1	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis argumen	- Melihat struktur argumen
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	- Memberikan penjelasan sederhana
2	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	- Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis - Menarik kesimpulan sesuai fakta
3	Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	- Strategi membuat definisi - Bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut
		Mengidentifikasi argumen	- Mengkontruksi argumen
4	Mengatur strategi dan teknik	Menentukan suatu tindakan	- Mengungkap masalah - Merumuskan solusi alternatif

#### Lampiran 4

#### KISI-KISI SOAL USAHA DAN ENERGI

Mata pelajaran : Fisika

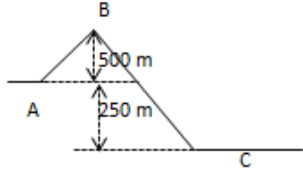
Materi : Usaha dan Energi

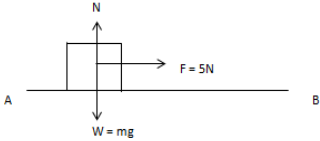
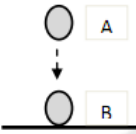
Indikator

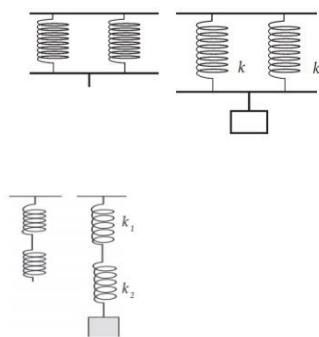
1. Menjelaskan usaha
2. Menjelaskan konsep usaha yang dilakukan oleh gaya
3. Menjelaskan energi potensial
4. Menjelaskan energi kinetik
5. Mengetahui hubungan antara usaha dengan energi potensial
6. Mengetahui hubungan antara usaha dengan energi potensial

No	Aspek berfikir kritis	Indikator	Sub indikator	Soal	No	Skor
1	Memberikan penjelasan sederhana	Menganalisis argumen	Melihat struktur argumen	Pernyataan: Dio memegang bola yang sangat berat. Dia menahan bola tersebut agar tidak jatuh. Dio dikatakan telah melakukan usaha. Alasan: Jika gaya tidak memberikan dampak apa-apa pada sistem, maka usaha yang dilakukan Dio adalah nol.	1	10

				Pernyataan dan alasan tersebut benar atau salah?		
		Bertanya dan menjawab pertanyaan	Memberikan penjelasan sederhana	A mengangkat karung gerabah dengan massa 10 kg dari lantai ke dalam lubang yang tingginya 2 meter. Untuk melakukan usaha tersebut memerlukan waktu 2 sekon, sementara B melakukannya dalam waktu 2 sekon. Usaha yang dilakukan A dan B sama. Apakah besarnya energi yang dibutuhkan A dan B sama? Jelaskan!	2	10
3	Mengatur strategi dan teknik  Menentukan suatu tindakan	Menentukan suatu tindakan	Merumuskan solusi alternatif	Sebuah balok bermassa 1,5 kg didorong ke atas pada sebuah bidang miring kasar ( $\theta = 53^\circ$ ) oleh gaya konstan 15N yang bekerja melawan gaya gesek 2,7N. Jika balok berpindah sejauh 2m bidang miring dan $g=10 \text{ m/s}^2$ , hitunglah! a. Usaha oleh tiap-tiap gaya b. Usaha total	6	10
			Mengungkap masalah	Seorang pembalap dan sepeda balapnya mempunyai massa 100 kg, bergerak mendaki sebuah gunung dengan ketinggian 500 m, kemudian menuruni sebuah lereng sejauh 750m. Hitunglah!	7	10

				 <p>a. Energi potensial di titik A dan di titik B! b. Perubahan energi potensial ketika pembalap menuruni lereng dari titik B ke titik C!</p>		
4	Memberikan penjelasan lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan suatu definisi	Strategi membuat definisi	Sebuah motor bergerak dengan kecepatan 30 m/s. Tentukan: a. Jika massa motor 750 kg, berapa energi kinetik mobil tersebut? b. Apabila mobil direm hingga berhenti, berapakah energi kinetik mobil tersebut ketika berhenti?	9	10
			Bertindak dengan memberikan penjelasan lanjut	Sebuah truk bermassa 3 ton bergerak dengan kelajuan 72 km/jam. Beberapa saat kemudian truk menabrak sebuah pohon. Batang pohon sehingga terpental 3 meter, sedangkan truk diam. Hitunglah!	8	10

				<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Energi kinetik truk saat bergerak</li> <li>b. Energi truk setelah menabrak</li> <li>c. Gaya tumbukan truk pada batang pohon</li> <li>d. Gaya yang menghentikan truk</li> </ul>		
5	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Menarik kesimpulan sesuai fakta	<p>Perhatikan gambar berikut!</p>  <p>Akibat gaya F, benda dapat berpindah dari A ke B. Berapakah usaha yang dilakukan oleh gaya F, jika jarak AB = 4 meter?</p>	5	10
			Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis	<p>Beni menjatuhkan bola dari lantai dua (titik A) ke Benu yang di lantai pertama (titik B). Berapa besarnya energi kinetik dan energi potensial pada saat di A dan B?</p> 	4	10
9	Memberikan	Bertanya dan	Memberikan	Dua pegas identik terhubung dengan balok.	10	10

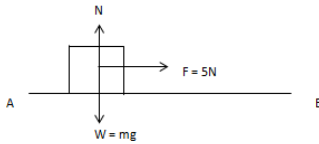
	penjelasan sederhana	menjawab pertanyaan	penjelasan sederhana	<p>Masing-masing pegas diregangkan dengan regangan yang berbeda seperti pada gambar. Bagaimana hubungan antara besar gaya regangan pegas terhadap energi potensial pada pegas?</p> 		
10	Menyimpulkan	Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Mengemukakan kesimpulan	<p>Seorang anak membawa sebuah kotak dengan gaya 160 N. Hitunglah usaha yang dilakukan anak tersebut ketika :</p> <p>a) Anak diam di tempat sambil menyangga kotak di atas kepalanya.</p> <p>b) Anak mengangkat kotak dan bergerak sejauh 10 meter.</p>	3	10

**Lampiran 5**

**JAWABAN SOAL UJI COBA**

No	Jawaban	TB
1	<p><b>Pernyataan salah</b> Dio tidak melakukan usaha. Meskipun Dio lelah</p> <p><b>Alasan salah</b> Jika gaya tidak memberikan dampak apa-apa pada sistem maka dikatakan usaha yang dilakukan gaya tersebut adalah nol. Karena bola tidak berpindah tempat.</p>	C4
2	<p>Pengurangan energi A dan B adalah sama besar karena usaha sama dengan selisih energi awal dan akhir. Apabila usaha yang dilakukan usaha sama, maka energi yang dibutuhkan keduanya juga sama.</p>	C4
3	<p>a. Ketika anak mengangkat kotak diatas kepala tetapi tetap diam di tempat : Maka <math>s = 0</math> Sehingga <math>W = F \cdot s</math> <math>= (160 \text{ N}) (0)</math> <math>= 0</math></p> <p>b. Ketika bergerak sejauh 10 m : Maka <math>s = 10 \text{ m}</math> Sehingga <math>W = F \cdot s</math> <math>= (160 \text{ N}) (10 \text{ m})</math> <math>= 1600 \text{ joule}</math> Maka usaha yang dilakukan anak tersebut sebesar 1600 joule.</p>	C4
4	<p>Energi kinetik pada saat B lebih besar dari A karena kecepatan di B lebih besar dari A. Energi potensial di A lebih besar dari pada energi potensial yang ada di B karena kedudukan A lebih tinggi dari pada B.</p>	C4
5	<p>Gaya yang bekerja pada benda tersebut yaitu gaya berat <math>mg</math>, gaya normal <math>N</math> (<math>N = mg</math>) dan gaya <math>F</math>.</p>	C5





Usaha :

$$W = F_s \cdot s$$

Dengan  $F_s$  adalah komponen gaya pada arah perpindahan, dengan demikian  $F_s = F = 5$  newton.

Maka besar usaha oleh gaya  $F$  untuk bergerak dari A ke B

$$\begin{aligned} W &= 5 \text{ newton} \cdot 4 \text{ newton} \\ &= 20 \text{ newton} \cdot \text{meter} \\ &= 20 \text{ joule} \end{aligned}$$

Dengan menggunakan rumus :

$$W = F s \cos \alpha$$

Karena gaya yang melakukan usaha ( $F$ ) searah dengan vektor perpindahannya, maka sudut yang dibentuk  $W = F s \cos \alpha$

$$\begin{aligned} W &= 5 \text{ newton} \cdot 4 \text{ meter} \cdot \cos 0^\circ \\ &= \text{newton} \cdot 4 \text{ meter} \cdot 1 \\ &= 20 \text{ newton} \cdot \text{meter} \\ &= 20 \text{ joule} \end{aligned}$$

6

Diketahui :

$$m = 1,5 \text{ kg}$$

$$F = 15 \text{ N}$$

$$f_s = 2,7 \text{ N}$$

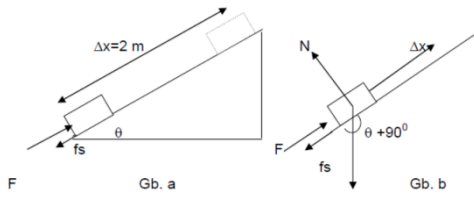
$$\Delta x = 2 \text{ m}$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$\theta = 53^\circ$$

Ditanya :  $W$  masing masing? dan  $W$  total ?

C6



- a. perhatikan gambar a diatas :  $\sin \theta = \frac{h}{\Delta x}$   
 Ada empat gaya yang bekerja pada balok perhatikan gambar b yaitu :

1. Gaya berat  $mg$ , membentuk sudut  $(\theta + 90^\circ)$  terhadap perpindahan  $\Delta x$ .
2. Gaya normal  $N$  membentuk sudut  $90^\circ$  dengan perpindahan  $\Delta x$
3. Gaya gesek  $f$  membentuk sudut  $180^\circ$  dengan perpindahan  $\Delta x$
4. Gaya dorong  $F$  searah dengan perpindahan  $\Delta x$

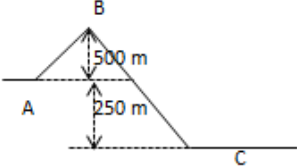
Usaha oleh setiap gaya dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 W_{mg} &= mg \cdot \Delta x \cos (\theta + 90^\circ) \\
 &= mg \cdot \Delta x (-\sin \theta) \\
 &= 1,5 (10)(2) (-\sin 53^\circ) \\
 &= 30 (-0,8) \\
 &= - 24 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_N &= mg \cdot \Delta x \cos 90^\circ \\
 &= 1,5 (10).(2). 0 \\
 &= 0 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_f &= f \cdot \Delta x \cos 180^\circ \\
 &= 2,7 (2).(-1) \\
 &= -5,4 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_F &= F \cdot \Delta x \cos 0^\circ \\
 &= 15 (2) 1
 \end{aligned}$$

	<p style="text-align: center;">= 30 Joule</p> <p>b. usaha total</p> $W_{\text{total}} = W_{\text{mg}} + W_N + W_f + W_F$ $= -24 + 0 + (-5,4) + 30$ $= 0,6 \text{ Joule}$	
7	<p>Massa pembalap dan sepeda <math>m = 100 \text{ kg}</math>  Percepatan gravitasi <math>g = 9.8 \text{ m/s}^2</math>  Pada awal tanjakan titik A, puncak gunung titik B dan tempat berhenti titik C lihat gambar :</p>  <p>Titik A kita ambil sebagai acuan, artinya pada kedudukan A tingginya <math>h_A = 0</math>, ketinggian B dan C terhadap A adalah :</p> <p><math>h_B = \pm 500 \text{ m}</math> dan <math>h_C = -250 \text{ m}</math></p> <p>Maka energi potensial B dan C adalah :</p> $EP_B = m \cdot g \cdot h_B$ $= 100 \times 9.8 \times 500$ $= 490\,000 \text{ J}$ $EP_C = m \cdot g \cdot h_C$ $= 100 \times 9.8 \times (-250)$ $= -245\,000 \text{ J}$ <p>Perubahan energi potensial dari B ke C</p> $\Delta EP = EP_C - EP_B$ $= -245\,000 - 490\,000$ $= -735\,000 \text{ J}$ <p>Tanda minus menyatakan bahwa energi potensial berkurang sebesar 735000 J ketika pembalap menuruni lereng dari puncak gunung sampai dia</p>	C6

	berhenti.	
8	<p>Penyelesaian:</p> <p>Diketahui</p> <p><math>m = 3 \text{ ton} = 3000 \text{ kg}</math></p> <p><math>v_1 = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}</math></p> <p><math>v_2 = 0 \text{ m/s}</math></p> <p>ditanyakan</p> <p>a. <math>E_{k1}</math></p> <p>b. <math>E_{k2}</math></p> <p>c. <math>F_{\text{truk . pohon}}</math></p> <p>d. <math>F_{\text{pohon . truk}}</math></p> <p>Jawab :</p> <p>a. Energi kinetik truk saat bergerak dapat dicari dengan persamaan :</p> $E_{k1} = \frac{1}{2} m v^2$ $E_{k1} = \frac{1}{2} 3000 20^2$ $E_{k1} = 600.000 \text{ j}$ $E_{k1} = 600 \text{ kj}$ <p>b. Energi kinetik setelah menabrak adalah 0, karena truk diam (<math>v=0</math>)</p> <p>c. Untuk mencari gaya pohon yang diberikan truk pada pohon, gunakan persamaan</p> $W = F_s$ $E_{k2} - E_{k1} = F_s$ $F = \frac{0 - 600.000}{3}$ $F = - 200.000$ <p>d. Berdasarkan hukum III newton, yang menyebutkan bahwa</p> $F_{\text{aksi}} - F_{\text{reaksi}}$ <p>Maka gaya yang menghentikan truk sama dengan gaya yang diberikan truk pada pohon, tetapi arahnya berlawanan, yaitu sebesar 200.000 N</p>	C6

9	<p>Diketahui  <math>m = 750 \text{ kg}</math>  <math>v = 30 \text{ m/s}</math>  Ditanya <math>E_k</math>?  Jawab :</p> $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ $E_k = \frac{1}{2}750.(30)^2$ $= 337500 \text{ joule}$ <p>Ketika mobil tersebut direm, maka energi kinetiknya adalah nol, karena mobil diam. Namun, energi kinetik tersebut tidak hilang begitu saja tetapi berubah menjadi energi kalor dan energi bunyi.</p>	<b>C5</b>
10	<p>Gaya pegas dan energi potensial pegas pada gambar A lebih besar dari pada gambar B. Karena semakin panjang regangan suatu pegas maka gaya pegas akan semakin besar. Begitu juga dengan energi potensialnya.</p>	<b>C4</b>

## Lampiran 6

### PEDOMAN PENSKORAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATERI USAHA DAN ENERGI

No	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis	Respon Siswa Terhadap Soal	Skor
1	Memberikan penjelasan sederhana	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	1
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan	3
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan, tetapi membuat kesimpulan yang salah	5
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar tetapi meyakinkan kesalahan dalam perhitungan	7
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar serta melakukan perhitungan yang benar	10
2	Menyimpulkan	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	1
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang	3

		penting dari soal yang diberikan	
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan, tetapi membuat kesimpulan yang salah	5
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar tetapi meyakinkan kesalahan dalam perhitungan	7
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar serta melakukan perhitungan yang benar	10
3	Memberikan penjelasan lanjut	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	1
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan	3
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan, tetapi membuat kesimpulan yang salah	5
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar tetapi meyakinkan kesalahan dalam perhitungan	7

		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar serta melakukan perhitungan yang benar	10
4	Mengatur strategi dan teknik	Tidak menjawab atau memberikan jawaban yang salah	1
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan	3
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting dari soal yang diberikan, tetapi membuat kesimpulan yang salah	5
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar tetapi meakukan kesalahan dalam perhitungan	7
		Menemukan dan mendeteksi hal-hal yang penting serta membuat kesimpulan yang benar serta melakukan perhitungan yang benar	10

Keterangan:

$$\text{nilai} = \frac{\text{jumlah skor yang dicari}}{50} \times 100$$





## Lampiran 8

### PERHITUNGAN SOAL VALIDASI BUTIR SOAL UJI COBA

Analisis validitas dari hasil uji coba instrumen tes adalah dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan :

$r_{xy}$  = koefisien korelasi tiap item

$N$  = banyaknya subyek uji coba

$\sum X$  = jumlah skor item

$\sum Y$  = jumlah skor total

$\sum X^2$  = jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$  = jumlah kuadrat skor total

$\sum XY$  = jumlah perkalian skor item dan skor total

Kriteria

Apabila  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka butir soal valid

Perhitungan :

Ini contoh perhitungan validitas pada butir nomor soal 2, untuk butir nomor soal yang selanjutnya dihitung dengan cara yang sama, dengan diperoleh data:

No	Kode	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	UC-1	5	49	25	2401	245
2	UC-2	10	61	100	3721	610
3	UC-3	5	54	25	2916	270
4	UC-4	5	58	25	3364	290
5	UC-5	7	55	49	3025	385
6	UC-6	5	46	25	2116	230

7	UC-7	7	56	49	3136	392
8	UC-8	5	60	25	3600	300
9	UC-9	3	53	9	2809	159
10	UC-10	5	53	25	2809	265
11	UC-11	5	51	25	2601	255
12	UC-12	7	49	49	2401	343
13	UC-13	3	43	9	1849	129
14	UC-14	5	56	25	3136	280
15	UC-15	10	58	100	3364	580
16	UC-16	7	58	49	3364	406
17	UC-17	10	65	100	4225	650
18	UC-18	7	57	49	3249	399
19	UC-19	3	45	9	2025	135
20	UC-20	5	49	25	2401	245
21	UC-21	5	62	25	3844	310
22	UC-22	10	52	100	2704	520
23	UC-23	5	53	25	2809	265
24	UC-24	3	37	9	1369	111
25	UC-25	5	53	25	2809	265
26	UC-26	3	51	9	2601	153
27	UC-27	7	67	49	4489	469
28	UC-28	3	47	9	2209	141
29	UC-29	10	61	100	3721	610
30	UC-30	5	43	25	1849	215
31	UC-31	5	55	25	3025	275
32	UC-32	5	51	25	2601	255
33	UC-33	5	50	25	2500	250
34	UC-34	7	49	49	2401	343
35	UC-35	7	47	49	2209	329
36	UC-36	5	38	25	1444	190
Jumlah		209	1892	1371	101096	11269
$(\sum X)^2$		43681		$(\sum y)^2$	3579664	

Berdasarkan tabel diatas diperoleh:

$$N = 36$$

$$\sum x = 209$$

$$\sum y = 1892$$

$$\sum x^2 = 1371$$

$$\sum y^2 = 101096$$

$$\sum xy = 11269$$

$$(\sum x)^2 = 43681$$

$$(\sum y)^2 = 3579664$$

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X^2)} \{N \sum Y^2 - (\sum Y^2)\}}$$
$$r_{xy} = \frac{36(11269) - (209)(1892)}{\sqrt{36(1371) - (43681)}(36(101096) - 3579664)}$$
$$r_{xy} = 0,302028$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $N = 36$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,3291$  dan perhitungan tersebut diperoleh  $r_{xy} = 0,302028$ . karena  $r_{xy} > r_{tabel}$ , maka soal nomor 1 tidak valid. Untuk menghitung validasi butir soal lainnya adalah dengan menggunakan cara yang sama.

## Lampiran 9

### PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL UJI COBA

Untuk mengetahui reliabilitas tes di gunakan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = reabilitas tes secara keseluruhan

$N$  = banyaknya butir soal

1 = bilangan konstan

$\sum \sigma_b^2$  = Jumlah varians skor dari tiap-tiap butir soal

$\sigma_t^2$  = Varians soal

Harga  $r_{11}$  yang diperoleh dibandingkan harga  $r$  dalam tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Soal dikatakan reliable jika harga  $r_{11} > r_{tabel}$ .

Jumlah varians skor untuk tiap butir soal:

$$\begin{aligned} \sum \sigma_b^2 &= s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 + s_4^2 + s_5^2 + s_6^2 + s_7^2 + s_8^2 + s_9^2 + s_{10}^2 \\ \sum \sigma_b^2 &= 0,314 + 4,503 + 6,092 + 1,482 + 1,282 + 2,065 + \\ &1,333 + 2,463 + 8,218 + 1,678 \\ &= 29,431 \end{aligned}$$

Reabilitas yang dicari:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1}\right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right)$$

$$r_{11} = 4,79742$$

Pada  $\alpha = 15\%$  dengan  $N = 35$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,329$  dari perhitungan diatas diperoleh  $r_{11} = 4,79742$

Karena  $r_{11} > r_{tabel}$  ( $4,79742 > 0,329$ ) maka dapat disimpulkan bahwa soal instrumen tersebut reliable.

## Lampiran 10

### PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN BUTIR SOAL

Analisis hasil jawaban dari hasil uji coba instrumen tes untuk indeks keuskaran soal dengan menggunakan rumus:

$$p = \frac{B}{JS}$$

Keterangan :

$p$  = Tingkat kesukaran

$B$  = banyaknya peserta didik yang menjawab benar

$JS$  = jumlah seluruh peserta tes

Kriteria yang digunakan dalam tes penelitian ini adalah sebagai berikut

Soal dengan  $P = 0,00$  adalah soal yang terlalu sukar

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

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

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

Berikut ini contoh perhitungan tingkat kesukaran butir soal uji coba untuk nomor 1

NO	KODE	SKOR
1	UC-1	3
2	UC-2	3
3	UC-3	3
4	UC-4	5
5	UC-5	3
6	UC-6	3
7	UC-7	3
8	UC-8	3
9	UC-9	3
10	UC-10	3
11	UC-11	3
12	UC-12	3

13	UC-13	3
14	UC-14	3
15	UC-15	3
16	UC-16	3
17	UC-17	5
18	UC-18	3
19	UC-19	3
20	UC-20	3
21	UC-21	7
22	UC-22	5
23	UC-23	3
24	UC-24	3
25	UC-25	3
26	UC-26	3
27	UC-27	5
28	UC-28	3
29	UC-29	3
30	UC-30	3
31	UC-31	3
32	UC-32	3
33	UC-33	3
34	UC-34	3
35	UC-35	3
36	UC- 36	3
N = 36	Jumlah	120

$$B = \frac{120}{10} = 12$$

$$JS = 36$$

$$P = \frac{12}{36} = 0,333$$

Berdasarkan kriteria yang ditentukan, maka soal nomor 1 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang dan untuk soal lainnya yaitu dengan menggunakan cara yang sama.

## Lampiran 11

### PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA BUTIR SOAL UJI COBA

Analisis hasil jawaban dari hasil uji coba instrumen tes untuk daya pembeda adalah dengan menggunakan rumus :

$$D = P_A - P_B \text{ dengan dimana } P_A = \frac{B_A}{J_A} \text{ dan } P_B = \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

D = Daya pembeda soal

$P_B$  = Proporsi kelompok atas yang menjawab benar

$P_A$  = Proporsi kelompok bawah yang menjawab benar

$J_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas

$J_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah

$B_A$  = Banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal itu dengan benar

$B_B$  = Banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal itu dengan benar

Dengan klarifikasi daya beda soal

$0,00 \leq DP \leq 0,20$  = Jelek

$0,20 \leq DP \leq 0,40$  = Cukup

$0,40 \leq DP \leq 0,70$  = Baik

$0,70 \leq DP \leq 1,00$  = Sangat baik

Berikut ini adalah contoh perhitungan daya pembeda soal unuk butir soal nomor 2

Skor maksimal adalah 10

Kelompok atas			Kelompok bawah		
No	Kode	skor	No	Kode	Skor
1	UC-1	5	19	UC-1	3
2	UC-2	10	20	UC-2	5
3	UC-3	5	21	UC-3	5
4	UC-4	5	22	UC-4	10
5	UC-5	7	23	UC-5	5
6	UC-6	5	24	UC-6	3
7	UC-7	7	25	UC-7	5



8	UC-8	5	26	UC-8	3
9	UC-9	3	27	UC-9	7
10	UC-10	5	28	UC-10	3
11	UC-11	5	29	UC-11	10
12	UC-12	7	30	UC-12	5
13	UC-13	3	32	UC-13	5
14	UC-14	5	32	UC-14	5
15	UC-15	10	33	UC-15	5
16	UC-16	7	34	UC-16	7
17	UC-17	10	35	UC-17	7
18	UC-18	7	36	UC-18	5

$$B_A = 111$$

$$B_B = 98$$

$$J_A = 18$$

$$J_B = 18$$

$$P_A = \frac{111}{18} = 6,166$$

$$P_B = \frac{98}{18} = 5,44$$

Maka didapat,

$$D = P_A - P_B$$

$$D = 6,166 - 5,44 = 7,26$$

Berdasarkan kriteria diatas, maka butir soal nomor 2 mempunyai daya pembeda yang sangat baik dan untuk menghitung daya pembeda butir soal lainnya dengan cara yang sama.

## ***Lampiran 12***

### **SOAL PRETEST DAN POSTTEST**

Mata pelajaran : Fisika

Materi : Usaha dan Energi

Waktu : 90 menit

Petunjuk!

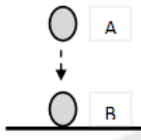
1. Tulislah nama, nomor absen dan kelas pada lembar jawaban yang tersedia!
2. Bacalah soal dengan cermat dan teliti!
3. Kerjakan soal-soal dibawah ini lengkap dengan penyelesaiannya pada lembar jawab yang tersedia!
4. Gunakan berbagai strategi atau cara yang kalian ketahui untuk menjawab!
5. Periksa kembali jawabanmu sebentar sebelum lembar jawaban dikumpulkan!

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan cermat dan teliti!

Jangan lupa sebelum mengerjakan baca basmalah!

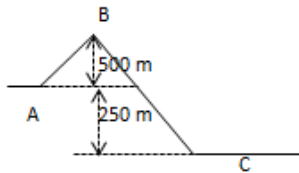
1. A mengangkat karung gerabah dengan massa 10 kg dari lantai ke dalam lubang yang tingginya 2 meter. Untuk melakukan usaha tersebut memerlukan waktu 2 sekon, sementara B melakukannya dalam waktu 2 sekon. Usaha yang dilakukan A dan B sama. Apakah besarnya energi yang dibutuhkan A dan B sama? Jelaskan!

2. Seorang anak membawa sebuah kotak dengan gaya 160 N. Hitunglah usaha yang dilakukan anak tersebut ketika :
- Anak diam di tempat sambil menyangga kotak di atas kepalanya.
  - Anak mengangkat kotak dan bergerak sejauh 10 meter.
3. Beni menjatuhkan bola dari lantai dua (titik A) ke Benu yang di lantai pertama (titik B). Berapa besarnya energi kinetik dan energi potensial pada saat di A dan B?



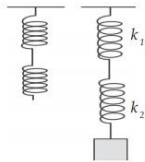
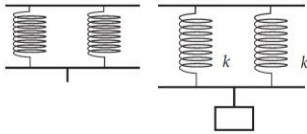
4. Sebuah balok bermassa 1,5 kg didorong ke atas pada sebuah bidang miring kasar ( $\theta = 53^\circ$ ) oleh gaya konstan 15N yang bekerja melawan gaya gesek 2,7N. Jika balok berpindah sejauh 2m bidang miring dan  $g=10 \text{ m/s}^2$ , hitunglah!
- Usaha oleh tiap-tiap gaya
  - Usaha total
- 5.
6. Seorang pembalap dan sepeda balapnya mempunyai massa 100 kg, bergerak mendaki sebuah gunung dengan

ketinggian 500 m, kemudian menuruni sebuah lereng sejauh 750m. Hitunglah!



7. Sebuah truk bermassa 3 ton bergerak dengan kelajuan 72 km/jam. Beberapa saat kemudian truk menabrak sebuah pohon. Batang pohon sehingga terpental 3 meter, sedangkan truk diam. Hitunglah!
  - e. Energi kinetik truk saat bergerak
  - f. Energi truk setelah menabrak
  - g. Gaya tumbukan truk pada batang pohon
  - h. Gaya yang menghentikan truk
8. Sebuah motor bergerak dengan kecepatan 30 m/s. Tentukan:
  - a. Jika massa motor 750 kg, berapa energi kinetik mobil tersebut?
  - b. Apabila mobil direm hingga berhenti, berapakah energi kinetik mobil tersebut ketika berhenti?
9. Dua pegas identik terhubung dengan balok. Masing-masing pegas diregangkan dengan regangan yang berbeda seperti pada gambar. Bagaimana hubungan antara besar

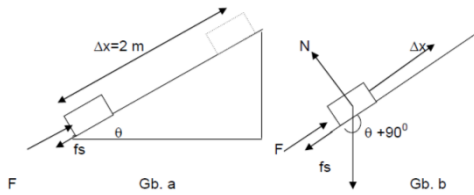
gaya regangan pegas terhadap energi potensial pada pegas?



### Lampiran 13

#### Kunci Jawaban Soal *Pretest* dan *Posttest*

No	Jawaban	TB
1	Pengurangan energi A dan B adalah sama besar karena usaha sama dengan selisih energi awal dan akhir. Apabila usaha yang dilakukan usaha sama, maka energi yang dibutuhkan keduanya juga sama.	C4
2	a. Ketika anak mengangkat kotak diatas kepala tetapi tetap diam di tempat : Maka $s = 0$ Sehingga $W = F \cdot s$ $= (160 \text{ N}) (0)$ $= 0$ b. Ketika bergerak sejauh 10 m : Maka $s = 10 \text{ m}$ Sehingga $W = F \cdot s$ $= (160 \text{ N}) (10 \text{ m})$ $= 1600 \text{ joule}$ Maka usaha yang dilakukan anak tersebut sebesar 1600 joule.	C4
3	Energi kinetik pada saat B lebih besar dari A karena kecepatan di B lebih besar dari A. Energi potensial di A lebih besar dari pada energi potensial yang ada di B karena kedudukan A lebih tinggi dari pada B.	C4
4	Diketahui : $m = 1,5 \text{ kg}$ $F = 15 \text{ N}$ $f_s = 2,7 \text{ N}$ $\Delta x = 2 \text{ m}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $\theta = 53^\circ$ Ditanya : $W$ masing masing? dan $W$ total ?	C6



a. perhatikan gambar a diatas :  $\sin \theta = \frac{h}{\Delta x}$

Ada empat gaya yang bekerja pada balok perhatikan gambar b yaitu :

1. Gaya berat  $mg$ , membentuk sudut  $(\theta + 90^\circ)$  terhadap perpindahan  $\Delta x$ .
2. Gaya normal  $N$  membentuk sudut  $90^\circ$  dengan perpindahan  $\Delta x$
3. Gaya gesek  $f$  membentuk sudut  $180^\circ$  dengan perpindahan  $\Delta x$
4. Gaya dorong  $F$  searah dengan perpindahan  $\Delta x$

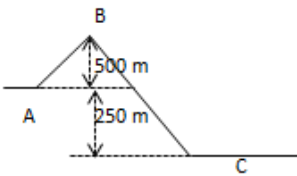
Usaha oleh setiap gaya dihitung sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 W_{mg} &= mg \cdot \Delta x \cos (\theta + 90^\circ) \\
 &= mg \cdot \Delta x (-\sin \theta) \\
 &= 1,5 (10)(2) (-\sin 53^\circ) \\
 &= 30 (-0,8) \\
 &= -24 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_N &= mg \cdot \Delta x \cos 90^\circ \\
 &= 1,5 (10).(2). 0 \\
 &= 0 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_f &= f \cdot \Delta x \cos 180^\circ \\
 &= 2,7 (2).(-1) \\
 &= -5,4 \text{ Joule}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 W_F &= F \cdot \Delta x \cos 0^\circ
 \end{aligned}$$

	$= 15 (2) 1$ $= 30 \text{ Joule}$ <p>b. saha total</p> $W_{\text{total}} = W_{\text{mg}} + W_N + W_f + W_F$ $= -24 + 0 + (-5,4) + 30 = 0,6 \text{ Joule}$	
5	<p>Massa pembalap dan sepeda <math>m = 100 \text{ kg}</math>  Percepatan gravitasi <math>g = 9.8 \text{ m/s}</math>  Pada awal tanjakan titik A, puncak gunung titik B dan tempat berhenti titik C lihat gambar :</p>  <p>Titik A kita ambil sebagai acuan, artinya pada kedudukan A tingginya <math>h_A = 0</math>, ketinggian B dan C terhadap A adalah :</p> $h_B = \pm 500 \text{ m dan } h_C = - 250 \text{ m}$ <p>Maka energi potensial B dan C adalah :</p> $EP_B = m \cdot g \cdot h_B$ $= 100 \times 9.8 \times 500$ $= 490\,000 \text{ J}$ $EP_C = m \cdot g \cdot h_C$ $= 100 \times 9.8 \times (-250)$ $= - 245\,000 \text{ J}$ <p>Perubahan energi potensial dari B ke C</p> $\Delta EP = EP_C - EP_B$ $= -245\,000 - 490\,000$ $= - 735\,000 \text{ J}$ <p>Tanda minus menyatakan bahwa energi potensial berkurang sebesar 735000 J ketika pembalam menuruni lereng dari puncak gunung</p>	C6



	sampai dia berhenti.	
6	<p>Penyelesaian:  Diketahui  <math>m = 3 \text{ ton} = 3000 \text{ kg}</math>  <math>v_1 = 72 \text{ km/jam} = 20 \text{ m/s}</math>  <math>v_2 = 0 \text{ m/s}</math>  ditanyakan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>E_{k1}</math></li> <li><math>E_{k2}</math></li> <li><math>F_{\text{truk . pohon}}</math></li> <li><math>F_{\text{pohon . truk}}</math></li> </ol> <p>Jawab :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Energi kinetik truk saat bergerak dapat dicari dengan persamaan :  <math display="block">E_{k1} = \frac{1}{2} m v^2</math> <math display="block">E_{k1} = \frac{1}{2} 3000 20^2</math> <math display="block">E_{k1} = 600.000 \text{ j}</math> <math display="block">E_{k1} = 600 \text{ kj}</math></li> <li>Energi kinetik setelah menabrak adalah 0, karena truk diam (<math>v=0</math>)</li> <li>Untuk mencari gaya pohon yang diberikan truk pada pohon, gunakan persamaan  <math display="block">W = F_s</math> <math display="block">E_{k2} - E_{k1} = F_s</math> <math display="block">F = \frac{0 - 600.000}{3}</math> <math display="block">F = - 200.000</math></li> <li>Berdasarkan hukum III newton, yang menyebutkan bahwa  <math>F_{\text{aksi}} - F_{\text{reaksi}}</math>  Maka gaya yang menghentikan truk sama dengan gaya yang diberikan truk pada pohon, tetapi arahnya berlawanan, yaitu sebesar 200.000 N</li> </ol>	

<p><b>7</b></p>	<p>Diketahui  <math>m = 750 \text{ kg}</math>  <math>v = 30 \text{ m/s}</math>  Ditanya Ek?  Jawab :</p> $Ek = \frac{1}{2}mv^2$ $Ek = \frac{1}{2}750.(30)^2$ $= 337500 \text{ joule}$ <p>Ketika mobil tersebut direm, maka energi kinetiknya adalah nol, karena mobil diam. Namun, energi kinetik tersebut tidak hilang begitu saja tetapi berubah menjadi energi kalor dan energi bunyi.</p>	<p><b>C5</b></p>
<p><b>8</b></p>	<p>Gaya pegas dan energi potensial pegas pada gambar A lebih besar dari pada gambar B. Karena semakin panjang regangan suatu pegas maka gaya pegas akan semakin besar. Begitu juga dengan energi potensialnya.</p>	<p><b>C4</b></p>

## Lampiran 14

### SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA

Satuan Pendidikan : MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang

Kelas /Semester : X / 1

Kompetensi Inti

3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

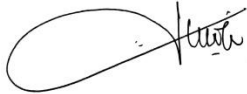
Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk instrument	Contoh instrument		
Menganalisis hubungan antara usaha dan energi	Usaha dan energi	<b>Mengamati</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Mengamati peragaan atau simulasi</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Konsep usaha</li><li>Hubungan usaha dan energi</li></ul>	Tes tertulis kinerja dalam kelompok	Tes uraian kinerja presentasi	1. Seorang santri menarik sebuah balok yang terletak pada lantai	4 x 45 menit	Modul Fisika bercirikan integrasi sains dan islam kelas X MA/SMA

		<p>usaha positif, usaha negatif dan usaha nol</p> <p><b>Mempertanyakan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mempertanyakan tentang hubungan antara usaha dan energi dalam menyelesaikan berbagai peristiwa sehari-hari</li> </ul> <p><b>Eksperimen/Eksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendiskusi</li> </ul>	<p>kinetik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hubungan usaha dengan energi potensial</li> <li>• Energi kinetik dan energi potensial (gravitasi dan pegas)</li> </ul>			<p>yang licin dengan gaya <math>F = 20N</math>, dengan massa balok <math>2\text{ kg}</math>. Hitunglah usaha yang dilakukan jika balok tersebut ditarik selama 4 sekon?</p> <p>2. Sebuah bola bermassa <math>m = 30\text{ kg}</math> dilempar dengan kecepatan awal sama</p>		
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>kan tentang energi kinetik dan energi potensial (energi potensial gravitasi dan pegas)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mendiskusikan hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik dan energi potensial</li></ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Mengelompokkan</li></ul>				<p>dengan nol, dengan kecepatan 4 <i>m/s</i> Berapakah energi kinetik benda ?</p>		
--	--	---	--	--	--	---	--	--

		bentuk- bentuk energi <b>Mengomunika sikan</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Presentasi hasil diskusi kelompok</li></ul>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

Guru Mata Pelajaran



Nur Rohaeni, S.Pd.  
NIP.

Semarang, 18 November 2019

Peneliti



Siti Nur Hamidah  
1503066031

## *Lampiran 15*

### **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**

<b>NAMA SEKOLAH</b>	: MA ASKHABUL KAHFI
<b>MATA PELAJARAN</b>	: FISIKA
<b>MATERI POKOK</b>	: USAHA DAN ENERGI
<b>KELAS/SEMESTER</b>	: X/I
<b>KURIKULUM</b>	: K13
<b>WAKTU</b>	: 2 x 40 Menit

---

---

#### **A. KOMPETENSI INTI**

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang

ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

## **B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI**

- 1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya
- 1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi
- 2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi



melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan

- 3.3 Menganalisis konsep energi, usaha, hubungan usaha dan perubahan energi, dan hukum kekekalan energi untuk menyelesaikan permasalahan gerak dalam kejadian sehari-hari

**Indikator :**

- Menganalisis konsep usaha sebagai transfer energi pada permasalahan gerak dalam kehidupan sehari-hari.
- Menganalisis hubungan usaha dengan perubahan energi kinetik.
- Menganalisis hubungan usaha dengan perubahan energi potensial

- 4.2 Memecahkan masalah dengan menggunakan metode ilmiah terkait dengan konsep gaya, dan kekekalan energi

**Indikator :**

- Menyelidiki hubungan usaha dan energi terkait konsep gaya
- Mempresentasikan hasil pengamatan ilmiah mengenai konsep usaha sebagai transfer energi

**C. KEGIATAN PEMBELAJARAN**

**USAHA DAN ENERGI**

**( 2 x 40 menit)**

**1. TUJUAN**

Setelah mempelajari bab ini siswa dapat

1. Menyebutkan pengertian usaha dan energi
2. Mendeskripsikan hubungan antara usaha dan energi

3. Menghitung besaran usaha, energi potensial dan energi kinetik
4. Mendemonstrasikan peristiwa usaha yang terjadi karena perubahan energi kinetik
5. Mendemonstrasikan peristiwa usaha yang terjadi karena perubahan energi potensial
6. Menganalisis hubungan antara usaha dan energi potensial melalui percobaan.
7. Menerapkan konsep usaha dan energi potensial dalam kehidupan sehari-hari.
8. Menunjukkan perilaku ilmiah dalam melakukan percobaan dan diskusi

## **2. MATERI PEMBELAJARAN**

- a) Materi fakta
  - 1) Mobil yang melaju
  - 2) Siswa mendorong rak buku
  - 3) Seorang memanggul barang sambil berjalan
  - 4) Seorang memegang payung saat hujan
  - 5) Seorang bapak mendorong motor saat banjir
- b) Materi proses
  - 1) Melakukan eksplorasi terkait usaha dan energi
  - 2) Mengidentifikasi besaran besaran terkait usaha dan energi
  - 3) Menyimpulkan konsep usaha dan energi
- c) Materi konsep

- 1) Usaha adalah sejumlah gaya yang bekerja pada suatu benda sehingga menyebabkan benda berpindah sepanjang garis lurus dan searah dengan arah gaya.

Secara matematis, usaha ditulis:  $W = F \cdot s$

Dengan

$W$  = usaha (J)

$F$  = gaya (N)

$s$  = jarak (m)

Besarnya komponen gaya yang sejaris atau searah dengan perpindahan adalah  $W = F \cdot \cos \alpha$ , besarnya usaha dirumuskan:

$$W = F \cos \alpha s = Fs \cos \alpha$$

- 2) Usaha yang dilakukan oleh gaya ditentukan oleh besarnya sudut antara arah gaya dengan perpindahan benda. Berikut ini beberapa keadaan istimewa yang berhubungan dengan arah gaya dan perpindahan benda.
- Usaha yang dilakukan oleh gaya searah dengan perpindahan  $W = F \cdot s \cos \alpha = F \cdot s$
  - Usaha yang dilakukan oleh gaya tegak lurus dengan arah perpindahan  $W = 0$
  - Usaha yang dilakukan oleh gaya yang berlawanan dengan arah  $W = - F \cdot s$

d. Usaha yang dilakukan oleh gaya tanpa menimbulkan  $W=0$

- 3) Energi dapat didefinisikan sebagai kemampuan untuk melakukan suatu usaha.
  - 4) Energi potensial adalah energi yang tersimpan dalam sebuah benda atau dalam suatu keadaan tertentu
  - 5) Energi potensial gravitasi adalah energi yang dimiliki oleh benda karena kedudukan atau ketinggiannya  $E_p = mgh$
  - 6) Pegas yang memiliki konstanta gaya  $k$  dan terentang sejauh  $x$  dari keadaan setimbangnya memiliki energi potensial elastis sebesar  $E_p$ .
  - 7) Energi kinetik adalah energi yang dimiliki oleh sebuah benda berkaitan dengan gerakannya
- d) Materi prinsip

- 1) Masing- masing gaya bekerja pada perpindahan yang berbeda.

$$W = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n = \sum_{n-1}^n W_n$$

Vektor-vektor gaya adalah  $F_{\text{Total}}$ , usaha total menjad

$$W = F_{x1} + F_{x2} + F_{x3} + \dots + F_{xn} = \left( \sum_{n-1}^n F_{xn} \right) s$$

- 2) Usaha yang dilakukan gaya konstan tersebut dapat dihitung dari persamaan sebelumnya yaitu:

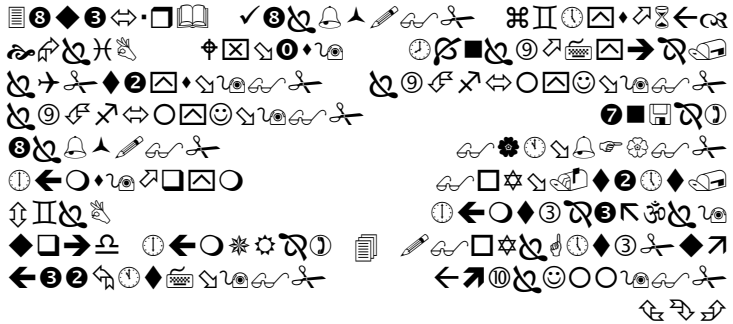
$$W = F \cdot s$$

$$W = F(X_2 - X_1)$$

- 3) Energi memiliki sifat yang khas yaitu: Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, energi hanya dapat dirubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain.

### Integrasi-Interoneksi

Kajian Islam pembahasan usaha telah dijelaskan dalam Al-Qur'an pada ayat Surah Al-Isro' ayat 19 yaitu:



Artinya:

1. Maha suci Allah, yang telah memperjalankan hamba-Nya pada suatu malam dari Al Masjidil Haram ke Al Masjidil Aqsha yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian dari tanda-tanda (kebesaran) kami. Sesungguhnya Dia adalah Maha mendengar lagi Maha mengetahui.

Perpindahan Nabi Muhammad dari Masjidil haram menuju masjidil aqsa menunjukkan adanya suatu usaha.

Dalam surah Al-Waqi'ah ayat 71-72 juga dijelaskan tentang energi, yaitu:





Artinya :

71. Maka Terangkanlah kepadaku tentang api yang kamu nyalakan (dengan menggosok-gosokkan kayu).

72. kamukah yang menjadikan kayu itu atau kamikah yang menjadikannya?

Terbentuknya api tersebut dikarenakan adanya energi dari kayu yang digosok-gosok. Energi memiliki sifat yang khas yaitu: Energi tidak dapat diciptakan dan tidak dapat dimusnahkan, energi hanya dapat dirubah dari satu bentuk ke bentuk yang lain.

### 3. METODE PEMBELAJARAN

- a. Model : Guided Inquiry, PBL
- b. Metode : Diskusi, Ceramah dan tanya jawab
- c. Pendekatan : Sainifik

### 4. MEDIA, ALAT DAN SUMBER BELAJAR

**MEDIA** : Laptop, slide power point, LKS

**ALAT DAN BAHAN:** Sesuai modul

**SUMBER BELAJAR:** Modul integrasi sains dan Islam

### 5. LANGKAH-LANGKAH PEMBELAJARAN

#### PERTEMUAN 1

Pendekat ansainifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		▪ Mengucapkan salam pembuka	▪ Menjawab salam	Ceramah	Modul integra	5 menit

Pendekat ansaintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai aktifitas pembelajaran.</li> <li>▪ Menanyakan peserta didik yang tidak hadir, beserta alasannya</li> <li>▪ meminta peserta didik untuk bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran</li> <li>▪ Guru menyampaikan integrasi-interkoneksi materi terhadap Al-Qur'an</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru bertanya tentang materi pertemuan sebelumnya, misalnya "Apa kalian masih ingat apa itu gaya ?coba sebutkan minimal tiga contoh gaya !"</li> <li>▪ <i>"Seorang siswa mendorong rak buku di perpustakaan"</i> <i>"Adakah gaya yang bekerja pada benda tersebut? Gaya apa</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Berdoa sebelum memulai aktifitas pembelajaran</li> <li>▪ Menyebutkan peserta didik yang tidak hadir pada pertemuan tersebut</li> <li>▪ Peserta didik berusaha bersungguh sungguh dalam mengikuti kegiatan pembelajaran</li> <li>▪ Siswa menyimak penjelasan guru</li> <li>▪ Peserta didik menjawab, misalnya ; "gaya adalah tarikan atau dorongan. Contoh gaya, yaitu : a. Gaya dorong, contohnya adalah seseorang yang sedang mendorong meja. b. Gaya tarik, contohnya yaitu seseorang</li> </ul>		si Islam	

Pendekat ansaintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		<p><i>saja yang bekerja pada benda?"</i></p> <p><b>Motivasi</b> Guru memberikan motivasi, memfokuskan siswa, menyampaikan tujuan pembelajaran, dan menginformasikan kegiatan pembelajaran yang hendak dilaksanakan.</p>	<p>yang sedang menarik peti</p> <p>c. Gaya gravitasi, contohnya yaitu kelapa jatuh</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa menjawab pertanyaan guru</li> </ul> <p>Peserta didik menyimak hal hal yang disampaikan guru.</p>			
<b>Kegiatan inti</b>						
Mengam ati	Orientasi peserta didik pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memperlihatkan gambar salah seseorang yang sedang mengangkat besi, beserta keterangan gambarnya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik memperhatikan hal-hal yang dilakukan guru dengan seksama.</li> </ul>	Cerama h dan diskusi	Modul integra si Islam	2 menit
Menany a	Mengorg anis asikan pesrta didik untuk belajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru bertanya kepada peserta didik, "mengapa ketika besi sudah terangkat, tidak dinyatakan sebagai usaha ? coba diskusikan dengan kelompok kalian</li> <li>▪ Guru memperlihatkan sebuah kasus, kemudian menyuruh peserta didik secara berkelompok untuk mencari alternatif penyelesaiannya.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik berdiskusi dengan kelompoknya masing masing untuk menjawab pertanyaan tersebut.</li> <li>▪ Peserta didik berdiskusi dengan anggota kelompok masing masing untuk mencari</li> </ul>	Diskusi dan Tanya jawab	Modul integra si Islam	5 menit



Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
			alternative penyelesaiannya.			
Mencoba	Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menyuruh peserta didik untuk mempresentasikan jawaban dari pertanyaan yang telah di diskusikan.</li> <li>▪ Guru menjelaskan atau melengkapi jawaban jawaban peserta didik yang belum lengkap, kemudian menerangkan tentang konsep usaha secara lebih detail.</li> <li>▪ Guru memberikan contoh soal perhitungan tentang usaha yang dilakukan terhadap suatu benda</li> <li>▪ Guru memberikan modul kepada peserta didik untuk melakukan praktikum tentang usaha.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Siswa mempresentasikan pertanyaan yang telah di diskusikan.</li> <li>▪ Peserta didik mendengarkan dengan seksama</li> <li>▪ Peserta didik mencoba mengerjakan soal yang diberikan oleh guru dengan cara berdiskusi dengan anggota kelompoknya</li> <li>▪ Peserta didik melakukan praktikum dengan tertib dan mengikuti langkah langkah kerja pada modul yang telah diberikan.</li> </ul>	Praktikum dan presentasi	Modul integrasi Islam	10 menit
Mengasosiasi	Memberikan kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menyuruh peserta didik untuk mengerjakan laporan dari hasil percobaan sederhana yang telah dilakukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik membuat laporan akhir sesuai petunjuk di modul</li> </ul>	Diskusi	Lembar kerja siswa	10 menit

Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		<p>sesuai petunjuk yang ada di modul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyuruh peserta didik untuk mengerjakan soal yang dibagikan secara individu, sebanyak 3 soal dalam waktu 10 menit.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru.</li> </ul>			
Mengkomunikasikan	Menganalisis Dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru menyuruh peserta didik untuk mengumpulkan jawaban dari soal yang telah dibagikan.</li> <li>Guru menunjuk salah satu kelompok untuk mengerjakan soal yang telah dikerjakan di depan teman temannya</li> <li>Guru menyuruh peserta didik untuk mengumpulkan hasil diskusi kelompok yang telah dilakukan. Jika ada jawaban yang kurang tepat, guru menyuruh peserta didik untuk menulis ulang jawaban yang benar,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik mengumpulkan jawaban dari soal yang dibagikan</li> <li>Peserta didik mengumpulkan jawaban hasil diskusi kelompok, dengan menulis ulang terlebih dahulu jika ada jawaban yang salah, dibawah jawaban yang benar</li> <li>Peserta didik maju satu kelompok untuk mengerjakan soal yang telah dikerjakan dan mendiskusikannya</li> <li>Peserta didik mengumpulkan</li> </ul>	Diskusi	Lembar kerja siswa	5 menit

Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		dibawah jawaban sebelumnya <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru meyeruh peserta didi mengumpulkan laporan hasil praktikum sederhana yang telah dikerjakan.</li> </ul>	n laporan hasil praktikum tersebut			
Kegiatan penutup						
		Kegiatan guru <ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya tentang materi yang belum dipahami.</li> <li>Guru bersama-sama dengan peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari.</li> <li>Guru memberikan apersepsi</li> </ul>	Kegiatan siswa <ul style="list-style-type: none"> <li>Peserta didik bertanya mengenai materi yang belum dipahami</li> <li>Peserta didik memberikan pendapatnya mengenai kesimpulan materi yang telah dipelajari</li> <li>Peserta didik menerima dengan Baik</li> </ul>	Ceramah dan diskusi	Alat tulis	3 menit

## PERTEMUAN 2

Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengucapkan salam pembuka</li> <li>Mengajak peserta didik untuk berdoa sebelum memulai aktifitas pembelajaran.</li> <li>Menanyakan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjawab salam</li> <li>Berdoa sebelum memulai aktifitas pembelajaran</li> </ul>	Ceramah	Modul integrasi Islam	3 menit

Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		<p>peserta didik yang tidak hadir, beserta alasannya</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ meminta peserta didik untuk bersungguh-sungguh dalam mengikuti pembelajaran</li> <li>▪ Guru menyampaikan integrasi-interkoneksi materi terhadap Al-Qur'an</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru bertanya "ketika benda dilepaskan apa yang menyebabkan benda jatuh?"</li> </ul> <p>"Adakah gaya yang bekerja pada benda tersebut? Gaya apa saja yang bekerja pada benda?"</p> <p>"Ketika benda pada ketinggian seperti ini, energi apa yang dimiliki benda? Bagaimana persamaannya?"</p> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru memberikan motivasi,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menyebutkan peserta didik yang tidak hadir pada pertemuan tersebut</li> <li>▪ Peserta didik berusaha bersungguh-sungguh dalam mengikuti kegiatan pembelajaran</li> <li>▪ Siswa menyimak penjelasan guru</li> <li>▪ Peserta didik menjawab</li> <li>▪ Peserta didik menyimak hal hal yang disampaikan guru.</li> </ul>			

Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		memfokuskan siswa, menyampaikan tujuan pembelajaran, dan menginformasikan kegiatan pembelajaran yang hendak dilaksanakan.				
<b>Kegiatan inti</b>						
Mengamati	Orientasi peserta didik pada masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru mengkondisikan dan menginstruksikan peserta didik untuk berpasangan dengan teman sebangku</li> <li>▪ Guru menampilkan gambar pada power point untuk diamati oleh peserta didik</li> <li>▪ Guru mendemonstrasikan percobaan peragaan sederhana tentang energi kinetik dan energi potensial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik membentuk kelompok sesuai dengan instruksi dari guru</li> <li>▪ Peserta didik mengamati gambar yang diberikan oleh guru</li> <li>▪ Peserta didik memperhatikan dan mengamati demonstrasi yang dipraktikkan oleh guru</li> </ul>	Simulasi dan diskusi	Modul integrasi Islam	7 menit
Menanya	Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru mengarahkan peserta didik untuk mendiskusikan gambar yang telah disajikan “sekarang</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mendiskusikan materi yang telah disampaikan oleh guru dengan kelompoknya</li> </ul>	Diskusi	Alat demonstrasi	10 menit

Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		<p>coba kalian diskusikan materi energy potensial dan energi kinetic berdasarkan demonstrasi yang telah ibu praktekan”</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru mengarahkan peserta didik untuk mengajukan pertanyaan berkenaan dengan demonstrasi yang diberikan dan materi yang disampaikan. “adakah yang ingin ditanyakan mengenai demonstrasi yang telah dipraktikan tadi?”</li> <li>▪ Guru mengarahkan peserta didik untuk menjawab pertanyaan yang diajukan oleh temannya sebelum dijawab oleh guru.</li> <li>▪ Guru menguatkan tanggapan siswa mengenai jawaban yang</li> </ul>	<p>masing-masing.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik mengajukan pertanyaan berkenaan dengan demonstrasi dan materi yang telah disampaikan yang belum dipahami. “mengenai materi yang telah disampaikan, saya ingin bertanya mengenai...”</li> <li>▪ Peserta didik mengajukan jawaban dari pertanyaan yang diajukan oleh temannya sebelum dijawab oleh guru</li> </ul>			

Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		diberikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik menyimak apa yang disampaikan oleh guru</li> </ul>			
Mencoba	Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru menginstruksikan kelompok untuk melakukan percobaan sesuai dengan modul yang telah dibagikan.</li> <li>▪ Guru menyajikan modul untuk dikerjakan oleh siswa secara berkelompok</li> <li>▪ Guru menekankan pada peserta didik bahwasannya percobaan harus tepat dan setiap anggota kelompok dapat memahami dengan baik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik melaksanakan instruksi dari guru untuk melakukan percobaan sesuai modul</li> <li>▪ Peserta didik mengerjakan modul secara berpasangan dan mendiskusikan jawaban yang tepat</li> <li>▪ Peserta didik mendiskusikan dan sharing pemahaman kepada teman kelompoknya sampai semua anggota kelompok yakin paham.</li> </ul>	Praktikum dan presentasi	Modul integrasi Islam	10 menit
Menalar	<i>Pair</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Bersama dengan kelompok, siswa dapat menganalisis percobaan yang akan dilakukan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik menganalisis percobaan yang telah dilakukan</li> </ul>	Diskusi	Alat tulis	10 menit
Mengkomunikasikan	Menganalisis Dan mengevaluasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Meminta perwakilan kelompok untuk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Perwakilan setiap kelompok mempresentasikan hasil</li> </ul>	Diskusi	Lebar kerja siswa	5 menit

Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
	luasi proses pemecahan masalah	<p>mempresentasikan hasil kegiatan percobaan di depan kelas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memberi intruksi membuka forum diskusi melalui pertanyaan dan pendapat dari siswa</li> <li>▪ Memberikan tanggapan terhadap hasil diskusi masing-masing kelompok.</li> <li>▪ Memberikan apresiasi kepada seluruh peserta didik.</li> </ul>	<p>dari kegiatan percobaan yang telah dilaksanakan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memberikan pertanyaan dan pendapat mengenai apa yang telah dipresentasikan</li> <li>▪ Peserta didik menyimak tanggapan yang diberikan guru</li> <li>▪ Peserta didik mendengarkan apresiasi Guru</li> </ul>			
<b>Kegiatan penutup</b>						
	Kesimpulan	<p>Kegiatan guru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Guru bersama dengan peserta didik membuat kesimpulan mengenai materi yang dipelajari. Menginstruksikan peserta didik untuk membuat laporan hasil percobaan dan diskusi secara individu dan dikumpulkan pada</li> </ul>	<p>Kegiatan siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Peserta didik membantu untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari</li> <li>▪ Peserta didik Menyimak instruksi guru.</li> <li>▪ Peserta didik menyimak informasi yang disampaikan oleh guru.</li> <li>▪ Peserta didik menjawab salam yang diucapkan oleh guru.</li> </ul>	Ceramah dan diskusi	Alat tulis	5 menit



Pendekatan saintifik	Sintak model inquiry terbimbing	Rincian kegiatan pembelajaran		Metode	Media	Alokasi waktu
		Kegiatan pendahuluan				
		Kegiatan guru	Kegiatan peserta didik			
		pertemuan yang akan datang. ▪ Guru menyampaikan pokok bahasan				

## 6. PENILAIAN

### a. Penilaian Sikap

Dilaksanakan secara terpadu selama proses pembelajaran melalui lembar observasi penilaian sikap dengan menggunakan pedoman observasi penilaian sikap dan rubrik sebagai berikut :

No.	Aspek	4	3	2	1
1	Keseriusan dalam belajar				
2	Kerjasama dalam kelompok				
3	Kejujuran				
4	Tanggung Jawab				

Rubrik

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
1	Keseriusan dalam belajar	Siswa memperhatikan demonstrasi dengan baik dan memperhatikan apa yang dibicarakan guru	4
		Siswa memperhatikan demonstrasi dengan baik tetapi tidak memperhatikan apa yang dibicarakan guru	3
		Siswa tidak memperhatikan	2

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
		demonstrasi tetapi masih memperhatikan apa yang dibicarakan guru	
		Siswa tidak memperhatikan demonstrasi dan tidak memperhatikan apa yang dibicarakan guru	1
2	Kerjasama dalam kelompok	Siswa terlibat aktif dalam diskusi kelompok dan menyelesaikan permasalahan pada modul	4
		Siswa terlibat aktif dalam diskusi kelompok dan tidak menyelesaikan permasalahan pada modul	3
		Siswa sesekali terlibat aktif dalam diskusi kelompok dan menyelesaikan permasalahan pada modul	2
		Siswa tidak terlibat aktif dalam diskusi kelompok dan menyelesaikan permasalahan pada modul	1
3	Kejujuran	Siswa mengisi modul sesuai pengamatannya	3
		Siswa mengisi modul dengan melihat lembar kerja temannya	2
		Siswa tidak mengisi modul	1
4	Tanggung Jawab	Siswa mengumpulkan modul tepat waktu dan mengisi modul dengan lengkap	4
		Siswa mengumpulkan modul tepat waktu dan mengisi modul hanya sebagian	3

No.	Aspek	Rubrik Penilaian Sikap	Skor
		Siswa mengumpulkan modul tidak tepat waktu dan mengisi modul dengan lengkap	2
		Siswa tidak mengumpulkan modul	1

**b. Pedoman penilaian**

$$\text{nilai kerja praktikan} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{16} \times 100$$

**c. Penilaian Tertulis**

Dilaksanakan setelah proses KBM berupa soal uraian pada bagian penutup

**d. Penilaian Tugas Mandiri**

Dilaksanakan setelah proses KBM sebagai bentuk pekerjaan rumah berupa tugas mengerjakan soal-soal latihan.

Mengetahui,  
Guru Mata Pelajaran



Nur Rohaeni, S.Pd.  
NIP. -

Semarang, 18 November 2019  
Peneliti



Siti Nur Hamidah  
NIM. 1503066031

## Lampiran 16

### DAFTAR HASIL PENILAIAN *PRETEST* DAN *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

Penilaian *pretest* dan *posttest* yaitu:

$$\text{nilai} = \frac{\text{skor total}}{\text{skor maksimum}} \times 100$$

Skor maksimum untuk penilaian *pretest* dan *posttest* adalah

#### HASIL PENILAIAN *PRETEST*

No	Kode	Soal Uraian								Total	Nilai (x)
		1	2	3	4	5	6	7	8		
		10	10	10	10	10	10	10	10		
1	UC-1	7	7	10	5	5	3	5	5	47	58
2	UC-2	3	7	5	3	3	5	3	3	32	40
3	UC-3	7	5	10	5	3	3	5	5	43	53
4	UC-4	7	7	10	5	3	3	5	5	45	56
5	UC-5	5	5	5	3	5	7	3	3	36	45
6	UC-6	3	10	10	3	3	5	3	3	40	50
7	UC-7	5	5	5	3	5	7	3	3	36	45
8	UC-8	7	7	10	5	7	7	5	5	53	66
9	UC-9	5	10	10	3	5	5	5	3	46	57
10	UC-10	5	7	10	3	7	7	3	3	45	56
11	UC-11	7	7	10	5	7	7	5	5	53	66
12	UC-12	5	5	10	3	3	3	3	3	35	43
13	UC-13	3	7	5	3	5	5	3	3	34	42
14	UC-14	3	5	5	3	3	5	3	3	30	37
15	UC-15	5	7	10	7	7	5	3	3	47	58
16	UC-16	5	10	5	5	5	3	3	3	39	48
17	UC-17	5	10	10	5	7	5	3	3	48	60
18	UC-18	5	7	10	5	3	3	5	5	43	53
19	UC-19	5	5	5	3	5	7	3	3	36	45
20	UC-20	3	7	5	3	5	5	3	3	34	42
21	UC-21	5	7	10	3	3	3	3	3	37	46
22	UC-22	3	5	5	3	3	5	3	3	30	37
23	UC-23	5	10	10	3	3	7	5	5	48	60
24	UC-24	3	7	5	3	3	7	3	3	34	42
25	UC-25	7	5	5	5	3	3	5	5	38	47
26	UC-26	3	10	5	5	5	5	5	5	43	53
27	UC-27	5	7	5	3	5	7	3	3	38	47
28	UC-28	5	10	5	3	5	5	3	3	39	48
Jumlah										1400	
Rata-rata										50	

### HASIL PENILAIAN *POSTTEST*

No	Kode	Soal Uraian								Total	Nilai (x)
		1	2	3	4	5	6	7	8		
		10	10	10	10	10	10	10	10		
1	UC-1	7	10	10	7	5	7	7	7	60	75
2	UC-2	7	10	10	7	5	5	5	7	56	70
3	UC-3	7	10	10	5	7	7	7	7	60	75
4	UC-4	7	10	10	7	7	7	7	7	62	75
5	UC-5	5	10	7	5	5	7	7	5	51	63
6	UC-6	5	7	10	5	7	5	5	5	49	61
7	UC-7	5	10	7	7	5	7	7	7	55	68
8	UC-8	7	10	10	7	7	7	7	7	62	75
9	UC-9	5	10	10	5	5	7	5	5	52	65
10	UC-10	5	10	10	5	5	5	5	5	50	62
11	UC-11	7	10	10	7	7	7	7	7	62	77
12	UC-12	5	10	10	5	7	5	5	5	52	65
13	UC-13	7	7	5	5	5	5	5	7	46	57
14	UC-14	7	10	7	7	5	3	5	7	51	63
15	UC-15	7	10	10	7	7	5	5	5	56	70
16	UC-16	5	10	10	7	5	7	5	5	54	67
17	UC-17	5	10	10	7	5	5	7	7	56	72
18	UC-18	7	10	10	7	7	7	10	7	65	81
19	UC-19	5	10	10	5	7	7	7	7	58	72
20	UC-20	7	10	5	7	5	7	5	7	53	66
21	UC-21	5	10	10	5	5	7	7	5	54	67
22	UC-22	7	7	5	7	5	5	5	7	48	60
23	UC-23	5	10	10	5	7	7	7	5	56	70
24	UC-24	7	7	5	7	5	7	5	7	50	62
25	UC-25	7	10	10	5	7	7	7	7	60	75
26	UC-26	7	10	10	7	7	7	5	7	60	75
27	UC-27	5	10	10	7	7	7	7	7	60	75
28	UC-28	5	10	5	7	7	7	7	5	53	66
Jumlah											1929
Rata-rata											68,892

## Lampiran 17

### UJI NORMALITAS AWAL (NILAI *PRETEST*) KELAS EKSPERIMEN

#### Hipotesis

H<sub>0</sub> : data berdistribusi normal

H<sub>a</sub> : data tidak berdistribusi normal

#### Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{O_i - E_i}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

Ha diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

#### Pengujian hipotesis

Nilai maksimum = 66

Nilai minimum = 37

Rentang banayak (R) = 66-37 = 29

Banyaknya kelas (K) = 1+ 3,3 log 29 = 5,8 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 29/6 = 4,8 = 5

#### Mencari rata-rata standar deviasi

No	X	(X - $\bar{X}$ )	(X - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	58	8	64
2	40	-10	100
3	53	3	9
4	56	6	36
5	45	-5	25
6	50	0	0
7	45	-5	25
8	66	16	256
9	57	7	49
10	56	6	36
11	66	16	256
12	43	-7	49
13	42	-8	64
14	37	-13	169

15	58	8	64
16	48	-2	4
17	60	10	100
18	53	3	9
19	45	-5	25
20	42	-8	64
21	46	-4	16
22	37	-13	169
23	60	10	100
24	42	-8	64
25	47	-3	9
26	53	3	9
27	47	-3	9
28	48	-2	4
<b>Jumlah</b>	1400		1784

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum x}{n} = \frac{1400}{28} = 50$$

**Standar deviasi (s)**

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

$$s^2 = \frac{1784}{28 - 1}$$

$$s^2 = 66.07$$

$$s = 8,1$$

### Daftar Nilai Frekuensi Observasi Kelas Eksperimen

No	Interval	$f_o$	$f_h$	$f_o \cdot f_h$	$(f_o \cdot f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
1	37-41	2	0,76	1,24	1,5376	2,023157895
2	42-46	7	3,74	3,26	10,6276	2,841604278
3	47-51	6	9,51	-3,51	12,3201	1,295488959
4	52-56	6	9,51	-3,51	12,3201	1,295488959
5	57-61	5	3,74	1,26	1,5876	0,424491979
6	62-66	2	0,76	1,24	1,5376	2,023157895
<b>Jumlah</b>		28	28	-0,02	39,9306	9,903389964

**Keterangan :**

$f_o$  = Frekuensi / jumlah data hasil observasi

$f_h$  = Jumlah / frekuensi yang diharapkan (presentase luas tiap bidang dikalikan n)

$f_o - f_h$  = Selisih data  $f_o$  dengan  $f_h$

$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$  = Harga Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) hitung

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan 6-1 diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 11,070$

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ( $9,903 < 11,070$ ) maka data nilai *pretest* kelas eksperimen berdistribusi normal.



## Lampiran 18

### UJI NORMALITAS AKHIR (NILAI *POSTTEST*) KELAS EKSPERIMEN

#### Hipotesis

H<sub>0</sub> : data berdistribusi normal

H<sub>a</sub> : data tidak berdistribusi normal

#### Pengujian Hipotesis

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{O_i - E_i}{E_i}$$

#### Kriteria yang digunakan

Ha diterima jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$

#### Pengujian hipotesis

Nilai maksimum = 81

Nilai minimum = 57

Rentang banayak (R) = 81-57 = 24

Banyaknya kelas (K) = 1+ 3,3 log 24 = 5,5 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 24/6 = 4

#### Mencari rata-rata standar deviasi

No	X	(X - $\bar{X}$ )	(X - $\bar{X}$ ) <sup>2</sup>
1	75	6,107142857	37,29719388
2	70	1,107142857	1,225765306
3	75	6,107142857	37,29719388
4	75	6,107142857	37,29719388
5	63	-5,892857143	34,72576531
6	61	-7,892857143	62,29719388
7	68	-0,892857143	0,797193878
8	75	6,107142857	37,29719388
9	65	-3,892857143	15,15433673
10	62	-130,8928571	17132,94005
11	77	8,107142857	65,72576531
12	65	-3,892857143	15,15433673
13	57	-11,89285714	141,440051
14	63	-5,892857143	34,72576531

15	70	1,107142857	1,225765306
16	67	-1,892857143	3,582908163
17	72	3,107142857	9,654336735
18	81	12,10714286	146,5829082
19	72	3,107142857	9,654336735
20	66	-2,892857143	8,368622449
21	67	-1,892857143	3,582908163
22	60	-8,892857143	79,08290816
23	70	68,89285714	4746,225765
24	62	-6,892857143	47,51147959
25	75	6,107142857	37,29719388
26	75	6,107142857	37,29719388
27	75	6,107142857	37,29719388
28	66	-2,892857143	8,368622449
<b>Jumlah</b>	1929		22829,10714

$$\text{Rata-rata } (\bar{X}) = \frac{\sum x}{n} = \frac{1929}{28} = 68,892$$

**Standar deviasi (s)**

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

$$s^2 = \frac{22829,107}{28 - 1}$$

$$s^2 = 845,522$$

$$s = 29,077$$

### Daftar Nilai Frekuensi Observasi Kelas Eksperimen

No	Interval	$f_o$	$f_h$	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
1	57-60	2	0,76	1,24	1,5376	2,023157895
2	61-64	5	3,74	1,26	1,5876	0,424491979
3	65-68	7	9,51	-2,51	6,3001	0,662471083
4	69-72	5	9,51	-4,51	20,3401	2,138811777
5	73-76	7	3,74	3,26	10,6276	2,841604278
6	78-81	2	0,76	1,24	1,5376	2,023157895
jumlah		28	28	-0,02	41,9306	10,11369491

**Keterangan :**

$f_o$  = Frekuensi / jumlah data hasil observasi

$f_h$  = Jumlah / frekuensi yang diharapkan (presentase luas tiap bidang dikalikan n)

$f_o - f_h$  = Selisih data  $f_o$  dengan  $f_h$

$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$  = Harga Chi kuadrat ( $\chi^2$ ) hitung

Untuk  $\alpha = 5\%$  dengan  $6-1$  diperoleh  $\chi^2_{tabel} = 11.070$

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  ( $10.113 < 11.070$ ) maka data nilai *posttest* kelas eksperimen berdistribusi normal.

## Lampiran 19

### UJI HOMOGENITAS

#### Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

#### Pengujian hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan rumus :

$$F = \frac{\text{varian (S) terbesar}}{\text{varian (S) terkecil}}$$

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$

No	Kelas	
	X MIPA 2	X MIPA 3
1	75	70
2	70	81
3	75	65
4	81	66
5	63	81
6	61	63
7	68	57
8	81	60
9	65	72
10	62	77
11	77	70
12	62	62
13	57	83
14	62	65
15	70	77
16	61	57
17	72	83
18	81	60
19	61	67
20	66	75

21	67	80
22	60	62
23	70	70
24	62	61
25	75	68
26	57	
27	68	
28	66	
Jumlah	1895	1732
N	28	25
x (rata)	67,6785	69,28
s <sup>2</sup>	51,8558	69,543
S	7,2	8,3

$$F = \frac{\text{varian (S) terbesar}}{\text{varian (S) terkecil}}$$

$$F = \frac{51,8558}{69,543}$$

$$F = 0,7456$$

Dengan :

Pada  $\alpha = 5\%$

Dk pembilang =  $n-1 = 36-1 = 35$

Dk penyebut =  $n-1 = 25-1 = 24$

$F_{tabel} = 1,94$

Karena  $F_{hitung} < F_{tabel} = 0,7456 < 1,94$

Maka data tersebut homogen

## Lampiran 20

### UJI KESAMAAN RATA-RATA ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL

#### Hipotesis

$$H_0: \mu_1^2 = \mu_2^2$$

$$H_a: \mu_1^2 \neq \mu_2^2$$

#### Pengujian hipotesis

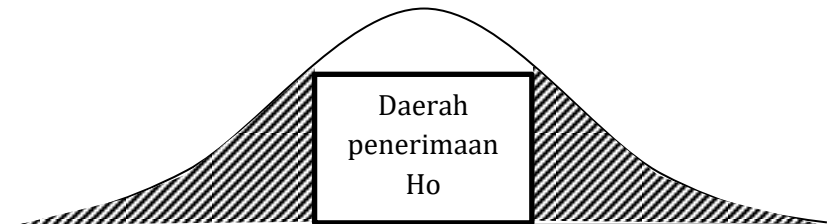
$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

#### Dimana

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

#### Kriteria yang digunakan

$H_0$  diterima apabila  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$



#### Tabel penolong perbandingan rata-rata

No	Kelas	
	X MIPA 2	X MIPA 3
1	58	42
2	40	37
3	53	45
4	56	60
5	45	53
6	50	40

7	45	45
8	66	45
9	57	37
10	56	46
11	66	42
12	43	60
13	42	47
14	37	53
15	58	48
16	48	50
17	60	45
18	53	42
19	45	48
20	42	57
21	46	50
22	37	43
23	60	42
24	42	60
25	47	57
26	53	
27	47	
28	48	
Jumlah	1400	1194
N	28	25
X	50	47.76
Varians ( $s^2$ )	66,07407407	48,60666667
Standar deviasi (s)	8,1285	6,9718

Berdasarkan tabel yang diperoleh:

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

$$s = \frac{\sqrt{(25 - 1) 48,606 - (28 - 1)66,0740}}{28 + 25 - 2}$$

$$s = \frac{\sqrt{273.414}}{51}$$

$$s = 2,315$$

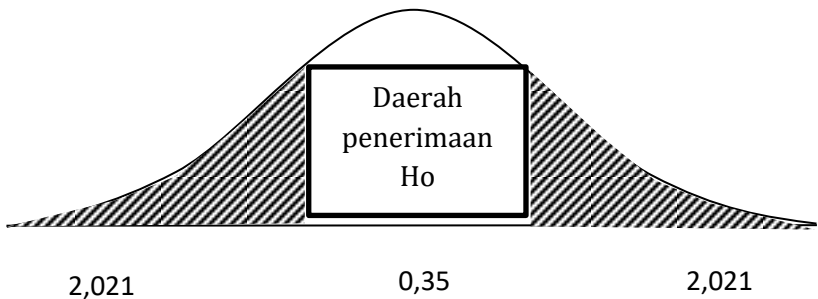
Maka,

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

$$t = \frac{47,75 - 50}{2,31 \sqrt{\frac{1}{25} + \frac{1}{28}}}$$

$$t = 0,35$$

Pada  $\alpha = 5\%$  dengan  $dk = 28-24-2 = 51$  diperoleh  $t_{(0.05)(61)} = 2,021$



karena  $-t_{tabel} \leq t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang identik, artinya kemampuan awal kemampuan berpikir kritis antara kelas eksperimen dan kontrol adalah sama.



## Lampiran 21

### HIPOTESIS (PERHITUNGAN REGRESI)

#### Hipotesis

$$H_0: b = 0$$

$$H_0: b \neq 0$$

#### Pengujian hipotesis

Untuk menguji hipotesis menggunakan persamaan regresi:

$$\bar{Y} = a + bx$$

Keterangan :

$\bar{Y}$  = subyek variable dependen yang diprediksikan

a = harga Y ketika harga X = 0 (harga konstan)

b = angka arah atau koefisian regresi, yang menunjukkan angka peningkatan ataupun penurunan variable dependen yang didasarkan pada perubahan variable independen. Bila (+) arah garis naik, dan bila (-) maka arah garis turun

X = subyek pada variabel independen yang mempunyai nilai tertentu

Kriteria yang digunakan :  $H_0$  diterima apabila  $F_{hitung} > F_{tabel}$

#### Tabel penolong untuk menghitung persamaan regresi sederhana

No	X	Y	X <sup>2</sup>	Y <sup>2</sup>	XY
1	75	58	5625	3364	4350
2	70	40	4900	1600	2800
3	75	53	5625	2809	3975
4	75	56	5625	3136	4200
5	63	45	3969	2025	2835
6	61	50	3721	2500	3050
7	68	45	4624	2025	3060
8	75	66	5625	4356	4950
9	65	57	4225	3249	3705
10	62	56	3844	3136	3472
11	77	66	5929	4356	5082
12	65	43	4225	1849	2795
13	57	42	3249	1764	2394

14	63	37	3969	1369	2331
15	70	58	4900	3364	4060
16	67	48	4489	2304	3216
17	72	60	5184	3600	4320
18	81	53	6561	2809	4293
19	72	45	5184	2025	3240
20	66	42	4356	1764	2772
21	67	46	4489	2116	3082
22	60	37	3600	1369	2220
23	70	60	4900	3600	4200
24	62	42	3844	1764	2604
25	75	47	5625	2209	3525
26	75	53	5625	2809	3975
27	75	47	5625	2209	3525
28	66	48	4356	2304	3168
<b>Jumlah</b>	1929	1400	133893	71784	97199
<b>Rata-rata</b>	68,89286	50	4781,892857	2563,714286	3471,392857

$$b = \frac{N(\sum XY) - \sum X \sum Y}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$b = \frac{28(3471.39) - 68.89(50)}{28(4781.89) - (68.9)^2}$$

$$b = 0.72595$$

$$a = \frac{\sum Y - b \sum X}{N} = \bar{Y} - b\bar{X}$$

$$a = 68,89 - 0,72595 (50)$$

$$a = 32,5929$$

Pembilang	93754,42
Penyebut	129145,71
B	0,72595
A	32,5929
Model regresi	
$X = a + bY = 32,5929 + 0,72595Y$	

Menentukan F:

- a.  $JK_{reg} = \frac{(\sum XY)^2}{\sum X^2} = \frac{3471.392857}{4781.892857} = 0,72594$
- b.  $dk_{reg} = k = 1$
- c.  $RK_{reg} = \frac{JK_{reg}}{dk_{reg}} = \frac{0,72594}{1} = 0,72594$
- d.  $JK_{res} = \sum Y^2 - JK_{reg} = 50 - 0,72594 = 49,27406$
- e.  $dk_{res} = N - k - 1 = 28 - 1 - 1 = 26$
- f.  $RK_{res} = \frac{JK_{res}}{dk_{res}} = \frac{49,27406}{26} = 1,8951$
- g.  $RK_{tot} = \frac{JK_{tot}}{dk_{tot}} = \frac{50}{27} = 1,85185$

	JK	Dk	RK
Regresi	0,72594	1	0,72594
Residu	49,27406	26	1,8951
Total	50	27	1,85185
Fhit	33,318		
Ftab	5,53		
Kesimpulan	Berpengaruh		

Diperoleh persamaan uji regresi linier sederhana  $Y=32,5929+0,72595X$  Dengan maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan Islam memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa.

## Lampiran 22

# SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof.Dr. Hamka (Kampus II) (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B-1564/Un.10.8/Jb/PP.00.9/4/2019

Semarang, 30 April 2018

Lamp : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:

1. Andi Fadlan, S. Si., M. Sc
  2. Edi Daenuri Anwar, M.Si
- Di Semarang

*Assalamualaikum Wr.Wb.*

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Siti Nur Hamidah

NIM : 1503066031

Judul : **"PENGARUH PENGGUNAAN MODUL BERINTEGRASI SAINS DAN ISLAM TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS SISWA MATERI USAHA DAN ENERGI KELAS X MA ASKHABUL KAHFI MIJEN SEMARANG"**

dan menunjuk :

1. Andi Fadlan, S. Si., M. Sc sebagai Pembimbing I
2. Edi Daenuri Anwar, M.Si sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamualaikum Wr.Wb*

a.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,



*[Signature]*  
**Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.**

NIP. 197703202009121002

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 23

### LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN MODUL

#### MODUL INTEGRASI SAINS DAN ISLAM

Tempat : MA Askhabul Kahfi  
 Hari : 9 Desember 2019  
 Mata pelajaran : FISIKA  
 Kelas : X MIPA 2  
 Pertemuan : 4  
 Komponen : Modul Fisika Integrasi Sains Islam

Berikanlah tanda (√) pada kolom di bawah sesuai dengan kriteria penilaian yang telah ditentukan

Tahap	Aspek observasi	No	Indicator	Nilai	
				Ya	Tidak
Awal	Dimulainya Proses Pembelajaran	1	Guru mempersiapkan tempat duduk siswa secara berkelompok	✓	
		2	Guru membagikan modul yang akan digunakan siswa dalam pembelajaran	✓	
Inti	Berlangsungnya proses pembelajaran	3	Guru memberikan pengarahannya singkat tentang tugas siswa dalam pembelajaran berbantuan modul	✓	
		4	Guru memberi waktu kepada siswa untuk membaca lembar kegiatan dan mengerjakan lembar kerja dalam modul	✓	
		5	Guru berkeliling dan mengamati kegiatan siswa	✓	
			Guru memberi bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami modul	✓	
		6	Guru memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang sedang dibahas	✓	
Akhir	Pemberian penguatan	7	Guru mengulas kembali materi yang ada dalam modul	✓	
	Penarikan kesimpulan	8	Guru mengarahkan siswa untuk membuat kesimpulan	✓	
	Pemberian tindak lanjut	9	Guru memberikan tugas berupa PR	✓	

#### Catatan

Pembelajaran kurang efektif, karena waktu yang digunakan terbatas

Observer, 9 Desember 2019

Riza aminatus z.

## Lampiran 24

### SAMPEL HASIL PRETEST KELAS EKSPERIMEN

Nama : Azizadatul Khoirunnisak  
 Kelas : X MIPA 2  
 Absent : 04 pre - test 56

1. Pengurangan  $A = B$  karena usaha seta selisihnya sama. Apabila usahanya sama maka energi yg dibutuhkan juga sama.

2. a.)  $s = 0$   $w \dots ?$   
 $F = 160 \text{ N}$   $w = F \cdot s$   
 $= 160 \cdot 0$   
 $= 0$

b.)  $s = 10 \text{ m}$   $w \dots ?$   
 $F = 160 \text{ N}$   $w = F \cdot s$   
 $= 160 \cdot 10$   
 $= 1600 \text{ J}$

Kesimpulan : maka usaha yg dilakukan anak tersebut sebesar 1600 J.

3. Energi kinetik pada saat B lebih besar dari A, itu karena kecepatan pada B lebih besar daripada A, sedangkan energi potensial ~~yg~~ di A lebih besar dari pada di B disebabkan karena kedudukan A lebih tinggi dari pada B.

4.  $m = 1,5 \text{ kg}$   
 $F = 15 \text{ N}$   
 $s = 2,7 \text{ N}$   
 $\Delta x = 2 \text{ m}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 $\theta = 53^\circ$

a.)  $w_{mg} = mg \cdot \Delta x \cdot \cos(\theta + 90^\circ)$   
 $= 1,5 \cdot 10 \cdot 2 \cdot (-\sin 53^\circ)$   
 $= 30 \cdot (-0,8)$   
 $= -24 \text{ J}$   
 $w_n = mg \cdot \Delta x \cdot \cos 90^\circ$   
 $= 1,5 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 0$   
 $= 0 \text{ J}$   
 $w_f = f \cdot \Delta x \cdot \cos 180^\circ$   
 $= 2,7 \cdot 2 \cdot (-1)$   
 $= -5,4 \text{ J}$   
 $w_F = F \cdot \Delta x \cdot \cos 0^\circ$   
 $= 15 \cdot 2 \cdot 1$   
 $= 30 \text{ J}$

b.)  $w_{\text{total}} = -24 + 0 + (-5,4) + 30$   
 $= 0,6 \text{ J}$

5.)  $E_{pB} = m \cdot g \cdot h$   
 $= 160 \cdot 9,8 \times 500$   
 $= 490.000 \text{ J}$   
 $E_{pC} = m \cdot g \cdot h$   
 $= 100 \cdot 9,8 \cdot (-250)$   
 $= -245.000 \text{ J}$   
 $\Delta E_p = E_{pC} - E_{pB}$   
 $= -245.000 - 490.000$   
 $= -735.000 \text{ J}$

6.)  $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 3000 \cdot 20^2$   
 $= 600.000 \text{ J}$

$$= 600 \text{ kJ}$$

7.)  $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$

3

$$= \frac{1}{2} \cdot 750 \cdot (30)^2$$

$$= 337500 \text{ J}$$

8.) A lebih besar dari pada B

3

## Lampiran 25

### SAMPEL HASIL POSTTEST KELAS EKSPERIMEN

Nama : Azzadatul Khoirunnisak

Kelas : X MIPA 2

Absent : 04 (post-test)

75

1. Pengurangan pada energi A dan B adalah sama besar karena usaha sama dengan selisih energi awal dan akhir, apa bila usaha yang dilakukan itu sama, maka energi yang dibutuhkan keduanya juga sama.

2. a.)  $s = 0$   
 $F = 160 \text{ N}$   
 $W = F \cdot s$   
 $W = 160 \cdot 0$   
 $= 0$

b.)  $s = 10 \text{ m}$   
 $F = 160 \text{ N}$   
 $W = F \cdot s$   
 $W = 160 \cdot 10$   
 $= 1600 \text{ J}$

3. Energi kinetik pada saat B lebih besar dari A, itu karena kecepatan pada B lebih besar, sedangkan energi potensial di A lebih besar dari pada energi potensial yang ada di B disebabkan karena kedudukan A lebih tinggi dari pada A.

4.  $D_1 = m = 1,5 \text{ kg}$   
 $F = 15 \text{ N}$   
 $f_s = 2,7 \text{ N}$   
 $\Delta u = 2 \text{ m}$   
 $g = 10 \text{ m/s}^2$   
 $\theta = 53^\circ$

$D_2 = W \text{ masing-masing} \times \times \text{ dan } W \text{ total ?}$

a.  $D_3 = W_{mg} = m \cdot g \cdot \Delta u \cdot \cos(\theta + 90^\circ)$   
 $= 1,5 \cdot 10 \cdot 2 \cdot (-\sin 53^\circ)$   
 $= 30 \cdot (-0,8)$   
 $= -24 \text{ J}$

$$W_f = f \cdot \Delta u \cdot \cos 180^\circ$$

$$= 2,7 \cdot 2 \cdot (-1)$$

$$= -5,4 \text{ J}$$

$$W_f = F \cdot \Delta u \cdot \cos 0^\circ$$

$$= 15 \cdot 2 \cdot 1$$

$$= 30 \text{ J}$$

$$W_n = m \cdot g \cdot \Delta u \cdot \cos 90^\circ$$

$$= 1,5 \cdot 10 \cdot 2 \cdot 0$$

$$= 0 \text{ J}$$

b.)  $W_{\text{total}} = W_{mg} + W_n + W_f + W_f$   
 $= -24 + 0 + (-5,4) + 30$   
 $= 0,6 \text{ J}$

5.)  $EP_B = m \cdot g \cdot h$   
 $= 100 \cdot 9,8 \cdot 5,00$   
 $= 490.000 \text{ J}$

$$EP_C = m \cdot g \cdot h$$

$$= 100 \cdot 9,8 \cdot (-250)$$

$$= -245.000 \text{ J}$$

$$\Delta EP = EP_C - EP_B$$

$$= -245.000 - 490.000$$

$$= -735.000 \text{ J}$$

6.)  $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 3000 \cdot 20^2$   
 $= 600000 \text{ J}$   
 $= 600 \text{ KJ}$

7.)  $E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2$   
 $= \frac{1}{2} \cdot 250 \cdot (30)^2$   
 $= 337.500 \text{ J}$



8.) Gaya pegas dan  $E_p$  pegas pada gambar A lebih besar daripada gambar B, karena semakin panjang regangan suatu pegas maka gaya pegas akan semakin besar, begitu juga dengan energi potensialnya.

## Lampiran 26

### SURAT IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan (024) 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.5010/Un.10.8/TL.00/10/2019

Semarang, 18 November 2019

Lamp : Proposal

Hal : Permohonan Riset

Kepada Yth :  
Kepala MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang  
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa dibawah ini :

Nama : Siti Nur Hamidah  
NIM : 1503066031  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Pendidikan Fisika  
Judul Skripsi : "Pengaruh Penggunaan Modul Berintegrasi Sains Dan Islam Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X Materi Usaha Dan Energi di MA Askhabul Kahfi Mijen"  
Pembimbing : 1. Andhi Fadlan, S.Si., M.Sc.  
2. Edi Daenuri Anwar, M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tea/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di izinkan melaksanakan riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Data observasi tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.  
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

An. Dekan,  
Wakil Dekan Bidang Akademik



Dr. Saminanto, S.Pd., M.Sc.  
NIP. 197206042003121002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)

## Lampiran 27

### SURAT KETERANGAN PENELITIAN



المؤسسة نور الإتفاق سمارانج  
YAYASAN NURUL ITTIFAQ SEMARANG  
SK. MENHUM & HAM : AHU-3651.AH.01.02.TAHUN 2008

**MA ASKHABUL KAHFI**

Jl. Cangkirang-gunungpati km.3, Karangmalang RT 01 RW 02, Kec. Mijen, Kota Semarang  
Kode Pos 50216 Telp. ☎ (024) 76680585 e-mail : [ma.askhabulkahfi@gmail.com](mailto:ma.askhabulkahfi@gmail.com)

**SURAT KETERANGAN**  
**TANDA BUKTI TELAH OBSERVASI**  
Nomor : 359/MA-ASKA/XII/2019

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Sekolah MA Askhabul Kahfi, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : Siti Nur Hamidah  
NIM : 1503066031  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Asal Perguruan Tinggi : UIN Walisongo Semarang

Alamat : Jalan Menoreh tengah X / 22 Sampangan - Semarang

telah melakukan kegiatan Observasi di MA Askhabul Kahfi Semarang dengan Judul "Penelitian Pengaruh Penggunaan Modul Fisika Berintegrasi Sains dan Islam Terhadap Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Kelas X Materi Usaha dan Energi di MA Askhabul Kahfi Mijen Semarang" Sebagai tugas Skripsi yang dilaksanakan pada:

Hari : Senin s/d Senin  
Tanggal : 18 November s/d 9 Desember 2019.

Demikian surat keterangan ini, untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 17 Desember 2019

MA Askhabul Kahfi



Kota Semarang, M.Pd.



## **Lampiran 28**

### **Hasil Wawancara**

**Peneliti** : Assalamu'alaikum wr.wb

**Guru** : Wa'alaikumussalam wr.wb

**Peneliti** : Mohon maaf bu sebelumnya, berhubungan dengan penelitian saya yaitu "Pengaruh penggunaan modul fisika berintegrasi sains dan islam terhadap kemampuan berpikir kritis materi usaha energi terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas X" ada beberapa hal yang ingin saya tanyakan

**Guru** : Iya mbak, Silahkan

**Peneliti** : Mohon maaf telah mengganggu waktunya ibu Nur. Setahu saya MA Askhabul Kahfi adalah sekolah dalam naungan yayasan pondok pesantren, yang dimana semua tatanan didalamnya bersumber pada agama. Apakah Di dalam pembelajaran fisika, bu Nur menerapkan teori sains dan Islam?

**Guru** : Benar mbak, MA Askhabul Kahfi berdiri dalam nanungan yayasan pesantren. Namun, dalam fisika belum saya terapkan integrasi sains dan islam dalam pembelajaran.

**Peneliti** : Di dalam pembelajaran fisika, buku pegangan apa yang digunakan di MA Askhabul Kahfi?

**Guru** : Buku yang digunakan siswa adalah buku paket yang dipinjamkan dari sekolah ketika pembelajaran berlangsung. Dan setelah selesai di kembalikan ke lagi ke kantor. Dan materi selebihnya didapat dari penjelasan guru.

**Peneliti** : Metode dan model pembelajaran apa saja yang sudah di gunakan di MA Askhabul Kahfi?

**Guru** : Metode yang sering digunakan dalam pembelajaran fisika adalah metode ceramah dan tanya jawab. Sedangkan modelnya yaitu *Inquiry learning* dan *discoveri learning*.

**Peneliti** : Dengan model dan metode tersebut apakah selama pembelajaran berlangsung ada anak yang antusias dalam bersikap kritis terhadap materi yang disampaikan? Dan apakah bu Nur sudah pernah mencoba metode dan model selain ceramah dan tanya jawab dengan bahan ajar tertentu ?

**Guru** : Dalam pembelajaran penerapan model metode tersebut, pasti ada beberapa siswa yang antusias dalam belajar dan kritis menanggapi materi. Namun, untuk bahan ajar tertentu saya belum pernah mencoba mbak

**Peneliti** : Baik bu, sehubungan dengan penelitian saya, saya mohon izin untuk mengujikan modul integrasi sains dan Islam di MA Askhabul Kahfi, apakah bu Nur berkenan memberikan izin?

**Guru** : Boleh mbak, silahkan. Dengan adanya modul sangat membantu siswa dalam belajar dan memahami materi fisika secara meluas. Dan siswa mampu menggali kemampuan berpikir kritis terhadap materi yang disampaikan.

**Peneliti** : Terimakasih atas izin yang di berikan bu

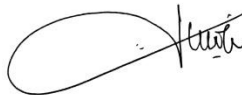
**Guru** : Semoga diberi kelancaran dalam penelitian mbak Aamiin.

**Peneliti** : Aamiin, terimakasih bu Nur

**Guru** : Sama-sama mbak Hamidah

31 Oktober 2019

Narasumber,



Nur Rohaeni, S.Pd.  
NIP. -

**Lampiran 29**

**DOKUMENTASI PENELITIAN**



**Uji coba soal kelas XI IPA 3**



**Penggunaan modul integrasi sains dan Islam  
dalam pembelajaran**



***Pretest kelas eksperimen (X IPA 2)***



**Siswa sedang mengerjakan soal didepan**





**Siswa berdiskusi**



**Posttest kelas eksperimen (XI IPA 2)**



**Siswa demonstrasi dorong tembok**

## RIWAYAT HIDUP

### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Siti Nur Hamidah
2. Tempat dan Tgl. Lahir : Grobogan, 10 februari 1997
3. Alamat Rumah : Dsn. Ringinlor, Ds. Ringinharjo  
Rt 01/ Rw 01 Gubug-Grobogan
4. HP : 085713154535
5. E-mail : [hamidahnur044@gmail.com](mailto:hamidahnur044@gmail.com)

### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
  - a. MI Miftahul Islam Gubug tahun 2003 – 2009
  - b. MTs Yasu'a Demak tahun 2009 – 2012
  - c. MA Yasu'a Demak tahun 2012 – 2015
  - d. UIN Walisongo Semarang tahun 2015 - 2020
2. Pendidikan Non-Formal:
  - a. Pondok Pesantren Hidayatul Mutadiin Demak  
2009-2015
  - b. Pondok Pesantren Putri Tahaffudzul Qur'an  
Ndolog Semarang 2015 - sekarang