

**ANALISIS HOTS (*HIGH ORDER THINKING  
SKILLS*) PADA SOAL UJIAN NASIONAL FISIKA  
SMA/MA TAHUN AJARAN 2018/2019**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
Dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

**Sharfina Almalina**

NIM: 1503066050

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : **Sharfina Almalina**  
NIM : 1503066050  
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**ANALISIS HOTS (*HIGH ORDER THINKING SKILLS*) PADA SOAL UJIAN  
NASIONAL FISIKA SMA/MA TAHUN AJARAN 2018/2019**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Tegal, 20 Januari 2021

Pembuat Pernyataan,



**Sharfina Almalina**

NIM: 1503066050



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-7601295 Fax.7615387

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : ANALISIS HOTS (*HIGH ORDER THINKING SKILLS*)  
PADA SOAL UJIAN NASIONAL FISIKA SMA/MA  
TAHUN AJARAN 2018/2019

Penulis : Sharfina Almalina

NIM : 1503066050

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang *munaqosyah* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 2 Maret 2021

#### DEWAN PENGUJI

Ketua,

Jasuri, M.S.I.

NIP: 19671014 1994031 005

Penguji I,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.

NIP: 19770320 200912 1 002

Pembimbing I,

Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP: 19760214 200801 1 011

Sekretaris,

Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP: 19760214 200801 1 011

Penguji III,

Agus Sudarmanto, M.Si.

NIP: 19770823 200912 1 001

Pembimbing II,

Edi Dacnuri Anwar, M.Sc.

NIP: 19790726 200912 1 002

## NOTADINAS

Semarang, 4 Februari 2021

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

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Judul : ANALISIS HOTS (*HIGH ORDER THINKING SKILLS*) PADA SOAL UJIAN NASIONAL FISIKA SMA/MA TAHUN AJARAN 2018/2019

Penulis : **Sharfina Almalina**

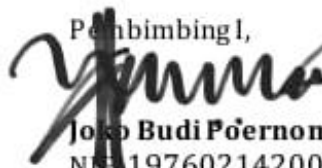
NIM : 1503066050

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing I,



**Joko Budi Poernomo, M.Pd.**

NR 197602142008011

## NOTA DINAS

Semarang, 11 Februari 2021

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

di Semarang

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

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

Judul : ANALISIS HOTS (*HIGH ORDER THINKING SKILLS*) PADA SOAL UJIAN NASIONAL FISIKA SMA/MA TAHUN AJARAN 2018/2019

Penulis : **Sharfina Almalina**

NIM : 1503066050

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Pembimbing II,



**Edi Daenuri Anwar, M.Sc.**

NIP.197907262009121002

## ABSTRAK

Judul : **Analisis HOTS (*High Order Thinking Skills*) pada Soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019**

Penulis: Sharfina Almalina

NIM : 1503066050

Negara Indonesia memiliki beberapa tujuan salah satu di antaranya yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa, yang artinya Indonesia memiliki tujuan dalam memajukan pendidikan. Tujuan pendidikan dapat diketahui kemajuannya dengan adanya evaluasi. Evaluasi pendidikan berbentuk penilaian yang dilakukan dalam program pendidikan. Ujian Nasional merupakan salah satu dari jenis penilaian yang digunakan dalam dunia pendidikan di Indonesia pada tahun 2019. Era globalisasi menimbulkan banyaknya tuntutan khususnya dalam dunia pendidikan. Peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan yang bisa memenuhi kompetensi di abad XXI ini. Salah satu cara untuk mendukung peserta didik dalam memenuhi kompetensi, yaitu dengan menghadirkan soal *High Order Thinking Skill* (HOTS) dalam proses evaluasi pembelajaran. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui kualitas butir soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019 terutama mengenai karakteristik soal *High Order Thinking Skills* (HOTS) dalam soal. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif, dengan pengumpulan data menggunakan wawancara, angket, dan *Focus Group Discussion* (FGD). Hasil penelitian Soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun 2019 sudah memiliki 22 butir soal yang masuk dalam kategori soal HOTS, atau jika dipersentase sebanyak 55% dari keseluruhan soal.

Kata kunci: Ujian Nasional, *High Order Thinking Skills* (HOTS)

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah* segala puji hanya milik Allah yang karena seluruh karunia, takdir serta pertolongan-Nya, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad beserta keluarga, sahabat, kerabat dan juga seluruh pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi dengan judul 'ANALISIS HOTS (*HIGH ORDER THINKING SKILLS*) PADA SOAL UJIAN NASIONAL FISIKA SMA/MA TAHUN AJARAN 2018/2019' ini diajukan untuk memenuhi tugas dan persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika. Penyusunan skripsi ini melalui proses yang melibatkan banyak pihak yang selalu memberikan dukungan, bimbingan, bantuan, serta doa, sehingga penyusun mengucapkan banyak 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 juga Dosen Pembimbing I, yang

telah memberikan waktu, arahan, nasihat serta bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.

4. Edi Daenuri Anwar, M.Si., selaku pembimbing II, yang telah memberikan waktu, arahan, nasihat serta bimbingannya dalam penyusunan skripsi ini.
5. M. Ardhi Khalif, M.Sc., Istikomah, M.Sc., Susilawati, M.Pd., Agus Sudarmato, M.Si., Qisthi Fariyani, M.Pd., serta segenap dosen fisika dan pendidikan fisika yang selalu berusaha menjadi teladan dan telah mencurahkan segenap ilmu yang insya Allah berguna di dunia dan di akhirat.
6. Neti Tri Lestari, M.Pd., Suyanto, M.Pd., dan Maulida Alfi Nurbaeti, selaku guru SMA 7, SMA 4 Semarang dan SMA Al Irsyad Tegal, yang sudah banyak membantu dalam penelitian.
7. Bapak Syarif Fatichi dan Ibu Anna Nurhasana, yang selalu memberikan cinta, kasih sayang, pengorbanan, juga tidak putus dalam doa yang tidak tergantikan oleh apapun.
8. Saudara-saudara, Sarah Nurul Faridah, Hana Nur Shabrina, dan Najmah Nabilah yang selalu memberikan semangat dan doa sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
9. Bapak Syarif Usman, Ibu Sartini dan Mbak Millatina Fikriyah, yang sudah menjadi tempat untuk pulang selama penulis berada di Semarang.



10. Teman-teman Pendidikan Fisika dan Fisika Angkatan 2014, 2015, 2016, KKN MIT VII posko 4, PPL SMANIK, KPFT, KAMMI, FAROHIS, dan Qolbun Salim, yang sudah mewarnai hari-hari selama menjadi mahasiswa.
11. Seluruh pihak yang telah memberikan semangat yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Skripsi ini tidak luput dari segala kesalahan dan masih jauh dari kesempurnaan. Kritik dan saran selalu diharapkan sebagai evaluasi perbaikan kedepannya. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat dan membawa kebaikan.

Tegal, Februari 2021

Sharfina Almalina

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN.....	i
PENGESAHAN.....	ii
NOTA PEMBIMBING.....	iii
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	14
A. Latar Belakang.....	14
B. Rumusan Masalah.....	20
C. Tujuan Penelitian.....	20
D. Manfaat Penelitian.....	21
BAB II LANDASAN TEORI.....	22
A. Deskripsi Teori.....	22
1. Penilaian.....	22
2. Evaluasi.....	23
3. Tes.....	25
4. <i>High Order Thinking Skill</i> .....	30
5. Ujian Nasional.....	40

B. Kajian Pustaka .....	42
C. Kerangka Berpikir .....	44
BAB III METODE PENELITIAN .....	45
A. Jenis dan Desain Penelitian .....	45
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	46
C. Sumber Data .....	46
D. Fokus Penelitian .....	46
E. Teknik Pengumpulan Data .....	46
F. Teknik Analisis Data .....	48
BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISA DATA.....	50
A. Deskripsi Data .....	50
B. Analisis Data.....	51
C. Keterbatasan Penelitian .....	74
BAB V PENUTUP .....	75
A. Kesimpulan .....	75
B. Saran.....	76
DAFTAR PUSTAKA.....	77
LAMPIRAN .....	83
RIWAYAT HIDUP .....	156

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 2.1 Kata Kunci Level Kemampuan Berpikir

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Definisi HOTS	36
Gambar 3.1	Bagan Langkah Analisis Data	49
Gambar 4.1	Grafik Indikator Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	52
Gambar 4.2	Grafik Indikator Berbasis Permasalahan Kontekstual	56
Gambar 4.3	Grafik Indikator Memiliki Stimulus Menarik	60
Gambar 4.4	Grafik Indikator Kebaruan Soal	65

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1. Hasil Wawancara
- Lampiran 2. Soal Ujian Nasional
- Lampiran 3. Validasi Rubrik Analisis Soal
- Lampiran 4. Analisis Soal
- Lampiran 5. Dokumentasi FGD
- Lampiran 6. Validasi Analisis Soal
- Lampiran 7. Tabulasi Hasil Validasi Analisis Soal
- Lampiran 8. Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Mencerdaskan kehidupan bangsa merupakan salah satu tujuan Negara Indonesia seperti yang tertuang dalam pembukaan Undang-Undang Dasar 1945, yang mana diperjelas dalam isi Undang-Undang Dasar 1945, bahwa pemerintah Indonesia perlu mengusahakan suatu sistem pendidikan nasional yang kemudian diputuskan dalam Undang-Undang no. 20 tahun 2003, mengenai sistem pendidikan nasional. Pendidikan nasional merupakan pendidikan yang berdasarkan Pancasila dan UUD 1945 yang berawal dari nilai-nilai agama, kebudayaan nasional Indonesia dan sesuai dengan perubahan zaman. Sistem pendidikan nasional yaitu seluruh komponen pendidikan yang saling berhubungan dalam rangka memenuhi tujuan pendidikan nasional. Tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan potensi peserta didik supaya menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan, memiliki akhlak mulia, sehat, memiliki ilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis juga bertanggung jawab. Menurut Desi Lestari Ningsih (2018) dalam penelitiannya, tujuan pendidikan

akan terpenuhi jika pelaksanaan pendidikan sesuai dengan ketentuan yang ditetapkan oleh pemerintah, sehingga dapat dikatakan, seluruh sekolah di Indonesia memiliki tujuan pendidikan yang sama.

Nasution (2008) dalam bukunya, *Teknologi Pendidikan*, yang dikutip dari Latif (2019), menyatakan bahwa tercapainya tujuan pendidikan di setiap sekolah, dapat diketahui melalui suatu evaluasi. Evaluasi dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia merupakan kata benda yang artinya: (1) penilaian; (2) proses untuk menemukan nilai layanan informasi atau produk sesuai dengan kebutuhan konsumen atau pengguna; (3) pengumpulan dan pengamatan dari berbagai macam bukti untuk mengukur dampak dan efektivitas dari suatu objek, program, atau proses berkaitan dengan spesifikasi dan persyaratan pengguna yang telah ditetapkan sebelumnya. Jika kita menggunakan arti yang ketiga untuk evaluasi pendidikan, maka yang dilakukan yaitu pengumpulan dan pengamatan dari proses belajar untuk mengukur dampak dari efektivitas pembelajaran, berkaitan dengan tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan.

Permendikbud nomor 66 tahun 2013 tentang standar penilaian Pendidikan, menyatakan bahwa penilaian pendidikan mencakup, penilaian otentik,



penilaian diri, penilaian berbasis portofolio, ulangan, ulangan harian, ulangan tengah semester, ujian tingkat kompetensi, ujian mutu tingkat kompetensi, ujian nasional, serta ujian sekolah/madrasah. Salah satu dari jenis penilaian yang sudah disebutkan, yaitu ujian nasional. Permendikbud nomor 66 tahun 2013 juga menjelaskan bahwa, Ujian nasional ini adalah kegiatan pengukuran kompetensi tertentu yang dicapai peserta didik dalam rangka menilai pencapaian Standar Nasional Pendidikan, yang dilakukan secara nasional. Menurut permendikbud nomor 23 tahun 2016, ujian Nasional juga dilakukan sebagai rujukan dalam memetakan mutu program dan/atau satuan pendidikan, mempertimbangkan seleksi masuk jenjang berikutnya, serta membina dan memberi bantuan dalam upaya peningkatan mutu pendidikan.

Mengingat era globalisasi sudah berjalan selama hampir dua dekade, di mana informasi semakin mudah diperoleh serta semakin cepat perubahan berlangsung sehingga pendidikan di Indonesia tentunya perlu diubah sistemnya supaya lebih mengikuti arus globalisasi yang sedang terjadi (BSNP, 2010). Menghadapi era globalisasi yang terjadi di abad XXI ini, peserta didik perlu dibekali kemampuan yang lebih dari sekedar ilmu pengetahuan

saja. Pembelajaran yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan peserta didik. Salah satunya pembelajaran yang memuat karakter berpikir kritis, yang mana peserta didik tidak boleh asal percaya pada suatu berita. Peserta didik perlu mencari tahu kebenarannya melalui informasi-informasi yang mudah diakses di masa seperti sekarang ini. Peserta didik juga perlu dilatih menjadi lebih adaptif, fleksibel, memiliki inisiatif dan mandiri, memiliki kemampuan untuk berkolaborasi, berkomunikasi, produktif dan akuntabel, juga memiliki jiwa kepemimpinan yang melayani, sehingga perlu dibangun sebuah lingkungan belajar yang mendukung peserta didik untuk memberikan pengalaman dalam menghadapi masalah yang kompleks (Nugroho, 2018). Salah satu yang bisa mendukung peserta didik untuk mempelajari hal-hal yang sudah disebutkan sebelumnya yaitu dengan menghadirkan soal *High Order Thinking Skill* (HOTS) dalam proses evaluasi pembelajaran.

Conklin (2012) dalam bukunya menyebutkan, *Higher Order Thinking Skills* mencakup berpikir kreatif dan berpikir kritis. Johnson (2014) dalam Helmawati (2019) merincikan bahwa berpikir kritis merupakan suatu proses dalam berpikir yang memiliki arah dan jelas digunakan dalam kegiatan mental semacam memecahkan

masalah, mengambil keputusan, membujuk dan melakukan penelitian ilmiah, sedangkan berpikir kreatif merupakan kebiasaan pikiran yang dilatih supaya memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, mengutarakan kemungkinan-kemungkinan, membuka sudut pandang yang menakjuban dan menumbuhkan ide yang tak terduga.

Brookhart (2010) dalam bukunya membagi cara untuk menilai *High Order Thinking Skills* menjadi beberapa aspek, yaitu mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi, penalaran logika, pengambilan keputusan dan berpikir kritis, penyelesaian masalah, serta kreativitas dan berpikir kreatif. Indikator dalam mengukur kecakapan menganalisis menurut Brookhart (2010), yaitu fokus pada gagasan pokok, menganalisis argumen, kemudian membandingkan serta mengkontraskan. Indikator yang digunakan untuk mengukur kecakapan mengevaluasi adalah kemampuan untuk membuat keputusan atau metode yang memenuhi tujuan yang diharapkan. Indikator untuk mengukur kecakapan mengkreasi ialah menggunakan berbagai solusi untuk memecahkan masalah, mendesain metode untuk memecahkan masalah serta menciptakan sesuatu yang baru. Indikator

kecakapan logika dan penalaran yaitu isi, penalaran dan bukti, dan jelasnya gaya bahasa (Kurniati, Harimukti, dan Jamil, 2016)

Muhadjir Effendy (2018) menyampaikan, bahwa ujian nasional pada tahun 2018 sudah mulai memperkenalkan soal *High Order Thinking Skills* (HOTS) di dalamnya. Tahun 2019 soal-soal bertipe HOTS ini akan masih diberlakukan dalam ujian Nasional. Mengingat kurikulum yang diberlakukan di SMA/MA di Indonesia menurut Kemendikbud nomor 59 tahun 2014 yaitu kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013, yang sudah umum diketahui bahwa kurikulum 2013 ini menuntut peserta didik untuk berpikir kritis serta lebih mandiri dalam kegiatan belajar mengajar. Evaluasi hasil belajar peserta didik tentunya juga harus mendukung kurikulum yang diberlakukan sehingga diterapkan tipe soal HOTS dalam pelaksanaannya. Tipe soal HOTS ini diharapkan dapat merangsang peserta didik supaya menjadi lebih luas dalam berpikir serta lebih memahami penerapan materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari.

Pemaparan di atas dapat disimpulkan, bahwa analisis HOTS pada soal Ujian Nasional ini, diharapkan dapat mengetahui bagaimana persebaran tipe soal HOTS

dalam soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA, serta dapat memberikan wawasan kepada guru-guru mengenai soal HOTS.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana pola analitis soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019 berdasarkan HOTS?
2. Bagaimana kesesuaian antara butir soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019 dengan karakteristik soal HOTS?
3. Bagaimana kesesuaian butir soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019 dengan indikator karakteristik soal HOTS?

## **C. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui pola analitis soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019 berdasarkan HOTS.
2. Mengetahui kesesuaian butir soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019 dengan karakteristik soal HOTS.

3. Mengetahui kesesuaian butir soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019 dengan indikator karakteristik soal HOTS.

#### **D. Manfaat Penelitian**

- a. Bagi Penulis

Menambah pengetahuan dan pengalaman mengenai jenis soal *High Order Thinking Skill* untuk jenjang SMA/MA.

- b. Bagi Guru

Menambah wawasan mengenai jenis-jenis soal *High Order Thinking Skill* sehingga bisa lebih bervariasi saat membuat soal bagi peserta didik.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Deskripsi Teori**

##### **1. Penilaian**

Penilaian merupakan proses untuk mengetahui keadaan dan hasil dari suatu kegiatan apakah sudah mencapai tujuan atau kriteria yang sudah ditetapkan atau belum. Pengukuran perlu dilakukan untuk menilai suatu keadaan. Pengukuran ini bersifat kuantitatif. Data dari pengukuran yang sudah dilakukan, kemudian dinilai secara kualitatif (Suwandi, 2009). Baxter dalam Suwandi (2009), mengungkapkan alasan perlunya melakukan penilaian dalam pembelajaran antara lain, untuk membandingkan peserta didik yang satu dan lainnya, untuk melihat apakah peserta didik memenuhi standar, untuk membantu peserta didik dalam belajar, dan untuk mengetahui apakah cara mengajar pendidik efektif atau tidak.

Ada beberapa ciri penilaian dalam pendidikan (Arikunto, 2013):

- a. Penilaian diukur secara tidak langsung (dilakukan dengan soal-soal dan perangkat penilaian)
- b. Menggunakan ukuran kuantitatif
- c. Menggunakan unit dan satuan yang tetap
- d. Memiliki sifat yang relatif (bisa berubah setiap saat dilakukan penilaian)
- e. Sering terjadi kesalahan penilaian

## **2. Evaluasi**

Evaluasi merupakan kegiatan yang dirancang untuk mengetahui apakah proses belajar mengajar sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran. Evaluasi, penilaian dan pengukuran sering dianggap memiliki arti yang sama, walaupun sebenarnya berbeda (Kusminto, dan Poernomo, 2013). Menurut penjabaran mengenai penilaian pada sub bab sebelumnya, dapat dikatakan bahwa penilaian merupakan bagian dari evaluasi (Suwandi, 2009).

Tujuan pokok dari evaluasi adalah untuk memperoleh informasi cermat mengenai tingkat pencapaian tujuan instruksional oleh peserta didik



sehingga dapat diusahakan langkah berikutnya. Langkah berikutnya yang dimaksud di sini yaitu dapat berupa, penempatan peserta didik pada tempat yang tepat, pemberian umpan balik, diagnosis kesulitan belajar siswa, atau penentuan kelulusan (Daryono, 2010).

Fungsi evaluasi dalam pendidikan bisa dibagi menjadi empat (Purwanto, 2009):

- a. Mengetahui hasil kemajuan belajar peserta didik yang sudah melakukan pembelajaran dalam jangka waktu tertentu sehingga dapat diketahui langkah selanjutnya yang harus dilakukan peserta didik tersebut.
- b. Mengetahui efektifitas kegiatan pengajaran. Dalam hal ini, pendidik memperoleh umpan balik dari seluruh komponen pembelajaran dari mulai tujuan, materi, metode, alat dan sumber pelajaran, juga prosedur dan alat evaluasi.
- c. Sebagai kepentingan bimbingan dan konseling. Evaluasi dilakukan untuk memperoleh informasi supaya dapat mendiagnosis kelemahan dan kekuatan peserta didik, menangani kasus yang terdapat pada peserta didik, mengetahui perlu

diadakan remedial serta untuk kebutuhan peserta didik dalam menghadapi karir masa depan.

- d. Sebagai keperluan perbaikan kurikulum sekolah, supaya sesuai dengan perkembangan yang ada.

Alat merupakan sesuatu yang digunakan untuk mempermudah manusia dalam melakukan sesuatu secara efektif dan efisien. Pelaksanaan evaluasi memerlukan alat yang nantinya berfungsi untuk membantu menilai atau biasa disebut instrumen penilaian (Arikunto, 2013).

Ada dua teknik evaluasi, yaitu non tes dan tes. Teknik non tes juga ada beberapa, diantaranya yaitu skala bertingkat (*rating scale*), kuesioner, daftar cocok (*check-list*), wawancara (*interview*), pengamatan (*observation*) dan riwayat hidup. Teknik tes terdapat tiga macam, yakni tes diagnostik, tes formatif dan tes sumatif (Daryono, 2010).

### 3. Tes

Ada beberapa definisi tes dalam buku Prof. Dr. Suharsimi Arikunto (2013), Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Definisi Amir Dalen Indrakusuma, tes merupakan alat, maupun cara yang sistematis dan objektif supaya dapat diperoleh data atau keterangan

mengenai seseorang dengan prosedur yang cepat dan tepat. Muchtar Bukhori mendefinisikan tes sebagai suatu percobaan yang dilakukan dalam mengetahui ada tidaknya hasil dari proses pembelajaran pada seorang peserta didik maupun sekelompok peserta didik. Buku tersebut menyampaikan definisi dari Webster's Collegiate bahwa tes merupakan deretan pertanyaan atau latihan atau hal lain yang berfungsi untuk mengukur kemampuan, pengetahuan intelegensi, kapasitas bakat individu maupun kelompok. Penjabaran dari buku tersebut bisa disimpulkan bahwa tes yaitu instrumen atau prosedur untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan yang sudah ditentukan.

Tes dibagi menjadi dua jenis (Sukardi, 2009). Pertama tes tertulis, yang berisi item pertanyaan-pertanyaan yang sudah disusun secara sistematis oleh evaluator berbentuk tertulis. Tes tertulis berfungsi untuk mengambil informasi mengenai prinsip-prinsip yang dipahami oleh siswa mengenai keterampilan kognitif, afektif dan psikomotorik. Hal tersebut kurang efektif dalam mengevaluasi keterampilan psikomotorik itu sendiri. Kedua, adalah tes lisan. Tes

lisan ini juga berisi item pertanyaan, namun tidak dengan media tulis. Tes lisan dilakukan sebagai pelengkap setelah dilakukannya tes tertulis sebagai tes utama.

Fungsi tes dibagi menjadi tiga bagian, antara lain (Arikunto, 2011):

- a. Fungsi untuk kelas:
  - 1) Melakukan pemeriksaan terhadap kesukaran yang dialami peserta didik dalam belajar.
  - 2) Mencari celah antar bakat dengan pencapaian.
  - 3) Meningkatkan prestasi
  - 4) Membuat kelompok di kelas saat menggunakan metode *group*.
  - 5) Merencanakan pelaksanaan KBM terhadap peserta didik dengan perseorangan.
  - 6) Menentukan peserta didik yang perlu perhatian dalam belajar.
  - 7) Mengetahui pencapaian yang dilakukan oleh setiap peserta didik

- b. Fungsi untuk bimbingan:
- 1) Memutuskan hal yang perlu dibahas mengenai peserta didik terhadap orang tuanya.
  - 2) Menolong peserta didik dalam memilih keputusan.
  - 3) Membantu peserta didik dalam mencapai tujuan yang sudah ditetapkan.
  - 4) Menyediakan kesempatan terhadap orang tua, wali, pendidik dalam memahami kesularan peserta didik.
- c. Fungsi sebagai administrasi:
- 1) Menyediakan tuntunan dalam membagi kelompok peserta didik.
  - 2) Mempermudah proses menempatkan peserta didik baru.
  - 3) Menolong peserta didik dalam memilih *group*.
  - 4) Menilai kurikulum.
  - 5) Memperluas hubungan masyarakat (*public relation*).
  - 6) Memberikan data terhadap Lembaga di luar sekolah.

Sudah disebutkan sebelumnya, bahwa tes dibagi menjadi tiga (Arikunto, 2013):

a. Tes diagnostik

Tes diagnostik digunakan oleh pendidik untuk mengetahui bagian mana kemampuan peserta didiknya yang masih lemah, sehingga pendidik memperoleh penanganan yang tepat supaya kelemahan peserta didik bisa diatasi.

b. Tes formatif

Tes formatif adalah tes yang dilakukan pada akhir pelaksanaan suatu program, supaya dapat diketahui tingkat keberhasilan pemberlakuan program tersebut, atau bisa juga disebut tes diagnostik pada akhir pelajaran.

c. Tes sumatif

Tes sumatif digunakan dalam mengevaluasi program yang lebih besar daripada program pada tes formatif.

Menurut penyusunanya, tes dibagi menjadi dua, yaitu tes standar dan tes buatan guru. Tes standar adalah tes yang disusun oleh para pakar, yang dirancang sedemikian rupa sehingga mencukupi persyaratan tes semisal validitas, reliabilitas, daya beda, dan persyaratan yang lain yang perlu dipenuhi.

Tes buatan guru yaitu tes yang disusun oleh guru dalam pelaksanaan pembelajaran untuk mengetahui hasil belajar peserta didik, baik di setiap sajian satu satuan pelajaran maupun ujian formatif maupun sumatif (Toijo, dan Hulukati, 2013)

#### 4. *High Order Thinking Skill*

*Thinking* atau berpikir memiliki kata dasar pikir. Menurut al-Baqi (1992) dalam Rohmadi (2018), kata فكر muncul dalam al-Quran sebanyak delapan belas kali pengulangan. Salah satunya yaitu yang terdapat dalam surah Yunus (10) ayat 24

إِنَّمَا مَثَلُ الْحَيَاةِ الدُّنْيَا كَمَاءٍ أَنْزَلْنَاهُ مِنْ  
السَّمَاءِ فَاخْتَلَطَ بِهِ نَبَاتُ الْأَرْضِ مِمَّا يَأْكُلُ النَّاسُ  
وَالْأَنْعَامُ حَتَّىٰ إِذَا أَخَذَتِ الْأَرْضُ زُخْرُفَهَا وَازَّيَّنَتْ  
وَظَنَّ أَهْلُهَا أَنَّهُمْ قَادِرُونَ عَلَيْهَا أَتَاهَا أَمْرُنَا لَيْلًا أَوْ  
نَهَارًا فَجَعَلْنَاهَا حَصِيدًا كَأَن لَّمْ تَغْنَبِ بِالْأَمْسِ كَذَلِكَ  
نُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٢٤﴾

“Sesungguhnya perumpamaan kehidupan duniawi itu, adalah seperti air (hujan) yang Kami turunkan dari langit, lalu tumbuhlah dengan subur karena air itu tanam-tanaman bumi, di

antaranya ada yang dimakan manusia dan binatang ternak. Hingga apabila bumi itu telah sempurna keindahannya, dan memakai (pula) perhiasannya, dan pemilik-pemilikinya mengira bahwa mereka pasti menguasainya, tiba-tiba datanglah kepadanya azab Kami di waktu malam atau siang, lalu Kami jadikan (tanaman tanamannya) laksana tanam-tanaman yang sudah disabit, seakan-akan belum pernah tumbuh kemarin. Demikianlah Kami menjelaskan tanda-tanda kekuasaan (Kami) kepada orang-orang yang berfikir.”

Pemaparan di atas, tentunya sudah cukup memberikan gambaran bahwa sebagai manusia, perlu berpikir dalam memahami alam semesta yang sudah Allah ciptakan. Pengulangan kata '*fikr*' yang sampai delapan belas kali disebutkan dalam al-Qur'an juga menjadi tanda bahwa berpikir merupakan salah satu hal yang tidak patut disepelekan oleh manusia.

#### a. Taksonomi Bloom

Bloom membagi kecerdasan manusia menjadi tiga ranah, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor (Arikunto, 2013; Sukardi 2009; Aziz, Nurjanah, dan Sari, 2017). Kognitif dapat dikatakan sebagai kecerdasan pengetahuan, afektif kecerdasan perasaan, dan psikomotor kecerdasan



keterampilan. Menurut Taher dalam Aziz, Nurjanah, dan Sari (2017), setiap ranah tersebut, terbagi lagi menjadi sub-sub kategori yang diklasifikasikan menurut tingkat yang paling sederhana hingga tingkat yang paling kompleks.

*High Order Thinking Skill* (HOTS), merupakan tingkatan menengah hingga kompleks pada ranah pengetahuan. Ranah Kognitif dalam Taksonomi Bloom dibagi menjadi enam tingkatan. Tingkatan tersebut, jika diurutkan dari tingkatan awal yaitu, pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi. Keenam tingkatan dalam taksonomi Bloom tersebut, kemudian direvisi oleh Krathwohl dan Anderson menjadi urutan kelima evaluasi dan sintesis diubah redaksi menjadi mencipta di urutan paling tinggi (Darmawan dan Sujoko, 2013).

Taksonomi Bloom yang sudah direvisi oleh Anderson dan Krathwohl kemudian dibagi menjadi dua level kognitif, yaitu cara berpikir tingkat rendah (*lower order thinking*) dan cara berpikir tingkat tinggi (*high order thinking skill*). Cara berpikir tingkat rendah, antara lain tingkat mengingat (C1), memahami (C2), dan

mengaplikasikan (C3). Cara berpikir tingkat tinggi yaitu dalam kemampuan menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6) (Rochman dan Hartoyo, 2018).

Menurut Anderson dan Krathwohl sendiri, pada ranah kognitif, kemampuan berpikir diklasifikasikan menjadi tiga level, antara lain, kemampuan berpikir tingkat rendah dengan proses mengetahui, kemampuan berpikir tingkat menengah pada proses memahami dan mengapikasi, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam proses menganalisis, mengevaluasi serta mencipta (Saputro 2018).

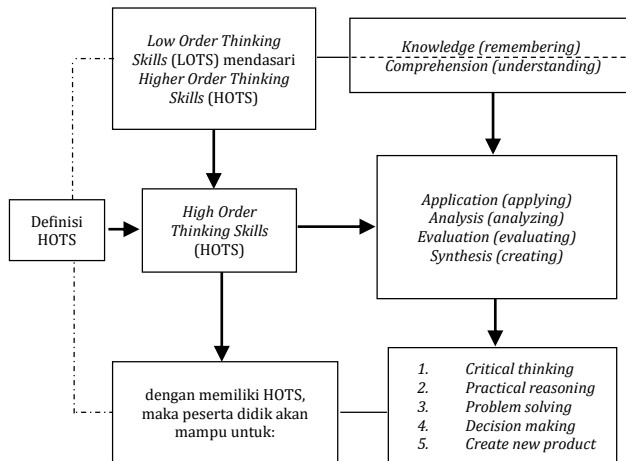
Pengujian kemampuan berpikir peserta didik, memerlukan adanya indikator yang jelas dalam membuat soal. Membuat indikator memerlukan kata kerja operasional (KKO) yang dalam Taksonomi Bloom setiap level memiliki KKO-nya masing-masing. Berikut tabel kata kunci untuk setiap level kemampuan berpikir.

Tabel 2.1 Kata Kunci Level Kemampuan Berpikir (Ningsih, 2018)

KATEGORI	KATA KERJA OPERASIONAL	
Remembering (mengingat): Dapatkah peserta didik mengucapkan atau mengingat informasi?	Menyebutkan definisi, menirukan ucapan, menyatakan susunan, mengucapkan, mengulang, menyatakan	L O T S
Understanding (pemahaman): Dapatkah peserta didik menjelaskan konsep, prinsip, hokum, atau prosedur?	Mengelompokkan, menggambarkan, menjelaskan identifikasi, menempatkan, melaporkan, menjelaskan, menerjemahkan, pharaprase	M
Applying (penerapan): Dapatkah peserta didik menerapkan pemahamannya dalam situasi baru?	Memilih, mendemonstrasikan, memerankan, menggunakan, mengilustrasikan, menginterpretasi, menyusun jadwal, membuat sketsa, memecahkan masalah, menulis	O T S
Analyzing (analisis): Dapatkah peserta didik memilah bagian-bagian berdasarkan perbedaan dan kesamaannya?	Mengkaji, membandingkan, mengkontraskan, membedakan, melakukan deskriminasi, memisahkan, menguji, melakukan eksperimen, mempertanyakan	
Evaluating (evaluasi): Dapatkah peserta didik menyatakan baik atau buruk terhadap sebuah fenomena atau objek tertentu?	Memberi argumentasi, mempertahankan, menyatakan, memilih, memberi dukungan, memberi penilaian, melakukan evaluasi	H O T S
Creating (penciptaan): Dapatkah peserta didik menciptakan sebuah benda atau pandangan?	Merakit, mengubah, membangun, mencipta, merancang, mendirikan, merumuskan, menulis	

b. Pengertian HOTS

Menurut Widihastuti (2014), HOTS merupakan kecakapan dalam berpikir tingkat tinggi yang membutuhkan runtutan peristiwa berpikir dengan cakupan aplikasi, analisis, evaluasi serta mencipta yang juga dibantu dengan pemahaman sehingga: (1) dapat berpikir dengan kritis; (2) dapat menyediakan alasan yang masuk akal, sistematis serta analitis; (3) dapat menyelesaikan masalah dengan cepat dan tepat; (4) dapat memutuskan suatu keputusan secara cepat dan tepat; serta (5) mampu menghasilkan suatu produk yang baru dari hal-hal yang sudah dipelajari. Definisi HOTS di atas dapat digambarkan dengan bagan sebagai berikut.



Gambar 2.1 Definisi HOTS (Widihastuti, 2014)

Brookhart (2010) dalam bukunya *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom* membagi definisi HOTS menjadi tiga kategori. Pertama, definisi sebagai transfer yaitu bahwa tujuan pendidikan yang terpenting yaitu sebagai retensi atau mengingat hal yang sudah dipelajari dan juga sebagai transfer atau memahami dan menggunakan hal-hal yang sudah dipelajari, bisa dikatakan HOTS merupakan keterampilan untuk memahami dan mengaplikasikan pelajaran yang diperoleh. Definisi yang kedua yaitu definisi dalam istilah berpikir kritis. HOTS dalam istilah berpikir kritis berarti kemampuan untuk berpikir masuk akal

yang mana dalam berpikir dapat fokus memutuskan apa yang harus dipercaya dan dilakukan secara logis. Kategori yang ketiga, HOTS pada definisi pemecahan masalah adalah kemampuan peserta didik untuk mengenali cara yang tepat dalam menyelesaikan masalah yang belum pernah ditemui peserta didik dengan menjelajahi domain baru, mengingat informasi, belajar memahami, mengevaluasi ide secara kritis, merumuskan alternatif kreatif, serta berkomunikasi secara efektif. Schraw dan Daniel (2011) dalam Nugroho (2018) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi empat kemampuan, antara lain yaitu kemampuan menalar, kemampuan berargumentasi, kemampuan memecahkan masalah dan berpikir kritis serta kemampuan metakognisi.

c. Ciri dan Karakteristik Soal HOTS

Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud 2019 menerbitkan Buku Penilaian Berorientasi *Higher Order Thinking Skills*, yang mana buku tersebut menyatakan ada beberapa ciri soal yang termasuk *Higher Order Thinking*, antara lain yaitu:

- 1) transfer satu konsep ke konsep lainnya
- 2) memproses dan menerapkan informasi
- 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda-beda
- 4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah
- 5) menelaah ide dan informasi secara kritis.

Karakteristik soal HOTS ada empat, sebagai berikut:

- 1) mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi menurut Widana (2017), kemampuan berpikir tingkat tinggi juga merupakan kemampuan dalam memecahkan masalah (*problem solving*), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), kemampuan berargumen (*reasoning*), serta kemampuan dalam mengambil keputusan (*decision making*).
- 2) berbasis permasalahan kontekstual  
soal HOTS berbasis permasalahan kontekstual, artinya soal didasarkan dari situasi yang biasa terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Karakteristik dari penilaian berbasis kontekstual biasanya disingkat menjadi REACT, yaitu *Relating* (terkait dengan pengalaman

dunia nyata), *Experiencing* (menekankan penggalan, penemuan dan penciptaan), *Applying* (menuntut kemampuan menerapkan ilmu di kehidupan nyata), *Communicating* (mendorong dalam kemampuan berkomunikasi), dan *Transferring* (kemampuan peserta didik untuk mentransformasi ilmu pengetahuan di kelas dalam keadaan baru) (Setiawati dkk, 2019).

3) memiliki stimulus menarik

stimulus merupakan dasar dalam membuat pertanyaan dalam soal HOTS. Stimulus di sini bisa bersumber dari permasalahan teknologi, informasi, sains, ekonomi, kesehatan, pendidikan, dan infrastruktur. Bisa juga dari permasalahan di sekitar seperti budaya, adat, kasus di sekitar atau keunggulan daerah (Widana, 2017). Devi (2013) dalam Lailly dan Wisudawati (2015) menyatakan bahwa stimulus dalam soal dapat berbentuk sumber maupun bahan bacaan, seperti teks bacaan, paragraph, teks drama, penggalan novel/cerita/dongeng, rumus, tabel, daftar



kata/symbol, contoh, peta, film, maupun rekaman suara.

- 4) mengalami kebaruan (tidak rutin)  
dalam buku Setiawati dkk (2019), menyampaikan bahwa soal HOTS merupakan soal yang didasari oleh permasalahan riil yang ada dalam kehidupan nyata yang memiliki sifat yang unik sehingga dalam menyelesaikan soal tersebut memiliki prosedur yang khas serta tidak rutin.

## **5. Ujian Nasional**

Sesuai dengan yang informasi sebelumnya, menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 66 Tahun 2013, bahwa penilaian pendidikan meliputi penilaian otentik, penilaian diri, penilaian berbasis portofolio, ulangan, ulangan harian, ulangan tengah semester, ulangan akhir semester, ujian tingkat kompetensi, ujian mutu tingkat kompetensi, ujian nasional serta ujian sekolah, yang mana ujian nasional didefinisikan sebagai kegiatan pengukuran kompetensi tertentu yang dicapai peserta didik dalam rangka mencapai standar nasional pendidikan, yang dilaksanakan secara nasional.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 5 Tahun 2015 kemudian menyatakan bahwa Ujian Nasional merupakan kegiatan pengukuran dan penilaian pencapaian kompetensi lulusan secara nasional pada mata pelajaran tertentu. Acuan yang digunakan dalam pengembangan dan perakitan soal Ujian Nasional disebut sebagai kisi-kisi Ujian Nasional.

Ujian Nasional diselenggarakan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan atau BSNP. BSNP bekerja sama dengan instansi terkait di tingkat pemerintah, pemerintah provinsi, pemerintah kabupaten/kota, serta di lingkungan satuan pendidikan, dalam pelaksanaan Ujian Nasional. Tugas BSNP dalam penyelenggaraan Ujian Nasional (UN) yaitu:

- a. Menelaah dan menetapkan kisi-kisi UN
- b. Menyusun dan menetapkan prosedur operasi standar pelaksanaan UN
- c. Menelaah dan menetapkan naskah soal UN
- d. Memberikan rekomendasi kepada Menteri mengenai pembentukan panitia UN pusat
- e. Melakukan koordinasi persiapan dan pengawasan pelaksanaan UN secara nasional
- f. Melakukan evaluasi dan menyusun rekomendasi perbaikan pelaksanaan UN.

## B. Kajian Pustaka

Setelah dilakukan penelusuran, ada penelitian yang relevan dengan penelitian ini, diantaranya:

Pertama yaitu penelitian milik Sunatul Lailiyah yang meneliti mengenai Taksonomi Bloom pada soal Ujian Nasional IPA Fisika SMP/MTs Tahun Ajaran 2013/2014 dan 2014/2015. Hasil penelitian tersebut, soal Ujian Nasional IPA Fisika SMP/MTs masih berkisar antara soal C1 (mengingat) hingga C4 (menganalisis).

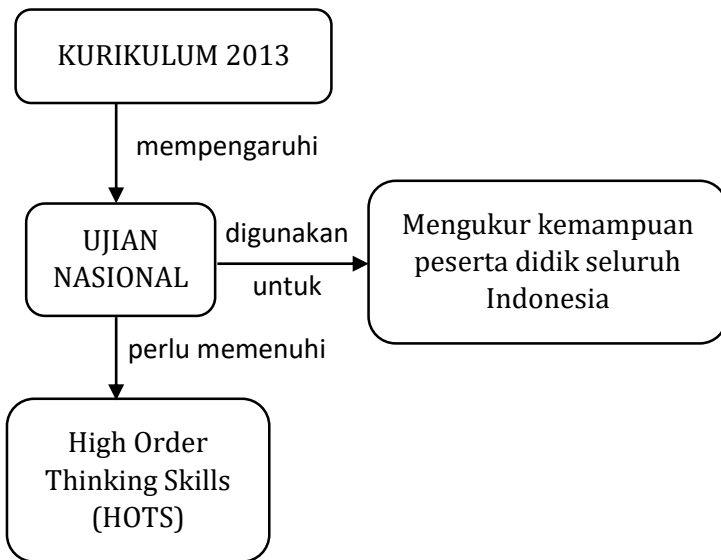
Persamaan dari penelitian Sunatul Lailiyah dengan penelitian ini yaitu objek yang diteliti sama Ujian Nasional Fisika, dan berhubungan dengan Taksonomi Bloom. Penelitian tersebut pada jenjang SMP/MTs, dan penelitian ini pada jenjang SMA/MA. Penelitian tersebut menganalisis seluruh Taksonomi Bloom, sedangkan penelitian ini hanya berfokus pada bagian *High Order Thinking Skill*-nya saja.

Kedua, penelitian Nur Rochmah Lailly dan Asih Widi Wisudawati yang menganalisis *High Order Thinking Skill* soal Ujian Nasional Kimia SMA rayon B Tahun Ajaran 2012/2013. Hal yang dianalisis dalam penelitian ini berupa dasar pertanyaan (stimulus), kemampuan berpikir kritis, dan kemampuan berpikir kreatif. Hasil yang

diperoleh dari penelitian yang dilakukan, bahwa soal Ujian Nasional Kimia SMA Tahun Ajaran 2012/2013 sudah mulai merangsang stimulus, namun untuk karakteristik berpikir kritis dan berpikir kreatif belum terlihat. Penelitian yang akan dilakukan ini, akan menggunakan metode yang sama dengan metode Nur Rochmah dan Asih. Peninjauan yang sedikit berbeda serta objek mapel yang berbeda.

Ketiga, penelitian Desi Lestari Ningsih yang membahas *High Order Thinking Skill* pada soal Ujian Nasional Biologi SMA/MA Tahun Ajaran 2016/2017, dengan hasil penelitian, hampir seluruh soal Ujian Nasional Biologi Tahun 2016/2017 sudah bertipe *High Order Thinking Skill*. Penelitian oleh Desi Lestari Ningsih ini juga menggunakan metode yang sama dengan penelitian Nur Rochmah dan Asih, namun dengan objek mapel yang berbeda.

### C. Kerangka Berpikir



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penelitian kualitatif dengan desain penelitian deskriptif analisis dokumen. Metode penelitian kualitatif yaitu metode penelitian yang berdasar pada filsafat postpositivisme, digunakan untuk meneliti keadaan sasaran penelitian yang alamiah, dengan penulis sebagai instrumen kunci (Sugiyono, 2016). Penelitian kualitatif digunakan karena objek penelitian yang berupa soal Ujian Nasional sebagai dokumen yang kemudian dianalisis karakteristik *High Order Thinking Skills* dalam soal.

Metode deskriptif kualitatif, merupakan metode dengan tujuan mendeskripsikan secara utuh dan mengakar mengenai kenyataan sosial dan berbagai kejadian di masyarakat, sehingga dapat menggambarkan dengan jelas mengenai ciri, karakter, sifat, dan model dari kejadian tersebut (Sanjaya, 2013). Metode deskriptif menjelaskan bahwa dalam penelitian ini akan mendeskripsikan mengenai analisis yang dilakukan terhadap soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA tahun 2019.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Agustus 2020 secara daring dari rumah masing-masing peserta dengan menggunakan *google meet* dan form validasi dikarenakan adanya pandemi *covid-19*. *Google meet* dipilih dengan pertimbangan *google meet* merupakan fitur yang cukup mendekati pertemuan tatap muka.

## **C. Sumber Data**

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan hasil dari rubrik penilaian analisis soal HOTS pada Ujian Nasional Fisika SMA/MA tahun ajaran 2018/2019, serta hasil FGD yang dilakukan.

## **D. Fokus Penelitian**

Penelitian ini berfokus pada karakteristik soal HOTS dalam soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA tahun ajaran 2018/2019 yang diambil dari Fisika Sekolah Asik.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan beberapa cara pengumpulan data. Antara lain yaitu sebagai berikut:

1. Wawancara

Wawancara adalah suatu proses komunikasi yang dilakukan oleh peneliti terhadap narasumber dengan maksud memperoleh data berupa kata-kata yang dibutuhkan dalam penelitian (Rukajat, 2018)

2. Angket berupa rubrik penilaian

Penelitian ini menggunakan instrumen berupa rubrik penilaian dengan skala Likert. Djaali (2008) dalam Suwandi, Imansyah dan Dasril (2009), skala likert merupakan skala yang digunakan untuk mengetahui pendapat, sikap, dan persepsi seseorang maupun suatu kelompok mengenai gejala maupun suatu fenomena. Rubrik yang digunakan menggunakan skala 1-4, dengan kriteria yang berbeda untuk setiap pertanyaan.

3. *Focus Group Discussion* (FGD)

*Focus Group Discussion* (FGD) atau dalam Bahasa Indonesia dapat diartikan sebagai diskusi kelompok terarah. Teknik ini merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang sering digunakan dalam metode penelitian kualitatif. FGD dapat dikatakan sebagai suatu cara dan teknik untuk mengumpulkan data dengan berdiskusi mengenai suatu masalah

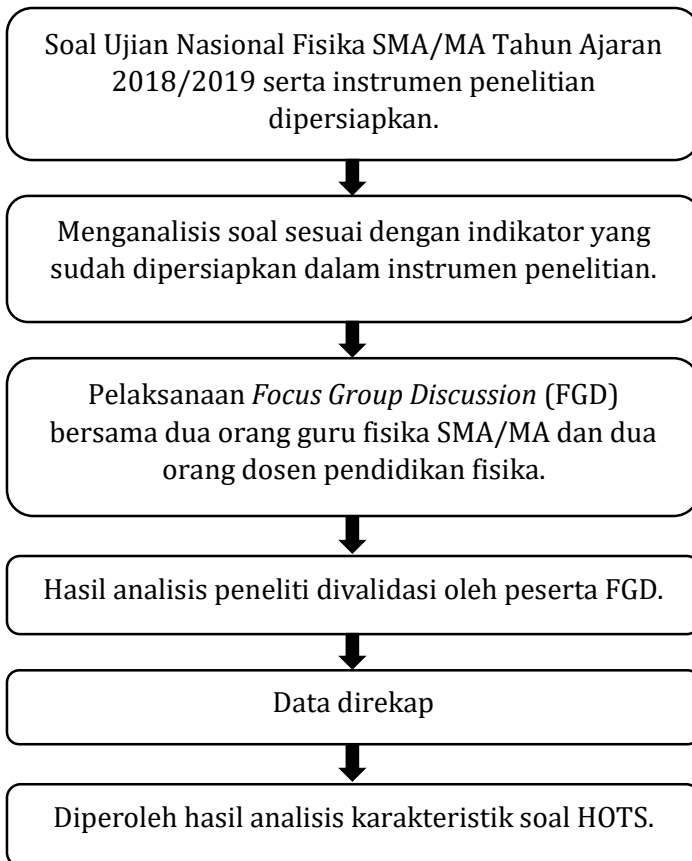


dengan panduan seorang fasilitator atau moderator (Indrizal, 2014).

#### **F. Teknik Analisis Data**

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis data deskriptif dengan objek penelitian digambarkan secara kualitatif. Data yang diperoleh dari hasil FGD, berupa rubrik penilaian mengenai soal Ujian Nasional Fisika yang memenuhi kriteria sebagai soal HOTS. Hasil data kemudian ditabulasi dan direkap sehingga diperoleh presentase soal yang memenuhi karakter soal HOTS.

Langkah yang dilakukan dalam penelitian, dapat dilihat dalam bagan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Bagan Langkah Analisis Data

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISA DATA**

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

Ujian Nasional (UN) yang dilaksanakan pada tahun 2019 merupakan Ujian Nasional berbasis komputer (UNBK) dengan paket soal yang digunakan dalam pelaksanaan ujian tidak diketahui jumlahnya. Soal Ujian Nasional yang digunakan di sini yaitu naskah soal yang ditinjau kembali oleh Bapak Asep Budi Setiawan, guru SMA Negeri 7 Tasikmalaya, yang diunggah oleh beliau dalam situs beliau, fisika sekolah asik. Terdapat tiga jenis paket soal UN fisika 2019 yang diunggah dalam situs tersebut, satu paket soal berbasis kertas dan pensil dan dua paket soal berbasis komputer. Bapak Asep Budi Setiawan memperoleh soal-soal UN tersebut melalui guru-guru SMA yang saling berbagi melalui grup.

*Focus Group Discussion* (FGD) dilakukan melalui *google meet* secara daring dikarenakan terkendala oleh pandemi *covid-19*. Peserta FGD yang hadir pada 4 Mei 2020 ada empat orang, yaitu penulis, dua orang dosen, yaitu Bapak Agus Sudarmanto, M. Si. dan dan Ibu Susilawati, M. Pd. serta satu guru fisika yaitu Ibu Neti Tri Lestari, M. Pd.. Adanya permasalahan jaringan sehingga

salah seorang peserta, Ibu Maulida Alfi Nurbaeti, yang merupakan guru fisika, tidak dapat mengikuti kegiatan FGD.

Hasil FGD hari Senin, 4 Mei 2020 ini antara lain bahwa soal Ujian Nasional memiliki persamaan kualitas serta memiliki jenis kesulitan yang mirip dan jumlah soal HOTS yang sama banyak untuk setiap paketnya, sehingga hanya perlu dianalisis salah satu paket saja. Paket soal untuk dianalisis diambil dengan teknik memilih sampel secara kebetulan atau *accidental sampling*, yaitu paket soal UNBK 01 yang kebetulan terletak paling atas dari paket soal lainnya. Penulis perlu menganalisis terlebih dahulu dengan mengisi rubrik yang sudah dibuat oleh penulis dengan mempertimbangkan empat karakteristik soal HOTS, untuk selanjutnya dibuat formulir validasi yang diisi oleh peserta FGD. Hasil dari pengisian lembar validasi kemudian disimpulkan sebagai hasil FGD analisis soal Ujian Nasional fisika 2019.

## **B. Analisis Data**

### **1. Analisis Penulis**

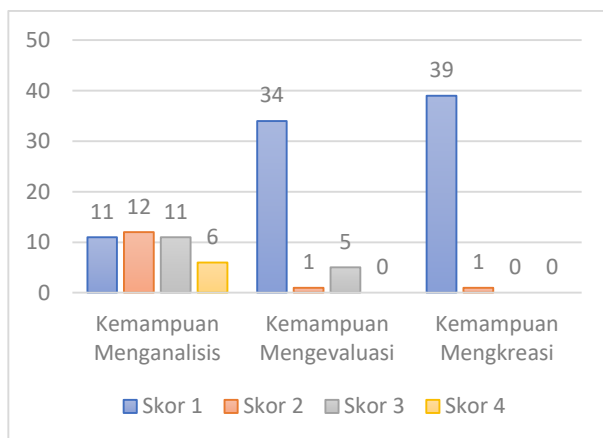
Indikator yang dianalisis penulis terdapat empat bagian yang merupakan karakteristik soal HOTS, antara lain, mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, berbasis permasalahan kontekstual,

memiliki stimulus menarik serta mengalami kebaruan. Soal yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dibagi menjadi tiga indikator, yaitu kemampuan menganalisis, kemampuan mengevaluasi, dan kemampuan mengkreasi. Indikator berbasis permasalahan kontekstual terdiri dari *relating*, *experiencing*, *applying*, *communicating*, serta *transferring*. Stimulus yang menarik, dapat berupa gambar, grafik, rumus, persamaan, diagram, tabel, simbol, contoh/data, juga penggalan kasus. Soal yang mengalami kebaruan ditandai dengan jarang munculnya soal dalam latihan, dan keunikan yang dimiliki soal.

a. Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Indikator pertama, mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, yang dibagi menjadi tiga bagian sesuai dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam Taksonomi Bloom yaitu kemampuan menganalisis (C4), kemampuan mengevaluasi (C5) dan kemampuan mengkreasi (C6). Grafik 4.1 merupakan hasil analisis penulis mengenai karakter mengukur berpikir tingkat tinggi dalam soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA tahun 2019. Grafik berwarna biru, menunjukkan

jumlah soal yang penulis beri skor 1 untuk setiap bagian indikator. Merah untuk skor 2, abu-abu untuk skor 3, dan kuning untuk skor 4.



Gambar 4.1 Grafik indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi

Kemampuan menganalisis merupakan tingkat kemampuan kognitif yang keempat dalam taksonomi Bloom. Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menguraikan bahwa analisis merupakan penelaahan terhadap suatu pokok dan hubungan antar bagian sehingga diperoleh pengertian serta pemahaman yang tepat dalam keseluruhan pokok tersebut. Terdapat 11 soal yang penulis beri skor 1, yang berarti 27,5% dari keseluruhan soal masih belum bisa digunakan

untuk mengukur kemampuan menganalisis peserta didik. Soal dengan skor 2, atau masih kurang jika digunakan untuk mengukur kemampuan menganalisis peserta didik sebanyak 12 soal. Skor 3 diberikan penulis untuk 11 soal, dan skor 4 untuk 6 soal. Perincian tersebut menunjukkan jika dari hasil analisis penulis, soal yang layak digunakan untuk mengukur kemampuan menganalisis peserta didik adalah 17 soal atau bisa dikatakan hanya 42,5% dari keseluruhan Soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA 2019.

Salah satu soal yang menurut analisis penulis dapat mengukur kemampuan menganalisis yaitu nomor 32. Soal nomor 32 menginginkan peserta didik untuk mencari tahu berapa jumlah kapasitor yang ada dalam soal sehingga diperoleh hasil-hasil yang sudah diketahui dalam soal. Soal ini tentu memerlukan analisis peserta didik, yang mana peserta didik perlu menghubungkan beberapa informasi yang terdapat dalam soal supaya bisa menyimpulkan berapa jumlah kapasitor yang ada.

Kemampuan mengevaluasi dalam Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Arikunto, 2012), bertujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan dan menilai kasus yang disusun pembuat soal. Sebagian besar soal masih belum bisa digunakan untuk mengukur kemampuan mengevaluasi peserta didik, dan 1 soal memperoleh skor 2. Hanya 5 butir soal yang masuk dalam kriteria skor 3 menurut analisis penulis dan tidak ada soal dengan skor 4, atau bisa dikatakan hanya 12,5% soal yang dapat mengukur kemampuan mengevaluasi.

Soal dengan kemampuan mengevaluasi di dalamnya, di antaranya nomor 25. Pilihan jawaban soal nomor 25, menyajikan tabel dengan beberapa informasi mengenai ciri-ciri beberapa jenis kaca. Peserta didik perlu mengevaluasi setiap pilihan jawaban pada soal nomor 25, untuk mengetahui kaca yang dibutuhkan oleh perusahaan yang disebutkan dalam soal.

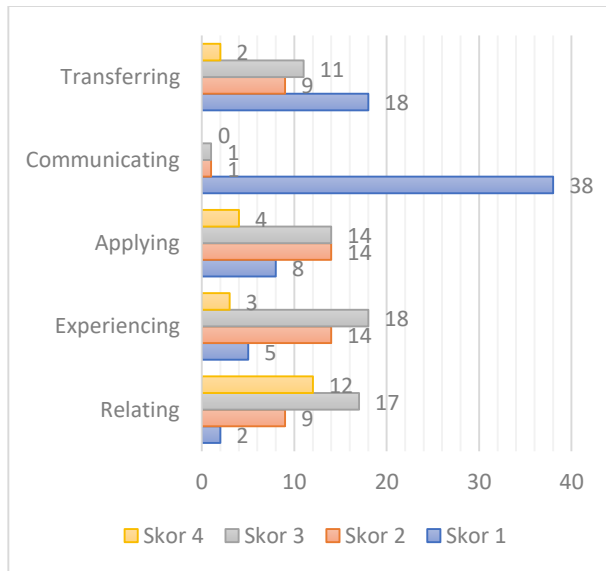
Kemampuan mengkreasi merupakan tingkat tertinggi aspek kognitif dalam Taksonomi



Bloom. Kemampuan mengkreasi menuntut peserta didik untuk menciptakan, mengorganisasi, menyusun kembali hal-hal spesifik supaya dapat berkembang menjadi sesuatu yang baru (Arikunto, 2012). Hasil analisis penulis, soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA 2019 hanya 1 soal yang masuk dalam kriteria skor 2 dan masih belum ada yang memperoleh skor 3 dan 4 sehingga belum sesuai untuk mengukur kemampuan mengkreasi peserta didik.

b. Berbasis pada Permasalahan Kontekstual

Indikator soal HOTS berikutnya yaitu berbasis pada permasalahan kontekstual. Seperti yang sudah diuraikan di bab II, bahwa karakter penilaian berbasis permasalahan kontekstual terdiri dari *relating* atau menghubungkan, *experiencing* atau mencoba, *applying* atau menerapkan, *communicating* atau mengkomunikasikan, serta *transferring* atau memindahkan.



Gambar 4.2 Grafik indikator berbasis permasalahan kontekstual

*Relating* adalah kemampuan menghubungkan kasus dalam soal dengan kehidupan sehari-hari. Mengingat dalam kehidupan sehari-hari banyak hal yang berkaitan dengan fisika, hasil analisis yang dilakukan penulis diperoleh cukup banyak soal yang sesuai untuk merangsang peserta didik menghubungkan kasus dalam soal dengan kehidupan sehari-hari, yaitu 17 soal dengan skor 3 dan 12 soal dengan skor 4, sehingga persentase yang dihasilkan 72,5% dari keseluruhan soal.

Satu contoh dari soal yang merangsang peserta didik untuk menghubungkan kasus dalam soal dengan kehidupan sehari-hari adalah soal nomor 29. Soal ini memuat masalah bahaya radiasi gelombang elektromagnetik. Kasus ini tentunya merangsang peserta didik untuk mengaitkan bahwa gelombang elektromagnetik memiliki beberapa dampak negatif yang perlu dicegah. Demikian sehingga, penulis memberikan skor 4 untuk indikator *relating* pada soal nomor 29.

*Experiencing* merupakan kemampuan peserta didik dalam mencoba kasus yang disajikan kepada peserta didik di kehidupan sehari-hari. Ada 18 soal dengan skor 3 dan 3 soal dengan skor 4 menurut hasil analisis penulis yang dapat menumbuhkan keinginan peserta didik untuk mencoba kasus yang terdapat dalam soal, yang jika dipersentasekan akan diperoleh angka 52,5% dari seluruh soal yang disajikan.

Soal dengan indikator *experiencing* bernilai 4 dari analisis penulis, satu di antaranya soal nomor 32. Soal ini menanyakan jumlah kapasitor yang perlu disusun sehingga

menghasilkan data seperti dalam soal. Peserta didik akan tergerak untuk melakukan percobaan karena dengan melakukan percobaan, peserta didik dapat melihat dengan jelas hasil rangkaian kapasitor sudah sesuai dengan data dalam soal atau belum.

*Applying* atau menerapkan adalah salah satu karakter berbasis permasalahan kontekstual yang mana soal mampu menstimulus peserta didik untuk menerapkan kasus tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Penulis memperoleh 14 soal dengan skor 3 dan 4 soal dengan skor 4 dalam analisis soal Ujian Nasional yang sudah dilakukan, yang berarti 57,5% soal masih kurang sesuai dan 42,5% cukup sesuai untuk menstimulus peserta didik untuk *applying*.

Soal yang sangat mendorong peserta didik untuk menerapkan soal dalam kehidupan sehari-hari salah satunya soal nomor 34. Soal ini meminta peserta didik untuk menghitung hasil ukur dari voltmeter dengan diberikan gambar hasil ukur voltmeter. Menurut penulis, soal ini akan sangat mendorong peserta didik

menerapkannya dalam kehidupan, sehingga ketika peserta didik melihat voltmeter dalam kehidupan sehari-hari bisa menghitung hasil ukurnya.

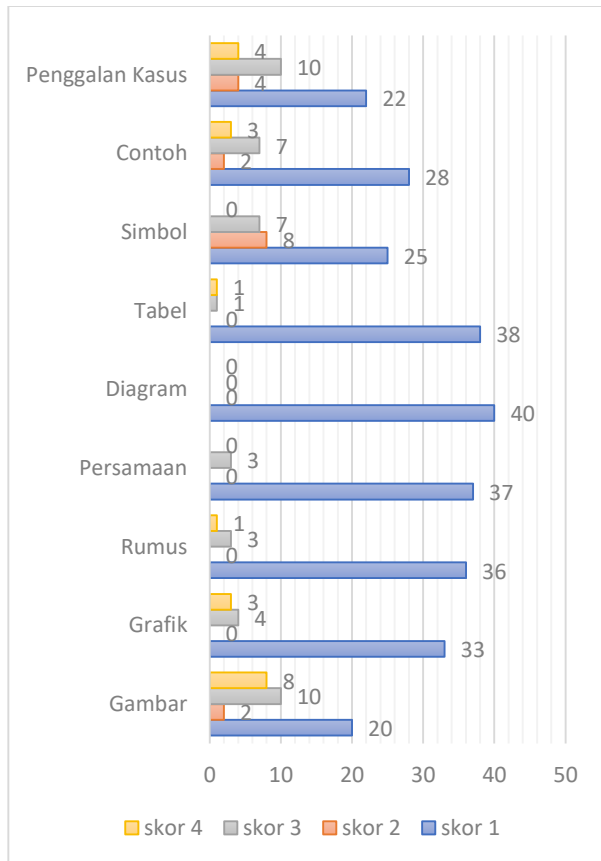
Hanya satu soal yang memperoleh skor 2, yaitu nomor 7, dan satu soal dengan skor 3 dari analisis penulis memenuhi karakter *communicating* atau berkomunikasi, yaitu soal nomor 24, sisanya masih hanya mendapatkan skor 1, sehingga bisa dikatakan hanya 2,5% soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA 2019 yang mampu menstimulus peserta didik untuk berkomunikasi dari hasil analisis penulis. Soal nomor 24, soal memuat kegiatan berkelompok siswa dalam percobaan kalor, yang mana dalam hal ini tentunya memuat nilai-nilai berkomunikasi.

Hasil untuk *transferring* diperoleh 13 soal atau 32,5% yang dianggap sesuai dan memenuhi kriteria untuk merangsang kemampuan peserta didik mentransformasikan keadaan dalam soal pada keadaan baru yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari, dengan rincian 11 soal skor 3 dan dua butir soal, yaitu soal nomor 34

dan 35 dengan skor 4. Soal nomor 35, menampilkan sebuah rangkaian listrik yang mana rangkaian listrik sangat sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, sehingga akan lebih mudah ditransfer terhadap keadaan baru oleh peserta didik dalam kehidupan sehari-hari.

c. Memiliki Stimulus Menarik

Karakteristik soal HOTS yang ketiga, stimulus menarik. Stimulus menarik yang penulis tinjau dalam soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA 2019, antara lain penggalan kasus, contoh/data, simbol, tabel, diagram, persamaan, rumus, grafik, dan gambar. Seperti umumnya soal, tentu tidak semua jenis stimulus dimunculkan, oleh karena itu grafik terlihat lebih banyak menampilkan indikator dengan skor 1.



Gambar 4.3 Grafik indikator memiliki stimulus menarik

Istilah gambar merupakan bentuk tidak nyata suatu benda yang digoreskan dengan pensil maupun semacamnya pada kertas atau serupanya (Kamus Besar Bahasa Indonesia). Salah satu soal dengan stimulus menarik berupa

gambar, yaitu soal nomor 15. Soal ini menanyakan konstanta pegas diurutkan dari nilai yang besar ke nilai yang lebih kecil dari susunan pegas yang dicontohkan dalam pegas dalam ilustrasi. Ilustrasi pegas yang digambarkan dalam soal tersebut dikatakan sebagai stimulus menarik berupa gambar. Secara keseluruhan soal, dapat dilihat dalam grafik, bahwa 20 soal sudah memiliki gambar sebagai stimulus menarik, dua soal masih kurang merangsang peserta didik dan hanya 18 soal yang gambarnya cukup dikatakan menstimulus dan menarik.

Soal yang memiliki grafik sebagai stimulus menarik adalah nomor 7, 18, 23, 27, 28, 31 dan 40. Soal nomor 40 menampilkan grafik mengenai hubungan antara daya terhadap panjang gelombang benda hitam. Jawaban yang diinginkan soal berupa kesimpulan dari grafik yang menunjukkan bahwa grafik tersebut sangat memberikan stimulus terhadap peserta didik.

Analisis penulis mengenai rumus sebagai stimulus menarik antara lain ada dalam soal nomor 3, 5, 12, dan 25. Soal nomor 25, muncul



informasi mengenai rumus momen inersia dari piringan yang ditunjukkan oleh gambar. Rumus tersebut yang nantinya dapat digunakan peserta didik dalam menghitung kecepatan sudut yang diinginkan soal, sehingga rumus dalam soal cukup memberikan rangsangan bagi peserta didik.

Beberapa pengertian persamaan dalam KBBI jika dijadikan menjadi satu, dapat didefinisikan sebagai kalimat terbuka yang berisi hubungan saling sebanding (sama dengan) yang perlu dibuktikan kebenarannya dengan mengganti variabel yang ada. Hanya ada 3 soal dari 40 soal yang ada yang memuat persamaan, dari analisis penulis, yaitu nomor 3, 17, dan 35. Nomor 17, disediakan persamaan gelombang untuk kemudian dianalisis mengenai nilai dari besaran-besaran yang ditunjukkan pada contoh.

Diagram yaitu gambaran (buram, sketsa) untuk menjelaskan mengenai sesuatu. Masih belum ada stimulus menarik berupa diagram dari soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun 2019 ini. Sehingga persentase dari stimulus menarik berupa diagram masih 0%.

Istilah tabel dalam KBBI, yaitu daftar dari data-data yang berupa bilangan atau kata-kata yang disusun bersistem pada lajur dan baris yang dibatasi dengan garis, sehingga lebih mudah untuk dipahami. Tabel disediakan hanya dalam soal nomor 5 dan 25, atau bisa dikatakan tabel hanya terdapat dalam soal hanya 5% dari keseluruhan soal. Soal nomor 25, menampilkan tabel sebagai hasil pilihan ganda. Tabel dalam soal tersebut berisi jenis kaca, konduktivitas serta ketebalan kaca yang akan dipilih oleh peserta didik sebagai hasil jawaban.

Simbol bisa dikatakan sebagai lambang. Ada 7 soal yang memiliki simbol yang cukup menstimulus dan menarik serta 8 soal yang masih kurang. Sisanya tidak ada simbol sebagai stimulus menarik. Salah satu soal yang mendapat skor 3 dari penulis yaitu soal nomor 6. Soal nomor 6, dimunculkan sebuah gambar bola yang didorong secara mendatar, dengan posisi awal dilambangkan dengan huruf A dan posisi selanjutnya dengan simbol B, juga gravitasi yang diberi simbol  $g$ . Jika posisi bola tidak disimbolkan dengan huruf, maka akan cukup sulit untuk

digambarkan, sehingga soal tersebut penulis katakan cukup menstimulus dan menarik.

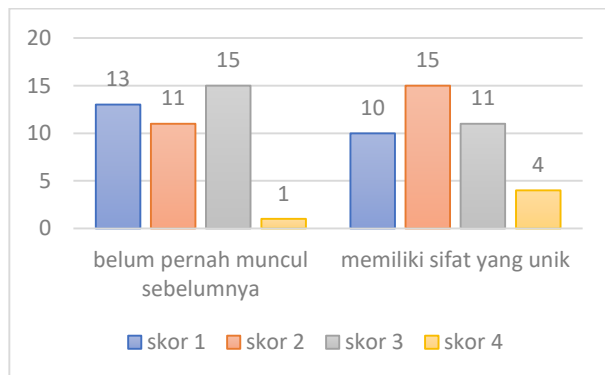
Contoh adalah sesuatu yang memiliki sifat atau keadaan yang sama yang bisa mewakili sesuatu yang lain karena memiliki rupa yang sama. Terdapat 3 soal dengan skor 4 dan 7 soal dengan skor 3. Sisanya 2 soal dengan skor 2 dan 28 soal dengan skor 1. Soal dengan skor 4 salah satunya, yaitu pada nomor 8. Soal nomor 8 memiliki suatu kasus yang mana dari kasus tersebut ditarik 4 pernyataan yang bisa memenuhi syarat yang diinginkan. Penulis mengkategorikan keempat pernyataan yang disajikan sebagai bentuk stimulus menarik berupa contoh/data.

Penggalan kasus merupakan potongan dari suatu keadaan yang terjadi sesungguhnya dari suatu urusan. Penulis mengkategorikan 4 soal atau 10% sebagai soal dengan penggalan kasus sebagai rangsangan yang sangat menarik, 10 soal atau 25% sebagai rangsangan yang cukup menarik dan 4 soal sebagai rangsangan yang kurang menarik, sisanya tidak memiliki penggalan kasus sebagai stimulus. Soal yang

termasuk kategori rangsangan yang sangat menarik yaitu soal nomor 32 yaitu ketika kasus yang digambarkan dalam soal mengenai rangkaian kapasitor yang disusun secara paralel, kasus tersebut cukup menarik dan menstimulus karena membuat soal menjadi lebih bervariasi, serta bisa cukup mengecohkan peserta didik.

d. Mengalami Kebaruan

Karakteristik soal HOTS terakhir yang ditinjau penulis yaitu kebaruan soal. Kebaruan soal kemudian dibagi menjadi dua indikator, belum pernah muncul sebelumnya dan memiliki sifat yang unik. Penulis memberikan kriteria bahwa soal yang unik akan memiliki prosedur penyelesaian soal yang khas untuk keunikan soal.



Gambar 4.4 Grafik indikator kebaruan soal

Terlihat pada grafik di atas bahwa soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA 2019 memiliki skor yang cukup beragam. Indikator belum pernah muncul sebelumnya sudah memiliki 15 soal dengan skor 3 dan satu soal untuk skor 4, sehingga bisa dikatakan 40% dari keseluruhan soal sudah memenuhi indikator ini. Contoh soal yang memiliki indikator belum pernah muncul sebelumnya dengan skor 4 yaitu soal nomor 9, soal ini menyajikan sebuah gambar piringan yang berputar dengan koin di atasnya. Soal menginginkan peserta didik untuk mencari jarak maksimum koin dari pusat piringan supaya tetap ikut berputar bersama piringan. Model soal semacam ini sangat jarang ditemui penulis dalam latihan-latihan soal SMA/MA, karena soal membutuhkan analisis peserta didik sehingga cukup menyulitkan peserta didik.

Indikator memiliki sifat yang unik, sudah ada 11 soal dengan skor 3 dan 4 soal skor 4, sehingga 37,5% dari keseluruhan soal memiliki sifat yang unik dari analisis penulis. Satu diantaranya soal nomor 35. Soal ini menampilkan rangkaian listrik secara seri yang

mana soal mengganti hambatan resistor dari 15 ohm menjadi 7 ohm. Menurut penulis, soal ini memiliki variasi dalam mengerjakannya, mengingat soal ini melibatkan gaya gerak listrik yang bisa dikerjakan dengan cara yang berbeda sesuai dengan kreasi peserta didik.

## 2. Validasi Peserta FGD

Lembar validasi hasil analisis soal terdapat 10 pernyataan. Pernyataan nomor 1 dan 10 merujuk pada indikator penilaian nomor 1 pada rubrik penilaian yang dikerjakan penulis. Pernyataan nomor 2 dan 3 berhubungan dengan indikator penilaian nomor 2. Pernyataan nomor 4 dan 5 memvalidasi indikator penilaian nomor 3. Indikator nomor 4 dideskripsikan oleh pernyataan nomor 7 dan 8. Pernyataan nomor 6 dan 9 difungsikan untuk menilai keseluruhan hasil analisis penulis. Lembar validasi ini menggunakan skala likert yang dibagi menjadi empat skala yaitu sangat sepakat, sepakat, tidak sepakat dan sangat tidak sepakat. Empat skala tersebut kemudian disederhanakan menjadi dua dalam penggabungan data, sepakat dan tidak sepakat, sehingga lebih mudah untuk dibahas.

Hasil validasi peserta FGD sudah ditabulasi dalam lampiran 7. Diperoleh 22 soal yang terkategori dalam soal HOTS, dari validasi analisis penulis. Sehingga sisa 18 soal yang masih belum memenuhi bisa dikatakan sebagai soal HOTS. Soal yang memiliki karakteristik soal HOTS menurut hasil validasi antara lain yaitu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12, 13, 15, 21, 22, 24, 25, 28, 31, 33, 36, 37, dan 39.

Soal nomor 1, menurut analisis penulis, soal masih belum memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hasil validasi keempat peserta FGD sepakat bahwa soal nomor 1 ini dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi. Karakter berbasis permasalahan kontekstual, sudah terpenuhi menurut analisis penulis, walaupun masih belum memenuhi indikator *communicating*. Ketiga peserta FGD juga menyepakati bahwa analisis penulis sudah sesuai. Stimulus yang dimiliki oleh soal nomor 1 ini berupa gambar dan sudah bisa dikatakan sangat sesuai dan menarik. Indikator kebaruan soal menurut penulis masih kurang, namun 3 peserta FGD tidak sepakat dengan analisis penulis, sehingga hasil dari data-data tersebut diperoleh kesimpulan bahwa soal nomor 1 sudah memenuhi keempat karakteristik soal HOTS.

Soal nomor 7, menurut penilaian penulis, cukup untuk mengukur kemampuan menganalisis dan mengevaluasi, yang tidak disepakati oleh Ibu Neti. Soal ini juga memenuhi indikator berbasis permasalahan kontekstual pada poin mencoba, mentransfer dan mencoba. Walaupun masih kurang, sudah ada poin menerapkan dan berkomunikasi. Hal tersebut disepakati oleh seluruh peserta FGD selain Ibu Susi. Stimulus menarik dalam soal ini adalah grafik, simbol, contoh dan penggalan kasus. Kebaruan soal ini menurut analisis penulis sudah baru dan sudah memiliki keunikan. Poin belum pernah muncul sebelumnya, Pak Agus masih kurang sepakat dengan penilaian penulis dan dari poin keunikan soal, Ibu Susi dan Ibu Alfi juga masih belum sepakat dengan penulis. Secara keseluruhan, soal nomor 7 bisa dikatakan memenuhi karakteristik soal HOTS, walaupun masih belum disepakati oleh Ibu Neti.

Soal nomor 21, menurut penulis, soal sudah bisa digunakan mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, sangat merangsang peserta didik untuk menghubungkannya dengan kehidupan sehari-hari, sudah cukup untuk indikator mencoba dan menerapkan, belum ada untuk



indikator berkomunikasi dan memindahkan pada karakter berbasis permasalahan kontekstual, kebaruan soal sudah cukup, dan memiliki stimulus menarik berupa simbol dan penggalan kasus. Validasi peserta FGD menunjukkan hanya Pak Agus dan Ibu Alfi yang menyetujui soal nomor 21 termasuk dalam kategori soal HOTS. Hasil analisis penulis untuk keseluruhan soal sudah memenuhi untuk setiap indikator, walaupun Ibu Susi masih belum sepakat mengenai indikator memiliki kemampuan mengukur berpikir tingkat tinggi, berbasis permasalahan kontekstual dan keunikan soal, dan Ibu Neti masih belum menyepakati analisis penulis mengenai indikator mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, secara keseluruhan, soal memenuhi karakteristik soal HOTS.

Soal nomor 31, hasil analisis penulis, soal cukup untuk mengukur kemampuan menganalisis dan mengevaluasi peserta didik. Cukup merangsang peserta didik untuk menghubungkan, mencoba serta memindahkan keadaan dalam soal dengan kehidupan sehari-hari. Stimulus menarik yang ditampilkan dalam soal berupa grafik dan simbol. Soal cukup baru untuk ditampilkan dalam soal Ujian Nasional. Validasi

peserta FGD, untuk Pak Agus dan Ibu Alfi, sudah setuju dengan penulis dan menyimpulkan bahwa soal termasuk dalam kategori soal HOTS. Ibu Susi dan Ibu Neti masih belum setuju bahwa soal sudah dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan memiliki sifat yang unik. Ibu Susi juga masih belum sepakat dengan penilaian berbasis permasalahan kontekstual penulis. Walaupun begitu, hasil FGD tetap disimpulkan bahwa soal sudah termasuk ke dalam soal HOTS.

Berbeda dengan soal-soal yang sudah dibahas sebelumnya, soal nomor 39, analisis penulis justru kurang untuk setiap karakteristik. Kemampuan menganalisis soal ini penulis memberi skor 2, begitu juga dengan indikator *relating*. Stimulus menarik yang ditampilkan hanya simbol yang penulis beri skor 2. Indikator yang lainnya, penulis memberi nilai 1. Validasi peserta FGD justru memberikan hasil yang berbanding terbalik. Tiga peserta FGD selain Ibu Neti menyatakan bahwa soal termasuk dalam kategori soal HOTS. Sehingga kesimpulan untuk soal ini, dikatakan sebagai soal HOTS.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian ini hanya membahas mengenai empat karakteristik soal HOTS yaitu dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, berbasis permasalahan kontekstual, memiliki stimulus menarik, serta mengalami kebaruan. Saat keadaan yang berbeda, soal dapat dikategorikan sebagai soal HOTS dengan karakteristik yang lebih umum maupun lebih rinci dibandingkan dengan yang karakteristik soal HOTS yang ada dalam penelitian ini.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Simpulan dari deskripsi dan analisa data, diperoleh sebagai berikut:

1. Soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun 2019 sudah memiliki 22 butir soal yang masuk dalam kategori soal HOTS, dengan persentase sebanyak 55% dari keseluruhan soal jika ditinjau dengan menggunakan karakteristik mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, berbasis permasalahan kontekstual, memiliki stimulus menarik dan mengalami kebaruan.
2. Soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun 2019 sudah terdapat 18 soal dengan karakter mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, 31 soal dengan karakter berbasis permasalahan kontekstual, 33 soal memiliki stimulus menarik dan 18 soal tidak rutin.
3. Tidak setiap soal memenuhi keseluruhan indikator karakteristik soal HOTS. Ketika soal sudah memenuhi salah satu indikator karakteristik soal HOTS, soal sudah bisa dikatakan memenuhi karakteristik tersebut.

## **B. Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, penulis memberikan saran sebagai berikut:

1. Perlu dikembangkan soal-soal HOTS yang sesuai dengan karakteristik yang ada, sehingga baik peserta didik maupun pendidik lebih terbiasa dengan soal-soal HOTS.
2. Seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan, karakteristik soal HOTS bisa berubah sesuai dengan kesepakatan yang dibuat. Sehingga peneliti selanjutnya perlu mengkaji kembali mengenai soal HOTS lebih dalam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2011. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Edisi Revisi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan. Edisi 2. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aziz, F., Nurjanah, F. & Sari, D. P. 2017. *Aktualisasi TTB (Teori Taksonomi Bloom) Melalui Drama Kepahlawanan Guna Penanaman Pendidikan Karakter pada Peserta Didik*. Prosiding Seminar Nasional #3: Bahasa dan Sastra Indonesia dalam Konteks Global. Jember 14 Juli 2017
- BSNP. 2010. Paradigma Pendidikan Nasional Abad XXI. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan.
- Brookhart, Susan M. 2010. *How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom*. Virginia USA: ASCD Alexandria.
- Conklin, W. 2012. *Higher-Order Thinking Skills to Develop 21<sup>st</sup> Century Learners*. Huntington Beach: Shell Educational Publishing, Inc.
- Darmawan, I P. A., dan Sujoko E. 2013. Revisi Taksonomi Pembelajaran Benyamin S. Bloom. *Satya Widya*. 29 (1): 30-39.
- Daryono. 2010. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.

- Helmawati. 2019. Pembelajaran dan Penilaian Berbasis HOTS. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Indrizal, Edi. 2014. Diskusi Kelompok Terarah *Focus Group Discussion* (FGD) (Prinsip-Prinsip dan Langkah Pelaksanaan Lapangan). *Jurnal Antropologi: Isu-Isu Sosial Budaya*. 16 (1): 75-82.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia. *Online*.
- Kurniati, D., Harimukti, R., dan Jamil, N. Asiyah. 2016. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMP di Kabupaten Jember dalam Menyelesaikan Soal Berstandar PISA. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*. 20 (2): 142-155.
- Kusminto, dan Poernomo, Joko Budi. 2013. Analisis Penilaian Kinerja dengan Teknik *Self Assessment* sebagai Evaluasi Kinerja Mahasiswa pada Praktikum Fisika Dasar II Tadris Fisika IAIN Walisongo Semarang. *Jurnal Pendidikan MIPA*. 3 (2): 75-102.
- L., Idrus. 2019. Evaluasi dalam Proses Pembelajaran. *ADAARA: Jurnal Manajemen Pendidikan Islam*. 2 (9): 920-935.
- Lailly, N. R., dan Wisudawati, A. 2015. Analisis Soal Tipe Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Soal UN Kimia SMA Rayon B Tahun 2012/2013. *Kaunia Integration and Interconnection Islam and Science*. 11 (1): 27-39.

- Lailiyah, Sunatul. 2017. *Analisis Soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs Tahun Ajaran 2013/2014 dan 2014/2015 Berdasarkan Taksonomi Bloom*. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.
- Maulipaksi, Desliana. 2018. *Hardiknas 2018: Pendidikan Indonesia Butuh Penguatan High Order Thinking Skills*. Diunduh di <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2018/05/hardiknas-2018-pendidikan-indonesia-butuh-penguatan-high-order-thinking-skills> tanggal 2 Januari 2020.
- Ningsih, Desi Lestari. 2018. *Analisis Soal Tipe High Order Thinking Skill (HOTS) dalam Soal Ujian Nasional (UN) Biologi Sekolah Menengah Atas (SMA) Tahun Ajaran 2016/2017*. Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Nugroho, R. Arifin. 2018. *HOTS (Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi: Konsep, Pembelajaran, Penilaian, dan Soal-soal)*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2015. *Tentang Kriteria Kelulusan Peserta Didik, Penyelenggaraan Ujian Nasional, dan Penyelenggaraan Ujian Sekolah/Madrasah/Pendidikan Kesetaraan pada*



*SMP/MTs atau yang Sederajat dan SMA/MA/SMK atau yang Sederajat.*

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2016. *Tentang Standar Penilaian Pendidikan.*

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 59 Tahun 2014. *Tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah.*

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 66 Tahun 2013. *Tentang Standar Penilaian Pendidikan.*

Purwanto, M. Ngilim. 2009. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Rochman, S., dan Hartoyo, Z. 2018. Analisis *High Order Thinking Skills* (HOTS) Taksonomi Menganalisis Permasalahan Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*. 1 (2): 78-88.

Rohmadi, Syamsul Huda. 2018. Pengembangan Berpikir Kritis (*Critical Thinking*) dalam Al-Quran: Perspektif Psikologi Pendidikan. *Jurnal Psikologi Islam*. 5 (1): 27-36.

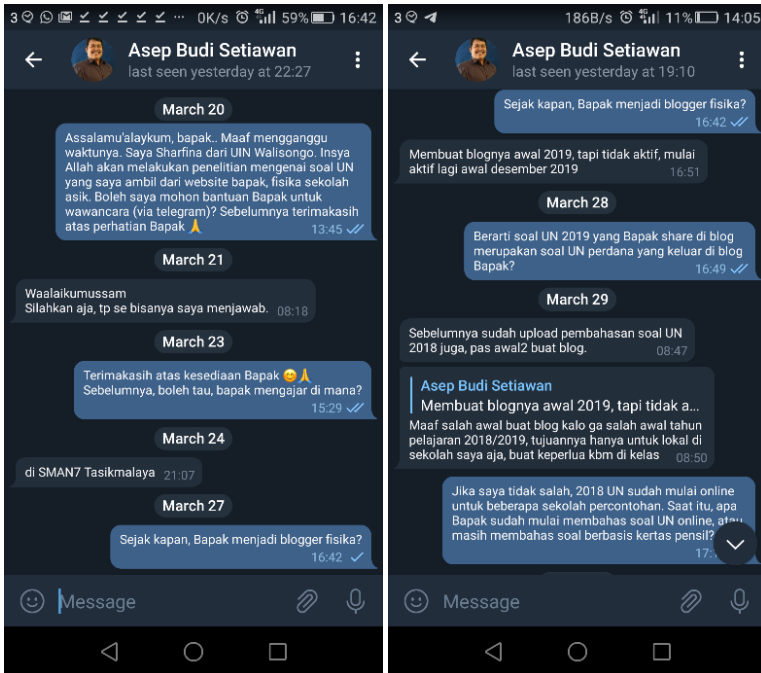
Saputro, Hartoyo Adi. 2018. *Analisis Soal Ujian Sekolah Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sekolah Dasar Tahun Ajaran 2016/2017.* Skripsi. Bandar Lampung: Universitas Lampung.

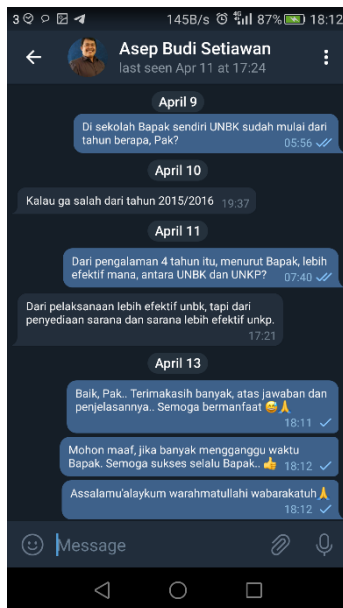
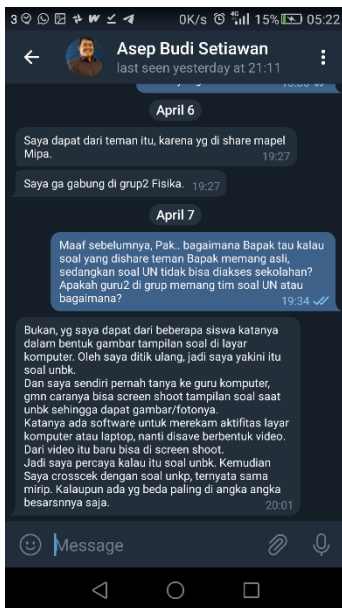
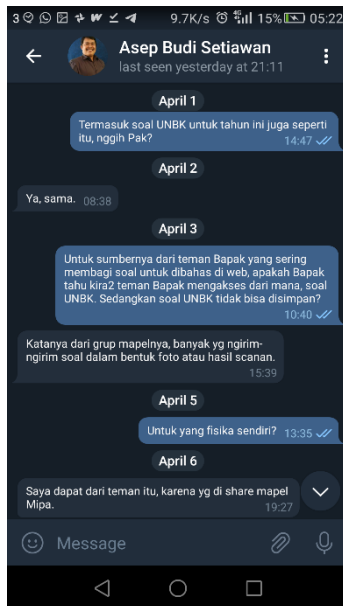
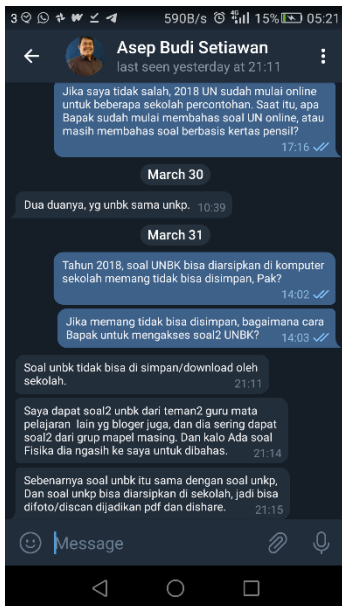
- Sanjaya, Wina. 2013. *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode dan Prosedur*. Jakarta: Prenada Media Group
- Setiawati, Wiwik, dkk. 2019. *Buku Penilaian Berorientasi Higher Order Thinking Skills*. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Sukardi. 2009. *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi dan Praktiknya*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suwandi, Sarwiji. 2009. *Model Assesmen dalam Pembelajaran*. Surakarta: Panitia Sertifikasi Guru Rayon 13 FKIP UNS Surakarta.
- Toijo, Abd. Kasim B., dan Hukukati, Weny. 2013. Kualitas Tes Buatan Guru. *Normalita*. 1 (1): 129-141.
- Undang-Undang Dasar 1945.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003. *Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Widana, I Wayan. 2017. *Modul Penyusunan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Pembinaan

SMA Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.

Widihastuti. 2014. *Pentingnya Higher Order Thinking Skills bagi Mahasiswa Bidang Tekstil dan Busana dalam Pengembangan Ekonomi Kreatif Menuju MEA 2015*. Prosiding Seminar Nasional Volume 9, Th 2014 Pendidikan Teknik Boga dan Busana *Center of Art and Technology*. Yogyakarta 9 November 2014.


## Lampiran 1. Hasil Wawancara





## Lampiran 2. Soal Ujian Nasional

DOKUMEN PRIBADI
BUKAN RAHASIA



Fisika SMA/MA IPA/MIPA


## PEMBAHASAN UJIAN NASIONAL BERBASIS KOMPUTER TAHUN PELAJARAN 2018 / 2019


Dilengkapi :  
*Teori Asik* (Rumus-rumus utama) dan *Solusi Asik* (Cara cepat menjawab soal)


**SMA/MA  
PROGRAM STUDI  
IPA/MIPA**

**FISIKA**  
Kamis, 08 April 2019 (07.30 – 09.30)

Oleh:  
**Asep Budi Setiawan**  
<http://fisikasekolahasik.blogspot.co.id>  
youtube: fisika sekolah asik  
email: [fisika9879@gmail.com](mailto:fisika9879@gmail.com)  
telegram: fisika9879 – IG: abuds79







DOKUMEN PRIBADI
BUKAN RAHASIA

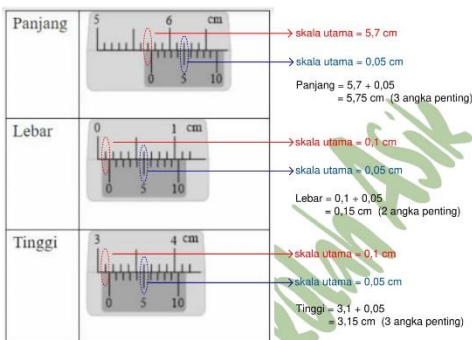
2

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



Nama	: Fisika Sekolah Asik
Nomor Peserta	: 0112019

1. Perhatikan gambar di bawah ini:



Hasil pengukuran volume balok kayu yang benar menurut aturan angka penting adalah ...

- A. 2,70 cm<sup>3</sup>
- B. 2,71 cm<sup>3</sup>
- C. 2,72 cm<sup>3</sup>
- D. 2,716 cm<sup>3</sup>
- E. 2,7 cm<sup>3</sup>

**Pembahasan:**

Volume = panjang x lebar x tinggi

Volume = 5,75 x 0,15 x 3,15

Volume = 2,716875 (7 angka penting)

Aturan angka penting untuk "perkalian angka penting dengan angka penting", hasilnya harus ditulis *sebanyak angka penting yang paling sedikit*.

Jadi, nilai volume di atas harus ditulis sebanyak 2 angka penting, karena nilai yang dikalikan (panjang, lebar dan tinggi) paling sedikit memiliki 2 angka penting yaitu Lebar = 0,15 cm, sehingga nilai volume harus dibulatkan menjadi 2 angka penting, menjadi:

**Volume = 2,7 cm<sup>3</sup>**

**Jawaban: E**



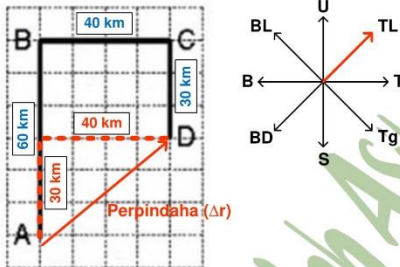
DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

3

Fisika SMA/MA IPA/MIPA

2. Burhan berwisata dengan sepeda motor, rute perjalanannya terlihat seperti pada gambar. Perjalanan dimulai dari kota A menuju ke utara sejauh 60 km sampai di kota B, kemudian berbelok ke timur sejauh 40 km ke kota C dan selanjutnya berbelok ke Selatan sejauh 30 km berhentinya di kota D.



Perpindahan dan arah yang dialami Burhan dari titik keberangkatan semula adalah ...

- A. 30 km ke arah Utara  
 B. 40 km ke arah Timur  
 C. 50 km ke arah Timur Laut  
 D. 50 km ke arah Barat Daya  
 E. 130 km ke arah Timur Laut

**Pembahasan:**

Dari gambar di atas terlihat perpindahan yang dialami Burhan adalah dari A ke D searah Timur Laut (TL), yang besarnya:

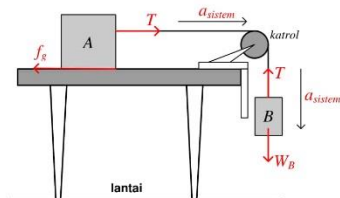
$$\Delta r = \sqrt{30^2 + 40^2}$$

$$\Delta r = \sqrt{2500}$$

$$\Delta r = 50 \text{ km}$$

**Jawaban:** C

3. Perhatikan gambar berikut !





DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

4

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



Diketahui percepatan sistem  $a_{sistem}$  percepatan gravitasi  $g$  serta perbandingan massa benda A dan benda B 2 : 1, maka formula untuk menentukan tegangan tali  $T$  adalah ....

- A.  $T = w_B + f - m_B a_{sistem}$   
 B.  $T = w_B + f + m_B a_{sistem}$   
 C.  $T = (m_A + m_B) a_{sistem} - f$   
 D.  $T = m_B a_{sistem} + f$   
 E.  $T = m_A a_{sistem} + f$

**Pembahasan:**

• **Perhatikan benda A**

Benda A bergerak ke kanan ditarik oleh gaya tali  $T$  dan ditahan oleh gaya gesek  $f$ , sehingga menurut Hukum II Newton:

$$\sum F = m_A \cdot a$$

$$T - f = m_A a$$

$$T = m_A a + f \quad \dots\dots\dots (1)$$

• **Perhatikan benda B**

Benda B bergerak ke bawah ditarik oleh gaya berat  $W_B$  dan ditahan oleh gaya tali  $T$ , sehingga menurut Hukum II Newton:

$$\sum F = m_B \cdot a$$

$$W_B - T = m_B a$$

$$T = W_B - m_B a \quad \dots\dots\dots (2)$$

Persamaan yang sesuai dengan pilihan jawaban, adalah persamaan (1).

**Jawaban : E**

4. Satelit Palapa termasuk satelit geostasioner yaitu satelit yang periode rotasinya sama dengan periode rotasi Bumi. Satelit Palapa memiliki ketinggian 36.000 km di atas permukaan Bumi. Sementara sebuah satelit navigasi memiliki ketinggian 14.800 km di atas permukaan Bumi. Bila jari-jari Bumi 6.400 km, perbandingan periode orbit satelit Palapa dengan satelit navigasi tersebut sebesar ....

- A.  $2\sqrt{2} : 1$   
 B.  $4 : \sqrt{2}$   
 C.  $1 : \sqrt{2}$   
 D.  $1 : 4$   
 E.  $1 : 8$

**Pembahasan:**

Berdasarkan Hukum III Kepler:

$$\left(\frac{T_P}{T_N}\right)^2 = \left(\frac{R_P}{R_N}\right)^3$$



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

5

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



$$\left(\frac{T_P}{T_N}\right)^2 = \left(\frac{6400 + 36000}{6400 + 14800}\right)^3$$

$$\left(\frac{T_P}{T_N}\right)^2 = \left(\frac{42400}{21200}\right)^3$$

$$\left(\frac{T_P}{T_N}\right)^2 = \left(\frac{2}{1}\right)^3 \Rightarrow \left(\frac{T_P}{T_N}\right)^2 = \frac{8}{1}$$

$$\frac{T_P}{T_N} = \sqrt{\frac{8}{1}} = \frac{2\sqrt{2}}{1}$$

**Jawaban : A**

5. Perhatikan gambar berikut !



Gambar di atas menunjukkan seorang ibu mendorong kereta belanja di atas bidang datar licin dengan gaya  $F$  sehingga berjalan dalam selang waktu  $t$ . Tabel berikut ini berisi data-data tentang massa ( $M$ ), gaya dorong ( $F$ ), dan waktu ( $t$ ).

No.	M (kg)	F (N)	t (s)	Usaha ( $W = \frac{(F \cdot t)^2}{2m}$ )
1.	40	25	4	125 J
2.	30	30	2	60 J
3.	25	20	10	800 J
4.	50	10	5	25 J

Berdasarkan data di atas, maka urutan data yang menghasilkan usaha mulai dari terkecil adalah...

- A. (1) – (2) – (3) – (4)  
 B. (1) – (3) – (4) – (2)  
 C. (2) – (4) – (3) – (1)  
 D. (3) – (1) – (2) – (4)  
 E. (4) – (2) – (1) – (3)

**Pembahasan:**

Usaha dirumuskan:

$$W = F \Delta s$$

$$W = F \left(\frac{1}{2} at^2\right) \Rightarrow a = \frac{F}{m}$$



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

6

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



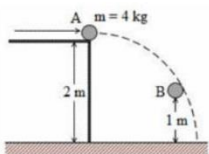
$$W = F \left( \frac{1}{2} \frac{F}{m} t^2 \right)$$

$$W = \frac{F^2 t^2}{2m} = \frac{(F \cdot t)^2}{2m}$$

Jadi dengan menggunakan rumus di atas urutan nilai usaha dari yang terkecil adalah 25 J (4) , 60 J (2), 125 J (1), dan 800 J (3)

**Jawaban : E**

6. Sebuah bola pejal dengan massa 4 kg terletak di ujung lemari kemudian didorong mendatar sehingga kecepatannya  $2 \text{ m.s}^{-1}$  pada saat lepas dari tepi atas lemari seperti tampak pada gambar di bawah.



Percepatan gravitasi  $g$  adalah  $10 \text{ m.s}^{-2}$ , maka energi mekanik partikel pada saat benda berada pada ketinggian 1 m dari tanah sebesar ....

- A. 40 J  
B. 48 J  
C. 80 J  
D. 88 J  
E. 96 J

**Pembahasan:**

Berdasarkan hukum kekekalan energi mekanik:

$$EM_A = EM_B$$

$$EM_B = Ek_A + Ep_A$$

$$EM_B = \frac{1}{2} m v_A^2 + mgh_A$$

$$EM_B = \frac{1}{2} (4)(2)^2 + 4(10)(2)$$

$$EM_B = 88 \text{ J}$$

**Jawaban : D**

7. Grafik di bawah ini menunjukkan hubungan kecepatan ( $v$ ) dan waktu ( $t$ ) dari dua mobil A dan B yang bergerak lurus pada lintasan dan arah yang sama.

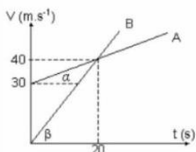


DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

7

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



Jika  $tg \alpha = 0,5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$ , maka:

- (1) Pada saat  $t = 20 \text{ s}$ , laju mobil A =  $30 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$  dan mobil B =  $40 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$
- (2) Percepatan mobil B =  $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$
- (3) Mobil B tidak dapat menyusul mobil A
- (4) Jarak yang ditempuh mobil B pada waktu mobil A tersusul adalah  $1.600 \text{ m}$

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor ....

- A. (1) dan (3)
- B. (1) dan (4)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)

#### Pembahasan:

Dari grafik pada soal dapat diketahui:

##### Benda A

Pada saat  $t_0 = 0$ ,  $v_0 = 30 \text{ m/s}$

Pada saat  $t = 20 \text{ s}$ ,  $v_t = 40 \text{ m/s}$

Percepatan benda A ;

$$a = \frac{v_t - v_0}{t - t_0}$$

$$a = \frac{40 - 30}{20 - 0}$$

$$a = 0,5 \text{ m/s}^2$$

##### Benda B

Pada saat  $t_0 = 0$ ,  $v_0 = 0$

Pada saat  $t = 20 \text{ s}$ ,  $v_t = 40 \text{ m/s}$

Percepatan benda A ;

$$a = \frac{v_t - v_0}{t - t_0}$$

$$a = \frac{40 - 0}{20 - 0}$$

$$a = 2,0 \text{ m/s}^2$$

Pernyataan (1) ; *SALAH*

Pernyataan (2) ; *BENAR*

Karena percepatan ( $a$ ) benda B lebih besar dari benda A, maka benda B akan mampu menyusul benda A.

Pernyataan (3) ; *SALAH*

Pada saat benda B akan menyusul benda A, jarak yang ditempuh benda A sama dengan jarak yang ditempuh benda B, maka:



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

8

Fisika SMA/MA IPA/MIPA

$$s_A = s_B$$

$$v_{0A} t + \frac{1}{2} a_A t^2 = v_{0B} t + \frac{1}{2} a_B t^2$$

$$30 t + \frac{1}{2} (0,5) t^2 = (0) t + \frac{1}{2} (2) t^2$$

$$30 t + \frac{1}{4} t^2 = t^2 \quad \text{kedua ruas dibagi dengan } t$$

$$30 + \frac{1}{4} t = t \implies \frac{3}{4} t = 30$$

$$t = 40 \text{ s}$$

Jarak yang ditempuh benda B;

$$s_B = v_{0B} t + \frac{1}{2} a_B t^2$$

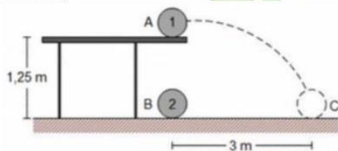
$$s_B = (0) t + \frac{1}{2} (2) (40)^2$$

$$s_B = 1600 \text{ m}$$

Pernyataan (4) : *BENAR*

**Jawaban : D**

8. Bola 1 bermassa 2 kg berada di tepi meja (posisi A) tepat di atas bola 2 bermassa 1 kg (posisi B) setinggi 1,25 m. Secara bersamaan kedua bola digerakkan pada arah mendatar (gesekan diabaikan)



Jika percepatan gravitasi Bumi  $10 \text{ m.s}^{-2}$ , syarat agar kedua bola sampai di titik yang sama (titik C) pada waktu yang sama yaitu;

- (1) Waktu yang diperlukan bola untuk mencapai tanah  $0,5 \text{ s}$
- (2) Kecepatan lepas bola 1 dari meja  $8 \text{ m.s}^{-1}$
- (3) Kecepatan lepas bola 2 bergerak mendatar  $6 \text{ m.s}^{-1}$
- (4) Kecepatan bola 1 saat sampai di tanah  $5 \text{ m.s}^{-1}$ .

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor ....

- A. (1) dan (3)
- B. (1) dan (4)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

9



Fisika SMA/MA IPA/MIPA

**Pembahasan:**

- (1) Waktu yang diperlukan Bola 1 untuk mencapai tanah;

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

$$t = \sqrt{\frac{2(1,25)}{10}}$$

$$t = \sqrt{0,25}$$

$$t = 0,5 \text{ s}$$

Pernyataan ; *BENAR*

- (2) Kecepatan lepas bola 1 dari meja:

$$v_x = \frac{x}{t}$$

$$v_x = \frac{3}{0,5} = 6 \text{ m/s}$$

Pernyataan ; *SALAH*

- (3) Kecepatan lepas bola 2 bergerak mendarat;

$$v_x = \frac{x}{t}$$

$$v_x = \frac{3}{0,5} = 6 \text{ m/s}$$

Pernyataan ; *BENAR*

- (4) Kecepatan bola 1 saat di tanah;

$$v = \sqrt{v_x^2 + v_y^2}$$

$$v_y = \sqrt{2 g h}$$

$$v_y = \sqrt{2 (10) (1,25)}$$

$$v_y = \sqrt{25} = 5 \text{ m/s}$$

$$v_x = 6 \text{ m/s (dari pernyataan 2)}$$

Maka:

$$v = \sqrt{6^2 + 5^2}$$

$$v = \sqrt{61} \text{ m/s}$$

Pernyataan ; *SALAH***Jawaban : A**

DOKUMEN PRIBADI

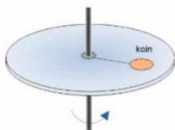
BUKAN RAHASIA

10

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



9. Sebuah koin terletak di piringan yang sedang berputar dengan kecepatan sudut  $8 \text{ rad}\cdot\text{s}^{-1}$  dan koefisien gesekan koin dengan piringan  $0,128$ , seperti tampak pada gambar di bawah ini.



Agar tetap berputar bersama piringan, maka jarak maksimum koin terhadap sumbu putar adalah

- ....  
 A. 1 cm  
 B. 2 cm  
 C. 4 cm  
 D. 8 cm  
 E. 16 cm

**Pembahasan :**

Pada benda yang bergerak melingkar dengan kecepatan sudut  $\omega$ , berlaku persamaan:

$$\Sigma F = m\omega^2 R$$

Gaya yang bekerja pada koin di atas piringan hanya gaya gesek, maka berlaku:

$$f = m\omega^2 R$$

$$\mu mg = m\omega^2 R$$

$$\mu g = \omega^2 R \Rightarrow R = \frac{\mu g}{\omega^2}$$

$$R = \frac{0,128 (10)}{8^2} \Rightarrow R = \frac{1,28}{8^2}$$

$$R = 0,02 \text{ m} = 2 \text{ cm}$$

**Jawaban : B**

10. Dari rekaman CCTV yang dipasang di suatu ruas jalan lurus, terekam peristiwa tabrakan antara mobil dan motor. Dari analisis rekaman diperoleh data bahwa besar kecepatan mobil dan motor sebelum tabrakan masing-masing  $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  dan  $4 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ . Setelah tabrakan motor terpelempar ke belakang dengan kecepatan  $8 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  dan mobil bergerak dengan arah seperti semula.



Dari data di atas dapat dinyatakan bahwa:



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

11

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



- (1) Massa mobil 600 kg dan motor 100 kg, kecepatan mobil setelah tumbukkan 6 m.s<sup>-1</sup>.  
 (2) Tabrakan yang terjadi dapat dikategorikan sebagai tumbukkan lenting sebagian  
 (3) Koefisien restitusi yang dihasilkan pada peristiwa tabrakan sama dengan 1  
 (4) Berlaku kekekalan energi kinetik.

Pernyataan yang benar adalah ....

- A. (1) dan (2)  
 B. (2) dan (3)  
 C. (3) dan (4)  
 D. (1) dan (3)  
 E. (2) dan (4)

**Pembahasan:**

Misal mobil benda 1 dan motor benda 2, dengan menggunakan hukum kekekalan momentum:

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$$

$$(1) 600 (8) + 100 (-4) = 600 v'_1 + 100 (8)$$

$$4800 - 400 = 600 v'_1 + 800$$

$$3600 = 600 v'_1$$

$$v'_1 = 6 \text{ m/s}$$

Pernyataan : *BENAR*

- (2) Koefisien restitusi

$$e = - \left( \frac{v'_2 - v'_1}{v_2 - v_1} \right)$$

$$e = - \left( \frac{8 - 6}{4 - 8} \right)$$

$$e = 0,5$$

Karena koefisien restitusi nilainya  $0 < e < 1$ , maka tumbukkan bersifat lenting sebagian, sehingga tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik.

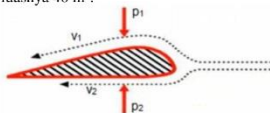
Pernyataan : *BENAR*

- (3) Pernyataan ; *SALAH*

- (4) Pernyataan ; *SALAH*

**Jawaban ; A**

11. Gambar di bawah ini menunjukkan gambar penampang lintang sayap pesawat terbang yang luasnya 40 m<sup>2</sup>.





DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

12

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



Gerak pesawat terbang menyebabkan kelajuan aliran udara di bagian atas sayap sebesar  $250 \text{ m.s}^{-1}$  sedang kelajuan udara di bagian bawah sayap sebesar  $200 \text{ m.s}^{-1}$ . Jika kerapatan udara adalah  $1,2 \text{ kg.m}^{-3}$ , besar gaya angkat pesawat adalah ....

- A. 10.800 N  
 B. 24.000 N  
 C. 98.500 N  
 D. **540.000 N**  
 E. 608.000 N

**Pembahasan:**

Gaya angkat pesawat dirumuskan:

$$F = \frac{1}{2} \rho A (v_1^2 - v_2^2)$$

$$F = \frac{1}{2} (1,2) (40) (250^2 - 200^2)$$

$$F = 24 (22.500) = 540.000 \text{ N}$$

**Jawaban : D**

12. Pada saat piringan A berotasi 120 rpm (gambar 1), piringan B diletakkan di atas piringan A (gambar 2) sehingga kedua piringan berputar dengan poros yang sama.



Gambar 1



Gambar 2

Massa piringan A = 100 gram dan massa piringan B = 300 gram, sedangkan jari-jari piringan A = 50 cm dan jari-jari piringan B = 30 cm. Momen inersia piringan adalah  $\frac{1}{2} mR^2$ , maka besar kecepatan sudut kedua piringan pada waktu berputar bersama-sama adalah ....

- A.  $0,67 \pi \text{ rad.s}^{-1}$   
 B.  $0,83 \pi \text{ rad.s}^{-1}$   
 C.  **$1,92 \pi \text{ rad.s}^{-1}$**   
 D.  $4,28 \pi \text{ rad.s}^{-1}$   
 E.  $5,71 \pi \text{ rad.s}^{-1}$

**Pembahasan:**

Frekuensi piringan A;

$$f = \frac{N}{t}$$

$$f_A = \frac{120}{60}$$

$$f_A = \frac{120}{60} = 2 \text{ Hz}$$

Momen Inersia piringan A;

$$I_A = \frac{1}{2} m_A R_A^2$$

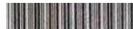
$$I_A = \frac{1}{2} (0,1)(0,5)^2$$

$$I_A = 0,0125$$



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA



13

Fisika SMA/MA IPA/MIPA

Kecepatan sudut piringan A ;

$$\omega_A = 2\pi f_A$$

$$\omega_A = 2\pi(2)$$

$$\omega_A = 4\pi \text{ rad/s}$$

Momen Inersia piringan B;

$$I_B = \frac{1}{2} m_B R_B^2$$

$$I_B = \frac{1}{2} (0,3)(0,3)^2$$

$$I_B = 0,0135$$

Pada kasus di soal berlaku hukum kekekalan momentum sudut:

$$I_A \omega_A = (I_A + I_B) \omega'$$

$$(0,0125) 4\pi = (0,0125 + 0,0135) \omega'$$

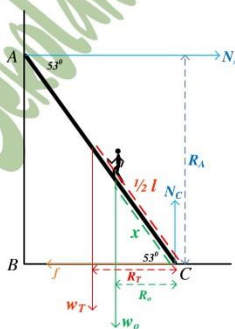
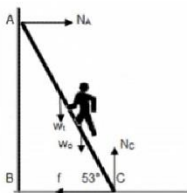
$$0,05 \pi = 0,026 \omega'$$

$$\omega' = \frac{0,05 \pi}{0,026}$$

$$\omega' = 1,92 \pi \text{ rad.s}^{-1}$$

**Jawaban : C**

13. Perhatikan gambar berikut !



Budi yang beratnya 520 N naik tangga dari titik C menuju titik A yang panjangnya 5 m. Tangga homogen seberat 130 N disandarkan pada dinding yang licin dan membentuk sudut  $53^\circ$ . Jika koefisien gesekan tangga terhadap lantai 0,4 jarak maksimum yang ditempuh Budi agar tidak tergelincir adalah ....

- A. 1,63 m
- B. 1,75 m
- C. 1,83 m
- D. 2,50 m
- E. 2,71 m





**Pembahasan:**

Syarat keseimbangan :

$$\sum F_x = 0$$

$$N_A - f = 0$$

$$N_A = f$$

$$N_A = \mu N_C \dots\dots\dots (1)$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N_C - w_T - w_0 = 0$$

$$N_C = w_T + w_0 \dots\dots\dots (2)$$

(2) substitusi ke (1) ;

$$N_A = \mu (w_T + w_0)$$

$$N_A = 0,4 (130 + 520)$$

$$N_A = 0,4 (650) = 260 \text{ N}$$

$$\sum \tau = 0$$

$$N_A R_A - w_T R_T - w_0 R_0 = 0$$

$$N_A l \sin 53 - w_T \frac{1}{2} l \cos 53 - w_0 x \cos 53 = 0$$

$$N_A l \sin 53 - w_T \frac{1}{2} l \cos 53 = w_0 x \cos 53$$

$$(260)(5)(0,8) - (130) \frac{1}{2} (5)(0,6) = 520 x(0,6)$$

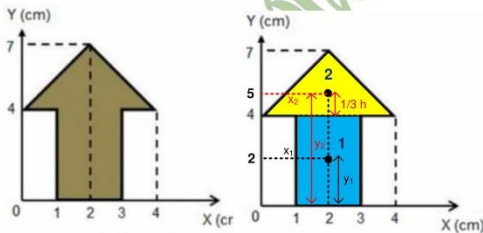
$$(2)(5)(0,8) - (1) \frac{1}{2} (5)(0,6) = 4 x(0,6)$$

$$(8) - (1,5) = x(2,4)$$

$$x = \frac{6,5}{2,4} = 2,71 \text{ m}$$

**Jawaban : E**

14. Perhatikan gambar di bawah !



Titik pusat massa sistem terbentuk pada ....

- A. ( 2 : 2 ) cm
- B. ( 2 : 2,5 ) cm
- C. ( 2 : 2,75 ) cm
- D. ( 2 : 3,29 ) cm
- E. ( 2 : 3,5 ) cm

**Pembahasan:**

Bidang	A	x	y	A . x	A . y
1	8	2	2	16	16
2	6	2	5	12	30
Jumlah	14			28	46



DOKUMEN PRIBADI  
 BUKAN RAHASIA



$$x_0 = \frac{\sum(A \cdot x)}{\sum A}$$

$$x_0 = \frac{28}{14}$$

$$x_0 = 2 \text{ cm}$$

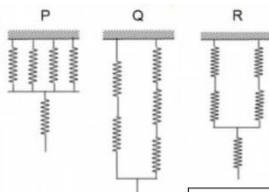
$$y_0 = \frac{\sum(A \cdot y)}{\sum A}$$

$$y_0 = \frac{46}{14}$$

$$y_0 = 3,29 \text{ cm}$$

Jawaban : D

15. Setiap rangkaian pegas terdiri dari pegas – pegas identik dengan konstanta masing-masing  $12 \text{ N.m}^{-1}$ , seperti pada gambar. Urutan konstanta pegas total untuk keempat susunan pegas di atas melalui dari yang paling besar adalah ....

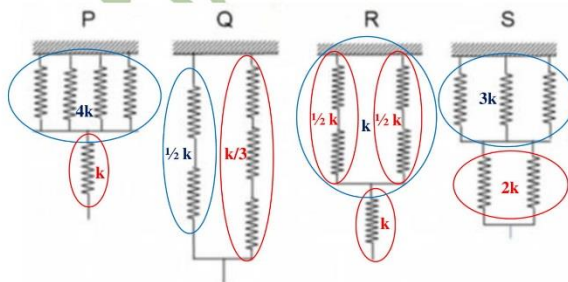


- A. P – Q – R – S
- B. P – R – Q – S
- C. R – P – S – Q
- D. S – Q – P – R
- E. S – P – R – Q

Catatan:

- Jika ada  $N$  pegas identik dengan konstanta pegas  $k$ , maka:
  - Disusun seri :  $k_s = \frac{k}{N}$
  - Disusun paralel :  $k_p = N \cdot k$
- Jika ada dua buah pegas dengan konstanta  $k_1$  dan  $k_2$ , maka:
  - Disusun seri :  $k_s = \frac{k_1 \cdot k_2}{k_1 + k_2}$
  - Disusun paralel :  $k_p = k_1 + k_2$

Pembahasan :

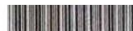


DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

16

Fisika SMA/MA IPA/MIPA

Diketahui:  $k = 12 \text{ N/m}$ 

$$\text{P}; k_{\text{total}} = \frac{4k \cdot k}{4k + k} = \frac{4}{5}k = \frac{4}{5}(12) = 9,6 \text{ N/m}$$

$$\text{Q}; k_{\text{total}} = \frac{k}{2} + \frac{k}{3} = \frac{5}{6}k = \frac{5}{6}(12) = 10 \text{ N/m}$$

$$\text{R}; k_{\text{total}} = \frac{k \cdot k}{k + k} = \frac{1}{2}k = \frac{1}{2}(12) = 6 \text{ N/m}$$

$$\text{S}; k_{\text{total}} = \frac{3k \cdot 2k}{3k + 2k} = \frac{6}{5}k = \frac{6}{5}(12) = 14,4 \text{ N/m}$$

Urutan konstanta pegas dari yang terbesar adalah : S – Q – P – R

**Jawaban : D**

16. Perhatikan pernyataan berikut:

- (1) dapat direfleksikan
- (2) dapat direfraksikan
- (3) dapat dipolarisasikan
- (4) berbentuk gelombang longitudinal
- (5) merambat tanpa medium

Pernyataan di atas yang merupakan ciri-ciri gelombang bunyi adalah ....

- A. (1), (2), dan (4)
- B. (1), (4), dan (5)
- C. (2), (3), dan (4)
- D. (2), (4), dan (5)
- E. (3), (4), dan (5)

**Pembahasan:**

Gelombang bunyi merupakan gelombang mekanik yang hanya dapat merambat melalui suatu medium atau perantara.

Gelombang bunyi juga merupakan gelombang longitudinal, yang tidak dapat dipolarisasi, tetapi dapat mengalami pemantulan (refleksi), pembiasan (refraksi) ataupun dapat dipadukan dengan gelombang bunyi lainnya (interferensi)

**Jawaban: A**17. Seorang anak menjatuhkan sebuah kayu di permukaan air sehingga pada permukaan air akan terbentuk gelombang. Jika menganggap persamaan simpangan gelombang yang dihasilkan  $y = 6 \sin(0,2\pi t + 0,5\pi x)$  dimana  $y$  dan  $x$  dalam cm dan  $t$  dalam sekon, dapat disimpulkan:

- (1) Amplitudo gelombang 6 cm
- (2) Frekuensi gelombang 0,4 Hz
- (3) Panjang gelombang 4 cm
- (4) Cepat rambat gelombang  $1,6 \text{ cm.s}^{-1}$

Kesimpulan yang benar adalah ....

- A. (1) dan (2)
- B. (1) dan (3)
- C. (2) dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (3) dan (4)



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

17

Fisika SMA/MA IPA/MIPA

**Pembahasan:**

Persamaan umum gelombang:

$$y = A \sin 2\pi \left( ft + \frac{x}{\lambda} \right)$$

Persamaan gelombang pada soal :

$$y = 6 \sin (0,2\pi t + 0,5\pi x)$$

$$y = 6 \sin 2\pi \left( 0,1 t + \frac{x}{4} \right)$$

Jika persamaan tersebut dicocokkan dengan persamaan umum gelombang, maka diperoleh:

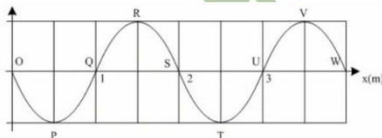
$$y = 6 \sin 2\pi \left( 0,1 t + \frac{x}{4} \right)$$

$$y = A \sin 2\pi \left( f t + \frac{x}{\lambda} \right)$$

- (1) Amplitudo ( $A$ ) = 6 cm
- (2) Frekuensi ( $f$ ) = 0,1 Hz
- (3) Panjang gelombang ( $\lambda$ ) = 4 cm
- (4) Cepat rambat gelombang ( $v$ ) =  $f \cdot \lambda = 0,1 \times 4 = 0,4$  cm/s

**Jawaban : B**

18. Perhatikan gambar berikut:



Dari gambar tersebut, titik – titik yang mempunyai fase 1,5 adalah ....

- A. P dengan V
- B. P dengan U
- C. Q dengan U
- D. Q dengan T
- E. R dengan S

**Pembahasan:**

Dua titik yang mempunyai fase 1,5 adalah dua titik yang terpisah oleh 1,5 gelombang, maka dua titik tersebut adalah titik P dengan V

**Jawaban : A**

DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

18

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



19. Sebuah detektor bunyi yang diletakkan pada jarak  $R$  dari sumber bunyi menangkap intensitas  $I$  dan amplitudo bunyi  $A$ . Kemudian detektor bunyi digeser sejauh  $0,6 R$  mendekati sumber bunyi dari posisi semula. Intensitas dan amplitudo bunyi yang ditangkap detektor sekarang adalah ....

- A.  $\frac{50}{9} I$  dan  $\frac{10}{9} A$   
 B.  $\frac{25}{4} I$  dan  $\frac{5}{2} A$   
 C.  $\frac{25}{9} I$  dan  $\frac{5}{3} A$   
 D.  $\frac{5}{3} I$  dan  $\frac{5}{3} A$   
 E.  $\frac{10}{9} I$  dan  $\frac{10}{9} A$

**Pembahasan:**

*Intensitas bunyi sebanding terbalik dengan kuadrat jarak :*

$$I \sim \frac{1}{R^2} \Leftrightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{R_2}{R_1}\right)^2$$

Jarak detektor digeser  $0,6R$  mendekati sumber bunyi, maka  $R_2 = R - 0,6R = 0,4R$

$$\frac{I}{I_2} = \left(\frac{0,4R}{R}\right)^2$$

$$\frac{I}{I_2} = \left(\frac{2}{5}\right)^2 \Leftrightarrow \frac{I}{I_2} = \frac{4}{25}$$

$$I_2 = \frac{25}{4} I$$

*Intensitas bunyi sebanding lurus dengan kuadrat Amplitudo :*

$$I \sim A^2 \Leftrightarrow \frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{A_1}{A_2}\right)^2$$

$$\frac{A_1}{A_2} = \sqrt{\frac{I_1}{I_2}}$$

$$\frac{A}{A_2} = \sqrt{\frac{4}{25}}$$

$$A_2 = \frac{5}{2} A$$

**Jawaban : B**

20. Mobil patroli polisi bergerak dengan kelajuan  $28 \text{ m.s}^{-1}$  mengejar pengendara sepeda motor. Mobil polisi tersebut menyembunyikan sirine dengan frekuensi  $640 \text{ Hz}$ . Jika kelajuan sepeda motor  $21 \text{ m.s}^{-1}$  dan cepat rambat bunyi di udara  $348 \text{ m.s}^{-1}$ , maka frekuensi sirine mobil polisi yang didengar pengendara motor adalah ....

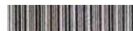


DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

19

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



- A. 738 Hz
- B. 661 Hz
- C. 654 Hz
- D. 640 Hz
- E. 628 Hz

**Pembahasan:**

Pada soal di atas Mobil polisi sebagai sumber bunyi (S) dan pengendara sepeda motor sebagai pendengar (P), dengan kondisi Sumber bunyi mendekat ( $v_s$  bernilai positif) dan Pendengar menjauh ( $v_p$  bernilai positif), maka persamaan efek doppler menjadi:

$$f_p = \frac{v + v_p}{v + v_s} f_s$$

$$f_p = \frac{348 + 21}{348 + 28} (640)$$

$$f_p = \frac{369}{376} (640) = 628 \text{ Hz}$$

**Jawaban : E**

21. Cahaya dengan panjang gelombang tertentu melewati dua celah sempit dengan jarak antar celah  $d$ , pola interferensi ditangkap oleh layar sejauh  $L$  dari celah ganda. Jika sumber cahaya diganti dengan cahaya dengan panjang gelombang  $1/2$  kali dari panjang gelombang cahaya mula-mula, hal yang dapat dilakukan tanpa mengubah lebar pita terang adalah ....

- A. menggeser layar mendekati celah menjadi  $\frac{1}{4}$  kali semula
- B. menggeser layar mendekati celah menjadi  $\frac{1}{2}$  kali semula
- C. menggeser layar menjauhi celah menjadi 2 kali semula
- D. menggeser layar mendekati celah menjadi  $\frac{2}{3}$  kali semula
- E. menggeser layar menjauhi celah menjadi  $\frac{2}{3}$  kali semula

**Pembahasan:**

Lebar pita pada interferensi celah ganda dirumuskan:

$$\Delta p = \frac{\lambda L}{d} \Leftrightarrow L = \frac{d \Delta p}{\lambda}$$

Jika panjang gelombang dirubah menjadi  $\frac{3}{2} \lambda$ , maka jarak layar ke celah menjadi:

$$L_2 = \frac{d \Delta p}{\frac{3}{2} \lambda} \Leftrightarrow L_2 = \frac{2}{3} \frac{d \Delta p}{\lambda}$$

$$L_2 = \frac{2}{3} L$$

**Jawaban : D**



DOKUMEN PRIBADI

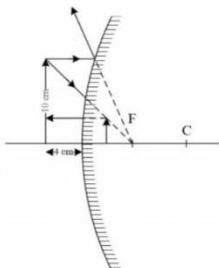
BUKAN RAHASIA

20

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



22. Sebuah benda setinggi 10 cm diletakkan 4 cm di depan kaca spion yang mempunyai jarak fokusnya 8 cm. Jika benda digeser menjauhi kaca spion sehingga jaraknya menjadi 16 cm, perbandingan jarak bayangan sebelum digeser dan sesudah digeser adalah ....



- A. 1 : 4  
B. 1 : 3  
C. 1 : 5  
D. 1 : 2  
E. 1 : 6

**Pembahasan:**

Kaca spion adalah cermin cembung yang merupakan cermin negatif, jarak fokusnya bernilai negatif. Jarak bayangan pada cermin cembung dirumuskan:

$$s' = \frac{s \times f}{s - f}$$

Perbandingan jarak bayangan sebelum benda digeser ( $s'_1$ ) dengan jarak bayangan setelah digeser ( $s'_2$ ) adalah :

$$\frac{s'_1}{s'_2} = \frac{s_1 (s_2 - f)}{s_2 (s_1 - f)}$$

$$\frac{s'_1}{s'_2} = \frac{4 (16 - (-8))}{16 (4 - (-8))}$$

$$\frac{s'_1}{s'_2} = \frac{1 (24)}{4 (12)} = \frac{1}{2}$$

**Jawaban : D**

23. Alkohol yang suhunya 0°C bermassa 1 kg dipanaskan pada suatu pemanas. Grafik perubahan suhu terhadap kalor diberikan pada gambar di bawah ini.

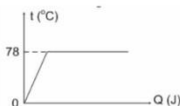
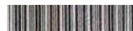


DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

21

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



Kalor yang dibutuhkan alkohol dari keadaan suhu  $0^{\circ}\text{C}$  sampai mencapai suhu  $78^{\circ}\text{C}$  dan seluruhnya telah berubah wujud adalah....

(kalor jenis alkohol =  $2400 \text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ ; kalor uap alkohol =  $2,1 \times 10^5 \text{ J/kg}$ )

- A. 187,2 kJ
- B. 210,2 kJ
- C. 397,2 kJ
- D. 450,2 kJ
- E. 497,2 kJ

**Pembahasan:**

Dari grafik di soal dapat diketahui bahwa alkohol mengalami perubahan suhu dari  $0 - 78^{\circ}$  terus mengalami perubahan wujud, maka kalor yang diserapnya adalah ....

$$Q = m c \Delta T + m L_u$$

$$Q = 1 (2400)(78 - 0) + 1 (2,1 \times 10^5)$$

$$Q = 187.200 + 210.000$$

$$Q = 397.200 \text{ J}$$

$$Q = 397,2 \text{ kJ}$$

**Jawaban : C**

24. Di sebuah laboratorium, sekelompok siswa melaksanakan percobaan tentang suhu dan kalor. Percobaan dilakukan dengan memasukkan es yang bersuhu  $-10^{\circ}\text{C}$  ke dalam segelas air hangat yang bersuhu  $50^{\circ}\text{C}$ . Massa es dan massa air hangat masing-masing 100 gram dan 190,48 gram. Setelah es dimasukkan ke dalam air hangat, campuran diaduk secara perlahan sampai keseimbangan termal. Pernyataan yang benar tentang kondisi es sekarang adalah.... (kalor jenis air =  $4200 \text{ J/kg}\cdot^{\circ}\text{C}$ ; kalor lebur es =  $336.000 \text{ J/kg}$ )
- A. es masih tersisa 50 gram
  - B. tidak ada es yang mencair
  - C. seluruh es telah mencair
  - D. setengah bagian es mencair
  - E. es masih tersisa 10 gram

**Pembahasan:**

Pada kasus di soal, ketika es di masukkan ke dalam air hangat, maka es akan menyerap kalor untuk merubah suhu dan merubah wujud dan air hangat akan melepas kalor sehingga mengalami perubahan suhu, menurut asas Black :

$$Q_{\text{serap}} = Q_{\text{lepas}}$$

$$m_{\text{es}} c_{\text{es}} \Delta T_{\text{es}} + m L_f + m_{\text{es}} c_{\text{air}} \Delta T_s = m_{\text{air}} c_{\text{air}} \Delta T_{\text{air}}$$

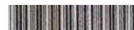


DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

22

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



$$0,1(2100)(0 - (-10)) + (0,1)(336.000) + 0,1(2100)(T_s - 0) = (0,19048)(4200)(50 - T_s)$$

$$2100 + (33600) + 210 T_s = 40000 - 800 T_s$$

$$1010 T_s = 40000 - 35700$$

$$1010 T_s = 4300$$

$$T_s = \frac{4300}{1010}$$

$$T_s = 4,26 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Suhu akhir pada saat kesetimbangan termal besarnya lebih dari  $0^\circ\text{C}$  yaitu  $4,26^\circ\text{C}$ , itu artinya seluruh es sudah mencair.

**Jawaban : C**

25. Suatu perusahaan ingin membuat ruang untuk melayani pelanggan yang dindingnya terbuat dari kaca. Agar jumlah kalor yang masuk ke dalam ruangan minimal, maka dibutuhkan kaca dengan jenis K dan ketebalan tertentu. Kaca yang dibutuhkan perusahaan tersebut adalah kaca dengan jenis....

	Jenis kaca	Konduktivitas K (kkal.s <sup>-1</sup> .m <sup>2</sup> C <sup>-1</sup> )	Ketebalan L (MM)	$\frac{Q}{t}$
A	1	$2,9 \times 10^{-4}$	8	0,036
B	2	$3,1 \times 10^{-4}$	9	0,034
C	3	$3,2 \times 10^{-4}$	8	0,040
D	4	$3 \times 10^{-4}$	7	0,043
E	5	$3,1 \times 10^{-4}$	7	0,044

**Pembahasan:**

Kecepatan kalor yang berpindah secara konduksi dirumuskan:

$$\frac{Q}{t} = \frac{k A \Delta T}{L}$$

$$\frac{Q}{t} \approx \frac{k}{L}$$

Dengan persamaan tersebut diperoleh data  $\frac{Q}{t}$  pada tabel yang diarsir, jadi yang menghasilkan perpindahan kalor yang minim adalah jenis kaca 2.

**Jawaban : B**

26. Suatu gas ideal dalam ruang tertutup mengalami isokhorik sehingga:

- (1) suhunya berubah
- (2) volumenya tetap
- (3) tekanannya berubah
- (4) usahanya = nol

Pernyataan yang benar adalah....

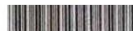


DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

23

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



A. 1, 2, 3 dan 4

B. 1, 2 dan 3 saja

C. 1 dan 3 saja

D. 2 dan 4 saja

E. 3 dan 4 saja

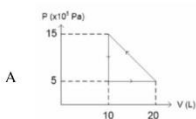
**Pembahasan:**

Proses isokhorik :

- Volumnya tetap
- Tekanan berubah
- Suhu berubah
- Usaha = 0

**Jawaban : A**

27. Suatu gas ideal monoatomik di dalam ruang tertutup mengalami proses termodinamika dan menghasilkan usaha sebesar 10.000 Joule. Grafik P – V yang menggambarkan proses tersebut adalah....

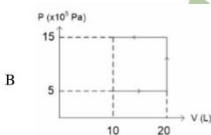


Bidang yang dibentuk grafik berbentuk segi tiga, dengan arah siklus berlawanan arah putaran jarum jam, maka besar usahanya:

$$W = -(\text{luas segitiga})$$

$$W = -\frac{1}{2} (20 - 10) \times 10^{-3} (15 - 5) \times 10^5$$

$$W = -5.000 \text{ J (Menerima Usaha)}$$

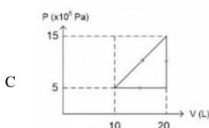


Bidang yang dibentuk grafik berbentuk segi empat, dengan arah siklus berlawanan arah putaran jarum jam, maka besar usahanya:

$$W = -(\text{luas segi empat})$$

$$W = -(20 - 10) \times 10^{-3} (15 - 5) \times 10^5$$

$$W = -10.000 \text{ J (Menerima Usaha)}$$



Bidang yang dibentuk grafik berbentuk segi tiga, dengan arah siklus searah putaran jarum jam, maka besar usahanya:

$$W = (\text{luas segitiga})$$

$$W = \frac{1}{2} (20 - 10) \times 10^{-3} (15 - 5) \times 10^5$$

$$W = 5.000 \text{ J (Melakukan usaha)}$$



DOKUMEN PRIBADI

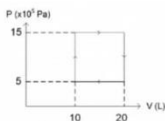
BUKAN RAHASIA

24

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



D



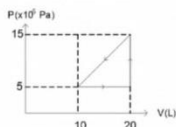
Bidang yang dibentuk grafik berbentuk segi empat, dengan arah siklus searah putaran jarum jam, maka besar usahanya:

$$W = (\text{luas segi empat})$$

$$W = (20 - 10) \times 10^{-3} (15 - 5) \times 10^5$$

$$W = 10.000 \text{ J (Melakukan Usaha)}$$

E



Bidang yang dibentuk grafik berbentuk segi tiga, dengan arah siklus berlawanan dengan arah putaran jarum jam, maka besar usahanya:

$$W = -(\text{luas segitiga})$$

$$W = -\frac{1}{2} (20 - 10) \times 10^{-3} (15 - 5) \times 10^5$$

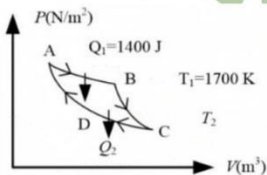
$$W = -5.000 \text{ J (Menerima Usaha)}$$

**Pembahasan:**

Pada grafik  $P - V$ , besar usaha sama dengan luas bidang yang dibentuk grafik.

**Jawaban : D**

28. Mesin Carnot yang bekerja diantara suhu tinggi  $T_1$  1.700 K dan suhu rendah  $T_2$  menghasilkan usaha sebesar 700 Joule setiap siklus. Jumlah kalor yang masuk ke mesin 1.400 J



Jika efisiensi mesin dirubah menjadi 1,5 kali semula, maka ....

- suhu  $T_1$  dibuat tetap dan  $T_2$  menjadi 150 K
- suhu  $T_1$  dibuat tetap dan  $T_2$  menjadi 300 K
- suhu  $T_2$  dibuat tetap dan  $T_1$  menjadi 1133 K
- suhu  $T_2$  dibuat tetap dan  $T_1$  menjadi 3400 K**
- suhu  $T_2$  menjadi 300 K dan  $T_1$  menjadi 3400 K

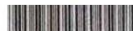


DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

25

Fisika SMA/MA IPA/MIPA

**Pembahasan:**

Efisiensi mesin Carnot:

$$\eta = \left(1 - \frac{T_2}{T_1}\right) \times 100\%$$

$$T_2 = (1 - \eta)T_1 \dots\dots (1)$$

Efisiensi mesin Carnot juga bisa dirumuskan:

$$\eta = \left(\frac{W}{Q_1}\right) \times 100\%$$

$$\eta = \left(\frac{700}{1400}\right) \times 100\%$$

$$\eta = 50\% = 0,5 \dots\dots (2)$$

Jika  $T_1 = \text{tetap}$ , maka:

$$T'_2 = (1 - \eta)T'_1$$

$$T'_2 = (1 - 0,75) 1700$$

$$T'_2 = 425 \text{ K}$$

Persamaan (1) substitusi ke persamaan (2), diperoleh:

$$T_2 = (1 - 0,5) 1700$$

$$T_2 = 850 \text{ K}$$

Jika efisiensi dirubah menjadi  $\eta'$ , dimana :

$$\eta' = 1,5 \times \eta$$

maka diperoleh :

$$\eta' = 1,5 \times 0,5 = 0,75$$

Jika  $T_2 = \text{tetap}$ , maka:

$$T_2 = (1 - \eta')T'_1$$

$$850 = (1 - 0,75) T'_1$$

$$T'_1 = \frac{850}{0,25} = 3400 \text{ K}$$

**Jawaban : D**

29. Berikut ini pernyataan tentang bahaya radiasi gelombang elektromagnetik:

- (1) menyebabkan kanker kulit
- (2) menyebabkan katarak mata
- (3) memudarkan warna
- (4) menyebabkan kemundulan
- (5) menyebabkan kerusakan sel/jaringan hidup manusia

Pernyataan yang benar tentang bahaya sinar ultraviolet bagi kehidupan adalah ....

- A. (1), (2), dan (3)
- B. (1), (2), dan (4)
- C. (1), (3), dan (4)
- D. (2), (3), dan (4)
- E. (2), (3), dan (5)

**Pembahasan:**

Bahaya sinar UV :

- Mengakibatkan efek kemerahan pada kulit
- Memicu eritema
- Memicu pertumbuhan kanker kulit
- Mengakibatkan katarak
- Menggelapkan warna kulit.

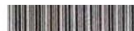
**Jawaban : A**

DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

26

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



30. Massa sebuah inti atom  $^{12}_6\text{C} = 12,0000 \text{ sma}$ , massa proton = 1,0078 sma dan massa neutron = 1,0087 sma, besarnya defek massa pada pembentukan inti  $^{12}_6\text{C}$  adalah ....

- A. 0,099 sma  
 B. 1,078 sma  
 C. 6,047 sma  
 D. 6,052 sma  
 E. 12,099 sma

**Pembahasan:**

Defek massa dirumuskan:

$$\Delta m = \{ Z \cdot m_p + (A - Z) \cdot m_n - m_{\text{Z}}^A \}$$

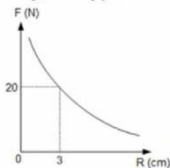
$$\Delta m = \{ 6 \cdot (1,0078) + (12 - 6)(1,0087) - 12,0000 \}$$

$$\Delta m = \{ 6,0468 + 6,0522 - 12,0000 \}$$

$$\Delta m = 0,099 \text{ sma}$$

**Jawaban : A**

31. Perhatikan grafik hubungan antara gaya listrik (F) yang dialami oleh dua buah muatan listrik  $q_1$  dan  $q_2$  terhadap jarak antar keduanya (R).



Apabila  $q_1 = 2q_2$  dan kedua muatan berada di udara, besar kedua muatan tersebut masing-masing adalah .... ( $k = 9 \cdot 10^9 \text{ Nm}^2 \cdot \text{C}^{-2}$ )

- A.  $q_1 = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$   
 B.  $q_1 = 0,2 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 0,1 \cdot 10^{-6} \text{ C}$   
 C.  $q_1 = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 0,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$   
 D.  $q_1 = 2,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 1,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$   
 E.  $q_1 = 3,0 \cdot 10^{-6} \text{ C}$ ,  $q_2 = 1,5 \cdot 10^{-6} \text{ C}$

**Pembahasan:**

Dari grafik diketahui:

$$F = 20 \text{ N}$$

$$R = 3 \text{ cm} = 3 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$q_1 = 2q_2$$

Besar gaya elektrostatis antara dua muatan dirumuskan:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$$



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

27

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



$$20 = 9 \times 10^9 \frac{2q_2 q_2}{(3 \times 10^{-2})^2} \Rightarrow 20 = 9 \times 10^9 \frac{2 q_2^2}{9 \times 10^{-4}}$$

$$1 = 10^{12} q_2^2 \Rightarrow q_2^2 = 10^{-12}$$

$$q_2 = 1 \cdot 10^{-6}$$

$$q_1 = 2 \cdot 10^{-6}$$

**Jawaban : D**

32. Beberapa kapasitor identik memiliki kapasitas masing-masing  $0,5 \mu\text{F}$ . Kapasitor-kapasitor ini kemudian disusun secara paralel. Rangkaian paralel kapasitor tersebut, ujung-ujungnya dihubungkan dengan tegangan listrik sebesar  $0,5$  volt. Muatan listrik yang dapat disimpan dalam rangkaian  $1 \mu\text{C}$ . Banyaknya kapasitor yang dirangkai adalah ....

- A. 1 buah  
B. 2 buah  
C. 4 buah  
D. 5 buah  
E. 8 buah

**Pembahasan:**

$N$  buah kapasitor identik dengan kapasitas masing-masing  $0,5 \mu\text{F}$ , disusun paralel, maka kapasitas totalnya adalah:

$$C_{total} = N \cdot C$$

$$C_{total} = N \cdot 0,5 \mu\text{F}$$

Hubungan nilai kapasitansi dengan tegangan dan muatan dirumuskan;

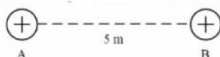
$$C_{total} = \frac{Q_{total}}{V}$$

$$N \cdot 0,5 = \frac{1}{0,5} \Rightarrow N \cdot 0,5 = 2$$

$$N = 4$$

**Jawaban : C**

33. Perhatikan gambar berikut !



Dua muatan A dan B yang besarnya masing-masing  $3\text{C}$  dan  $8\text{C}$  berada pada posisi seperti pada gambar. Besarnya kuat medan listrik pada suatu titik yang berjarak  $1$  m dari A dan  $4$  m dari B dalam garis hubung adalah ....

- A.  $4,5 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$   
B.  $22,5 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$   
C.  $27,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$   
D.  $31,5 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$   
E.  $40,0 \times 10^9 \text{ N}\cdot\text{C}^{-1}$





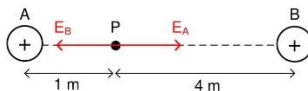
DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

28

Fisika SMA/MA IPA/MIPA

Pembahasan:



Arah kuat medan listrik yaitu, menjauhi muatan positif dan mendekati muatan negatif.

Dari gambar di atas, besar kuat medan listrik di titik P dapat dirumuskan:

$$E_p = E_A - E_B \quad (\text{Kedua medan berlawanan arah})$$

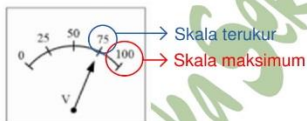
$$E_p = k \frac{Q_A}{r_A^2} - k \frac{Q_B}{r_B^2} \Rightarrow E_p = k \left( \frac{Q_A}{r_A^2} - \frac{Q_B}{r_B^2} \right)$$

$$E_p = 9 \times 10^9 \left( \frac{3}{12^2} - \frac{8}{4^2} \right)$$

$$E_p = 9 \times 10^9 (2,5) \Rightarrow E_p = 22,5 \times 10^9 \text{ N/C}$$

Jawaban : B

34. Gambar berikut adalah menunjukkan jarum voltmeter AC saat pengukuran.



Apabila batas ukur 300 volt, tegangan yang terukur adalah ....

- A. 60 volt  
 B. 75 volt  
 C. 150 volt  
 D. 225 volt  
 E. 300 volt

Pembahasan:

$$\text{Hasil pengukuran} = \frac{\text{batas ukur}}{\text{skala maksimum}} \times \text{skala terukur}$$

$$\text{Hasil pengukuran} = \frac{300}{100} \times 75$$

$$\text{Hasil pengukuran} = 225 \text{ Volt}$$

Jawaban : D

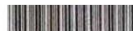


DOKUMEN PRIBADI

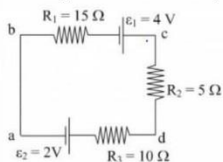
BUKAN RAHASIA

29

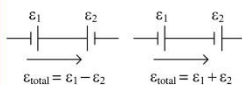
Fisika SMA/MA IPA/MIPA



35. Suatu rangkaian listrik searah tampak seperti pada gambar !



Catatan :



Jika resistor 15 Ω diganti dengan resistor yang hambatannya 7 Ω, perbandingan kuat arus listrik pada rangkaian sebelum dan sesudah pergantian resistor adalah ....

- A. 2 : 11  
 B. 5 : 11  
 C. 11 : 5  
 D. 11 : 15  
 E. 15 : 7

**Pembahasan:**

Menurut persamaan Hukum Ohm :

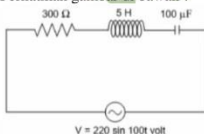
$$I = \frac{V}{R} \Rightarrow I \sim \frac{1}{R}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_{total 2}}{R_{total 1}} \quad \text{karena rangkaian seri, maka } R_{total} = R_1 + R_2 + R_3$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{7 + 5 + 10}{15 + 5 + 10} = \frac{22}{30} = \frac{11}{15}$$

**Jawaban : D**

36. Perhatikan gambar di bawah !



Rangkaian RLC di atas dialiri arus listrik AC dengan sumber tegangan yang berubah terhadap waktu  $V = 220 \sin 100t$  volt. Berdasarkan gambar dan data di atas dapat ditentukan:

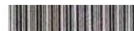
- (1) Tegangan maksimum rangkaian 220 V  
 (2) Impedansi rangkaian 1.000 Ω  
 (3) Kuat arus maksimum 0,44 A  
 (4) Rangkaian bersifat kapasitif



DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

30



Fisika SMA/MA IPA/MIPA

Pernyataan yang benar adalah ....

- A. (1) dan (2)  
**B. (1) dan (3)**  
 C. (2) dan (3)  
 D. (2) dan (4)  
 E. (3) dan (4)

**Pembahasan:**

Tegangan arus bolak-balik fungsi waktu dirumuskan:

$$V = V_{maks} \sin \omega t$$

$$(1) V = 220 \sin 100t$$

$$V_{maks} = 220 \text{ V}$$

$$\omega = 100 \text{ rad/s}$$

Pernyataan : *BENAR*

$$(2) X_L = \omega L$$

$$X_L = 100 (5)$$

$$X_L = 500 \Omega$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

$$X_C = \frac{1}{100 (10^{-4})}$$

$$X_C = 100 \Omega$$

Impedansi rangkaian:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{(300)^2 + (500 - 100)^2}$$

$$Z = 500 \Omega$$

Pernyataan : *SALAH*

$$(3) I_{maks} = \frac{V_{maks}}{Z}$$

$$I_{maks} = \frac{220}{500}$$

$$I_{maks} = 0,44 \text{ A}$$

Pernyataan : *BENAR*

$$(4) X_L > X_C$$

Rangkaian bersifat Induktif

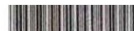
Pernyataan : *SALAH***Jawaban : B**

DOKUMEN PRIBADI

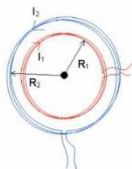
BUKAN RAHASIA

31

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



37. Gambar di bawah ini merupakan dua buah kumparan melingkar dialiri arus listrik dengan pusat yang sama.



Induksi magnetik di titik P oleh kumparan 1 arahnya **MASUK** Bidang (X), sedangkan oleh kumparan 2 arahnya **KELUAR** Bidang (o)

Menentukan arah induksi magnetik menggunakan kaidah tangan KANAN, dimana EMPAT JARI yang mengepal menunjukkan arah **medan magnet**, dan IBU JARI yang terbuka menunjukkan arah **kuat arus**

Kumparan 1 memiliki jumlah lilitan = 1.500 dialiri arus  $i_1 = 0,2$  A, dan berjari-jari  $R_1 = 5$  cm. Kumparan 2 memiliki 5.000 lilitan, dialiri arus  $i_2$ , dan berjari-jari  $R_2 = 10$  cm. Bila kuat medan magnet total di pusat lingkaran nol, besar arus listrik yang mengalir pada kumparan 2 ( $i_2$ ) adalah....

- A. 0,02 A  
 B. **0,12 A**  
 C. 0,90 A  
 D. 5,50 A  
 E. 18,0 A

**Pembahasan :**

Arah medan magnet di titik P berlawanan arah, sehingga besar induksi magnetiknya dirumuskan:

$$B_p = B_2 - B_1$$

$$0 = B_2 - B_1$$

$$B_1 = B_2$$

$$\frac{\mu_0 i_1 N_1}{2R_1} = \frac{\mu_0 i_2 N_2}{2R_2}$$

$$\frac{\mu_0 (0,2) (1500)}{2(5)} = \frac{\mu_0 i_2 5000}{2(10)}$$

$$\frac{(0,2) (15)}{1} = \frac{i_2 50}{2}$$

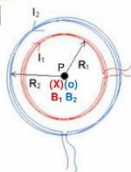
$$i_2 50 = 6 \Rightarrow i_2 = \frac{6}{50} = 0,12 \text{ A}$$

**Jawaban : B**

38. Perhatikan pernyataan berikut !

- (1) Perunut fungsi kelenjar tiroid
- (2) Menentukan umur fosil
- (3) Mengawetkan bahan makanan
- (4) Memotret organ tubuh

Pernyataan yang merupakan manfaat radioisotop dalam kehidupan sehari-hari adalah ....

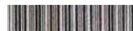


DOKUMEN PRIBADI

BUKAN RAHASIA

32

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



- A. (1) dan (2) saja  
 B. (3) dan (4) saja  
 C. (1), (2), dan (3)  
 D. (1), (2), dan (4)  
 E. (2), (3), dan (4)

**Pembahasan:**

Beberapa fungsi radioisotop diantaranya:

- Mendeteksi gangguan pada otak
- Mendeteksi kerusakan jantung
- Mendeteksi kelainan pada kelenjar tiroid
- Mendeteksi kebocoran pipa
- Mensterilkan alat-alat kedokteran
- Menentukan umur fosil
- Membuat benih tumbuh lebih unggul
- Mengawetkan bahan makanan
- Dll

**Jawaban: C**

39. Suatu benda yang sedang bergerak secara relativistik energi kinetiknya ( $E_k$ ) menjadi 0,25 energi saat diam ( $E_0$ ). Bila  $c$  = kelajuan cahaya dalam ruang hampa, maka kelajuan benda tersebut adalah ....

- A. 0,25  $c$   
 B. 0,3  $c$   
 C. 0,4  $c$   
 D. 0,6  $c$   
 E. 1,25  $c$

**Pembahasan:**

Pada soal diketahui:

$$E_k = 0,25 E_0$$

Energi foton dirumuskan:

$$E = E_0 + E_k$$

Berdasarkan data dari soal, diperoleh:

$$E = E_0 + 0,25E_0$$

$$E = 1,25E_0$$

$$E = \frac{5}{4} E_0 \dots \dots \dots (1)$$

Energi relativistik dirumuskan:

$$E = \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} E_0 \dots \dots \dots (2)$$

**Jawaban : D**

Dari persamaan (1) dan (2) diperoleh:

$$\frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}} = \frac{5}{4} \Rightarrow \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}} = \frac{4}{5}$$

Kedua ruas dikuadratkan, maka:

$$1 - \frac{v^2}{c^2} = \frac{16}{25}$$

$$\frac{v^2}{c^2} = 1 - \frac{16}{25} \Rightarrow \frac{v^2}{c^2} = \frac{9}{25}$$

Kedua ruas diakar kuadratkan, maka:

$$\frac{v}{c} = \frac{3}{5} \Rightarrow v = \frac{3}{5} c$$

$$v = 0,6 c$$

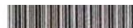


DOKUMEN PRIBADI

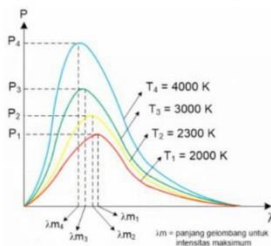
BUKAN RAHASIA

33

Fisika SMA/MA IPA/MIPA



40. Berikut ini adalah grafik hubungan antara daya  $P$  terhadap panjang gelombang ( $\lambda$ ) yang dipancarkan oleh suatu benda hitam pada suhu ( $T$ ) yang berbeda-beda.



Dari grafik tersebut dapat disimpulkan bahwa ...

- A. pada suhu yang rendah, panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) memiliki nilai yang lebih rendah dibanding saat suhunya tinggi
- B. pada suhu yang rendah, panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding saat suhunya tinggi**
- C. pada suhu yang tinggi, panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) memiliki nilai yang lebih tinggi dibanding saat suhunya tinggi
- D. panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) bergeser membesar saat suhunya naik
- E. panjang gelombang maksimum ( $\lambda_{\text{maks}}$ ) tidak bergantung pada suhu mutlak benda

**Pembahasan :**

**Berdasarkan Hukum Pergeseran Wien :**

“Panjang gelombang radiasi saat intensitasnya maksimum berbanding terbalik dengan suhu mutlak bendanya”.

Atau menyatakan:


“Panjang gelombang pada intensitas maksimum akan bergeser ke panjang gelombang yang lebih pendek (ke frekuensi yang lebih tinggi) apabila suhunya semakin meningkat”.

Berdasarkan hukum tersebut pernyataan yang benar adalah pernyataan pada pilihan jawaban B.

**Jawaban : B**



## Lampiran 3. Validasi Rubrik Analisis

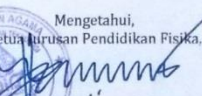

**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Jl. Prof. JI. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185


---

Nomor : B.765/Un.10.B/J.6/PP.00.9/02/2020      Semarang, 25 Februari 2020  
 Hal : surat permohonan validator

Yth.  
 Neti Tri Lestari, M. Pd.  
 Guru SMA Negeri 7 Semarang  
 di Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh  
 Dengan hormat,  
 sehubungan dengan penelitian tugas skripsi, saya:  
 nama : Sharfina Almalina  
 NIM : 1503066050  
 judul : Analisis HOTS (*High Order Thinking Skills*) pada Soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019  
 memohon kesediaan Ibu untuk memberikan validasi terhadap instrumen yang akan saya gunakan dalam penelitian skripsi saya.  
 Demikian permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatian Ibu, saya ucapkan terimakasih.  
 Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Mengetahui,  
 Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,  
  
 Joko Budi Poernomo, M.Pd.  
 NIP. 197602142008011011

Pemohon,  
  
 Sharfina Almalina  
 NIM. 1503066050

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nibi Tri Lestari, M.Pd.  
NIP : 197207062002122005  
Instansi : UMS Semarang  
Bidang Keahlian : Pendidikan Fisika

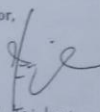
Menyatakan bahwa, saya telah memberikan saran dan masukan terhadap instrumen penelitian yang disusun oleh:

Nama : Sharfina Almalina  
NIM : 1503066050  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, supaya saran dan masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, Februari 2020

Validator,



Nibi Tri Lestari, M.Pd.

NIP. 197207062002122005



## LEMBAR SARAN DAN MASUKKAN

→ Instruksi no 3.

Stimulus menarik:

Tambahkan print data

→ Lipat lembar print out ad. kepala kolom  
(no. 1 - 20)



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185

Nomor : B.765/Un.10.8/1.6/PP.00.9/02/2020 Semarang, 25 Februari 2020  
Hal : surat permohonan validator

Yth.

Qisthi Fariyani, M. Pd.  
Dosen UIN Walisongo Semarang  
di Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat,

sehubungan dengan penelitian tugas skripsi, saya:

nama : Sharfina Almalina

NIM : 1503066050


judul : Analisis HOTS (*High Order Thinking Skills*) pada Soal Ujian Nasional Fisika  
SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019

memohon kesediaan Ibu untuk memberikan validasi terhadap instrumen yang  
akan saya gunakan dalam penelitian skripsi saya.

Demikian permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatian Ibu, saya ucapkan  
terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,  
  
Joko Budi Poernomo, M.Pd.  
NIP. 197602142008011011

Pemohon,  
  
Sharfina Almalina  
NIM. 1503066050

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Qisthi Fariyani  
NIP : 19891216 2019032017  
Instansi : UIN Walikongo  
Bidang Keahlian : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa, saya telah memberikan saran dan masukan terhadap instrumen penelitian yang disusun oleh:

Nama : Sharfina Almalina  
NIM : 1503066050  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, supaya saran dan masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, Februari 2020

Validator,



Qisthi Fariyani

NIP. 19891216 2019032017

## LEMBAR SARAN DAN MASUKKAN

- Jelaskan (terjelas dalam rubrik penilaian)

4.a. belum pernah muncul sebelumnya,  
ditilikat dari parameter apa

4.b. kemilikan bagaimana yang dimaksud



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Ji. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Semarang 50185

Nomor : B.765/Un.10.8/J.6/PP.00.9/02/2020

Semarang, 25 Februari 2020

Hal : surat permohonan validator

Yth.

Susilawati, M. Pd.

Dosen UIN Walisongo Semarang

di Semarang

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan hormat,

sehubungan dengan penelitian tugas skripsi, saya:

nama : Sharfina Almalina

NIM : 1503066050


judul : Analisis HOTS (*High Order Thinking Skills*) pada Soal Ujian Nasional Fisika SMA/MA Tahun Ajaran 2018/2019

memohon kesediaan Ibu untuk memberikan validasi terhadap instrumen yang akan saya gunakan dalam penelitian skripsi saya.

Demikian permohonan ini saya sampaikan. Atas perhatian Ibu, saya ucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,  
  
Joko Budi Poernomo, M.Pd.  
NIP. 197602142008011011

Pemohon,  
  
Sharfina Almalina  
NIM. 1503066050

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

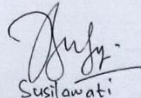
Nama : Susilawati  
NIP : 19860512 201903 2010  
Instansi : UIN Walisongo Semarang  
Bidang Keahlian : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa, saya telah memberikan saran dan masukan terhadap instrumen penelitian yang disusun oleh:

Nama : Sharfina Almalina  
NIM : 1503066050  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, supaya saran dan masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, Februari 2020  
Validator,



Susilawati

NIP. 19860512 201903 2010

## LEMBAR SARAN DAN MASUKAN

- Rubrik Penilaian ini dapat digunakan untuk penilaian keseluruhan Soal UN Fisika SMA/MA dengan revisi pada :
  1. Rubrik Penilaian dikembangkan menggunakan rubrik analitik agar lebih jelas gradasi penerapannya.
  2. Indikator Penilaian pada Indikator mengukur kemampuan berpikir tt tinggi Struktur / Gersumber Pada Framework F. SEPA ? kelas taxonomy Bloom → CA - CC j. Indikator kalam ket abad 21 → 4C.
  3. Aspek konstruksi Soal Perlu diperhatikan
  4. Aspek bahasa Perlu diperhatikan.

## LEMBAR VALIDASI RUBRIK PENILAIAN SOAL

Nama : Susilawati  
 NIP : 198605122019032010  
 Instansi : UIN Walisongo Semarang

## A. PETUNJUK PENGISIAN

- Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk mengisi instrumen berikut dengan memberi tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat yang Bapak/Ibu.
- Skala penilaian terdiri dari empat rentang yaitu sangat sepakat (SS), sepakat (S), tidak sepakat (TS), sangat tidak sepakat (STS).
- Pada kolom rekomendasi, Bapak/Ibu dapat memberikan rekomendasi untuk rubrik penilaian analisis soal.

## B. LEMBAR VALIDASI

NO.	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS	Rekomendasi
1	Indikator soal UN tidak memenuhi kemampuan yang perlu dicapai dalam sajian soal HOTS		√			
2	Soal UN memiliki level kesulitan dan jenis soal yang sama untuk setiap paketnya		√			
3	Beberapa soal UN memiliki karakteristik soal HOTS		√			
4	Soal HOTS harus dapat mengukur cara berpikir tingkat tinggi		√			
5	Kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi		√			
6	Soal HOTS merupakan soal yang sering muncul dalam latihan soal			√		Latihan soal pada umumnya di buku fisika dan proses pembelajaran belum mencapai level C4
7	Soal HOTS berdasarkan permasalahan kontekstual		√			
8	Mengaitkan, mencoba, menerapkan, berkomunikasi serta memindahkan merupakan indikator yang sesuai untuk soal yang berbasis permasalahan kontekstual		√			
9	Soal HOTS memiliki stimulus yang menarik		√			
10	Soal HOTS memiliki bentuk soal yang hampir mirip dengan soal LOTS				√	

Semarang, 21 Juli 2020

  
 Susilawati



## LEMBAR VALIDASI RUBRIK PENILAIAN SOAL.

Nama : NPLI T.L.  
 NIP : 197207062002122005  
 Instansi : SMA N 7 Rembang

## A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk mengisi instrumen berikut dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat yang Bapak/Ibu.
2. Skala penilaian terdiri dari empat rentang yaitu sangat sepakat (SS), sepakat (S), tidak sepakat (TS), sangat tidak sepakat (STS).
3. Pada kolom rekomendasi, Bapak/Ibu dapat memberikan rekomendasi untuk rubrik penilaian analisis soal.

## B. LEMBAR VALIDASI

NO.	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS	Rekomendasi
1	Indikator soal UN tidak memenuhi kemampuan yang perlu dicapai dalam sajian soal HOTS				✓	
2	Soal UN memiliki level kesulitan dan jenis soal yang sama untuk setiap paketnya	✓				
3	Beberapa soal UN memiliki karakteristik soal HOTS	✓				
4	Soal HOTS harus dapat mengukur cara berpikir tingkat tinggi	✓				
5	Kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi	✓				
6	Soal HOTS merupakan soal yang sering muncul dalam latihan soal	✓				
7	Soal HOTS berdasarkan permasalahan kontekstual	✓				
8	Mengaitkan, mencoba, menerapkan, berkomunikasi serta memindahkan merupakan indikator yang sesuai untuk soal yang berbasis permasalahan kontekstual	✓				
9	Soal HOTS memiliki stimulus yang menarik	✓				
10	Soal HOTS memiliki bentuk soal yang hampir mirip dengan soal LOTS				✓	

## LEMBAR VALIDASI RUBRIK PENILAIAN SOAL

Nama : Agus Sudarwanto  
 NIP : 197708232009121001  
 Instansi : FSIka UIN Walisongo

## A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk mengisi instrumen berikut dengan memberi tanda cek (√) pada kolom yang sesuai dengan pendapat yang Bapak/Ibu.
2. Skala penilaian terdiri dari empat rentang yaitu sangat sepakat (SS), sepakat (S), tidak sepakat (TS), sangat tidak sepakat (STS).
3. Pada kolom rekomendasi, Bapak/Ibu dapat memberikan rekomendasi untuk rubrik penilaian analisis soal.

## B. LEMBAR VALIDASI

NO.	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS	Rekomendasi
1	Indikator soal UN tidak memenuhi kemampuan yang perlu dicapai dalam sajian soal HOTS			√		
2	Soal UN memiliki level kesulitan dan jenis soal yang sama untuk setiap paketnya	√				
3	Beberapa soal UN memiliki karakteristik soal HOTS		√			
4	Soal HOTS harus dapat mengukur cara berpikir tingkat tinggi	√				
5	Kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi	√				
6	Soal HOTS merupakan soal yang sering muncul dalam latihan soal		√			
7	Soal HOTS berdasarkan permasalahan kontekstual		√			
8	Mengaitkan, mencoba, menerapkan, berkomunikasi serta memindahkan merupakan indikator yang sesuai untuk soal yang berbasis permasalahan kontekstual	√				
9	Soal HOTS memiliki stimulus yang menarik		√			
10	Soal HOTS memiliki bentuk soal yang hampir mirip dengan soal LOTS		√			

## LEMBAR VALIDASI RUBRIK PENILAIAN SOAL

Nama : Maulida Alf Nurlelita  
 NIP :  
 Instansi : SMA Al Iqbal Tegay

## A. PETUNJUK PENGISIAN

- Mohon Bapak/Ibu berkenan untuk mengisi instrumen berikut dengan memberi tanda cek (✓) pada kolom yang sesuai dengan pendapat yang Bapak/Ibu.
- Skala penilaian terdiri dari empat rentang yaitu sangat sepakat (SS), sepakat (S), tidak sepakat (TS), sangat tidak sepakat (STS).
- Pada kolom rekomendasi, Bapak/Ibu dapat memberikan rekomendasi untuk rubrik penilaian analisis soal.

## B. LEMBAR VALIDASI

NO.	PERNYATAAN	SS	S	TS	STS	Rekomendasi
1	Indikator soal UN tidak memenuhi kemampuan yang perlu dicapai dalam sajian soal HOTS			✓		
2	Soal UN memiliki level kesulitan dan jenis soal yang sama untuk setiap paketnya		✓			
3	Beberapa soal UN memiliki karakteristik soal HOTS		✓			
4	Soal HOTS harus dapat mengukur cara berpikir tingkat tinggi	✓				
5	Kemampuan berpikir tingkat tinggi terdiri dari kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasi	✓				
6	Soal HOTS merupakan soal yang sering muncul dalam latihan soal		✓			
7	Soal HOTS berdasarkan permasalahan kontekstual		✓			
8	Mengaitkan, mencoba, menerapkan, berkomunikasi serta memindahkan merupakan indikator yang sesuai untuk soal yang berbasis permasalahan kontekstual		✓			
9	Soal HOTS memiliki stimulus yang menarik		✓			
10	Soal HOTS memiliki bentuk soal yang hampir mirip dengan soal LOTS			✓		

## Lampiran 4. Analisis Soal

### RUBRIK PENILAIAN KESESUAIAN SOAL UJIAN NASIONAL FISIKA SMA/MA TA 2018/2019 DENGAN KARAKTERISTIK SOAL HIGH ORDER THINKING SKILLS (HOTS)

Nama : Sharfina Almalina  
 NIM : 1503066050  
 Instansi : UIN Walisongo

#### A. INDIKATOR RUBRIK PENILAIAN

Komponen Penilaian	Skor	Kriteria
1. Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi		
a. Kemampuan menganalisis	4	Sangat sesuai untuk mengukur kemampuan menganalisis
	3	Sesuai untuk mengukur kemampuan menganalisis
	2	Kurang sesuai untuk mengukur kemampuan menganalisis
	1	Tidak sesuai untuk mengukur kemampuan menganalisis
b. Kemampuan mengevaluasi	4	Sangat sesuai untuk mengukur kemampuan mengevaluasi
	3	Sesuai untuk mengukur kemampuan mengevaluasi
	2	Kurang sesuai untuk mengukur kemampuan mengevaluasi
	1	Tidak sesuai untuk mengukur kemampuan mengevaluasi
c. Kemampuan mengkreasi	4	Sangat sesuai untuk mengukur kemampuan mengkreasi
	3	Sesuai untuk mengukur kemampuan mengkreasi
	2	Kurang sesuai untuk mengukur kemampuan mengkreasi
	1	Tidak sesuai untuk mengukur kemampuan mengkreasi
2. Berbasis permasalahan kontekstual		
a. <i>Relating</i>	4	Sangat berkaitan dengan permasalahan di

(mengaitkan)		kehidupan nyata
	3	Cukup berkaitan dengan permasalahan di kehidupan nyata
	2	Kurang berkaitan dengan permasalahan di kehidupan nyata
	1	Tidak berkaitan dengan permasalahan di kehidupan nyata
b. <i>Experiencing</i> (mencoba)	4	Sangat mendorong peserta didik untuk menggali, menemukan dan menciptakan
	3	Cukup mendorong peserta didik untuk menggali, menemukan dan menciptakan
	2	Kurang mendorong peserta didik untuk menggali, menemukan dan menciptakan
	1	Tidak mendorong peserta didik untuk menggali, menemukan dan menciptakan
c. <i>Applying</i> (menerapkan)	4	Sangat mendorong peserta didik untuk menerapkan hasil pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari
	3	Cukup mendorong peserta didik untuk menerapkan hasil pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari
	2	Kurang mendorong peserta didik untuk menerapkan hasil pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari
	1	Tidak mendorong peserta didik untuk menerapkan hasil pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari
d. <i>Communicating</i> (komunikasi)	4	Sangat mendorong peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil belajar
	3	Dapat mendorong peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil belajar
	2	Kurang mendorong peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil belajar
	1	Tidak dapat mendorong peserta didik untuk mengkomunikasikan hasil belajar

e. <i>Transferring</i> (memindahkan)	4	Sangat mendorong peserta didik untuk mentransformasi pengetahuan di kelas ke dalam konteks baru
	3	Dapat mendorong peserta didik untuk mentransformasi pengetahuan di kelas ke dalam konteks baru
	2	Kurang mendorong peserta didik untuk mentransformasi pengetahuan di kelas ke dalam konteks baru
	1	Tidak dapat mendorong peserta didik untuk mentransformasi pengetahuan di kelas ke dalam konteks baru
3. Memiliki stimulus menarik		
a. Gambar	4	Soal memiliki gambar yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki gambar yang cukup menstimulus dan menarik
	2	Soal memiliki gambar
	1	Soal tidak memiliki gambar
b. Grafik	4	Soal memiliki grafik yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki grafik yang cukup menstimulus dan menarik
	2	Soal memiliki grafik
	1	Soal tidak memiliki grafik
c. Rumus	4	Soal memiliki rumus yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki rumus yang cukup menstimulus dan menarik
	2	Soal memiliki rumus
	1	Soal tidak memiliki rumus
d. Persamaan	4	Soal memiliki persamaan yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki persamaan yang cukup menstimulus dan menarik

	2	Soal memiliki persamaan
	1	Soal tidak memiliki persamaan
e. Diagram	4	Soal memiliki diagram yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki diagram yang cukup menstimulus dan menarik
	2	Soal memiliki diagram
	1	Soal tidak memiliki diagram
f. Tabel	4	Soal memiliki tabel yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki tabel yang cukup menstimulus dan menarik
	2	Soal memiliki tabel
	1	Soal tidak memiliki tabel
g. Simbol	4	Soal memiliki tabel yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki tabel yang cukup menstimulus dan menarik
	2	Soal memiliki tabel
	1	Soal tidak memiliki tabel
h. Contoh/data	4	Soal memiliki contoh/data yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki contoh/data yang cukup menstimulus dan menarik
	2	Soal memiliki contoh/data
	1	Soal tidak memiliki contoh/data
i. Penggalan kasus	4	Soal memiliki penggalan kasus yang sangat menstimulus dan menarik
	3	Soal memiliki penggalan kasus yang cukup menstimulus dan menarik
	2	Soal memiliki penggalan kasus
	1	Soal tidak memiliki penggalan kasus
4. Mengalami Perubahan		
a. Belum pernah muncul sebelumnya	4	Tidak pernah muncul dalam latihan soal
	3	Jarang muncul dalam latihan soal

	2	Sering muncul dalam latihan soal
	1	Sangat sering muncul dalam latihan soal
b. Memiliki sifat yang unik	4	Soal memiliki prosedur penyelesaian yang sangat khas (memiliki sangat banyak variasi prosedur)
	3	Soal memiliki prosedur penyelesaian yang khas (memiliki banyak variasi prosedur)
	2	Soal memiliki prosedur penyelesaian yang kurang khas (memiliki sedikit variasi prosedur)
	1	Soal memiliki prosedur penyelesaian yang tidak khas (tidak memiliki variasi prosedur)

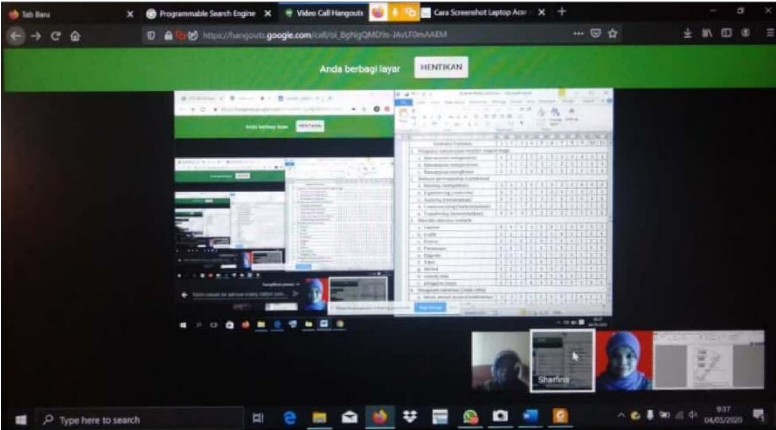


## B. LEMBAR PENILAIAN UNBK 01

Indikator/ Penilaian	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1. Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi																				
a. Kemampuan menganalisis	1	1	3	3	1	2	3	3	4	2	1	2	3	1	1	1	3	2	3	1
b. Kemampuan mengevaluasi	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
c. Kemampuan mengkreasi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Berbasis permasalahan kontekstual																				
a. Relating (mengaitkan)	3	3	3	3	4	3	4	3	4	3	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2
b. Experimenting (mencoba)	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2
c. Applying (menerapkan)	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	1	1	2	1	3
d. Communicating (berkomunikasi)	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
e. Transferring (memindahkan)	3	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1
3. Memiliki stimulus menarik																				
a. Gambar	4	4	4	1	3	4	1	4	3	3	2	3	3	3	4	1	1	3	1	1
b. Grafik	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1
c. Rumus	1	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
d. Persamaan	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1
e. Diagram	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
f. Tabel	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
g. Simbol	1	1	1	1	3	3	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1
h. contoh/ data	1	1	1	1	4	1	4	1	3	1	1	1	1	1	1	3	3	1	1	1
i. penggalan kasus	1	1	1	4	3	3	3	3	3	3	1	3	3	1	1	1	1	1	1	2
4. Mengalami kebaruan (tidak rutin)																				
a. belum pernah muncul sebelumnya	2	3	2	1	3	2	3	3	4	2	2	3	3	1	1	1	1	1	2	3
b. memiliki sifat yang unik	2	2	3	2	3	3	3	4	4	2	2	3	2	1	2	1	1	1	1	3

Indikator Penilaian	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1. Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi																				
a. Kemampuan menganalisis	4	2	2	3	4	1	4	3	2	2	3	4	1	1	2	4	2	4	2	3
b. Kemampuan mengevaluasi	1	1	1	3	1	3	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
c. Kemampuan mengkreasi	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2. Berbasis permasalahan kontekstual																				
a. Relating (mengaitkan)	4	4	2	4	4	1	3	4	4	2	3	4	1	4	4	3	3	3	2	3
b. Experiencing (mencoba)	3	3	2	3	3	1	2	3	1	1	3	4	1	4	4	3	3	2	1	3
c. Applying (menerapkan)	3	2	2	3	4	1	2	3	1	1	2	4	1	4	4	2	2	2	1	3
d. Communicating (berkomunikasi)	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
e. Transferring (memindahkan)	1	1	1	3	3	1	2	1	1	1	3	3	1	4	4	2	2	1	1	2
3. Memiliki stimulus menarik																				
a. Gambar	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	1	1
b. Grafik	1	1	3	1	1	1	3	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4
c. Rumus	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
d. Persamaan	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1
e. Diagram	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
f. Tabel	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
g. Simbol	3	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	3	3	1	1	3	1	2
h. contoh/data	1	1	1	3	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	3	1	2
i. penggalan kasus	4	2	1	2	3	1	1	4	1	2	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1
4. Mengalami kebaruan (tidak rutin)																				
a. belum pernah muncul sebelumnya	3	3	2	2	3	2	3	3	1	1	3	3	1	1	3	1	2	1	1	2
b. memiliki sifat yang unik	4	3	2	2	3	1	2	4	1	2	3	3	1	1	3	2	2	1	1	2

Lampiran 5. Dokumentasi FGD









LEMBAR VALIDASI HASIL ANALISIS SOAL

Nama : NATSI YEN LEBAN  
 NIP : 19720704200022005  
 Instansi : IPA di Semarang

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mubron Bapak/Ibu berkenan untuk mengisi instrumen berikut dengan mengisi SS, A, TS atau STS pada kolom yang sesuai dengan pendapat yang Bapak/Ibu.
2. Skala penilaian terdiri dari empat rentang yaitu sangat sepakat (SS), sepakat (S), tidak sepakat (TS), sangat tidak sepakat (STS).
3. Pada bagian sarana dan material, Bapak/Ibu dapat memberikan evaluasi tambahan untuk hasil analisis soal yang sudah dilakukan peneliti.

B. LEMBAR VALIDASI

NO.	PERNYATAAN	SS A TS STS																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Soal memunculkan kemampuan berpikir tingkat tinggi	1	3	3	2	7	2	2	2	4	2	1	2	4	2	2	2	2	2	2	2
2	Soal sudah berdampak pada pemaxalahan kontekstual	5	3	3	3	4	3	3	3	4	3	2	4	3	3	1	3	3	3	3	3
3	Indikator berbasis permasalahan kontekstual mengukur peneliti sudah sesuai dengan keadaan soal	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
4	Soal memiliki stimulus menarik	3	3	4	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
5	Stimulus menarik menurut peneliti sudah sesuai dengan stimulus yang ada pada soal	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	Analisis peneliti terhadap soal sudah sesuai dengan keadaan soal	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	Pembacaan peneliti terhadap kebaruan soal sudah tercapai	2	3	2	2	4	3	3	2	3	2	3	2	3	3	1	3	3	1	2	3
8	Peneliti membahas kebaruan yang	3	2	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
9	2	2	2	2	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2
10	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2

NO.	PERNYATAAN	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
1	Soal memenuhi kemampuan berpikir tingkat tinggi	3	2	2	3	4	1	2	2	1	2	2	2	2	2	4	2	2	1	2	1
2	Soal sudah berdasar pada permasalahan kontekstual	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3
3	Indikator berbasis permasalahan kontekstual menurut peneliti sudah sesuai dengan keadaan soal	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3
4	Soal memiliki stimulus menarik	3	3	3	4	4	2	3	3	2	2	3	2	2	2	4	3	4	2	2	3
5	Stimulus menarik menurut peneliti sudah sesuai dengan stimulus yang ada pada soal	3	4	3	3	3	3	4	3	2	2	3	2	2	2	4	4	3	3	2	3
6	Analisis peneliti terhadap soal sudah sesuai dengan keadaan soal	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3
7	Penilaian peneliti terhadap kebaruan soal sudah tercapai	4	2	2	3	4	2	2	2	2	1	3	2	2	1	4	4	3	1	1	2
8	Peneliti memahami keunikan yang terdapat dalam soal	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2
9	Soal memenuhi kriteria soal HOTS	2	2	2	3	2	1	2	3	1	2	2	2	3	3	2	4	3	3	1	2
10	Analisis peneliti mengenai kemampuan berpikir tingkat tinggi sesuai dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dimiliki soal	2	2	2	2	4	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	1	2	1	2	2



LEMBAR VALIDASI HASIL ANALISIS SOAL

Nama : Ayu Sedarwanito  
 NIP : 19708232009121001  
 Instansi : Fikha UNW Watiksono

A. PETUNJUK PENGISIAN

1. Mohon Bapak/ibu berkenan untuk mengisi instrumen berikut dengan mengisi SS, S, TS atau STS pada kolom yang sesuai dengan pendapat yang Bapak/ibu.
2. Skala penilaian terdiri dari empat rentang yaitu sangat sepakat (SS), sepakat (S), tidak sepakat (TS), sangat tidak sepakat (STS).
3. Pada bagian saran dan masukan, Bapak/ibu dapat memberikan evaluasi tambahan untuk hasil analisis soal yang sudah dilakukan peneliti.

B. LEMBAR VALIDASI

NO.	PERNYATAAN	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20																		
		1	Soal memenuhi kemampuan berpikir tingkat tinggi	S	SS	SS	SS	SS	S	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	S	SS	S	SS
2	Soal sudah berdasar pada permasalahan kontekstual	S	SS	S	SS	S	S	SS	SS	S	SS	SS	S	S	SS	S	SS	S	SS	
3	Indikator berbasis permasalahan kontekstual menurut peneliti sudah sesuai dengan keadaan soal	SS	SS	S	SS	SS	S	SS	SS	S	SS	S	SS	SS	S	SS	S	SS	SS	
4	Soal memiliki stimulus menarik	S	SS	S	S	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	S	SS	S	SS	SS	
5	Stimulus menarik menurut peneliti sudah sesuai dengan stimulus yang ada pada soal	S	S	S	S	SS	S	SS	SS	SS	SS	SS	SS	SS	S	SS	S	SS	SS	
6	Analisis peneliti terhadap soal sudah sesuai dengan keadaan soal	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7	Penilaian peneliti terhadap kebenaran soal sudah tercapai	TS	S	S	S	S	TS	S	S	S	S	TS	TS	TS	S	TS	S	TS	S	
8	Peneliti memahami keunikan yang	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	



C. SARAN DAN MASUKAN

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





	<b>Kesimpulan</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
12	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
	Bu Neti	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Alfi	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
13	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
	Bu Neti	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	Bu Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
14	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Bu Susi	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
	Bu Neti	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	Bu Alfi	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
15	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Bu Susi	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
	Bu Neti	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	Bu Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
16	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
	Bu Susi	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1
	Bu Neti	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0
	Bu Alfi	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
17	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1



23	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	Bu Neti	0	1	1	1	1	1	0	0	0
	Bu Alfi	0	1	1	1	1	1	1	1	0
	<b>Kesimpulan</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>
24	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	Bu Neti	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Bu Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
25	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	Bu Neti	1	1	1	1	1	1	1	1	0
	Bu Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
26	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	0	1	1
	Bu Susi	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	Bu Neti	0	1	1	0	1	1	0	0	0
	Bu Alfi	0	0	1	0	1	1	1	1	0
	<b>Kesimpulan</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
27	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	0	1	0	1	1	1	1	0	0
	Bu Neti	0	1	1	1	1	1	0	0	0
	Bu Alfi	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
28	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	1	1	0	1	1	1	1	0	1
	Bu Neti	0	1	1	1	1	1	0	0	1








	<b>Kesimpulan</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>
40	Pak Agus	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Bu Susi	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1
	Bu Neti	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
	Bu Alfi	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1
	<b>Kesimpulan</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## Lampiran 8. Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing


**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
 Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan, Semarang 50185 Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387

---

No : B-5370/Un.10.8/J8/PP.009/12/2019 Semarang, 30 Desember 2019  
 Lamp : -  
 Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Yth.  
 1. Joko Budi Poernomo, M. Pd.  
 2. Edi Daenuri Anwar, M. Si.


*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Berdasarkan hasil pembahasan usul judul penelitian pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, maka disetujui judul skripsi mahasiswa:  
 nama : Sharfina Almalina  
 NIM : 1503066050  
 judul : **ANALISIS HOTS (HIGH ORDER THINKING SKILLS) PADA SOAL UJIAN NASIONAL FISIKA SMA/MA TAHUN AJARAN 2018/2019**  
 dan menunjuk:

1. Joko Budi Poernomo, M. Pd. sebagai pembimbing I
2. Edi Daenuri Anwar, M. Si. sebagai pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian yang diberikan kami ucapkan terimakasih.

*Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

a.n. Dekan  
 Kepala Program Studi  
 Pendidikan Fisika,  
  
Joko Budi Poernomo, M. Pd.  
 NIP. 197602142008011011

Tembusan:

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

## RIWAYAT HIDUP

### B. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Sharfina Almalina
2. Tempat & Tgl. Lahir : Tegal, 25 Desember 1997
3. Alamat Rumah : Jl. P. Diponegoro Gg. 3 No. 4,  
Pekauman, Tegal
4. No. HP : 089634929074
5. E-mail : sharfinaalmalina@ymail.com

### C. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
  - a. RA PERWANIDA Tegal (2001-2003)
  - b. SDN Mangkukusuman 7 Tegal (2003-2009)
  - c. SMPN 1 Tegal (2009-2012)
  - d. SMAN 1 Tegal (2012-2015)
  - e. UIN Walisongo Semarang (2015-2021)
2. Pendidikan Non-Formal:
  - a. TPQ Nurunnisa Tegal

Tegal, 2 Februari 2021

**Sharfina Almalina**

NIM. 1503066050