

**ANALISIS SOAL UJIAN NASIONAL IPA BIDANG FISIKA
SMP/MTs TAHUN AJARAN 2013/2014 DAN 2014/2015
BERDASARKAN TAKSONOMI BLOOM**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
guna Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Fakultas Sains dan Teknologi
Jurusan Pendidikan Fisika



Oleh:

**Sunatul Lailiyah
NIM: 113611033**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2017**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Sunatul Lailiyah
NIM : 113611033
Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

“Analisis Soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs Tahun Ajaran
2013/2014 Dan 2014/2015 Berdasarkan Taksonomi Bloom”

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

Semarang, 16 Juni 2017
Saya yang menyatakan



Sunatul Lailiyah
NIM: 113611033



**KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 024-7601295 Fax.
7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi ini dengan:

Judul : Analisis Soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs Tahun
Ajaran 2013/2014 Dan 2014/2015 Berdasarkan Taksonomi
Bloom.

Nama : **SunatuLailiyah**

NIM : 113611033

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 Pendidikan Fisika

Semarang, 22 Juni 2017

DEWAN PENGUJI

Ketua,

Sekretaris,

Edi Daenuri Anwar, M.Si.
NIP.19790726 200912 1 002

Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.
NIP.19760214 200801 1 011

Penguji I,

Penguji II,

Wenty Dwi Yuniarti, M.Kom.
NIP.19770622 200604 2 005

R. Arizal Firmansyah, M.Si.
NIP.19790819 200912 1 001

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Andi Fadlan, S.si, M.sc
NIP. 19800915 200501 1 006

Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.
NIP.19760214 200801 1 011

NOTA DINAS

Semarang, 16 Juni 2017

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:

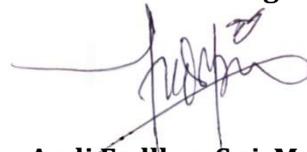
Judul : **ANALISIS SOAL UJIAN NASIONAL IPA BIDANG FISIKA
SMP/MTS TAHUN AJARAN 2013/2014 DAN 2014/2015
BERDASARKAN TAKSONOMI BLOOM**

Nama : Sunatul Lailiyah
NIM : 113611033
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing I



Andi Fadllan, S.si, M.sc
NIP. 19800915 200501 1 006

NOTA DINAS

Semarang, 16 Juni 2017

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:

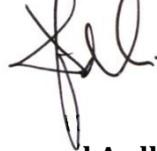
Judul : **ANALISIS SOAL UJIAN NASIONAL IPA BIDANG FISIKA
SMP/MTS TAHUN AJARAN 2013/2014 DAN 2014/2015
BERDASARKAN TAKSONOMI BLOOM**

Nama : SunatulLailiyah
NIM : 113611033
Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum wr.wb

Pembimbing II



Muhammad Ardhi Khalif, M.Sc.
NIP.19760214 200801 1 011

ABSTRAK

Judul : Analisis Soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs Tahun Ajaran 2013/2014 Dan 2014/2015 Berdasarkan Taksonomi Bloom
Nama : SunatulLailiyah
NIM : 113611033

Skripsi ini bertujuan untuk menemukan pola pada tingkatan kognitif soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs tahun ajaran 2013/2014 dan 2014/2015 berdasarkan taksonomi Bloom. Studi ini dimaksudkan untuk menjawab permasalahan: Bagaimana hasil analisis soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs tahun ajaran 2013/2014 dan 2014/2015 berdasarkan taksonomi Bloom. Permasalahan tersebut dibahas melalui studi kepustakaan yang datanya diperoleh dari naskah soal ujian nasional IPA bidang fisika SMP/ MTs tahun 2013/2014 dan 2014/2015 dan jurnal. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian yang digunakan adalah pendekatan kualitatif. Teknik pengumpulan data pada penelitian menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada soal Ujian Nasional mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang Fisika, dapat disimpulkan bahwa tingkat kognitif soal Ujian Nasional tahun 2013/2014 Mengingat (C1) tidak ditemukan, Memahami (C2), Mengaplikasikan (C3), Menganalisis (C4) terdapat pada 4, 7 dan 6 butir soal, Mengevaluasi (C5) dan Mencipta (C6) tidak ditemukan. Untuk presentase ranah kognitif pada soal adalah C1 0%, C2 23,53%, C3 41,18%, C4 35,29%, C5 0%, dan C6 0%. Sedangkan tingkat kognitif untuk soal Ujian Nasional 2014/2015 Mengingat (C1), Memahami (C2), Mengaplikasikan (C3), Menganalisis (C4) sebanyak 1, 5, 4 dan 7 butir soal. Mengevaluasi (C5) dan Mencipta (C6) tidak ditemukan. Untuk presentase soalnya adalah C1 5,88%, C2 29,41%, C3 23,53%, C4 41,18%, C5 0% dan C6 0%.

Tidak adanya Mengevaluasi (C5) dan Mencipta (C6) pada soal Ujian Nasional tahun 2013/2014 dan 2014/2015 dikarenakan pada kemampuan berfikir peserta didik di jenjang pendidikan menengah pertama belum sampai pada soal yang membutuhkan analisis tingkat tinggi.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur Alhamdulillah peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufiq dan hidayah-Nya. Shalawat serta salam senantiasa terhatur kepada nabi akhiruzzaman baginda Nabi Muhammad SAW yang telah mengangkat derajat manusia dari zaman jahiliyyah hingga zaman islamiyyah.

Ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan bantuan yang sangat berarti bagi peneliti sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik, maka pada kesempatan ini dengan kerendahan hati dan rasa hormat yang dalam peneliti haturkan terima kasih kepada:

1. Dr. H.Ruswan MA, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc., selaku Kajur Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang.
3. AndiFadllan, S.Si, M.Sc. dan M. ArdhiKhalif, M.Sc. selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya untuk selalu memberikan bimbingan, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Edi Daenuri Anwar, M.Si. selaku dosen wali dan seluruh dosen Pendidikan Fisikayang selalu memberi motivasi dan arahan selama perkuliahan.
5. Segenap dosen, pegawai dan seluruh sivitas akademika di lingkungan UIN Walisongo Semarang khususnya dosen jurusan pendidikan Fisika.
6. Ayahanda Abdul Muchit dan Ibunda Nur Hasanah serta seluruh keluarga yang telah senantiasa memberikan do'a dan semangat baik moril maupun materiil yang sangat luar biasa, sehingga peneliti dapat menyelesaikan kuliah serta skripsi ini dengan lancar.
7. Sahabat – sahabat E-stars yang selalu setia memberikan saya semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.

8. Teman-teman Wisma Gendhis yang selalu memberikan motivasi agar tetap semangat.
9. Teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2011 khususnya Ima dan Yani yang selalu memberikan semangat kepada saya serta Nadzir teman seperjuangan dalam bimbingan.
10. Teman-teman karate 2011 yang telah memberikan warna dalam kehidupanku.
11. Teman-teman KKN angkatan ke-64 Posko 74 Desa Pitrosari Kecamatan Wonobojo Kabupaten Temanggung yang selalu semangat dalam menjalankan tugas.
12. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan yang telah dilakukan. Tiada gading yang tak retak, demikian pula dengan skripsi ini dengan kurangnya pengetahuan yang dimiliki, karena kesempurnaan hanyalah milik Allah dan segala kekurangan hanyalah milik peneliti. Maka dari itu, kritik dan saran perlu untuk menyempurnakan kualitas skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Semarang, 16 Juni 2017

Peneliti,

Sunatul Lailiyah
113611033

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
PENGESAHAN.	iii
NOTA DINAS.....	iv
NOTA DINAS.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	5
D. Kajian Pustaka.....	5
E. Metode Penelitian.....	8
1. Jenis dan Pendekatan penelitian.....	8
2. Sumber Data.	8
3. Fokus Penelitian	9
4. Teknik Pengumpulan Data.	9
5. Teknik Analisis Data..	9
F. Sistematika Pembahasan	9
BAB II KERANGKA TEORITIK	
A. Teori Perkembangan Kognitif Jean Peaget.....	11
B. Evaluasi Pendidikan.....	12

1. Pengertian Evaluasi dan Evaluasi Pendidikan.....	12
2. Tujuan dan Fungsi Evaluasi Pendidikan..	12
a. Evaluasi berfungsi sebagai selektif	13
b. Evaluasi berfungsi sebagai diagnostik	13
c. Evaluasi berfungsi sebagai penempatan..	13
d. Evaluasi berfungsi sebagai pengukur Keberhasilan.....	14
3. Prinsip-prinsip Evaluasi..	14
a. Keterpaduan.	14
b. Keterlibatan siswa	14
c. Koherensi	15
d. Pedagogis	15
e. Akuntabilitas	15
4. Objek/Sasaran Evaluasi Pendidikan..	15
a. Aspek Kemampuan	16
b. Aspek Kepribadian.	16
c. Aspek Sikap.	16
C. Ujian Nasional.	17
D. Ruang Lingkup Mata pelajaran IPA.	19
E. Taksonomi Bloom	21

**BAB III DESKRIPSI MATERI UJIAN NASIONAL ILMU
PENGETAHUAN ALAM (UN IPA) BIDANG FISIKA**

A. Pengukuran, Zat dan Sifatnya..	34
1. Besaran dan Pengukuran..	34
2. Zat dan Sifatnya	35

3. Sifat Zat dan Perubahannya	37
B. Mekanika, Kalor, Tekanan, dan Tata Surya	38
1. Mekanika	38
a. Gerak Lurus	38
b. Hukum Newton.....	40
c. Usaha dan Energi.....	41
d. Pesawat Sederhana	42
2. Suhu dan kalor..	44
a Suhu.	44
b Kalor	44
c Pemuaiian..	45
3. Tekanan..	46
a Hukum Pascal	47
b Hukum Archimedes..	48
4. Tata Surya.	48
a Matahari	48
b Anggota Tata Surya	9
c Peredaran Bumi	49
d Peredaran Bulan..	50
C. Getaran, Gelombang, Optik, Listrik dan Magnet..	50
1. Getaran, Gelombang, dan Gelombang Bunyi	50
a Getaran..	0
b Gelombang.	51
c Gelombang Bunyi	51
2. Optik	52

a	Pemantulan dan Pembiasan..	53
b	Alat Optik..	57
3.	Listrik	60
a	Listrik Statis	61
b	Listrik Dinamis.....	64
c	Daya Listrik	67
4.	Magnet	68
a	Medan magnetik..	68
b	Bumi sebagai magnet.....	9
c	Elektromagnetika..	69

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A.	Analisis Butir Soal Ujian Nasional Menggunakan Ranah Kognitif Taksonomi Bloom.....	73
B.	Pembahasan.	75

BAB V PENUTUP

A.	Kesimpulan	109
B.	Saran.....	109

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tahap Perkembangan Kognitif Anak	11
Tabel 3.1	Kisi-kisi soal Ujian Nasional.....	33
Tabel 3.2	Muatan listrik yang dihasilkan beberapa benda..	62
Tabel 4.1	Analisis Soal Ujian Nasional tahun 2013/2014....	73
Tabel 4.2	Pengelompokan soal ujian nasional tahun 2013/2014 pada Tingkatan Taksonomi Bloom... .	74
Tabel 4.3	Analisis Soal Ujian Nasional tahun 2014/2015....	74
Tabel 4.4	Pengelompokan soal ujian nasional tahun 2014/2015 pada Tingkatan Taksonomi Bloom ...	75
Tabel 4.5	Sifat Zat.....	76
Tabel 4.6	Penggunaan Peralatan Listrik	90
Tabel 4.7	Besaran dan Satuan.. ..	92
Tabel 4.8	Transformator.	95
Tabel 4.9	Ciri-ciri Transformator.. ..	95
Tabel 4.10	Komponen Alat.	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perubahan Taksonomi Bloom.	24
Gambar 2.2	Piramida Ranah Kognitif Revisi.....	32
Gambar 3.1	Perubahan wujud zat	37
Gambar 3.2	Pemantulan baur atau difus.	53
Gambar 3.3	Pemantulan Teratur.....	53
Gambar 3.4	Sinar Istimewa pada Lensa Cekung	56
Gambar 3.5	Sinar Istimewa pada Lensa Cembung.....	57
Gambar 3.6	Bagian Mata..	57
Gambar 3.7	Susunan Atom	61
Gambar 3.8	Medan Listrik.....	62
Gambar 3.9	Elektroskop.....	64
Gambar 3.10	Rangkaian Seri.....	65
Gambar 3.11	Rangkaian Paralel	66
Gambar 3.12	Rangkaian Tunggal..	66
Gambar 3.13	Rangkaian Seri.....	67
Gambar 3.14	Rangkaian Paralel	67
Gambar 3.15	Gaya pada magnet.....	68
Gambar 3.16	Inklinasi dan Deklinasi.	69
Gambar 4.1	Wujud Zat.....	76
Gambar 4.2	Bandul Berayun.	77
Gambar 4.3	Termometer.	80
Gambar 4.4	Grafik Perubahan Wujud	81
Gambar 4.5	Gaya pada benda.....	82

Gambar 4.6	Bidang Miring.	84
Gambar 4.7	Bagan Transformator	85
Gambar 4.8	Neraca.	84
Gambar 4.9	Alat Hidrolik Berbentuk U.	87
Gambar 4.10	Percabangan Arus Listrik	89
Gambar 4.11	Magnet dan Baja Berarus Listrik	91
Gambar 4.12	Termometer.	97
Gambar 4.13	Proses Perubahan Wujud	98
Gambar 4.14	Perpindahan Benda.....	99
Gambar 4.15	Tuas	101
Gambar 4.16	Benda dalam Zat Cair.	102
Gambar 4.17	Bandul	103
Gambar 4.18	Cacat Mata.	103
Gambar 4.19	Muatan Listrik.	104
Gambar 4.20	Arus Listrik	105
Gambar 4.21	Magnet.	106

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyelenggaraan pendidikan di Indonesia sesuai dengan falsafah negara Indonesia, yaitu Pancasila. Hal ini tercantum dalam Permendikbud nomor 21 tahun 2016 pasal 3 tentang standar isi pendidikan dasar dan menengah mengenai tujuan pendidikan. Tujuan pendidikan yang ditetapkan harus dicapai dengan optimal oleh lembaga pendidikan, akan tetapi hal ini tidak mudah karena banyak sekali masalah yang ditemui dalam pelaksanaannya. Lembaga pendidikan jalur sekolah yang menyelenggarakan kegiatan pembelajaran seringkali dihadapkan dengan berbagai permasalahan, diantaranya adalah pembelajaran. Pembelajaran merupakan serangkaian proses belajar yang memiliki tiga komponen, yaitu tujuan pembelajaran, kegiatan belajar mengajar, dan evaluasi. Ketiganya saling menopang sehingga tidak dapat dipisahkan. Sebagai salah satu komponen dalam proses pembelajaran, evaluasi dinilai memiliki kedudukan yang sangat penting. Hal ini karena evaluasi menjadi tolok ukur berhasil tidaknya peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran (Arikunto, 1999). Tujuan utama evaluasi adalah untuk memperoleh informasi mengenai tingkat pencapaian kompetensi oleh siswa.

Pelaksanaan evaluasi harus sesuai dengan kompetensi dasar yang telah ditetapkan. Kompetensi dasar terdapat indikator kompetensi yaitu perilaku yang dapat diukur dan diobservasi untuk

menunjukkan ketercapaian kompetensi dasar. Salah satu bentuk evaluasi yang diadakan Pemerintah adalah Ujian Nasional. Ujian Nasional merupakan suatu bentuk evaluasi terhadap pencapaian kompetensi peserta didik yang diselenggarakan secara serentak di seluruh wilayah Indonesia. Ujian Nasional juga dijadikan sebagai prasarat seorang peserta didik untuk melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi. Sebagai alat evaluasi, soal-soal pada ujian nasional harus mencakup seluruh materi dan dapat mewakili mengingat, memahami, mengaplikasikan, menganalisis, mengevaluasi dan mencipta (Anderson dan Krathwohl, 2001).

Terkait ujian nasional secara khusus dalam Permendikbud RI nomor 23 tahun 2016 pasal 8 tujuan ujian nasional digunakan untuk pertimbangan pemetaan mutu satuan atau program satuan pendidikan. Soal-soal pada ujian nasional juga harus berkualitas yang mana kualitasnya dapat dilihat dari karakteristik soal. Sehingga ujian nasional benar-benar menjadi evaluasi yang hasilnya dapat dijadikan tolok ukur keberhasilan siswa dalam belajar.

Soal Ujian Nasional jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) tahun pelajaran 2013/ 2014 dan 2014/ 2015 disusun dengan berpedoman pada Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Kompetensi yang diukur dalam soal tersebut harus disesuaikan dengan kompetensi yang ada pada SKL. Kesesuaian antara kompetensi dalam soal dan SKL dapat diketahui melalui analisis butir soal Ujian Nasional Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang Fisika yaitu dengan menganalisis kompetensi yang terukur dalam soal tersebut dengan SKL. Analisis soal UN digunakan

untuk memprediksi soal-soal UN yang akan diujikan dan dievaluasi pada tahun pelajaran berikutnya. Selain itu analisis soal ujian nasional juga digunakan sebagai bahan untuk mengevaluasi atau untuk menyempurnakan soal ujian nasional selanjutnya (Kurniawati, 2015).

Salah satu analisis yang dapat dilakukan adalah analisis soal UN Nasional Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang Fisika tahun pelajaran 2013/ 2014 dan 2014/2015 berdasarkan taksonomi Bloom. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pola dalam soal ujian nasional berdasarkan ranah kognitif pada taksonomi Bloom. Soal dipilih berdasarkan dua tahun terakhir dalam pelaksanaan ujian nasional. Jika pola dalam soal berdasarkan ranah kognitif pada taksonomi Bloom berhasil diketahui, maka penelitian ini harapannya bermanfaat untuk memberikan gambaran pada siswa ataupun guru tentang komposisi ranah kognitif yang ada pada soal ujian nasional tahun-tahun berikutnya. Hal lainnya yang mendorong penulis melakukan penelitian ini adalah belum adanya penelitian mengenai analisis soal ujian nasional IPA bidang Fisika sebelumnya. Analisis soal berdasarkan ranah kognitif pada taksonomi Bloom pernah dilakukan di bidang matematika yaitu Marlina (2015) yang berjudul “Analisis Butir Soal Ujian Matematika Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan Ranah Kognitif Madrasah Aliyah Negeri Kendal Tahun Pelajaran 2013/2014”.

Bloom, dkk (1956: 50) mengklasifikasikan taksonomi Bloom menjadi tiga aspek, yaitu: (1) aspek kognitif (*cognitive domain*); (2) aspek afektif (*affective domain*); dan (3) aspek psikomotorik

(*psychomotoric domain*). Pada aspek kognitif inilah yang dianggap paling penting, karena aspek kognitif yang telah dikemukakan oleh Bloom sudah mewakili tiga aspek penilaiannya itu kognitif, afektif, dan psikomotorik. Apalagi aspek kognitif merupakan aspek penting yang selalu dipertimbangkan dalam melakukan evaluasi pendidikan termasuk dalam hal pembuatan soal UN. Aspek kognitif akan selalu digunakan karena sangat berhubungan erat dengan pengukuran kemampuan menguasai materi pembelajaran. Aspek kognitif terdiri dari enam tahapanya itu: mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3), menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6).

Berdasarkan uraian tentang pentingnya analisis soal ujian nasional fisika di atas, maka disusun penelitian dengan judul “Analisis Soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs Tahun Ajaran 2013/2014 dan 2014/2015 Berdasarkan Taksonomi Bloom”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan alasan yang dikemukakan, maka permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah “Bagaimana pola hasil analisis soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs tahunajaran 2013/2014 dan 2014/2015 berdasarkan taksonomi Bloom?”

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan pola pada tingkatan soal Ujian Nasional IPA Bidang Fisika SMP/MTs tahun ajaran 2013/2014 dan 2014/2015 berdasarkan taksonomi Bloom.

2. Manfaat Penelitian

a. Bagi Penulis

Memberikan pengetahuan dan pengalaman dalam pembuatan soal tingkat SMP.

b. Bagi Guru dan Peserta Didik

Guru dapat memprediksi keadaan soal, sehingga dalam pelaksanaan Ujian Nasional berikutnya guru dapat menyiapkan peserta didik dengan lebih baik. Sedangkan untuk peserta didik dapat memberikan gambaran tentang soal ujian nasional yang akan datang.

c. Bagi Pembuat Soal Ujian Nasional dan Pejabat Pembuat Kebijakan

Penelitian ini bisa menjadi evaluasi atau untuk menyempurnakan pembuatan soal ujian nasional berikutnya.

D. Kajian Pustaka

Beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan peneliti laksanakan antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Siti Marlina dari Institut Agama Islam Negeri Walisongo Semarang tahun 2014 dalam skripsinya

yang berjudul “Analisis Butir Soal Ujian Matematika Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan Ranah Kognitif Madrasah Aliyah Negeri Kendal Tahun Pelajaran 2013/2014”. Dari hasil penelitiannya ditemukan bahwa:

- a. Tingkat kesesuaian butir soal Ujian Madrasah mata pelajaran matematika di Madrasah Aliyah Negeri Kendal tahun pelajaran 2013/2014 dengan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) program IPA, IPS, dan Bahasa sesuai dengan butir-butir Standar Kompetensi Lulusan (SKL) yang telah ditentukan oleh BNSP.
 - b. Tingkatan Taksonomi Bloom pada Butir Soal Ujian Madrasah di Madrasah Aliyah Negeri Kendal tahun pelajaran 2013/2014 sebagai berikut:
 - 1) Program IPA
Tingkatan mengingat (C1) 0%, tingkatan, memahami (C2) 10%, tingkatan menerapkan (C3) 32,5%, tingkatan menganalisis (C4) 57,5%, tingkatan mengevaluasi (C5) 0%, dan tingkatan mencipta (C6) 0%.
 - 2) Program IPS dan Bahasa
Tingkatan mengingat (C1) 0%, tingkatan, memahami (C2) 25%, tingkatan menerapkan (C3) 30%, tingkatan menganalisis (C4) 45%, tingkatan mengevaluasi (C5) 0%, dan tingkatan mencipta (C6) 0%.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Ahmad Anas Marzaqi dari Universitas Jember tahun 2015 dalam skripsinya yang berjudul “Analisis Deskriptif SoalUjian Nasional Matematika Tingkat

Sekolah Menengah Pertama Tahun Ajaran 2012/2013 dan 2013/2014 Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi". Dari hasil penelitian diketahui bahwa:

- a. Distribusi persentase ruang lingkup materi soal Ujian Nasional antara tahun ajaran 2012/2013 dan tahun ajaran 2013-2014 memiliki persentase yang sama banyaknya.
 - b. Distribusi persentase tingkat kognitif soal Ujian Nasional antara tahun ajaran 2012/2013 dan 2013/2014 memiliki perbedaan persentase yang sedikit.
 - c. Distribusi persentase tingkat pengetahuan soal Ujian Nasional yang paling banyak adalah pada prosedural (P3) yaitu 76,7% dan 65%.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Inayatur Rofiqoh dari Institut Agama Islam Walisongo Tahun 2011 dalam skripsinya yang berjudul "Analisis Butir Soal Ujian Madrasah Mata Pelajaran Fisika Menggunakan Taksonomi Bloom Ranah Kognitif Kelas XII MA Negeri Kendal tahun Pelajaran 2010/2011". Dari hasil penelitiannya untuk tingkatan C2 dan C4 sudah sesuai dengan BSNP sedangkan tingkatan C1 dan C3 belum sesuai masih ada selisih sedikit. Dari segi empiris, Validitas soal ujian madrasah mata pelajaran fisika kelas XII Madrasah Aliyah Negeri Kendal tahun pelajaran 2010/2011 yang digolongkan valid adalah 16 item soal (40%) dan yang tidak valid 34 item soal (60%). Reliabilitasnya tinggi yaitu 0,69 karena lebih besar dari r_{tabel} . Untuk taraf kesukaran butir soal ujian madrasah mata pelajaran fisika dalam kriteria mudah 40 item soal atau sebesar 100% soal

dikatakan mudah. Sedangkan daya pembeda soal dengan kriteria jelek 25 soal (62,5%), kriteria cukup 10 soal (25%), kriteria baik 4 soal (10%) dan soal yang harus dibuang karena bernilai negatif 1 soal (2,5%).

Berbeda dengan skripsi yang dijadikan kajian pustaka. Dalam penelitian ini peneliti memfokuskan pada soal ujian nasional mata pelajaran ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang fisika tahun 2013/2014 dan 2014/2015 yang kemudian akan dianalisis menggunakan taksonomi Bloom.

E. Metode Penelitian

1. Jenis dan Pendekatan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kepustakaan atau (*library research*) atau yang disebut juga riset kepustakaan (Mestika, 2004:3). Riset kepustakaan atau studi pustaka ialah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian. Sedangkan pendekatan yang digunakan adalah kualitatif.

2. Sumber Data

Ada dua macam data yang dipergunakan dalam penelitian ini, yakni data primer dan data sekunder.

- a. Data primer dalam penelitian ini adalah naskah soal ujian nasional IPA bidang fisika SMP/ MTs tahun 2013/2014 dan 2014/2015.
- b. Data sekunder diperoleh dari buku.

3. Fokus Penelitian

Penelitian ini berfokus pada analisis soal ujian nasional IPA bidang fisika SMP/MTs tahun 2013/2014 dan 2014/2015 berdasarkan taksonomi Bloom.

4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pada penelitian ini adalah dokumentasi soal ujian nasional Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang Fisika SMP/MTs tahun pelajaran 2013/2014 dan 2014/2015 dengan instrumen berupa check list.

5. Teknik Analisis Data

Penelitian ini, menggunakan teknik analisis isi (*content analysis*). Teknik analisis isi adalah alat yang tepat untuk menganalisis teks yang sifatnya terus terang dan mengandung makna yang tersurat (Sarosa, 2012). Teknik ini digunakan, karena data-data dari penelitian ini merupakan informasi-informasi yang terekam salah satunya dalam bentuk dokumen.

F. Sistematika Pembahasan

Agar penelitian ini dapat dipahami secara keseluruhan dan berkesinambungan maka penulis perlu menyusun sistematika pembahasan.

BAB I Sebagai jalan untuk memahami persoalan yang dikemukakan secara runtut atau sistematis. Bab I berisi Pendahuluan yang memuat Latar Belakang Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan dan Manfaat Penelitian, Kajian Pustaka, Metode Penelitian, dan Sistematika Pembahasan.

Bab II Kerangka teori, menjelaskan tentang evaluasi pendidikan, ujian nasional, ruang lingkup mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang fisika, dan taksonomi Bloom.

Bab III Materi Ujian Nasional (UN) Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang Fisika tahun 2013/2014 dan 2014/2015.

Bab IV Pembahasan dan analisis penelitian, berisi deskripsi data dan analisis pembahasan.

Bab V merupakan akhir dari pembahasan skripsi ini yang meliputi Kesimpulan, Saran-saran, dan Penutup.

BAB II

KERANGKA TEORITIK

A. Teori Perkembangan Kognitif Jean Peaget

Teori perkembangan kognitif dikembangkan oleh Jean Peaget, seorang ahli psikologi Swiss. Teori ini dijelaskan dalam buku Peaget yang berjudul *The Origins of Intelligence In Children* dan buku *The Construction of Reality in The Child*. Secara garis besar, Peaget mengelompokkan tahap-tahap perkembangan kognitif seorang anak menjadi empat tahap, yaitu tahap sensorimotor, tahap praoperasional, tahap operasional konkret, dan tahap operasional formal (Suparno, 2001). Keempat tahap digambarkan pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 – Tahap Perkembangan Kognitif Anak

Tahap	Umur	Ciri Pokok Perkembangan
Sensorimotor	0-2 tahun	1. Berdasarkan tindakan 2. Langkah demi langkah
Praoperasional	2-7 tahun	1. Penggunaan simbol/bahasa tanda 2. Konsep intuitif
Operasional konkret	8-11 tahun	1. Pakai aturan jelas tau logis 2. Reversibel dan kekekalan
Operasional formal	11 tahun ke atas	1. Hipotesis 2. Abstrak 3. Deduktif dan induktif 4. Logis dan probabilitas

B. Evaluasi Pendidikan

1. Pengertian Evaluasi dan Evaluasi Pendidikan

Pengertian evaluasi menurut Stufflebeam et. Al merupakan proses menggambarkan, memperoleh, dan menyajikan informasi yang berguna untuk menilai alternative keputusan (Daryanto, 1999). Sedangkan evaluasi menurut Stark & Thomas adalah proses pemilihan, pengumpulan, analisis dan penyajian informasi untuk mengambil keputusan dan menyusun program selanjutnya (Widoyoko, 2014). Jadi dari pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa evaluasi adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengambil keputusan dalam merencanakan program.

Sedangkan evaluasi pendidikan didefinisikan sebagai:

- a. Proses/ kegiatan untuk menentukan kemajuan pendidikan, dibandingkan dengan tujuan yang telah ditentukan;
- b. Usaha untuk memperoleh informasi berupa umpan balik (*feed back*) bagi penyempurnaan pendidikan (Sudjiono, 2011).

2. Tujuan dan Fungsi Evaluasi Pendidikan

Tujuan evaluasi dalam proses belajar mengajar adalah untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat pencapaian oleh siswa. Sedangkan fungsi evaluasi belajar mengajar ada beberapa hal (Daryanto, 1999) :

a. Evaluasi berfungsi sebagai selektif

Evaluasi diadakan agar guru mempunyai cara untuk mengadakan seleksi terhadap siswanya. Seleksi itu sendiri mempunyai berbagai tujuan, yaitu:

- 1) Untuk memilih siswa yang dapat diterima di sekolah tertentu.
- 2) Untuk memilih siswa yang dapat naik ke kelas atau tingkat berikutnya.
- 3) Untuk memilih siswa yang seharusnya mendapat beasiswa.
- 4) Untuk memilih siswa yang sudah berhak meninggalkan sekolah dan sebagainya.

b. Evaluasi berfungsi sebagai diagnostik

Fungsi evaluasi yang kedua adalah diagnostik yang berarti guru telah mengadakan diagnosis kepada siswa tentang kelemahan siswa. Dengan diketahuinya sebab-sebab kelemahan siswa, maka akan lebih mudah dicari cara untuk mengatasinya.

c. Evaluasi berfungsi sebagai penempatan

Fungsi evaluasi selain selektif dan diagnostik adalah penempatan, agar guru dapat menentukan dengan pasti di kelompok mana seorang siswa harus ditempatkan, maka digunakan suatu evaluasi. Sekelompok siswa yang mempunyai

hasil penilaian yang sama, akan berada dalam kelompok yang sama dalam belajar.

d. Evaluasi berfungsi sebagai pengukur keberhasilan

Fungsi keempat dari penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana suatu program berhasil diterapkan.

3. Prinsip-prinsip Evaluasi

Ada beberapa prinsip yang harus dilakukan dalam melakukan evaluasi. Betapapun baiknya prosedur evaluasi diikuti dan sempurnanya teknik evaluasi diterapkan, apabila tidak dipadukan dengan prinsip-prinsip penunjangnya maka hasil evaluasi kurang dari yang diharapkan. Prinsip-prinsip tersebut adalah (Daryanto, 1999) :

a. Keterpaduan

Tujuan instruksional, materi dan metode pengajaran, serta evaluasi merupakan tiga kesatuan terpadu yang tidak boleh dipisahkan. Oleh karena itu perencanaan evaluasi harus sudah ditetapkan pada waktu menyusun satuan pengajaran sehingga dapat disesuaikan dengan tujuan instruksional dan materi pengajaran yang akan disajikan.

b. Keterlibatan siswa

Evaluasi bagi siswa adalah kebutuhan sedangkan bagi guru adalah upaya untuk memenuhi kebutuhan siswa akan informasi mengenai perkembangannya dalam belajar.

c. Koherensi

Evaluasi harus berkaitan dengan materi pengajaran yang sudah disajikan dan sesuai dengan ranah kemampuan yang akan diukur. Alat evaluasi harus sesuai dengan butir yang berkaitan dengan bidang kemampuan yang hendak diukur.

d. Pedagogis

Evaluasi diterapkan sebagai upaya perbaikan sikap dan tingkah laku ditinjau dari segi pedagogis. Evaluasi dan hasilnya dipakai sebagai alat motivasi untuk siswa dalam kegiatan belajarnya dan sebagai ganjaran (*reward*) yakni sebagai penghargaan bagi yang berhasil akan tetapi menjadi hukuman bagi yang tidak kurang berhasil.

e. Akuntabilitas

Sejauh mana keberhasilan program pengajaran perlu disampaikan kepada pihak-pihak yang berkepentingan dengan pendidikan sebagai laporan pertanggungjawaban (*accountability*).

4. Objek/Sasaran Evaluasi Pendidikan

Objek atau sasaran evaluasi dalam pendidikan adalah segala sesuatu yang berkaitan dengan kegiatan atau proses pendidikan. Untuk mengetahui objek dari evaluasi pendidikan adalah dengan melihat dari tiga segi, yaitu segi input, transformasi dan output. Dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses

pembelajaran di sekolah, input atau bahan mentah yang siap untuk diolah adalah peserta didik. Dilihat dari segi input ini, maka objek dari evaluasi pendidikan meliputi tiga aspek, yaitu (Sudjiono, 2011) :

a. Aspek Kemampuan

Peserta didik agar dapat diterima dalam mengikuti program pendidikan, maka calon peserta didik harus mempunyai kemampuan yang memadai, sehingga dalam mengikuti proses pembelajaran nantinya tidak mengalami banyak kesulitan dan hambatan. Adapun alat yang biasa dipergunakan dalam rangka mengevaluasi kemampuan peserta didik itu adalah tes kemampuan (*cognitive test*).

b. Aspek Kepribadian

Kepribadian adalah sesuatu yang terdapat pada diri seseorang dalam bentuk tingkah laku. Sebelum mengikuti program pendidikan, calon peserta didik terlebih dahulu harus dievaluasi kepribadiannya masing-masing, sebab baik buruknya kepribadian mereka secara psikologis akan mempengaruhi dalam mengikuti program pendidikan. Evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui kepribadian seseorang adalah dengan menggunakan tes kepribadian (*personality test*).

c. Aspek Sikap

Sikap adalah bagian dari tingkah laku manusia sebagai gambaran kepribadian yang memancar keluar. Untuk menilai

sikap, calon peserta didik digunakan alat berupa tes sikap (*attitude scale*) atau skala sikap.

Selanjutnya dilihat dari segi transformasi, maka objek dari evaluasi pendidikan adalah kurikulum atau materi pelajaran, metode mengajar dan teknik penilaian, sarana atau media pendidikan, sistem administrasi, guru dan personal lainnya yang terlibat dalam proses pendidikan.

Adapun dari segi output, yang menjadi objek pendidikan adalah tingkat pencapaian atau prestasi belajar yang berhasil diraih oleh peserta didik, setelah mereka terlibat dalam proses pendidikan dalam jangka waktu yang telah ditentukan.

C. Ujian Nasional

Sistem Pendidikan Nasional mempunyai penilaian hasil belajar yang tertulis pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 23 tahun 2016 pasal 4 penilaian hasil belajar bertujuan untuk menilai pencapaian kompetensi lulusan secara nasional pada mata pelajaran tertentu. Pasal 8 menyebutkan bahwa penilaian hasil belajar oleh pemerintah dilakukan dalam bentuk ujian nasional. Ujian nasional yang selanjutnya disebut UN adalah evaluasi pendidikan yang diselenggarakan secara berkala, menyeluruh, transparan dan sistematis oleh pemerintah dalam rangka menilai pencapaian standar nasional pendidikan. Berdasarkan proses evaluasi akan

diperoleh data yang nantinya akan menjadi acuan untuk kebijakan-kebijakan berikutnya dalam program pendidikan.

Ujian Nasional yang selanjutnya disebut UN merupakan suatu bentuk evaluasi terhadap pencapaian kompetensi peserta didik yang diselenggarakan secara nasional pada jenjang pendidikan dasar dan menengah. Ujian nasional diselenggarakan secara serentak di seluruh Indonesia. Sesuai dengan Permendikbud nomor 23 tahun 2016 tujuan ujian nasional digunakan pertimbangan dalam program pemerintah (Permendikbud, 2016).

Ujian nasional tidak jauh berbeda dengan ujian-ujian yang dihadapi oleh siswa di sekolah seperti ulangan harian, ujian tengah semester ataupun ulangan akhir semester. Ujian nasional merupakan penilaian hasil belajar yang dilakukan oleh pemerintah untuk menilai pencapaian kompetensi lulusan secara nasional mata pelajaran tertentu.

Peraturan menteri nomor 23 pasal 11 menyatakan bahwa ujian nasional diselenggarakan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) bekerjasama dengan instansi terkait untuk mengukur pencapaian kompetensi lulusan. Standar kompetensi lulusan adalah kriteria mengenai kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan dan keterampilan. Permendikbud nomor 21 tahun 2016 menyatakan bahwa untuk mencapai kompetensi lulusan tersebut perlu ditetapkan Standar Isi yang merupakan kriteria mengenai ruang lingkup materi dan tingkat kompetensi peserta didik untuk mencapai kompetensi lulusan pada

jenjang dan jenis pendidikan tertentu. Kriteria mengenai ruang lingkup tersebut diuraikan secara spesifik pada setiap mata pelajaran masing-masing berdasarkan tingkat kompetensi dan kompetensi inti yang ditetapkan oleh pusat kurikulum dan perbukuan.

D. Ruang Lingkup Mata Pelajaran IPA

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan bagian dari ilmu pengetahuan atau sains yang semula berasal dari bahasa Inggris “*science*”. Kata “*science*” sendiri berasal dari bahasa latin “*scientia*” yang berarti saya tahu. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) mempelajari tentang alam semesta, benda-benda yang ada dipermukaan bumi, baik yang diamati oleh indera maupun yang tidak dapat diamati oleh indera.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) hakikatnya merupakan suatu produk, proses, dan aplikasi. Sebagai produk, IPA merupakan hasil proses berupa pengetahuan yang diajarkan di sekolah. Sebagai suatu proses, IPA merupakan kegiatan yang digunakan untuk mempelajari objek studi, menemukan dan mengembangkan produk-produk sains yang baru. Sedangkan Prosedur atau *Scientific method* adalah cara untuk mengetahui sesuatu.

Prihanto Laksmi mengatakan pembelajaran IPA secara khusus sebagaimana tujuan pendidikan secara umum termaktub dalam taksonomi Bloom bahwa diharapkan dapat memberikan pengetahuan (kognitif), yang merupakan tujuan utama dalam pembelajaran. Jenis pengetahuan yang dimaksud adalah

pengetahuan dasar dari prinsip dan konsep yang bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari. Pengetahuan secara garis besar tentang fakta yang ada di alam untuk dapat memahami dan memperdalam lebih lanjut, dan melihat adanya keterangan serta keteraturannya. Selain hal itu, pembelajaran sains diharapkan pula memberikan keterampilan (psikomotorik), kemampuan sikap ilmiah (afektif), pemahaman, kebiasaan dan apresiasi dalam mencari jawaban terhadap suatu permasalahan. Karena ciri-ciri tersebut yang membedakan dengan pembelajaran lainnya.

Pada jenjang SMP/MTs kerangka model dalam proses pembelajaran adalah IPA Terpadu yang memiliki standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD) yang dituangkan dalam empat aspek, yaitu makhluk hidup dan proses kehidupan, materi dan sifatnya, energi dan perubahannya, serta bumi dan alam semesta (Trianto, 2011).

Trianto (2010:137) secara umum IPA meliputi tiga bidang ilmu dasar, yaitu biologi, kimia, dan fisika. Fisika merupakan salah satu cabang dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep. Seperti halnya dalam buku Fatimah (2015) menyatakan bahwa hakikat fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya terwujud

sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip dan teori yang berlaku secara universal. Selain itu fisika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang memegang peranan penting dalam perkembangan sains dan teknologi, maka pembentukan pola pikir yang baik pada peserta didik perlu dilakukan. Pembelajaran fisika berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara matematis, sehingga fisika bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep atau prinsip saja tetapi juga proses penemuan.

E. Taksonomi Bloom

Taksonomi berasal dari bahasa Yunani '*tassein*' yang berarti untuk mengklarifikasikan, dan '*nomos*' yang berarti aturan. Jadi Taksonomi adalah suatu pengklasifikasian atau pengelompokan yang disusun berdasarkan ciri-ciri tertentu. Taksonomi dalam bidang pendidikan digunakan untuk tujuan instruksional atau tujuan pembelajaran. Taksonomi Bloom merupakan sebuah Taksonomi yang dibuat oleh Benjamin S. Bloom pada tahun 1956. Pada taksonomi Bloom ada tiga klasifikasi umum atau ranah (domain), yaitu ranah kognitif (berkaitan dengan tujuan belajar yang berorientasi pada kemampuan berpikir), ranah afektif (berhubungan dengan perasaan, emosi, sistem nilai, dan sikap hati), dan ranah psikomotor yang berorientasi pada ketrampilan motorik atau penggunaan otot kerangka (Suparno, 1997:49).

Taksonomi Bloom ranah kognitif merupakan salah satu kerangka dasar untuk pengkategorian tujuan-tujuan pendidikan, penyusunan tes, dan kurikulum. Kerangka berpikir karya Benjamin Bloom dkk. Berisikan enam kategori pokok dengan urutan mulai dari jenjang rendah sampai jenjang yang paling tinggi, yaitu: (Arikunto, 1999).

1. Pengetahuan (*Knowledge*) - C1

Pengetahuan dalam pengertian ini melibatkan proses mengingat kembali hal-hal yang spesifik dan universal, mengingat kembali metode dan proses, atau mengingat kembali pola, struktur atau *setting*. Pengetahuan dapat dibedakan menjadi tiga, yakni: (1) pengetahuan tentang hal-hal pokok; (2) pengetahuan tentang cara memperlakukan hal-hal pokok; dan (3) pengetahuan tentang hal yang umum dan abstraksi.

2. Pemahaman (*Comprehension*) - C2

Pemahaman bersangkutan dengan inti dari sesuatu, ialah suatu bentuk pengertian atau pemahaman yang menyebabkan seseorang mengetahui apa yang sedang dikomunikasikan, dan dapat menggunakan bahan atau ide yang sedang dikomunikasikan itu tanpa harus menghubungkannya dengan bahan lain.

3. Penerapan (*Application*) - C3

Di tingkat ini, seseorang memiliki kemampuan untuk menerapkan gagasan, prosedur, metode, rumus, teori, prinsip di dalam berbagai situasi.

4. Analisis (*Analysis*) - C4

Analisis diartikan sebagai pemecahan atau pemisahan suatu komunikasi (peristiwa, pengertian) menjadi unsur-unsur penyusunnya, sehingga ide (pengertian, konsep) itu relatif menjadi lebih jelas dan/atau hubungan antar ide-ide lebih eksplisit.

5. Sintesis (*Synthesis*) - C5

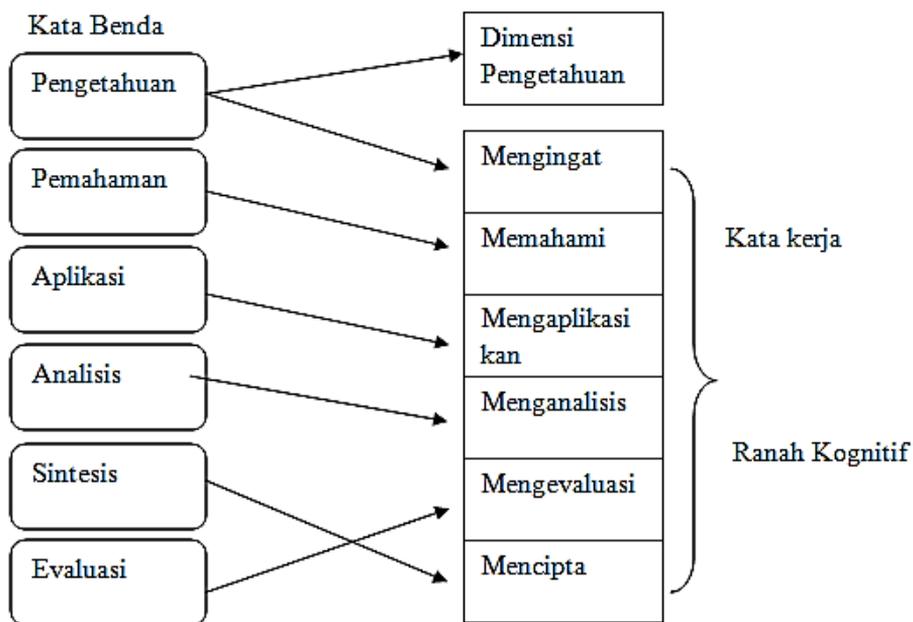
Sintesis adalah memadukan elemen-elemen dan bagian-bagian untuk membentuk suatu kesatuan. Sintesis bersangkutan dengan penyusunan bagian-bagian atau unsur-unsur sehingga membentuk suatu keseluruhan atau kesatuan yang sebelumnya tidak tampak jelas.

6. Evaluasi (*Evaluation*) - C6

Evaluasi adalah menentukan nilai materi dan metode untuk tujuan tertentu. Evaluasi bersangkutan dengan penentuan secara kuantitatif atau kualitatif tentang nilai materi atau metode untuk sesuatu maksud dengan memenuhi tolok ukur tertentu.

Taksonomi Bloom sekarang mengalami pembaharuan, karena yang dibutuhkan oleh pendidik masa kini bukan hanya dokumen sejarah, melainkan pendidikan yang masih terkait dengan masalah-masalah desain pendidikan, penerapan program yang tepat, kurikulum standar, dan asesmen autentik (Anderson dan Krathwohl, 2001). Selain itu adanya kebutuhan untuk memadukan pengetahuan-pengetahuan dan pemikiran-pemikiran baru dalam sebuah kerangka kategorisasi tujuan pendidikan juga menjadi alasan taksonomi Bloom

mengalami pembaharuan. Taksonomi Bloom mengalami pembaharuan dari satu dimensi berupa kata benda menjadi dua dimensi. Dimensi pertama untuk menunjukkan jenis perilaku siswa dengan menggunakan kata kerja dan dimensi kedua untuk menunjukkan isi pembelajaran dengan menggunakan kata benda. Pembaharuan pada taksonomi ditujukan agar lebih luas menjangkau seluruh pelaku dalam dunia pendidikan. Perubahan dari kerangka pikir asli ke revisinya diilustrasikan pada Gambar 2.1



Gambar 2.1- Perubahan Taksonomi Bloom

Taksonomi Bloom ranah kognitif yang telah direvisi Anderson dan Krathwohl (2001) yakni: mengingat (*remember*),

memahami/mengerti (*understand*), menerapkan (*apply*), menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan menciptakan (*create*).

1. Mengingat (*Remember*)

Mengingat merupakan usaha untuk mendapatkan kembali pengetahuan dari memori atau ingatan yang telah lampau, baik yang baru saja didapatkan maupun yang sudah lama didapatkan. Mengingat adalah dimensi yang berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna dan pemecahan masalah. Kemampuan ini dimanfaatkan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan yang jauh lebih kompleks.

Mengingat meliputi mengenali (*recognizing*) atau mengidentifikasi dan memanggil kembali (*recalling*) atau mengambil. Mengenali atau mengidentifikasi berkaitan dengan mengetahui pengetahuan masa lampau yang berkaitan dengan hal-hal yang konkret, contohnya tanggal lahir, alamat rumah, dan usia, sedangkan memanggil kembali atau mengambil adalah proses kognitif yang membutuhkan pengetahuan masa lampau secara cepat dan tepat misalnya mengingat kembali peristiwa-peristiwa penting.

2. Memahami (*Understand*)

Memahami/mengerti berkaitan dengan membangun sebuah pengertian dari berbagai sumber seperti atau materi

pembelajaran termasuk apa yang diucapkan, ditulis, dan digambar oleh guru. Memahami/mengerti berkaitan dengan aktivitas menafsirkan (*interpreting*), mencontohkan (*exemplifying*), mengklasifikasikan (*classifying*), merangkum (*summarizing*), menyimpulkan (*inferring*), membandingkan (*comparing*) dan menjelaskan (*explaining*). Menafsirkan berarti mengubah bentuk satu ke bentuk lain misalnya pada dokumen penting. Mencontohkan yaitu mengilustrasikan tentang konsep atau prinsip (memberikan ilustrasi). Mengklasifikasikan akan muncul ketika seorang siswa berusaha mengenali pengetahuan yang merupakan anggota dari kategori pengetahuan tertentu. Merangkum berarti menulis poin-poin atau meringkas materi dalam pembelajaran dan menyimpulkan informasi yang diterima secara logis. Sedangkan membandingkan berkaitan dengan proses kognitif menemukan satu persatu ciri-ciri dari obyek yang diperbandingkan dan menjelaskan berarti membuat model sebab akibat dalam sebuah sistem.

3. Mengaplikasikan / Menerapkan (*apply*)

Menerapkan menunjuk pada proses kognitif memanfaatkan atau mempergunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan permasalahan. Menerapkan berkaitan dengan dimensi pengetahuan prosedural. Menerapkan meliputi kegiatan melaksanakan prosedur (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*).

Melaksanakan prosedur merupakan proses kognitif siswa dalam menyelesaikan masalah dan melaksanakan percobaan di mana siswa sudah mengetahui informasi tersebut dan mampu menetapkan dengan pasti prosedur apa saja yang harus dilakukan. Jika siswa tidak mengetahui prosedur yang harus dilaksanakan dalam menyelesaikan permasalahan maka siswa diperbolehkan melakukan modifikasi dari prosedur baku yang sudah ditetapkan.

Mengimplementasikan muncul apabila siswa memilih dan menggunakan prosedur untuk hal-hal yang belum diketahui atau masih asing. Karena siswa masih merasa asing dengan hal ini maka siswa perlu mengenali dan memahami permasalahan terlebih dahulu kemudian baru menetapkan prosedur yang tepat untuk menyelesaikan masalah. Mengimplementasikan berkaitan erat dengan dimensi proses kognitif yang lain yaitu mengerti dan menciptakan.

Menerapkan merupakan proses yang kontinu, dimulai dari siswa menyelesaikan suatu permasalahan menggunakan prosedur baku/standar yang sudah diketahui. Kegiatan ini berjalan teratur sehingga siswa benar-benar mampu melaksanakan prosedur ini dengan mudah, kemudian berlanjut pada munculnya permasalahan-permasalahan baru yang asing bagi siswa, sehingga siswa dituntut untuk mengenal dengan baik permasalahan tersebut dan memilih prosedur yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan.

4. Menganalisis (*Analyze*)

Menganalisis merupakan memecahkan suatu permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian dari permasalahan dan mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian tersebut serta mencari tahu bagaimana keterkaitan tersebut dapat menimbulkan permasalahan. Kemampuan menganalisis merupakan jenis kemampuan yang banyak dituntut dari kegiatan pembelajaran di sekolah-sekolah. Berbagai mata pelajaran menuntut siswa memiliki kemampuan menganalisis dengan baik. Tuntutan terhadap siswa untuk memiliki kemampuan menganalisis sering kali cenderung lebih penting daripada dimensi proses kognitif yang lain seperti mengevaluasi dan menciptakan. Kegiatan pembelajaran sebagian besar mengarahkan siswa untuk mampu membedakan fakta dan pendapat, menghasilkan kesimpulan dari suatu informasi pendukung.

Menganalisis berkaitan dengan proses kognitif memberi atribut/mengatribusikan (*attributing*), mengorganisasikan (*organizing*) dan membedakan (*differenting*). Memberi atribut akan muncul apabila siswa menemukan permasalahan dan kemudian memerlukan kegiatan membangun ulang hal yang menjadi permasalahan. Kegiatan mengarahkan siswa pada informasi-informasi asal mula dan alasan suatu hal ditemukan dan diciptakan. Mengorganisasikan menunjukkan identifikasi unsur-unsur hasil komunikasi atau situasi dan mencoba

mengenalinya bagaimana unsur-unsur ini dapat menghasilkan hubungan yang baik. Mengorganisasikan memungkinkan siswa membangun hubungan yang sistematis dan koheren dari potongan-potongan informasi yang diberikan. Hal pertama yang harus dilakukan oleh siswa adalah mengidentifikasi unsur yang paling penting dan relevan dengan permasalahan, kemudian melanjutkan dengan membangun hubungan yang sesuai dari informasi yang telah diberikan. Membedakan disini adalah membedakan bagian materi pelajaran yang relevan dan tidak relevan.

5. Mengevaluasi (*Evaluate*)

Evaluasi berkaitan dengan proses kognitif memberikan penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang sudah ada. Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Kriteria atau standar ini dapat pula ditentukan sendiri oleh siswa. Standar ini dapat berupa kuantitatif maupun kualitatif serta dapat ditentukan sendiri oleh siswa. Perlu diketahui bahwa tidak semua kegiatan penilaian merupakan dimensi mengevaluasi, namun hampir semua dimensi proses kognitif memerlukan penilaian. Perbedaan antara penilaian yang dilakukan siswa dengan penilaian yang merupakan evaluasi adalah pada standar dan kriteria yang dibuat oleh siswa. Jika standar atau kriteria yang dibuat mengarah pada keefektifan hasil yang didapatkan dibandingkan dengan

perencanaan dan keefektifan prosedur yang digunakan maka apa yang dilakukan siswa merupakan kegiatan evaluasi.

Evaluasi meliputi mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*). Mengecek mengarah pada kegiatan pengujian hal-hal yang tidak konsisten atau kegagalan dari suatu operasi atau produk. Jika dikaitkan dengan proses berpikir merencanakan dan mengimplementasikan maka mengecek akan mengarah pada penetapan sejauh mana suatu rencana berjalan dengan baik. Mengkritisi mengarah pada penilaian suatu produk atau operasi berdasarkan pada kriteria dan standar eksternal. Mengkritisi berkaitan erat dengan berpikir kritis. Siswa melakukan penilaian dengan melihat sisi negatif dan positif dari suatu hal, kemudian melakukan penilaian menggunakan standar ini.

6. Mencipta (*Create*)

Menciptakan mengarah pada proses kognitif meletakkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk kesatuan yang koheren dan mengarahkan siswa untuk menghasilkan suatu produk baru dengan mengorganisasikan beberapa unsur menjadi bentuk atau pola yang berbeda dari sebelumnya. Menciptakan sangat berkaitan erat dengan pengalaman belajar siswa pada pertemuan sebelumnya. Meskipun menciptakan mengarah pada proses berpikir kreatif, namun tidak secara total berpengaruh pada kemampuan siswa untuk menciptakan. Menciptakan di sini mengarahkan siswa untuk dapat melaksanakan dan

menghasilkan karya yang dapat dibuat oleh semua siswa. Perbedaan menciptakan ini dengan dimensi berpikir kognitif lainnya adalah pada dimensi yang lain seperti mengerti, menerapkan, dan menganalisis siswa bekerja dengan informasi yang sudah dikenal sebelumnya, sedangkan pada menciptakan siswa bekerja dan menghasilkan sesuatu yang baru.

Menciptakan meliputi membuat rumus (*generating*), merencanakan (*planning*) dan memproduksi (*producing*). Merumuskan berarti membuat hipotesis berdasarkan dengan kriteria. Merencanakan adalah mendesain prosedur untuk menyelesaikan tugas. Sedangkan memproduksi mengarah pada perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Memproduksi berkaitan erat dengan dimensi pengetahuan yang lain yaitu pengetahuan faktual, pengetahuan konseptual, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan metakognisi (Anderson dan Krathwohl, 2001).

Tiga ranah dasar pada taksonomi Bloom (mengingat, memahami, dan mengaplikasikan) merupakan *Lower Order Thinking Skill* (berpikir tingkat tinggi), sedangkan tiga ranah selanjutnya (menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta) merupakan *Higher Thinking Skill* (berpikir tingkat rendah). Hal ini berarti untuk mencapai berpikir tingkat tinggi harus melewati tahapan berpikir tingkat rendah (Anderson dan Krathwohl, 2001). Level ranah dapat digambarkan dalam bentuk piramida berikut ini:



Gambar 2.2 Piramida Ranah Kognitif Revisi

BAB III

Deskripsi Materi Ujian Nasional Ilmu Pengetahuan Alam (UN IPA) Bidang Fisika

Sesuai dengan kisi-kisi soal Ujian Nasional yang berdasarkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar, materi Ujian Nasional dalam Ilmu pengetahuan Alam (IPA) khususnya bidang fisika terbagi dalam tiga lingkup yang masing-masing lingkup terdiri dari beberapa bab, mulai dari materi kelas VII, VIII sampai IX. Tiga Lingkup materi tersebut sebagaimana diuraikan dalam tabel 3.1:

Tabel 3.1- Kisi-kisi soal Ujian Nasional

Lingkup Materi		
Pengukuran, Zat dan Sifatnya	Mekanika dan Tata Surya	Gelombang, Listrik dan Magnet
Siswa dapat memahami tentang: <ul style="list-style-type: none">• Pengukuran Besaran dan Satuan• Konsep Zat dan Wujudnya• Zat dan Perubahannya• Zat aditif, Zat adiktif dan Psikotropika• Partikel zat• Campuran• Larutan	Siswa dapat memahami tentang: <ul style="list-style-type: none">• Gerak lurus• Hukum Newton• Usaha dan Energi• Pesawat Sederhana• Suhu dan Kalor• Tekanan• Tata surya	Siswa dapat memahami tentang: <ul style="list-style-type: none">• Getaran dan Gelombang• Bunyi• Optik• Listrik dan Magnet
Siswa mampu mengaplikasikan tentang: <ul style="list-style-type: none">• Pengukuran• Besaran dan Satuan• Konsep Zat dan	Siswa mampu mengaplikasikan tentang: <ul style="list-style-type: none">• Gerak lurus• Hukum Newton	Siswa mampu mengaplikasikan tentang: <ul style="list-style-type: none">• Getaran dan Gelombang

Lingkup Materi		
Pengukuran, Zat dan Sifatnya	Mekanika dan Tata Surya	Gelombang, Listrik dan Magnet
Wujudnya <ul style="list-style-type: none"> • Zat dan Perubahannya • Zat aditif, Zat adiktif dan Psicotropika • Partikel zat • Campuran • Larutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Usaha dan Energi • Pesawat Sederhana • Suhu dan Kalor • Tekanan • Tata surya 	<ul style="list-style-type: none"> • Bunyi • Optik • Listrik dan Magnet
Siswa mampu bernalar tentang: <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran • Konsep Zat dan Wujudnya • Zat dan Perubahannya • Zat aditif, Zat adiktif dan Psicotropika • Partikel zat • Campuran • Larutan 	Siswa mampu bernalar tentang: <ul style="list-style-type: none"> • Gerak Lurus • Hukum Newton • Usaha dan Energi • Pesawat Sederhana • Suhu dan Kalor • Tekanan 	Siswa mampu bernalar tentang: <ul style="list-style-type: none"> • Getaran dan Gelombang • Bunyi • Optik • Listrik dan Magnet

Berikut ini adalah uraian dari tiga ruang lingkup materi berdasarkan kisi-kisi :

A. Pengukuran, Zat dan Sifatnya

1. Besaran dan Pengukuran

Besaran adalah bilangan yang digunakan untuk mendeskripsikan suatu fenomena fisika secara kuantitatif (Young & Freedman, 2002). Besaran dibagi menjadi dua yaitu besaran pokok dan besaran turunan. Besaran pokok atau fisis adalah besaran yang satuannya telah ditetapkan secara internasional sebagai standarnya. Sedangkan besaran turunan

adalah besaran yang satuannya diturunkan dari besaran pokok(Halliday & Resnick, 1985).

Pengukuran merupakan proses membandingkan besaran dengan besaran lain yang menghasilkan bilangan. Satuan adalah pembanding acuan standar yang digunakan untuk mendeskripsikan suatu besaran fisika (Young & Freedman, 2002). Satuan terbagi atas dua, yaitu satuan baku dan tidak baku. Satuan baku adalah satuan yang disepakati dalam sistem internasional dan satuan tidak baku setiap orang mempunyai hasil pengukuran yang berbeda.

Besaran pokok ada beberapa macam, diantaranya adalah panjang, massa, waktu, suhu, kuat arus, intensitas cahaya dan jumlah zat. Alat ukur yang digunakan untuk masing-masing besaran pokok juga berbeda. Panjang menggunakan alat ukur mistar, jangka sorong dan mikrometer sekrup. Massa menggunakan alat ukur neraca pegas, neraca ohaus, neraca sama lengan dan lain-lain. Sedangkan waktu menggunakan alat ukur arloji, stopwatch, dan jam atom.

2. Zat dan Sifatnya

Materi adalah sesuatu yang mempunyai massa dan menempati ruang. Materi berdasarkan wujudnya dapat dikelompokkan menjadi zat cair, padat dan gas. Zat padat mempunyai bentuk dan volume tertentu, jarak antar-partikel zat padat sangat rapat, dan partikel-partikel zat padat tidak bisa bergerak bebas. Berbeda dengan zat cair, yang dimana zat cair

mempunyai volume tertentu tetapi tidak mempunyai bentuk yang tetap (tergantung wadahnya), jarak antar-partikel zat cair lebih renggang, dan partikel-partikel zat cair bergerak bebas namun terbatas. Zat gas pun tidak jauh berbeda dengan zat cair, hanya pada zat gas tidak mempunyai volume dan bentuk tertentu, jarak antar-partikel zat gas sangat renggang, dan partikel-partikel zat gas bergerak sangat bebas. Penerapan sifat-sifat zat dalam kehidupan diantaranya adalah peristiwa akibat gaya tarik antar molekul zat (meniskus cekung, meniskus cembung, dan kapilaritas), dan massa jenis zat (Kemendikbud, 2014).

Salah satu faktor pembeda jenis zat adalah massa jenis. Massa jenis suatu zat adalah perbandingan antara massa zat terhadap volumenya. Secara matematis dirumuskan sebagai berikut (Young & Freedman, 2002):

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (2.1)$$

keterangan:

ρ = massa jenis zat (kg/m^3)

m = mass zat (kg)

V = volume zat (m^3)

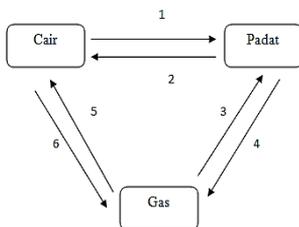
Massa jenis zat menentukan kedudukan benda dalam zat cair. Benda akan terapung jika massa jenisnya lebih kecil daripada massa jenis zat cair. Benda akan tenggelam jika massa jenisnya lebih besar daripada massa jenis zat cair. Jika

massa jenis zat cair sama dengan massa jenis benda, maka benda akan melayang (Halliday & Resnick, 1985).

3. Sifat Zat dan Perubahannya

Zat memiliki sifat yang khas untuk membedakannya dengan zat lain. Sifat itu meliputi sifat fisika (mudah diamati atau diukur) dan sifat kimia (berhubungan dengan pembentukan zat baru). Sifat kimia pada zat meliputi keterbakaran, pembusukan, kereaktifan, dan daya ionisasi. Sedangkan sifat fisika meliputi kelarutan, kemagnetan, daya hantar, kekerasan, titik didih, titik leleh, wujud zat, bau, warna, dan rasa (Sally, 2014).

Wujud zat berupa padat, cair, dan gas. Zat mengalami perubahan karena pengaruh suhu lingkungan seperti pada gambar 3.1



Gambar 3.1- perubahan wujud zat

Keterangan :

- | | |
|----------------|--------------|
| 1. Membeku | 4. Menyublim |
| 2. Mencair | 5. Mengembun |
| 3. Mengkristal | 6. Menguap |

Selain sifat, zat juga mengalami perubahan yang berupa perubahan fisika (perubahan bentuk, wujud dan adanya aliran energi) dan perubahan kimia (pembakaran, fermentasi, perkaratan, pemasakan, pengenziman dan fotosintesis).

B. Mekanika, Kalor, Tekanan, dan Tata Surya

1. Mekanika

Mekanika mempelajari tentang gaya, bahan, dan gerak (Young & Freedman, 2002).

a. Gerak Lurus

Gerak adalah perubahan kedudukan suatu benda dari posisi awal. Jarak adalah panjang lintasan yang ditempuh benda tanpa memperhatikan arah. Perpindahan adalah panjang lintasan yang ditempuh benda beserta dengan arah geraknya. Perpindahan dirumuskan dengan posisi akhir dikurangi posisi mula-mula.

Kelajuan merupakan besaran skalar yang dirumuskan sebagai berikut. Secara matematis dirumuskan (Halliday & Resnick, 1985):

$$v = |\mathbf{v}| = |\mathbf{dr}/dt| \quad (2.2)$$

Kecepatan partikel adalah laju perubahan posisi terhadap waktu. Kecepatan merupakan besaran vektor. Kecepatan rata-rata adalah perubahan posisi partikel terhadap selang waktu. Persamaannya sebagai berikut (Halliday & Resnick, 1985).

$$\bar{\mathbf{v}} = \frac{\Delta \mathbf{r}}{\Delta t} \quad (2.3)$$

Percepatan sebuah partikel adalah laju perubahan kecepatan terhadap waktu. Percepatan merupakan besaran vektor. Percepatan rata-rata adalah perubahan kecepatan terhadap waktu. Persamaannya adalah (Halliday & Resnick, 1985):

$$\bar{\mathbf{a}} = \frac{\mathbf{v}_2 - \mathbf{v}_1}{t_2 - t_1} = \frac{\Delta \mathbf{v}}{\Delta t} \quad (2.4)$$

Keterangan: $\bar{\mathbf{a}}$ = percepatan rata-rata (m/s^2)
 $\Delta \mathbf{v}$ = perubahan kecepatan (m/s)
 Δt = perubahan waktu (s)

Gerak lurus ada dua macam yaitu gerak lurus berturan dan gerak lurus berubah beraturan. Secara matematis dinyatakan dalam persamaan (Young & Freedman, 2002):

$$\begin{aligned} v &= v_0 + at \text{ (percepatan konstan)} & (2.5) \\ x &= x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} at^2 \\ v^2 &= v_0^2 + 2a(x - x_0) \end{aligned}$$

Keterangan:

v_t = kecepatan akhir (m/s) t = waktu (s)
 v_0 = kecepatan awal (m/s) x = perpindahan (m)
 a = percepatan (m/s^2)

Gerak lurus berubah beraturan ada dua macam, gerak lurus berubah beraturan dipercepat dan gerak lurus berubah beraturan diperlambat.

b. Hukum Newton

1) Gaya

Gaya adalah percepatan yang dialami oleh suatu benda standar bila diletakkan dalam lingkungan tertentu (Halliday & Resnick, 1985). Macam-macam gaya berdasarkan penyebabnya yaitu gaya listrik, gaya magnet, gaya pegas, gaya gravitasi, gaya mesin, dan gaya gesekan.

2) Resultan Gaya

Resultan gaya adalah jumlah total gaya yang bekerja pada benda. Gaya yang bekerja tergantung pada arahnya.

3) Hukum Newton tentang Gerak

Ada tiga macam hukum newton yang menyatakan tentang gerak, yaitu:

a) Hukum I Newton

“Setiap benda akan tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak lurus beraturan kecuali ia dipaksa untuk mengubah keadaan itu oleh gaya-gaya yang berpengaruh padanya” Secara matematis dirumuskan (Halliday & Resnick, 1985):

$$\sum \mathbf{F} = 0 \text{ (benda dalam kesetimbangan) (2.6)}$$

b) Hukum II Newton

“Jika suatu gaya luar total bekerja pada sebuah benda, maka benda akan mengalami percepatan. Arah

percepatan tersebut sama dengan arah gaya total. Vektor gaya total sama dengan massa benda dikalikan dengan percepatan benda.” Secara matematis dirumuskan (Young & Freedman, 2002):

$$\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a} \quad (2.7)$$

c) Hukum III Newton

“Jika benda pertama memberikan gaya pada benda kedua (aksi), maka benda kedua akan memberikan gaya pada benda pertama (reaksi)”(Young & Freedman, 2002).

$$\mathbf{F}_{aksi} = -\mathbf{F}_{reaksi} \quad (2.8)$$

c. Usaha dan Energi

1) Usaha

Usaha adalah perpindahan energi dari satu benda ke benda lain melalui suatu gaya yang diberikan pada suatu jarak. Usaha dapat dituliskan dengan rumus berikut (Young & Freedman, 2002):

$$W = F s \cos \theta \quad (2.9)$$

dengan:

W = usaha (J)

F = besar gaya (N)

s = jarak (m)

2) Energi

a) Energi Kinetik

Energi kinetik adalah setengah hasil kali massa benda dengan kuadrat lajunya. Secara sistematis dirumuskan (Halliday & Resnick, 1985):

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \quad (2.10)$$

dengan: K = energi kinetik (J)
 m = massa (kg)
 v = kecepatan (m/s)

b) Energi Potensial

Energi potensial adalah energi yang berhubungan dengan posisi (Young & Freedman, 2002). Secara matematis dirumuskan:

$$E = m g h \quad (2.11)$$

dengan: E_p = energi potensial (J)
 m = massa (kg)
 g = gaya gravitasi bumi (N/m²)
 h = ketinggian (m)

d. Pesawat Sederhana

Pesawat sederhana adalah alat sederhana yang dipergunakan untuk mempermudah manusia melakukan usaha. Pesawat sederhana berdasarkan prinsip kerjanya dibedakan menjadi: tuas/pengungkit, bidang miring, katrol dan roda berporos/roda bergandar. Pesawat sederhana mempunyai keuntungan mekanik yang didapatkan dari perbandingan antara gaya beban dengan gaya kuasa sehingga memperingan kerja manusia (Kemendikbud, 2014).

Jenis-jenis tuas:

1) Tuas Jenis pertama:

Yaitu tuas dengan titik tumpu berada diantara titik beban dan titik kuasa.

2) Tuas Jenis kedua

Yaitu tuas dengan titik beban berada diantara titik tumpu dan titik kuasa.

3) Tuas Jenis ketiga

Yaitu tuas dengan titik kuasa berada diantara titik tumpu dan titik beban.

Keuntungan Mekanik Tuas

Keuntungan mekanik pada tuas dapat dituliskan sebagai berikut (Kemendikbud, 2014):

$$KM = \frac{w}{F} \quad \text{atau} \\ KM = \frac{lk}{lb} \quad (2.12)$$

Keterangan:

KM = Keuntungan Mekanik pada tuas

w = berat (N)

F = gaya (N)

lk = lengan kuasa (cm atau m)

lb = lengan beban (cm atau m)

Bidang miring merupakan salah satu jenis pesawat sederhana yang digunakan untuk memindahkan benda dengan lintasan yang miring.

Keuntungan mekanik bidang miring dirumuskan sebagai berikut (Kemendikbud, 2014).

$$KM = \frac{l}{h} \quad (2.13)$$

Keterangan:

KM = Keuntungan Mekanik pada bidang miring

l = panjang bidang miring (cm atau m)

h = tinggi bidang miring (cm atau m)

Katrol merupakan roda yang berputar pada porosnya. Katrol digolongkan menjadi tiga, yaitu katrol tetap, katrol bebas, dan katrol majemuk (Kemendikbud, 2014).

2. Suhu dan kalor

a. Suhu

Kenaikan atau penurunan pada suhu benda disebabkan adanya aliran kalor dari dalam benda atau keluar dari benda tersebut. Alat untuk mengukur suhu adalah termometer (Young & Freedman, 2002).

Perbandingan skala suhu:

Skala C : skala R : skala F : skala K = 100 : 80 : 180 : 100

Skala C : skala R : skala F : skala K = 5 : 4 : 9 : 5

Dengan memperhatikan titik tetap di bawah (dibandingkan mulai dari nol semua) perbandingan angka suhunya:

$TC : TR : (TF - 32) : (TK - 273) = 5 : 4 : 9 : 5$

b. Kalor

Kalor adalah tenaga yang mengalir dari sebuah benda ke sebuah benda lain karena adanya perbedaan tempertur diantara kedua benda tersebut (Halliday & Resnick, 1985). Asas yang mendasari nilai kalor yang dilepas dan diterima zat yaitu asas Black yang berbunyi: *kalor yang dilepas sama dengan kalor yang diterima*. Secara matematis dirumuskan (Halliday&Resnick, 1985):

$$Q = m c \Delta T \quad (2.14)$$

Keterangan:

Q = kalor yang diterima atau dilepas (J)

m = massa zat (kg)

c = kalor jenis zat (J/kg°C)

$\Delta T = T - T_0$ = perubahan suhu zat (°C)

Adapun banyak kalor yang diserap oleh massa selama perubahan keadaan adalah (Halliday&Resnick, 1985):

$$Q = m L \quad (2.15)$$

Keterangan:

Q = kalor yang diterima atau dilepas (J)

m = massa zat (kg)

L = kalor lebur/ uap (J/kg)

c. Pemuaiian

Besar pemuaiian tergantung dari jenis benda, ukuran semula, dan perubahan suhunya. Pemuaiian terjadi pda zat cair, zat padat, dan zat gas. Pemuaiian Zat Padat berupa :

1) Muai Panjang

Persamaan pada peristiwa pemuaian panjang adalah sebagai berikut (Halliday & Resnick, 1985):

$$\Delta l = \alpha l \Delta T \quad (2.16)$$

Keterangan:

l = panjang benda mula-mula (m)

ΔL = selisih panjang benda (m)

α = koefisien muai panjang benda ($^{\circ}\text{C}$)

ΔT = perubahan suhu benda ($^{\circ}\text{C}$)

2) Muai Luas

Persamaan pada peristiwa pemuaian luas adalah sebagai berikut (Halliday & Resnick, 1985):

$$\Delta A = 2\alpha A \Delta T \quad (2.17)$$

Keterangan:

A = luas benda mula-mula (m²)

ΔA = selisih luas benda (m²)

3) Muai Volume

Persamaan pada peristiwa pemuaian volume adalah sebagai berikut (Halliday & Resnick, 1985):

$$\Delta V = 3\alpha V \Delta T \quad (2.18)$$

Keterangan :

V = volume benda mula-mula (m³)

ΔV = selisih volume benda (m³)

3. Tekanan

Tekanan adalah besarnya gaya normal per satuan luas permukaan. Tekanan dapat dirumuskan sebagai berikut (Young & Freedman, 2002).

$$p = \frac{dF_{\perp}}{dA} \quad (2.19)$$

Keterangan:

P = tekanan (N/m² tau Pa)

F_{\perp} = gaya normal total pada satu sisi permukaan (N)

A = luas bidang tekan (m²)

Tekanan absolut (P_a) adalah tekanan yang ada di sebuah titik di dalam fluida. Perumusannya sebagai berikut (Halliday & Resnick, 1985):

$$P_0 = \rho g h \quad (2.20)$$

Keterangan:

P_0 = tekanan absolut (Pa)

ρ = massa jenis zat cair (kg/m³)

g = percepatan gravitasi (m/s²)

h = kedalaman diukur dari permukaan air (m)

a. Hukum Pascal

Hukum Pascal menyatakan bahwa tekanan yang diberikan pada fluida tertutup akan diteruskan tanpa mengalami pengurangan ke setiap bagian fluida dan dinding bejana (Young & Freedman, 2002).

$$p = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad \text{dan} \quad F_2 = \frac{A_2}{A_1} F_1 \quad (2.21)$$

Keterangan:

F = gaya tekan (N)

A = luas penampang (m^2)

b. Hukum Archimedes

Hukum Archimedes menyatakan ketika sebuah benda seluruhnya atau sebagian dimasukkan ke dalam zat cair, cairan akan memberikan gaya ke atas pada benda setara dengan berat cairan yang dipindahkan benda. Secara matematis dirumuskan (Halliday&Resnick, 1985):

$$B = \rho Vg \quad (2.22)$$

Keterangan:

B = gaya apung (N)

ρ = massa jenis (kg/m^3)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

V = volume benda yang tercelup (m^3)

4. Tata Surya

Tata surya adalah susunan benda-benda langit yang terdiri atas matahari, planet-planet, meteroid, komet, dan asteroid yang berputar mengelilingi matahari (berevolusi) (Sururi dkk, 2016).

a. Matahari

Matahari merupakan bintang yang menjadi pusat tata surya. Hal itu disebabkan karena matahari memiliki massa 750 kali massa total dari kumpulan semua planet, akibatnya pusat massa sistem tata surya tidak akan jauh dari pusat

matahari. Matahari bergerak memberikan gaya tarik gravitasi pada planet, dan planet memberikan gaya gravitasinya pada matahari dengan besar yang sama tetapi arah yang berlawanan. Matahari dan planet mengorbit mengelilingi pusat massanya (Young & Freedman, 2002).

Unsur penting penyusun matahari yaitu hydrogen dan helium. Matahari terdiri atas lapisan-lapisan, yaitu inti matahari, fotosfer, kromosfer, dan korona (Pasachoff, 2002).

b. Anggota Tata Surya

Anggota dalam tata surya adalah Planet (Merkurius, Venus, Bumi, Mars, Yupiter, Saturnus, Uranus dan Neptunus), Satelit (benda langit yang mengitari planet), Asteroid (benda langit yang mirip planet dengan ukuran kecil), Meteoroid (benda padat yang bergerak dalam ruang antarplanet), dan Komet (bola-bola gas beku yang tercampur dengan pecahan batuan dan logam).

c. Peredaran Bumi

Bumi mengalami rotasi dan revolusi. Rotasi bumi adalah perputaran bumi pada porosnya. Sedangkan revolusi bumi adalah perputaran bumi mengelilingi matahari. Akibat rotasi bumi yaitu terjadi siang dan malam, gerak semu harian matahari, perbedaan waktu antara belahan bumi yang satu dengan yang lain dan perubahan arah angin. Sedangkan akibat revolusi bumi adalah terlihatnya rasi bintang yang

berbeda setiap bulan, perubahan musim, gerak semu tahunan matahari dan perbedaan lamanya siang dan malam.

d. Peredaran Bulan

Bulan melakukan tiga gerakan, yaitu berotasi, berevolusi terhadap bumi, dan bersama-sama bumi mengelilingi matahari. Kedudukan pada bulan, bumi dan matahari dapat mengakibatkan terjadinya pasang surut air laut dan gerhana (Sururi dkk, 2016).

C. Getaran, Gelombang, Optik, Listrik dan Magnet

1. Getaran, Gelombang, dan Gelombang Bunyi

a. Getaran

Getaran adalah gerak bolak-balik benda secara teratur melalui titik keseimbangan. Salah satu ciri getaran adalah adanya *amplitude* (simpang terbesar suatu getaran).

Periode adalah waktu yang diperlukan benda untuk melakukan satu kali getaran. Periode dapat dinyatakan dalam rumus sebagai berikut (Kemendikbud, 2014).

$$T = \frac{t}{n} \quad (2.23)$$

Frekuensi adalah jumlah getaran dalam satu sekon. Frekuensi dapat dinyatakan dalam satuan sebagai berikut (Kemendikbud, 2014):

$$f = \frac{n}{t} \quad (2.24)$$

Hubungan antara frekuensi dan periode dinyatakan sebagai berikut (Young & Freedman, 2002):

$$T = \frac{1}{f} \quad \text{dan} \quad f = \frac{1}{T} \quad (2.25)$$

Keterangan : f = frekuensi (Hz) T = periode (s)

b. Gelombang

Gelombang adalah gangguan dari kondisi kesetimbangan yang merambat dari satu daerah ke daerah yang lainnya (Young & Freedman, 2004). Macam-macam gelombang yaitu: gelombang transversal, gelombang longitudinal, gelombang harmonik sederhana, gelombang bidang, gelombang sferis, dan gelombang berjalan (Halliday & Resnick, 1985).

Laju perambatan gelombang adalah jarak yang ditempuh gelombang dalam satuan waktu. Secara matematis dirumuskan (Young & Freedman, 2004):

$$v = \lambda f \quad (2.26)$$

keterangan: v = laju perambatan gelombang (m/s)

λ = panjang gelombang (m)

f = frekuensi (Hz)

c. Gelombang Bunyi

Bunyi adalah sebuah gelombang mekanis longitudinal yang berosilasi dalam arah penjalaran gelombang dan dibatasi oleh jangkauan frekuensi (Halliday & Resnick, 1985). Bunyi mempunyai sifat yaitu tidak bisa merambat pada ruang hampa, kecepatan rambatnya dipengaruhi oleh kerapatan medium perambatannya (padat, cair, gas). Paling cepat pada

medium yang kerapatannya tinggi, dapat mengalami resonansi (peristiwa ikut bergetarnya suatu benda akibat getaran benda lain, karena frekuensinya sama) dan pemantulan. Jenis-jenis bunyi diantaranya adalah :

- 1) Bunyi infrasonik: yaitu bunyi yang frekuensinya kurang dari 20 Hz, dan dapat didengar oleh anjing, jangkrik, angsa, dan kuda.
- 2) Bunyi audiosonik, yaitu bunyi yang frekuensinya berada antara 20 Hz-20.000 Hz dan dapat didengar manusia.
- 3) Bunyi ultrasonik, yaitu bunyi yang frekuensinya lebih dari 20.000 Hz, dapat didengar oleh kelelawar dan lumba-lumba (Halliday & Resnick, 1985).
- 4) Nada yaitu bunyi yang frekuensinya beraturan.
- 5) Desah, yaitu bunyi yang frekuensinya tidak teratur.
- 6) Gaung atau kerdam, yaitu bunyi pantul yang sebagian datang bersamaan dengan bunyi asli, sehingga mengganggu bunyi asli.
- 7) Gema yaitu, bunyi pantul yang datang setelah bunyi asli, sehingga memperkuat bunyi asli.

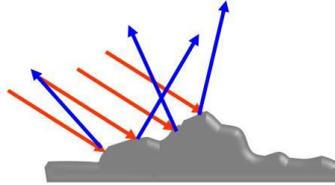
Bunyi mempunyai beberapa manfaat untuk menentukan kedalaman laut, menentukan kecepatan aliran darah, memantau detak jantung, mendeteksi jaringan yang tidak normal dalam tubuh dan mendeteksi benda-benda di bawah laut (Kemendikbud, 2014).

2. Optik

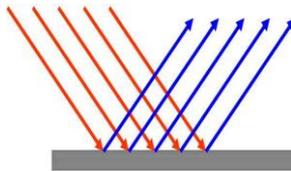
a. Pemantulan dan Pembiasan

1) Cahaya

Cahaya adalah gelombang elektromagnetik yang bila dipancarkan atau diserap memperlihatkan sifat-sifat partikel (Young & Freedman, 2004). Berkas cahaya dapat digolongkan atas menyebar (divergen), sejajar, mengumpul (konvergen) (Giancoli, 1999). Jenis-jenis pemantulan cahaya berdasarkan keadaan permukaannya dibagi menjadi pemantulan difus atau pemantulan baur, dan pemantulan teratur (Young & Freedman, 2004).



Gambar 3.2-pemantulan baur atau difus



Gambar 3.3-Pemantulan Teratur

2) Cermin

Cermin adalah benda yang dapat memantulkan cahaya. Cermin dibedakan menjadi 3, yaitu: cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung.

Hukum Pemantulan pada cermin, yaitu (Giancoli, 1999):

- a) Sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar dan titik.
- b) Besar sudut datang sama dengan besar sudut pantul.

Sifat bayangan cermin datar bersifat maya, tegak dan sama besar. Banyak bayangan yang terbentuk antara dua cermin dapat dinyatakan dalam persamaan berikut (Prasodjo, 2005).

$$n = 360/\alpha \quad (2.27)$$

dengan n = banyaknya bayangan yang terbentuk
 α = sudut yang diapit oleh kedua cermin

- a) Pemantulan pada cermin cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaan pantulnya melengkung ke dalam. Cermin cekung membentuk bayangan nyata, terbalik (benda di luar fokus utama) dan bayangannya maya, tegak, diperbesar (benda di dalam fokus utama) (Young & Freedman, 2004).

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung adalah sebagai berikut :

- (1) Sinar datang yang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus,
- (2) Sinar datang yang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama, dan

(3) Sinar datang yang melalui pusat kelengkungan cermin dipantulkan melalui jalan semula.

Persamaan yang berlaku untuk cermin cekung adalah sebagai berikut (Giancoli, 1999).

$$\frac{1}{d_o} + \frac{1}{d_i} = \frac{1}{f}$$

dan

$$f = r/2 \quad (2.28)$$

Sedangkan perbesaran cermin cekung dapat ditentukan dengan rumus berikut (Giancoli, 1999).

$$m = \frac{h_i}{h_o} = -\frac{d_i}{d_o} \quad (2.29)$$

dimana tanda minus disisipkan sebagai aturan (positif untuk bayangan tegak dan negatif untuk bayangan terbalik).

f : fokus cermin (cm atau m)

d_o : jarak benda ke cermin (cm atau m)

d_i : jarak bayangan ke cermin (cm atau m)

r : jari-jari (cm atau m)

h_i : tinggi bayangan (cm atau m)

h_o : tinggi benda (cm atau m)

m : perbesaran

b) Pemantulan pada cermin cembung

Cermin cembung adalah cermin yang membentuk sebagian dari bola. Cermin cembung

menghasilkan bayangan maya, tegak jika benda di depan dan ukurannya lebih kecil. Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung dapat dituliskan sebagai berikut (Giancoli, 1999).

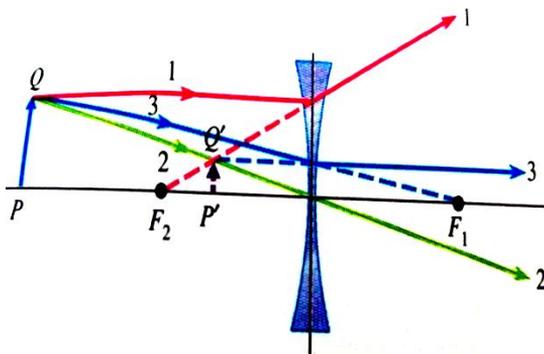
- (1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus.
- (2) Sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
- (3) Sinar datang menuju pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui sinar datang.

c) Lensa

Lensa adalah sebuah sistem optis dengan dua permukaan yang merefraksikan. Lensa terbagi menjadi dua, yaitu (Young & Freedman, 2004):

(1) Lensa Cekung

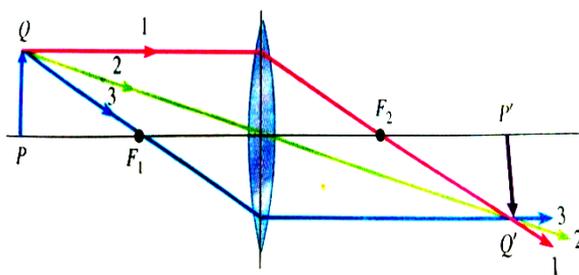
Lensa cekung adalah lensa yang lebih tipis di tengah daripada disisinya dan membuat cahaya menyebar. Sinar istimewa pada lensa cekung adalah (Giancoli, 1999):



Gambar 3.4 – Sinar Istimewa pada Lensa Cekung

(2) Lensa Cembung

Lensa cembung adalah lensa yang lebih tebal di tengah daripada di tepinya dan akan membuat berkas-berkas paralel berkumpul ke satu titik. Sinar istimewa pada lensa cembung (Giancoli, 1999):



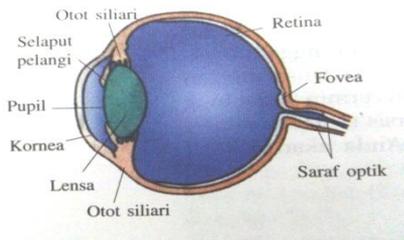
Gambar 3.5 - Sinar Istimewa pada Lensa Cembung

b. Alat Optik

1) Mata

Mata merupakan volume tertutup dimana cahaya masuk melalui lensa (Giancoli, 1999).

Bagian-bagian mata yaitu:



Gambar 3.6 – Bagian Mata

Lensa mata mempunyai kemampuan untuk menebal dan menipis yang dinamakan daya akomodasi. Kelainan pada mata yaitu (Giancoli, 1999):

a) Miopi (Rabun Jauh)

Kelainan pada mata ini terjadi karena bayangan benda jatuh di depan retina. Jenis lensa yang digunakan untuk mengatasi kelainan pada mata ini adalah lensa cekung. Kekuatan pada lensa dirumuskan:

$$P = -\frac{100}{PR} \quad (2.30)$$

dengan PR = Punctum Remotum atau titik jauh (cm)

b) Hipermetropi (Rabun Dekat)

Kelainan ini terjadi karena bayangan jatuh di belakang retina. Jenis lensa yang digunakan untuk mengatasi kelainan pada mata ini adalah lensa

cekung. Kekuatan pada lensanya dirumuskan sebagai berikut:

$$P = 4 - \frac{100}{PP} \quad (2.31)$$

dengan $PP=Sn$ = Punctum Proximum (cm)

c) Presbiopi (Mata Tua)

Kelainan ini terjadi pada mata orang yang lanjut usia. Orang yang menderita bisa ditolong dengan kacamata rangkap.

d) Astigmatisma

Kelainan yang disebabkan lensa yang kurang bulat sehingga bayangan kabur. Kelainan ini bisa ditolong dengan lensa silindris.

2) Lup

Lup adalah alat optik yang berfungsi mengamati benda kecil agar tampak besar dan jelas dengan menggunakan lensa cembung. Bayangan yang dihasilkan lup bersifat Maya, Tegak dan Diperbesar.

Pembesaran pada lup(Giancoli, 1999) :

$$M = \frac{N}{f} \text{ (tak berakomodasi)} \quad (2.32)$$

$$M = \frac{N}{f} + 1 \text{ (berakomodasi maksimum)} \quad (2.33)$$

Keterangan: M = perbesaran
 N = titik dekatmata normal (25 cm)
 f = jarak fokus (cm)

3) Kamera

Kamera adalah alat optik yang berfungsi untuk merekam suatu peristiwa dalam bentuk gambar. Bagian-bagian dari kamera yaitu: lensa, diafragma, dan film (Young & Freedman, 2004).

4) Mikroskop

Mikroskop adalah alat optik untuk melihat benda-benda yang sangat kecil agar tampak lebih besar dan jelas. Mikroskop terdiri dari dua lensa cembung: lensa okuler (dekat mata) dan lensa objektif (dekat benda). Sifat Bayangan Akhir pada mikroskop adalah Maya, terbalik dan diperbesar (Young & Freedman, 2004).

Persamaan perbesaran mikroskop adalah sebagai berikut (Young & Freedman, 2004):

$$M = m_1 M_2 = \frac{25 s'}{f_2 f_1} \quad (2.34)$$

Keterangan:

M = perbesaran pada mikroskop

m_1 = perbesaran lensa obyektif

M_2 = perbesaran lensa okuler

Panjang mikroskop dirumuskan sebagai berikut :

$$d = S'_{ob} + S_{ok} \quad (2.35)$$

keterangan:

d = panjang mikroskop (cm)

S'_{ob} = jarak bayangan lensa obyektif (cm)

S_{ok} = jarak bayangan lensa obyektif (cm)

5) Teropong/Teleskop

Teropong adalah alat optik yang digunakan untuk mengamati benda-benda yang letaknya jauh agar tampak lebih dekat dan lebih jelas. Teropong ada dua macam, yaitu teropong bintang dan teropong bumi (Young & Freedman, 2004). Secara matematis dirumuskan:

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (2.36)$$

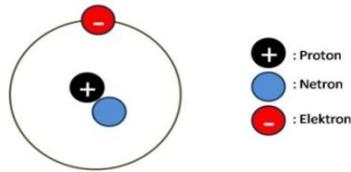
$$d = f_{ob} + f_{ok} \quad (2.37)$$

3. Listrik

Kata "*listrik (electric)*" diturunkan dari kata Yunani elektron, yang berarti elektron, yang berarti amber (Young & Freedman, 2004). Listrik mempunyai dua jenis, yaitu statis (diam) dan dinamis (bergerak).

a. Listrik Statis

Listrik statis atau elektrostatika adalah bagian dari ilmu listrik yang mempelajari muatan-muatan listrik. Muatan listrik berkaitan langsung dengan susunan zat suatu benda. Semua benda tersusun dari partikel-partikel yang sangat kecil (atom). Atom terdiri dari inti atom (nukleus) dan elektron (negatif). Sedangkan inti atom sendiri terdiri atas proton (positif) dan neutron (netral) (Young & Freedman, 2004).



Gambar 3.7 – Susunan Atom

Dua muatan positif atau dua muatan negatif saling tolak menolak. Sebuah muatan positif dan sebuah muatan negatif saling tarik menarik (Young & Freedman, 2004).

Tabel 3.2 - Muatan listrik yang dihasilkan beberapa benda

Benda	Keterangan	Muatan listrik yang dihasilkan
Plastik	Digosok dengan kain wol	Negative
Sisir	Digosok dengan rambut	Negative
Kaca	Digosok dengan kain sutera	Positif
Ebonit	Digosok dengan kain wol	Negative

1) Hukum Coulomb

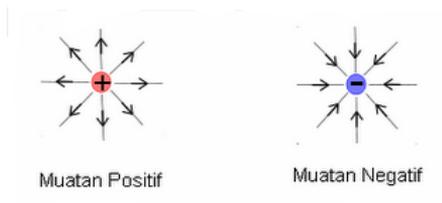
Gaya coulomb adalah gaya yang diberikan oleh satu benda kecil bermuatan pada muatan kedua, sebanding dengan hasil kali besar muatan benda pertama dengan besar muatan benda kedua dan berbanding terbalik dengan kuadrat jarak diantaranya (Giancoli, 1999). Gaya coulomb dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F = k \frac{q_1 q_2}{r^2} \quad (2.38)$$

dimana F = besar gaya coulomb (N)
 k = konstanta ($9 \times 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$)
 q_1, q_2 = muatan listrik (C)

2) Medan Listrik

Medan listrik adalah suatu medan vektor yang ditimbulkan oleh adanya distribusi muatan. Arah medan listrik dari suatu benda bermuatan listrik dapat dilihat pada gambar3.7



Gambar 3.8 – Medan Listrik

Besar medan listrik dari sebuah benda bermuatan listrik dinamakan kuat medan listrik. Kuat medan listrik dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$E = \frac{F}{q} \quad (2.39)$$

dengan : E = kuat medan listrik (N/C)

F = besar gaya coulomb (N)

q = muatan listrik (C)

3) Energi potensial listrik

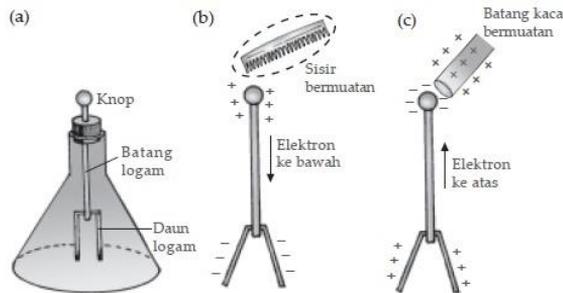
Suatu usaha diperlukan untuk memindahkan (atau menggeser) salah satu muatan dari posisinya semula. Karena usaha merupakan perubahan energi. Potensial listrik adalah energi potensial per satuan muatan. Besarnya potensial listrik dapat dirumuskan sebagai berikut (Giancoli, 1999).

$$V = \frac{W}{q} \quad (2.40)$$

dimana : V = potensial listrik (volt)
 W = usaha yang dilakukan (J)
 q = muatan listrik (C)

4) Muatan Listrik secara Induksi

Induksi listrik adalah pemisahan muatan listrik di dalam suatu penghantar karena penghantar itu didekati oleh benda bermuatan listrik. Untuk menguji sebuah benda yang bermuatan listrik digunakan elektroskop. Elektroskop yang telah bermuatan listrik dapat digunakan untuk mengetahui jenis muatan (Prasodjo, 2005).



Gambar 3.9 - Elektroskop

5) Manfaat dan Bahaya Listrik Statis

Banyak sekali manfaat penggunaan listrik statis dalam kehidupan sehari-hari, contohnya : generator van de graaf, penggumpal asap, cat semprot, mesin fotokopi dan printer laser. Sedangkan bahaya listrik statis dalam kehidupan adalah petir dan percikan api (Prasodjo, 2005).

b. Listrik Dinamis

1) Hukum Ohm

Hukum Ohm menyatakan bahwa kuat arus yang mengalir dalam suatu penghantar sebanding dengan beda potensial antara ujung-ujung penghantar itu, asal suhu penghantar tetap. Secara matematis hukum ohm dirumuskan (Giancoli, 1999):

$$R = V/I \quad (2.41)$$

Keterangan: V = beda potensial (volt)

I = kuat arus (ampere)

R = hambatan (ohm)

2) Hambat Jenis

Hambatan jenis adalah hambatan dari sebuah kawat dengan panjang l dan luas penampang A . Secara matematis dirumuskan (Giancoli, 1999):

$$R = \rho \frac{l}{A} \quad (2.42)$$

Keterangan: R = hambatan (ohm)

ρ = hambatan jenis (ohmmeter)

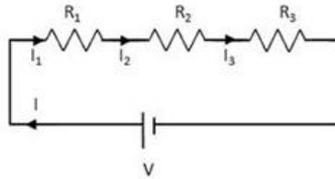
l = panjang kawat (m)

A = luas penampang (m^2)

3) Hambatan pada Rangkaian Listrik

Rangkaian listrik merupakan bagian dasar dari semua peralatan elektronik (Giancoli, 1999). Rangkaian listrik terdiri dari beberapa elemen rangkaian, seperti halnya hambatan. Rangkaian listrik ada beberapa, yaitu:

Rangkaian seri



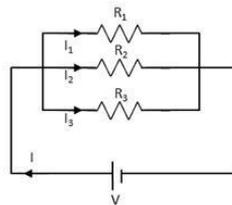
Gambar 3.10 – Rangkaian Seri

$$I = I_1 = I_2 = I_3 = \dots \quad (2.43)$$

$$V = V_1 + V_2 + V_3 + \dots \quad (2.44)$$

$$R_s = R_1 + R_2 + R_3 + \dots \quad (2.45)$$

Rangkaian paralel



Gambar 3.11 – Rangkaian Paralel

$$I = I_1 + I_2 + I_3 + \dots \quad (2.46)$$

$$V = V_1 = V_2 = V_3 = \dots \quad (2.49)$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \dots \quad (2.48)$$

4) Hukum Kirchoff

Hukum pertama Kirchoff menyatakan bahwa pada setiap titik cabang, jumlah semua arus yang memasuki cabang harus sama dengan semua arus yang meninggalkan cabang tersebut (Giancoli, 1999). Secara matematis dirumuskan:

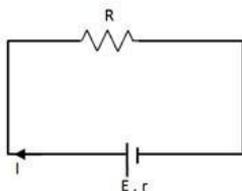
$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar} \quad (2.49)$$

5) Rangkaian Sumber Tegangan

Rangkaian pada tegangan memiliki beberapa jenis, yaitu:

Rangkaian tunggal

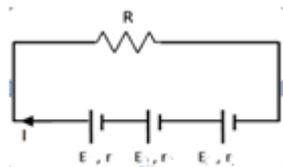
$$E = I(R+r) \quad (2.50)$$



Gambar 3.12 - Rangkaian Tunggal

Rangkaian seri

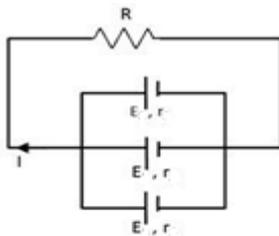
$$I = \frac{E}{R + nr} \quad (2.51)$$



Gambar 3.13 - Rangkaian Seri

Rangkaian paralel

$$I = \frac{E}{R + \frac{r}{n}} \quad (2.52)$$



keterangan :

Gambar 3.14 – Rangkaian Paralel

E = GGL sumber tegangan (volt)

I = Kuat arus listrik (ampere)

R = Hambatan luar (ohm)

r = hambatan dalam (ohm)

n = jumlah GGL/baterai

c. Daya Listrik

Daya listrik adalah besar energi listrik yang diperlukan untuk mengalirkan aruslistrik dalam penghantar setiap sekon (Giancoli, 1999).

$$P = IV \quad (2.53)$$

Keterangan: P = daya listrik (watt)

I = arus listrik (A)

V = beda potensial (v)

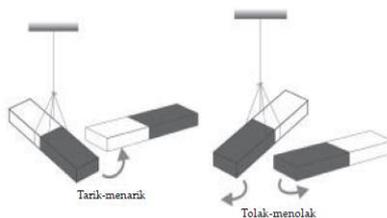
Satuan energi listrik yang biasa tercantum di meteran listrik adalah kWh (kilowatt hour atau kilo watt jam). Biaya pemakaian dapat dihitung dengan persamaan: harga per kWh x energi yang digunakan dalam satuan kWh (Prasodjo, 2005).

4. Magnet

Magnet memiliki berbagai bentuk dan ukuran. Bentuk yang paling sederhana berupa batang lurus. Bentuk lainnya yaitu ladam, jarum dan cakram.

Jika dua kutub utara didekatkan, maka keduanya tolak-menolak. Dua kutub selatan juga saling menolak. Namun, jika kutub

selatan didekatkan pada kutub utara, maka kedua kutub ini akan tarik-menarik (Giancoli, 1999). Seperti pada gambar 3.14



Gambar 3.15 – Gaya pada magnet

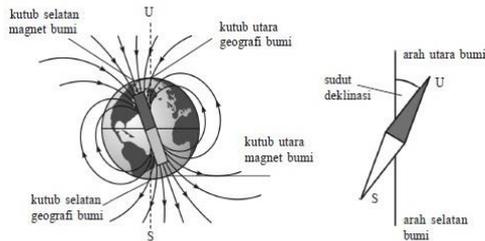
a. Medan magnetik

Medan magnet adalah suatu medan vektor yang ditimbulkan oleh adanya arus listrik. Medan magnetik itu mengerahkan sebuah gaya F pada setiap muatan lain yang bergerak atau arus yang hadir dalam medan itu (Young & Freedman, 2004).

b. Bumi sebagai magnet

Jarum kompas berupa magnet yang memiliki kutub utara dan selatan. Bumi memiliki medan magnet yang luas di sekelilingnya. Kutub utara jarum kompas ditarik oleh kutub selatan bumi, dan kutub selatan kompas ditarik oleh kutub utara bumi. Ketika kita menggunakan kompas, jarum kompas tidak tepat benar menunjuk arah utara selatan, namun agak menyamping. Sudut yang dibentuk antara jarum kompas dengan arah utara selatan geografis disebut sudut deklinasi. Kutub-kutub magnet bumi juga terletak di dalam bumi yang mengakibatkan posisi jarum kompas tidak tepat mendatar, tapi membentuk

sudut. Sudut yang dibentuk antara jarum kompas dengan permukaan bumi disebut sudut inklinasi. Sudut inklinasi tidak sama untuk berbagai belahan bumi. Di daerah khatulistiwa, sudut inklinasinya kecil (Giancoli, 1999).



Gambar 3.16 – Inklinasi dan Deklinasi

c. Elektromagnetika

1) Penemuan Oersted

Apabila arus yang ada di dalam sebuah penghantar mengalir dari selatan (S) ke utara (U), maka akan terjadi perubahan kutub magnet. Jarum yang terletak di bawah kawat akan memutar ke arah kutub utara atau kiri. Sedangkan jarum yang terletak di atas kawat akan memutar ke kutub selatan atau ke kanan. Namun efek yang akan muncul bisa berlawanan apabila arus listrik yang terdapat di dalam penghantar di alirkan dari arah utara menuju selatan (Giancoli, 1999).

2) Gaya Lorentz

Magnet memberikan gaya pada kawat pembawa arus listrik. Gaya tersebut dinamakan gaya Lorentz. Gaya Lorentz F

yang bekerja pada arus listrik I pada kawat sepanjang l yang berada dalam medan magnet B secara matematis dituliskan :

$$F = I \ell B \sin \theta \quad (2.54)$$

dengan

F = gaya Lorentz (N)

B = kuat medan magnet (T)

I = kuat arus (A)

ℓ = panjang penghantar (m)

θ = sudut antara arah arus dan arah medan magnet

3) Transformator

Transformator adalah alat yang digunakan untuk menaikkan atau menurunkan tegangan arus bolak balik. Transformator sederhana terdiri atas dua kumparan kawat, yaitu primer dan sekunder. Transformator dibedakan menjadi dua, yaitu step up dan step down.

a) Ciri-ciri trafo Step up

(1) Jumlah lilitan kumparan primer selalu lebih kecil dari jumlah lilitan kumparan sekunder, ($N_p < N_s$)

(2) Tegangan primer selalu lebih kecil dari tegangan sekunder, ($V_p < V_s$)

(3) Kuat arus primer selalu lebih besar dari kuat arus sekunder, ($I_p > I_s$)

b) Step down

(1) Jumlah lilitan kumparan primer selalu lebih besar dari jumlah lilitan kumparan sekunder, ($I_p > N_s$)

(2) Tegangan primer selalu lebih besar dari tegangan sekunder ($V_p > V_s$)

(3) Kuat arus primer selalu lebih kecil dari kuat arus sekunder, ($I_p < I_s$)

Persamaan pada transformator sebagai berikut (Giancoli, 1999):

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \quad (2.55)$$

$$V_p I_p = V_s I_s \quad (2.56)$$

dengan :

V_p = tegangan primer N_s = jumlah lilitan sekunder

N_p = jumlah lilitan primer I_s = kuat arus sekunder

I_p = kuat arus primer V_s = tegangan sekunder

c) Efisiensi

Efisiensi transformator dapat diketahui dengan rumus:

$$\eta = \frac{P_o}{P_i} 100\% \quad (2.57)$$

Keterangan:

η = efisiensi

P_o = daya output (W)

P_i = daya input (W)

Karena adanya kerugian pada transformator. Maka efisiensi transformator tidak dapat mencapai 100% (Rasodjo, 2005).

BAB IV
ANALISIS DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Butir Soal Ujian Nasional Menggunakan Ranah Kognitif Taksonomi Bloom

Analisis ranah kognitif Taksonomi Bloom pada butir soal Ujian Nasional mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang fisika tahun 2013/2014 dan 2014/2015 bertujuan untuk mengetahui kategori pada soal. Berikut ini adalah analisis butir soal ujian nasional

Tabel 4.1
Analisis Soal Ujian Nasional tahun 2013/2014

No. Soal	Ranah Kognitif						Keterangan
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
2	-	√	-	-	-	-	Mengklasifikasikan
3	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
4	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
5	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
6	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
7	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
8	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
9	-	√	-	-	-	-	Menafsirkan
10	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
11	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
12	-	√	-	-	-	-	Menyimpulkan
13	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
14	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
15	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
16	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
17	-	√	-	-	-	-	Mengklasifikasikan

Tabel 4.2
Pengelompokan soal ujian nasional tahun 2013/2014 pada
Tingkatan Taksonomi Bloom

No.	Tingkatan Taksonomi Bloom	Nomor Soal
1.	Mengingat (C1)	Tidak ditemukan
2.	Memahami (C2)	2, 9, 12, 17
3.	Mengaplikasikan (C3)	3, 4, 5, 6, 7, 10, 16
4.	Menganalisis (C4)	1, 8, 11, 13, 14, 15
5.	Mengevaluasi (C5)	Tidak ditemukan
6.	Mencipta (C6)	Tidak ditemukan

Tabel 4.3
Analisis Soal Ujian Nasional tahun 2014/2015

No. Soal	Ranah Kognitif						Keterangan
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1	√	-	-	-	-	-	Mengenali
2	-	√	-	-	-	-	Mengklasifikasikan
3	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
4	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
5	-	√	-	-	-	-	Mencontohkan
6	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
7	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
8	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
9	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
10	-	√	-	-	-	-	Mengklasifikasikan
11	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
12	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
13	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
14	-	-	√	-	-	-	Mengeksekusi
15	-	-	-	√	-	-	Mengorganisasi
16	-	√	-	-	-	-	Menyimpulkan
17	-	√	-	-	-	-	Mengklasifikasikan

Tabel 4.4
Pengelompokan soal ujian nasional tahun 2014/2015 pada
Tingkatan Taksonomi Bloom

No.	Tingkatan Taksonomi Bloom	Nomor Soal
1.	Mengingat (C1)	1
2.	Memahami (C2)	2, 5, 10, 16, 17
3.	Mengaplikasikan (C3)	3, 4, 6, 14
4.	Menganalisis (C4)	7, 8, 9, 11, 12, 13, 15
5.	Mengevaluasi (C5)	Tidak ditemukan
6.	Mencipta (C6)	Tidak ditemukan

B. Pembahasan

Taksonomi Bloom dipilih untuk menganalisis soal karena merupakan salah satu kerangka dasar untuk pengkategorian tujuan pendidikan, penyusunan tes dan kurikulum. Taksonomi Bloom sangat membantu pendidik dalam penyusunan soal dan dapat mengukur kemampuan siswa yang sesuai dengan kondisi siswa. Selain itu taksonomi Bloom diharapkan dapat menentukan level kedalaman soal yang diujikan untuk siswa (UNEJ 2015, diakses 27 April 2017).

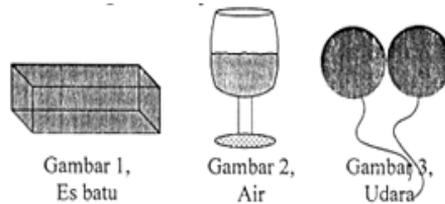
Berikut ini adalah pembahasan soal ujian nasional berdasarkan kelompok pada ranah kognitifnya.

1. Pengelompokan Soal Ujian Nasional Tahun 2013/2014
 - a. Mengingat (C1)

Ranah kognitif kategori mengingat tidak terdapat pada soal ujian nasional tahun 2013/2014.

b. Memahami (C2)

Soal ujian nasional tahun 2013/2014 memuat ranah kognitif kategori memahami sebanyak 5 butir soal. Soal tersebut ada pada nomor 2, 9, 12 dan 17. Soal nomor 2 tertulis “*Sifat zat yang benar dari benda-benda pada gambar adalah....*”.



Gambar 4.1 – Wujud Zat

Sesuai dengan pertanyaan dan gambar (4.1) dalam soal, ini menekankan pada ciri-ciri dari masing-masing zat (cair, padat dan gas) yang berupa sifatnya.

Sally (2014) menyebutkan dalam bukunya mengenai sifat dari zat seperti pada tabel 4.5

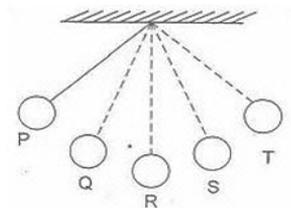
Tabel 4.5 – Sifat Zat

Padat	Cair	Gas
Mempunyai bentuk dan volume tertentu	Mempunyai volume tertentu tetapi tidak mempunyai bentuk yang tetap (tergantung wadahnya)	Tidak mempunyai volume dan bentuk tertentu
Jarak antar-partikel zat padat sangat rapat	Jarak antar-partikel zat cair lebih renggang	Jarak antar-partikel zat gas sangat renggang
Partikel-	Partikel-partikel zat	Partikel-

Padat	Cair	Gas
partikel zat padat tidak bisa bergerak bebas	cair bergerak bebas namun terbatas	partikel zat gas bergerak sangat bebas

Sesuai dengan tahapan pada mengklasifikasikan yang berupa siswa harus mendeteksi ciri-ciri yang sesuai dengan contoh tertentu dan konsep atau prinsip tersebut. Peserta didik harus mencocokkan dan mengelompokkan berdasarkan ciri-ciri yang telah disajikan dalam soal karena masing-masing zat mempunyai sifat yang berbeda. Jadi soal ini termasuk dalam kategori memahami pada proses kognitif mengklasifikasikan.

Berbeda dengan soal sebelumnya, meskipun sama-sama dalam kategori memahami soal nomor 9 ini termasuk dalam proses kognitif menafsirkan. Indikatornya yang berupa peserta didik dapat mengubah informasi dari satu bentuk ke bentuk lain. Soal ini termasuk dalam materi getaran dan gelombang karena pada soal tertulis "*Bandul berayun dengan pola P-Q-R-S-T, jumlah getaran adalah...*" (lihat gambar 4.3).



Gambar 4.2 – Bandul Berayun

Peserta didik pada soal ini harus mampu mengubah atau menerjemahkan gambar bandul berayun ke dalam jumlah getaran. Seperti pada gambar 4.2, ketika bandul bergerak dari P-Q-R-S-T maka bandul tersebut berayun $\frac{1}{2}$ getaran, tapi jika bandul tersebut bergerak dari P-Q-R-S-T-S-R-Q-P maka bandul berayun 1 getaran. Hal ini sesuai dengan teori pada bukunya (Sururi dkk, 2016). Karena dalam soal yang ditanyakan pola P-Q-R-S-T, berarti bandul mengalami $\frac{1}{2}$ getaran.

Berbeda lagi dengan soal nomor 12, soal ini termasuk dalam kategori proses kognitif menyimpulkan. Soalnya tertulis "*Proses pemuatan listrik statis dapat terjadi pada plastik yang digosok dengan kain wol. Pernyataan pada tabel yang benar adalah...*" .Soal ini berhubungan dengan materi listrik statis pada benda yang sering kita jumpai sehari-hari. Peserta didik disini melihat peristiwa ketika plastik digosokkan dengan kain wol, maka yang akan terjadi adalah perpindahan muatan listrik pada plastik pada kain wol. Peserta didik harus dapat membuat abstrak atau intisari dari peristiwa pada soal tersebut dengan tahapan. Pertama peserta didik harus melihat hubungan antara plastik dan kain wol, mana yang menerima elektron dan mana yang harus melepas atau kehilangan elektron. Kemudian peserta didik dapat menyimpulkan atau

mengabstraksi muatan apa yang ada pada plastik maupun kain wol.

Soal nomor 17 tertulis “*Yang merupakan akibat rotasi bumi adalah....*” . Soal nomor 17 hampir sama dengan soal nomor 2 dan 7, yaitu termasuk dalam proses kognitif mengklasifikasikan. Sesuai dengan indikator mengklasifikasikan yang berupa siswa harus mendeteksi ciri-ciri yang sesuai dengan contoh tertentu dan konsep atau prinsip tersebut. Soal ini ditandai dengan peserta didik harus mengetahui akibat dari rotasi bumi yang menjadikan ciri-ciri atau akibat dari rotasi bumi tersebut. Peserta didik harus membaca pernyataan-pernyataan yang disajikan pada soal.

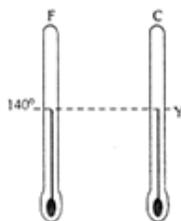
- (1) Adanya gerak semu tahunan matahari
- (2) Gerak semu harian matahari dari timur ke barat
- (3) Terjadinya pergantian siang dengan malam
- (4) Adanya perbedaan waktu di daerah bujur bumi berbeda
- (5) Terjadinya perbedaan musim

Kemudian peserta didik harus menentukan nomor mana yang sesuai dengan akibat dari rotasi bumi. Shally (2014) menyatakan dalam bukunya bahwa akibat dari rotasi bumi adalah terjadi siang dan malam, gerak semu harian matahari, perbedaan waktu antara belahan bumi yang satu dengan yang lain dan perubahan arah angin.

c. Mengaplikasikan (C3)

Mengaplikasikan adalah menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu. Soal ujian tahun 2013/2014 kategori mengaplikasikannya ada sebanyak 6 butir soal yang terdapat pada nomor 3, 4, 5, 6, 7, 10, dan 16. Soal pada kategori ini semuanya merupakan proses kognitif mengeksekusi, yang sama-sama menerapkan prosedur yang telah dihafal atau dikenal untuk menyelesaikannya. Selain itu peserta didik juga harus mengetahui langkah-langkah yang benar dalam mengerjakannya. Perbedaannya terletak pada materi dan cara menyelesaikannya.

Soal nomor 3 tertulis "*Perhatikan gambar 4.3, besar suhu Y pada skala termometer Celcius adalah....*".

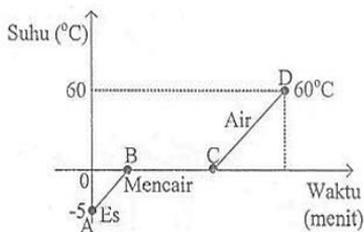


Gambar 4.3 - Termometer

Peserta didik harus menggunakan teori yang pernah dipelajari. Seperti halnya mengetahui perbandingan suhu dalam derajat masing-masing. Mulai dari titik didih, titik beku dan perbandingan skalanya. Soal ini membahas

tentang suhu dalam skala celcius dan fahrenheit pada termometer. Titik beku pada dan didih pada skala celcius adalah 0°C dan 100°C , sedangkan pada skala fahrenheit titik beku dan didihnya adalah 32°F dan 212°F (Young & Freedman, 2002). Peserta didik dalam soal harus menghitung suhu Y dalam celcius jika suhu dalam skala fahrenheit adalah 140° . Jadi soal nomor 3 termasuk alam proses kognitif mengeksekusi, karena peserta didik menggunakan prosedur yang telah diketahui untuk menyelesaikan soal ini.

Soal nomor 4 termasuk dalam materi kalor yang pernah dipelajari ketika kelas VII. Soal nomor 4 tertulis “ *Es yang massanya 50 gram dipanaskan dari -5°C menjadi air bersuhu 60°C air. Jika kalor lebur es = 80 kal/gram , kalor jenis es $0,5 \text{ kal/gram } ^{\circ}\text{C}$, kalor jenis air = $1 \text{ kal/gram } ^{\circ}\text{C}$, maka banyaknya kalor yang diperlukan pada saat proses dari C ke D adalah....” (Lihat gambar 4.4).*



Gambar 4.4 – Grafik Perubahan Wujud

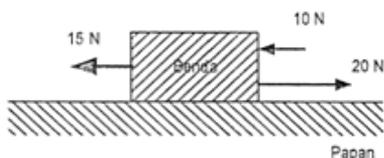
Materi kalor yang dicari ada berbagai jenis, mulai dari kalor pada perubahan suhu, kalor lebur, kalor uap ataupun

gabungan dari berbagai kalor yang ada. Soal ini membahas tentang kalor pada proses C ke D, seperti terlihat pada gambar 4.4 - grafik. Proses C ke D adalah kalor yang ada pada air dalam suhu awal dan suhu akhir. Jadi disini menggunakan rumus (Young & Freedman, 2002):

$$Q = m c_{air} \Delta T \quad (4.1)$$

Peserta didik menggunakan prosedur yang telah diketahui untuk menyelesaikan soal ini. Jadi soal ini termasuk dalam proses kognitif mengeksekusi.

Selanjutnya adalah soal nomor 5 yang tertulis “Berapa gaya bekerja pada benda yang massanya 5 kg seperti gambar 4.5. jika gaya gesekan antara benda dengan papan nol, maka percepatan yang dialami benda adalah....” .



Gambar 4.5 – Gaya pada benda

Penyelesaian pada soal ini menggunakan prinsip hukum II Newton. Hukum ini berbunyi “Jika suatu gaya luar total bekerja pada sebuah benda, maka benda akan mengalami percepatan. Arah percepatan tersebut sama dengan arah gaya total. Vektor gaya total sama dengan massa benda dikalikan dengan percepatan benda” (Young & Freedman, 2002). Peserta didik dalam soal ini harus

menghitung resultan gaya pada benda terlebih dahulu dengan rumus:

$$\mathbf{F}_{\text{tot}} = \mathbf{F}_{\text{kanan}} - \mathbf{F}_{\text{kiri}} \quad (4.2)$$

Selanjutnya bisa dicari percepatan yang dialami benda dengan menggunakan atau menerapkan prinsip hukum II Newton (Young & Freedman, 2002):

$$\Sigma \mathbf{F} = m\mathbf{a} \quad (4.3)$$

Jadi soal ini termasuk proses kognitif mengeksekusi.

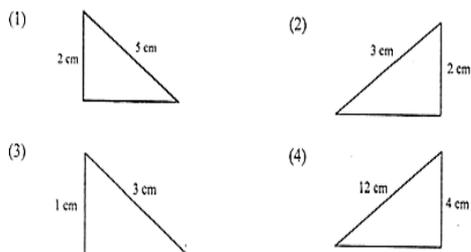
Soal nomor 6 memuat materi tentang energi kinetik yang tertulis “Mobil A dan mobil B memiliki massa yang sama. Kedua mobil bergerak dengan energi kinetik berbeda. Jika energi kinetik mobil A dibanding energi kinetik mobil B, 4:9, maka kecepatan mobil A dibanding kecepatan mobil B adalah...”. Soal ini membahas perbandingan energi kinetik dalam dua buah mobil. Peserta didik harus menerapkan prosedur energi kinetik untuk menyelesaikannya, yaitu (Halliday & Resnick, 1985):

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2 \quad (4.4)$$

Kemudian membandingkan kedua energi kinetiknya untuk mengetahui perbandingan kecepatan kedua mobil tersebut. Jadi soal nomor 6 termasuk dalam proses kognitif mengeksekusi, karena dalam penyelesaian soal menggunakan prosedur yang telah diketahui.

Soal nomor 7 tidak jauh berbeda dengan soal lainnya. Soal nomor 7 tertulis “Dari keempat bidang miring

di atas yang mempunyai keuntungan meknis sama ditunjukkan oleh gambar nomor....”.



Gambar 4.6 – Bidang Miring

Soal ini membahas tentang bidang miring, dan itu termasuk pada materi pesawat sederhana. Peserta didik dalam soal ini harus mengelompokkan bidang miring. Pertama peserta didik harus menghitung masing-masing keuntungan mekanis pada bidang miring yang sudah diketahui panjang bidang miring dan tinggi bidangmiringnyaseperti pada gambar 4.6 .Rumus dari keuntungan mekanis bidang miring adalah (Kemendikbud, 2014).

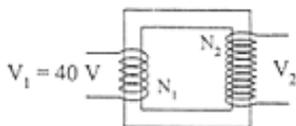
$$KM = l/h \quad (4.5)$$

Kemudian peserta didik mengelompokkan berdasarkan keuntungan mekanis yang sama. Sesuai dengan tahapan mengerjakan soalnya, soal nomor 7 juga termasuk dalam kategori mengaplikasikan yang di dalamnya terdapat indikator mengeksekusi berupa siswa menerapkan prosedur yang telah diketahui.

Kategori mengaplikasikan dalam proses kognitif mengeksekusi juga terdapat pada soal nomor 10, karena dalam penyelesaiannya menggunakan prosedur yang telah diketahui. Materi pada soal nomor 10 ini adalah bunyi yang tertulis "*Seseorang membunyikan kentongan di dekat sebuah tebing. Selang waktu 1,2 sekon kemudian terdengarlah bunyi pantulnya. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s. Jarak tebing dengan pemukul kentongan adalah....*". Soal ini membahas tentang cepat rambat bunyi di udara ketika seseorang memukul kentongan dekat sebuah tebing. Hal ini cepat rambat bunyi dan waktunya diketahui, sedangkan yang ditanyakan adalah jaraknya. Peserta didik harus menghitung jaraknya dengan menggunakan rumus cepat rambat bunyi:

$$v = \frac{s}{t} \quad (4.6)$$

Sama seperti soal lainnya dalam proses kognitif mengeksekusi, karena dalam penyelesaiannya menggunakan prosedur yang telah diketahui. Soal nomor 16 peserta didik harus menghitung tegangan kedua (V_2) pada transformator, karena pada soal tertulis "*Perhatikan gambar 4.7 bagan transformator berikut ini. Apabila jumlah lilitan kumparan $N_1 = 100$ lilitan dan $N_2 = 250$ lilitan tegangan V_2 adalah....*".



Gambar 4.7 – Bagan Transformator

Penyelesaian untuk soal ini menggunakan perbandingan jumlah lilitan yang ada pada transformator dengan tegangannya. Sesuai dengan rumus yang telah diketahui (Giancoli, 1999):

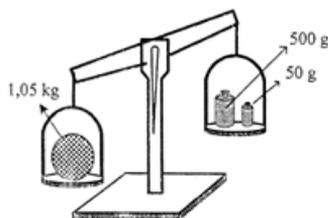
$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{N_p}{N_s} \quad (4.7)$$

d. Menganalisis (C4)

Menganalisis adalah memecahkan permasalahan dengan memisahkan tiap-tiap bagian kemudian mencari keterkaitan dari tiap-tiap bagian dan bagaimana keterkaitan tersebut menimbulkan permasalahan. Kategori ini terdapat pada soal ujian nasional tahun 2013/2014 sebanyak 6 butir soal yang terdapat pada nomor soal 1, 8, 11, 13, 14, dan 15. Soal pada nomor tersebut terdapat pada proses kognitif mengorganisasi yang menunjukkan unsur-unsur hasil komunikasi dan mencoba mengenali bagaimana unsur-unsur ini dapat menghasilkan hubungan yang baik.

Soal ujian nasional tahun 2013/2014 nomor 1 termasuk dalam proses kognitif mengorganisasi. Soal nomor 1 tertulis “*Supaya neraca menjadi seimbang,*

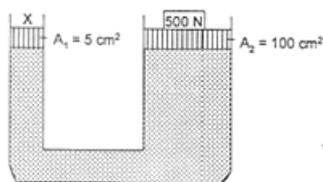
piringan disebelah kanan ditambahkan anak timbangan yang massanya” dan gambar 4.8.



Gambar 4.8 - Neraca

Soal ini termasuk pada materi pengukuran pada massa. Soal inidibutuhkan telaah yang tinggi untuk menemukan koherensi antar piringan dalam gambar neraca yang ada pada soal. Pertama peserta didik harus mengetahui massa di piringan sebelah kiri dan di sebelah kanan. Kemudian menelaah bagaimana piringan kanan dan kiri bisa seimbang dengan menghitung massa yang akan ditambahkan pada piringan di sebelah kanan.

Soal nomor 8 cara menyelesaikannya hampir sama dengan nomor 1, akan tetapi soal nomor 8 ini menggunakan prinsip hukum pascal yang berupa prinsip alat hidrolik. Seperti yang terlihat dalam soal *“Berat balok X pada tabung kecil agar alat hidrolik tetap seimbang adalah....”* dan pada gambar 4.9 alat hidrolik berbentuk U.



Gambar 4.9 – Alat Hidolik Berbentuk U

Peserta didik dalam soal ini harus menelaah alat hidrolis termasuk dalam prinsip apa, dan mengaitkan hubungan-hubungan yang terdapat dalam gambar dengan prinsip yang digunakan. Kemudianpeserta didik membuat garis besar yang berupa prinsip hukum pascal untuk menyelesaikannya. Setelah itu peserta didik menghitung gaya yang ada pada tabung kecil yang diberi tanda X, agar bisa seimbang dengan tabung besardengan rumus(Young & Freedman, 2002):

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \quad (4.8)$$

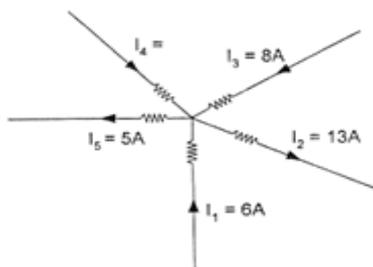
Jadi soal nomor 8 ini termasuk dalam proses kognitif mengorganisasi, karena menggunakan telaah yang tinggi untuk mengaitkan hubungan antara soal dan gambar.

Soal selanjutnya adalah soal nomor 11 tentang alat optik yang terfokus pada cacat mata hipermetropi atau rabun dekat, yang tertulis pada soal *“Jika seseorang memiliki cacat mata dengan titik dekat 50 cm, ingin membaca pada jarak baca normal (25 cm), orang tersebut harus menggunakan kacamata dengan kekuatan lensa”* .

Soal nomor 11 ini peserta didik harus menelaah cacat mata yang dialami oleh seseorang dengan titik dekat yang telah ada. Setelah itu peserta didik harus menemukan koherensi antara pertanyaan (kekuatan lensa) dan hasil identifikasi. Sesuai dengan materi optik, untuk mencari kekuatan lensa pada hipermetropi menggunakan persamaan (Sururi dkk, 2016):

$$P = 4 - \frac{100}{Sn} \quad (4.9)$$

Salah satu soal yang merupakan proses kognitif mengorganisasi adalah soal nomor 13, karena pada soal ini menggunakan telaah yang inggi untuk mencari hubungan antara gambar dan soal. Soal ini tertulis “*Besar I_4 adalah....*” dengan gambar 4.10 percabangan arus listrik.



Gambar 4.10 – Percabangan Arus Listrik

Peserta didik harus mengetahui kuat arus listrik yang keluar dan yang masuk, kemudian menentukan struktur yang terbentuk dalam arus tersebut. Struktur yang terbentuk dalam soal ini adalah hukum Kirchhoff yang dimana jumlah kuat arus yang masuk ke suatu cabang

sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik cabang itu, sesuai dengan persamaannya (Giancoli, 1999):

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar} \quad (4.10)$$

Setelah diketahui dan ditentukan struktur yang terbentuk, maka peserta didik dapat menghitung I_4 menggunakan hukum kirchhoff.

Selanjutnya yang termasuk dalam kategori menganalisis proses kognitif mengorganisasi adalah soal nomor 14 yang tertulis "*Berapa besar energi listrik yang digunakan selama satu bulan (30 hari)?*"

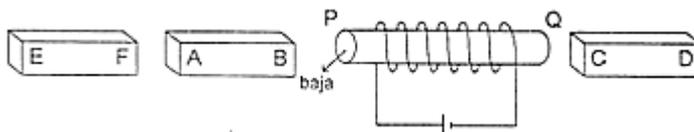
Tabel 4.6 - Penggunaan Peralatan Listrik

No	Alat listrik	Jumlah	Waktu penggunaan
1	Lampu 10 W	4	10 jam/hari
2	TV 100 W	1	10 jam/hari
3	Seterika 300 W	1	2 jam/hari

Peserta didik pada soal ini harus menelaahunsur apa saja yang akan digunakan dalam menyelesaikan soal nomor 14 seperti pada tabel 4.6. Setelah itu mencari hubungan yang sistematis dan koheren antar unsur tersebut. Soal nomor 14 ini menggunakan unsur energi (dalam kWh), daya, dan waktu. Selanjutnya dapat diketahui biaya listrik yang harus dibayar dalam 1 bulan (30 hari).

Kategori menganalisis dalam proses kognitif mengorganisasi yang terakhir adalah soal nomor 15. Soal ini terdapat tiga buah balok besi dan magnet yang ada aliran listriknya sebagaimana tertulis pada soal "*Jika balok*

AB, CD dan EF terbuat dari besi, yang terjadi.....” dan gambar 4.11.



gambar 4.11 – Magnet dan Baja Berarus Listrik

Peserta didik harus mencari hubungan yang koheren antara batang magnet besi dan baja yang berarus listrik tersebut. Kemudian menentukan struktur yang terbentuk berupa elektromagnetik. Soal ini harus menentukan peristiwa yang terjadi pada besi balok tersebut (berupa peralihan kutub).

e. Mengevaluasi (C5)

Soal ujian nasional IPA bidang Fisika tahun 2013/2014 tidak ditemukan kategori mengevaluasi.

f. Mencipta (C6)

Soal ujian nasional IPA bidang Fisika tahun 2013/2014 tidak ditemukan kategori mencipta.

2. Pengelompokan Soal Ujian Nasional Tahun 2014/2015

a. Mengingat (C1)

Soal ujian nasional IPA bidang fisika tahun 2014/2015 terdapat 1 butir soal kategori mengingat (C1) yaitu pada soal nomor 1 yang tertulis “*Berdasarkan tabel*

yang termasuk kelompok besaran turunan dan satuannya dalam Sistem Internasional ditunjukkan oleh nomor....” .

Tabel 4.7 – Besaran dan Satuan

No	Besaran	Satuan
(1)	Volume	m ³
(2)	Kuat arus listrik	ampere
(3)	Intensitas cahaya	kandela
(4)	Tegangan listrik	volt
(5)	Tekanan	N/m ²

Soal ini termasuk dalam proses kognitif mengenali, karena pada soal peserta didik harus dapat memperoleh pengetahuan tentang besaran turunan yang satuannya dalam SI dari ingatan jangka panjang. Selain itu peserta didik harus menentukan apakah tabel 4.7 yang disajikan dalam soal sama dengan pengetahuan yang telah dipelajari atau tidak.

b. Memahami (C2)

Kategori memahami (C2) dalam soal ujian nasional IPA bidang Fisika tahun 2014/2015 memuat 5 butir soal yaitu soal nomor 2, 5, 10, 16 dan 17. Soal-soal tersebut termasuk dalam proses kognitif yang berbeda, mulai dari mencontohkan, mengklasifikasikan sampai menyimpulkan.

Pembahasan pertama pada soal ujian nasional IPA bidang fisika tahun 2014/2015 yang termasuk dalam kategori memahami adalah soal nomor 2 yang tertulis

“Berdasarkan sifat-sifat zat diatas, sifat zat cair terdapat pada nomor....”.

- (1) Volumanya tetap
- (2) Letak partikel sangat berjauhan
- (3) Bentuk berubah sesuai tempat/wadah
- (4) Partikel zat tidak dapat bergerak bebas
- (5) Partikel zat sulit meninggalkan kelompok

Soal ini termasuk dalam proseskognitif mengklasifikasikan, karena menekankan pada ciri-ciri zat cair (ciri-ciri zat cair bisa berupa sifatnya). Shally (2014)mnyebutkan dalam bukunya bahwa sifat-sifat zat cair berupa zat cair mempunyai volume tertentu tetapi tidak mempunyai bentuk yang tetap (tergantung wadahnya), jarak antar-partikel zat cair lebih renggang, dan partikel-partikel zat cair bergerak bebas namun terbatas.Peserta didik harus mengenali sifat dari zat cair dan kemudian mengelompokkan sifat-sifat yang telah disajikan dalam soal berdasarkan sifat-sifat zat cair.

Soal ujian nasional IPA bidang fisika tahun 2014/2015 nomor 5 tertulis *“Kegiatan yang menunjukkan penerapan hukum III Newton adalah....”* .

- (1) Di jalan menurun gerak mobil semakin cepat
- (2) Seorang anak menarik layang-layang agar turun
- (3) Saat peluru ditembakkan senapan terdorong ke belakang
- (4) Ketika berenang, tangan atlit mendorong air ke belakang

Soal ini termasuk dalam proses kognitif mencontohkan. Mencontohkan melibatkan proses penemuan ciri-ciri

pokok dari konsep atau prinsip umum dan menggunakan ciri-ciri untuk memilih atau membuat contoh. Peserta didik dalam soal ini harus menemukan ciri- ciri prinsip hukum III Newton yang nantinya ciri-ciri tersebut digunakan untuk memilih contoh yang tersaji dalam soal. Bunyi hukum III Newton yaitu *“Jika benda pertama memberikan gaya pada benda kedua (aksi), maka benda kedua akan memberikan gaya pada benda pertama (reaksi)”*, yang persamaannya:

$$\mathbf{F}_{\text{aksi}} = -\mathbf{F}_{\text{reaksi}} \quad (4.11)$$

Ada beberapa kegiatan yang telah tersaji dalam soal. Peserta didik harus menunjukkan contoh penerapan hukum III Newton dari kegiatan yang telah ada dalam data.

Selanjutnya soal nomor 10 yang membahas materi tentang bunyi.

- (1) Mengukur kecepatan bunyi di air
- (2) Memeriksa janin pada ibu hamil dengan USG
- (3) Mengukur tinggi rendahnya nada pada alat musik
- (4) Mengobati penyakit gondok

Soal nomor 10 tertulis *“Pernyataan di atas yang merupakan manfaat pemantulan bunyi adalah....”* . Peserta didik harus mengidentifikasi ciri-ciri bunyi yang berupa manfaatnya dalam kehidupan. Selain itu di dalam soal ada beberapa pernyataan manfaat dari bunyi, peserta didik harus mengelompokkan pernyataan yang benar. Jadi soal nomor

10 ini termasuk dalam proses kognitif mengklasifikasikan, karena peserta didik harus mendeteksi ciri-ciri yang sesuai dengan contoh tertentu dan konsep atau prinsip tersebut.

Soal nomor 16 merupakan salah satu soal yang didalamnya terdapat kategori memahami pada proses kognitif menyimpulkan. Menyimpulkan terjadi ketika peserta didik dapat mengabstraksikan sebuah konsep atau prinsip dengan menarik hubungannya. Soal ini membahas tentang materi tentang transformator, yang tertulis "*Pernyataan yang benar mengenai transformator A atau B adalah....*" dan pernyataannya.

Tabel 4.8 - Transformator

	Transformator A		Transformator B	
	Primer	Sekunder	Primer	Sekunder
Tegangan (volt)	150	300	75	25
Kuat arus (ampere)	0,5	0,25	1,5	4,5
Daya (watt)	75	75	112,5	112,5

Peserta didik dalam soal harus membuat intisari dari pernyataan mengenai transformator A dan transformator B. Hal ini bisa dilakukan dengan menghitung komponennya yang berupa ciri-ciri dari setiap transformator, baik step up maupun step down. Berikut ini adalah ciri-ciri transformator step Up dan step Down.

Tabel 4.9 – Ciri-ciri Transformator

Step Up	Step Down
Jumlah lilitan kumparan primer selalu lebih kecil dari jumlah lilitan	Jumlah lilitan kumparan primer selalu lebih besar dari jumlah lilitan

kumparan sekunder, ($N_p < N_s$)	kumparan sekunder, ($I_p > I_s$)
Tegangan primer selalu lebih kecil dari tegangan sekunder, ($V_p < V_s$)	Tegangan primer selalu lebih besar dari tegangan sekunder ($V_p > V_s$)
Kuat arus primer selalu lebih besar dari kuat arus sekunder, ($I_p > I_s$)	Kuat arus primer selalu lebih kecil dari kuat arus sekunder, ($I_p < I_s$)

Kategori memahami pada soal ujian nasional IPA bidang fisika yang terakhir adalah nomor 17. Soal ini tertulis "*Pernyataan yang merupakan ciri-ciri komet adalah....*"

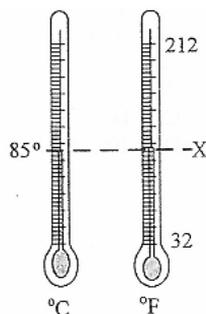
- (1) Mengitari matahari dengan orbit sangat lonjong ✓
- (2) Merupakan kumpulan debu dan gas yang membeku ✓
- (3) Berevolusi mengelilingi bumi dengan lintasan lingkaran
- (4) Dalam tata surya letaknya paling dekat dengan matahari
- (5) Ekornya selalu menjauhi matahari ✓

Soal ini memuat proses kognitif mengklasifikasikan, karena peserta didik harus mendeteksi ciri-ciri yang sesuai dengan contoh tertentu dan konsep atau prinsip. Soal ini membahas tentang materi tata surya dan terfokus pada komet. Pernyataan-pernyataan dalam soal sebagiannya merupakan ciri-ciri dari komet. Peserta didik harus menemukan dan mengetahui ciri-ciri komet yang kemudian dikelompokkan berdasarkan ciri-ciri komet yang sesuai dengan pengetahuan yang diperoleh.

c. Mengaplikasikan (C3)

Mengaplikasikan dalam soal ujian nasional IPA bidang Fisika tahun 2014/2015 terdapat pada soal nomor 3, 4, 6, dan 14. Soal nomor tersebut semuanya memuat proses kognitif mengeksekusi.

Kategori mengaplikasikan terdapat dalam soal nomor 3 tertulis “ Suhu X pada termometer Fahrenheit menunjukkan nilai....” dan gambar 4.12.

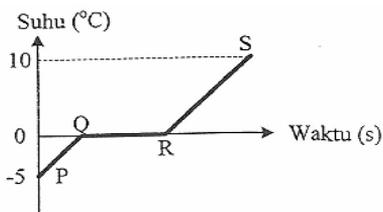


Gambar 4.12 - Termometer

Peserta didik dalam soal ini harus mengetahui perbandingan suhu dalam derajat masing-masing. Mulai dari titik didih, titik beku dan perbandingan skalanya. Titik beku pada dan didih pada skala celcius adalah 0°C dan 100°C , sedangkan pada skala fahrenheit titik beku dan didihnya adalah 32°F dan 212°F (Young & Freedman, 2002). Soal ini membahas tentang suhu dalam skala celcius dan fahrenheit pada termometer, yang dimana peserta didik harus menghitung suhu X dalam fahrenheit jika suhu

dalam skala celcius adalah 85° . Jadi soal nomor 3 termasuk alam proses kognitif mengeksekusi, karena peserta didik menggunakan prosedur yang telah diketahui untuk menyelesaikan soal ini.

Soal selanjutnya adalah soal nomor 4 yang tertulis *"Jika kalor jenis es $2.100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 336.000 J/kg dan kalor jenis air adalah $4.200 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, maka kalor yang dibutuhkan dalam proses dari P-Q-R adalah..."* .



Gambar 4.13 – Proses Perubahan Wujud

Soal ini membahas materi tentang kalor. Soal ini harus menghitung kalor total pada proses P-Q-R sesuai pada gambar 4.13. Proses P-Q-R ada dua proses, yaitu proses dari P-Q dan Q-R. Penyelesaian soal ini dapat menggunakan penjumlahan dari dua proses yang berupa kalor dengan massa jenis es (P-Q) dan kalor lebur es (Q-R). persamaan yang digunakan ada dua yaitu (Young & Freedman, 2002):

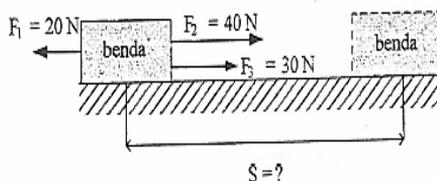
$$Q = m c \Delta T \quad (4.12)$$

$$Q = m L \quad (4.13)$$

Jadi soal nomor 4 termasuk alam proses kognitif mengeksekusi, karena peserta didik menggunakan

prosedur yang telah diketahui untuk menyelesaikan soal ini.

Soal yang masuk dalam kategori ini adalah soal nomor 6 yang tertulis “*Jika usaha yang dilakukan gaya total 1500 Joule, maka benda berpindah sejauh....*” (Lihat Gambar 4.14).



Gambar 4.14 – Perpindahan Benda

Soal ini menekankan pada materi usaha yang dimana peserta didik harus mencari perpindahan benda. Sebelumnya peserta didik harus mengetahui resultan gaya yang bekerja pada benda. Setelah itu persamaan usaha yang pernah dipelajari diterapkan dalam menyelesaikannya (Halliday & Resnick, 1985):

$$W = F s \quad (4.14)$$

Jadi soal nomor ini masuk dalam proses kognitif mengeksekusi.

Soal nomor 14 tertulis “*Sebuah mobil menggunakan komponen listrik yang dihubungkan tegangan 12 V dengan spesifikasi dan lamanya penggunaan ditunjukkan pada tabel dibawah ini. Energi total yang digunakan adalah....*”.

Tabel 4.10 – Komponen Alat

No	Nama komponen	Kuat arus	Lama pemakaian
1	Alarm	1A	0,5 jam
2	Lampu	2A	1 jam
3	Radio	0,5A	2 jam

Soal ini membahas tentang energi dari sebuah mobil yang terdiri dari komponen listrik alarm, lampu dan radio. Peserta didik dalam soal ini harus menghitung energi masing-masing komponen listrik yang ada pada mobil dengan menggunakan persamaan daya pada listrik (Giancoli, 1999).

$$P = \frac{W}{t} \quad (4.15)$$

dimana

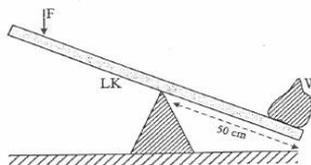
$$P = VI \quad (4.16)$$

Kemudian menghitung energi total yang digunakan dalam mobil untuk menyelesaikannya.

d. Menganalisis (C4)

Kategori ini terdapat pada soal ujian nasional tahun 2014/2015 sebanyak 7 butir soal yang terdapat pada nomor soal 7, 8, 9, 11, 12, 13, dan 15. Soal pada nomor tersebut terdapat pada proses kognitif mengorganisasi yang menunjukkan unsur-unsur hasil komunikasi dan mencoba mengenali bagaimana unsur-unsur ini dapat menghasilkan hubungan yang sistematis dan koheren.

Soal nomor 7 pada soal ujian nasional IPA bidang fisika tahun 2014/2015 tertulis “Jika kuasa (F) = 450 N dan beban (W) = 1.350 N, panjang lengan kuasa (L_k) agar posisi tuas dalam keadaan seimbang adalah...” (Lihat Gambar 4.15).



Gambar 4.15 - Tuas

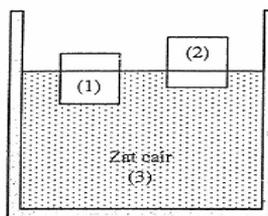
Soal ini termasuk dalam kategori menganalisis. Soal ini membahas tentang materi pesawat sederhana yang berupa tuas. Seperti gambar pada soal, peserta didik menelaah dengan mencari hubungan peristiwa pada gambar 4.15. Peserta didik mencari panjang lengan kuasa menggunakan persamaan (Sururi dkk, 2016):

$$w \cdot l_b = F \cdot l_k \quad (4.17)$$

Soal ini menanyakan tentang panjang lengan kuasa pada tuas dalam posisi seimbang. Peserta didik harus menelaah bagaimana agar posisi lengan kuasa pada gambar 4.15 seimbang dengan lengan beban dan berat pada sisi kanan. Jadi penyelesaian soal menggunakan proses mengorganisasi, karena menggunakan telaah yang tinggi untuk mengaitkan hubungan antara soal dan gambar.

Soal selanjutnya adalah nomor 8 yang membahas tentang hubungan antara massa jenis dan zat cair. Soal

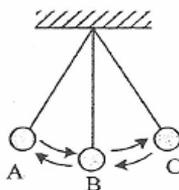
nomor 8 tertulis “Dua buah benda dimasukkan dalam zat cair beberapa kemudian posisinya tampak pada gambar 4.16. Besar massa jenis benda dan zat cair yang memungkinkan adalah....”.



Gambar 4.16 – Benda dalam Zat Cair

Peserta didik harus melakukan pencarian massa jenis pada benda dan massa jenis pada zat cair. Benda dikatakan terapung apabila massa jenis benda lebih kecil daripada massa jenis zat cair, akan melayang ketika massa jenis benda mendekati atau sama dengan massa jenis zat cair dan akan tenggelam ketika massa jenis benda lebih besar daripada massa jenis zat cair (Halliday & Resnick, 1985). Soal nomor 8 pada benda nomor 1 terapung, benda nomor 2 melayang dan benda nomor 3 merupakan zat cair itu sendiri. Peserta didik dalam hal ini harus memilih besar massa jenis dan zat cair antara beberapa jawaban yang memungkinkan dengan teori tersebut. Jadi soal nomor 8 termasuk dalam proses kognitif mengorganisasi, karena menggunakan telaah yang tinggi untuk mengaitkan hubungan antara soal dan gambar zat cair.

Soal nomor 9 ini masuk dalam proses kognitif mengorganisasi, karena peserta didik harus menelaah dan menghitung banyaknya getaran pada gambar bandul (gambar 4.17) yang ada di soal. Soal nomor 9 tertulis “*Jika bandul bergerak dari A ke C membutuhkan waktu 0,2 sekon dan jarak AC 10 cm, frekuensi dan amplitudo bandul tersebut adalah.....*”.

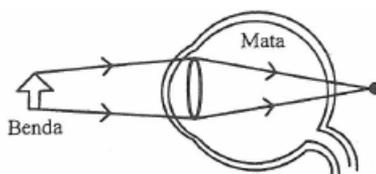


Gambar 4.17 - Bandul

Peserta didik harus menghitung banyaknya getaran yang terjadi pada gerakan A ke C. Setelah itu peserta didik baru bisa mencari amplitudo dan frekuensinya dengan prosedur yang telah dipelajari sebelumnya. Persamaan yang digunakan adalah (Kemendikbud, 2014):

$$f = \frac{n}{t} \quad (4.18)$$

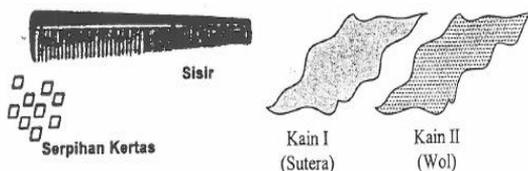
Soal yang termasuk dalam kategori menganalisis adalah soal nomor 11, yang membahas tentang materi alat optik alami berupa mata. Soal ini tertulis “*Cacat mata dan jenis lensa yang harus digunakan agar mata dapat melihat lebih jelas seperti pada gambar 4.18 adalah.....*”.



Gambar 4.18 – Cacat Mata

Peserta didik menelaah terlebih dahulu mengenai cacat mata yang di derita dengan tempat jatuhnya bayangan. Kemudian dengan hasil telaah peserta didik dapat mengenali cacat mata yang diderita dan penanganannya berupa jenis lensa yang digunakan. Soal nomor 11 termasuk dalam proses kognitif mengorganisasi, karena termasuk dalam proses kognitif mengorganisasi, karena menggunakan telaah yang tinggi untuk mengaitkan hubungan antara soal dan gambar pada mata.

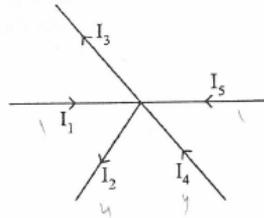
Salah satu soal yang ada pada kategori ini adalah soal nomor 12. Gambar 4.19 pada soal adalah percobaan tentang listrik statis. Soal nomor 12 tertulis "*Hasil percobaan, sisir plastik dapat menarik kertas-kertas kecil seperti pada gambar karena telah bermuatan listrik yang ditimbulkan oleh peristiwa penggosokan dengan....*".



Gambar 4.19 – Muatan Listrik

Benda yang digunakan dalam percobaan adalah kain wol, kain sutera, sisir, dan serpihan kertas. Peserta didik harus mencari muatan listrik pada masing-masing benda dalam peristiwa penggosokan. Kemudian menentukan kain mana yang bila digosok pada sisir akan menimbulkan tarikan kertas-kertas kecil yang berupa muatan listrik. Peserta didik harus menelaah perpindahan elektron dan muatan listriknya.

Soal nomor 13 juga termasuk dalam kategori ini. Soal ini tertulis “Jika $I_1 = I_5 = 1\text{ A}$ dan $I_2 = I_4 = 4\text{ A}$, besar kuat arus listrik yang mengalir paa I_3 adalah...”.



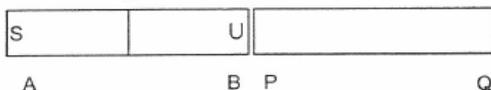
Gambar 4.20- Arus Listrik

Peserta didik pada soal ini harus mencari kuat arus listrik yang keluar dan yang masuk seperti pada gambar 4.20. Kemudian menentukan struktur yang terbentuk dalam arus tersebut. Struktur yang terbentuk dalam soal ini adalah hukum Kirchhoff yang dimana jumlah kuat arus yang masuk ke suatu cabang sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik cabang itu. Jadi setelah dicari dan ditentukan struktur yang terbentuk maka peserta didik

dapat menghitung I_3 menggunakan hukum kirchhoff. Persamaannya adalah (Giancoli, 1999):

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar} \quad (4.19)$$

Kategori menganalisis dalam proses kognitif mengorganisasi yang terakhir adalah soal nomor 15. Soal ini terdapat batang besi A-B dan magnet baja P-Q yang tertulis "*Batang besi A-B menjadi magnet setelah disentuh*



magnet baja P-Q. Gambar yang benar untuk pembuatan magnet baja P-Q adalah....".

Gambar 4.21 - Magnet

Peserta didik harus mencari tahu hubungan batang besi dan magnet baja setelah disentuhkan seperti pada gambar 4.21. Kemudian menentukan struktur yang terbentuk setelah disentuhkan berupa proses pembuatan magnet baja P-Q.

e. Mengevaluasi (C5)

Soal ujian nasional IPA bidang Fisika tahun 2014/2015 tidak ditemukan kategori mengevaluasi.

f. Mencipta (C6)

Soal ujian nasional IPA bidang Fisika tahun 2014/2015 tidak ditemukan kategori mencipta.

Hasil analisis pada ranah kognitif mengingat (C1) dalam soal Ujian Nasional mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang Fisika Tahun Pelajaran 2013/2014 tidak ditemukan dan soal tahun 2014/2015 hanya ditemukan 1 butir soal saja. Ranah kognitif mengingat dalam soal hanya sedikit, karena pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) khususnya bidang Fisika membutuhkan proses kognitif yang lebih dari mengingat.

Tingkat kognitif memahami (C2) dan mengaplikasikan (C3) pada soal Ujian Nasional mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang Fisika Tahun Pelajaran 2013/2014 dan Tahun Pelajaran 2014/2015 hampir sama. Hal ini dikarenakan pada dua ranah ini adalah kebutuhan peserta didik dalam jenjang SMP yang mengharuskan peserta didik menguasainya.

Sedangkan kognitif menganalisis (C4) merupakan tingkat kognitif yang paling banyak digunakan. Hal ini dikarenakan pada siswa SMP usia 13-15 tahun merupakan masa peralihan dari cara belajar konkret (SD) ke cara belajar abstraksi (SMA), sehingga tingkat menganalisis (C4) merupakan tingkat kognitif yang harus dilalui dan dikuasai siswa pada waktu SMP agar dapat melanjutkan ke tingkat kognitif tinggi (Marzuqi, 2015).

Tingkat kognitif tinggi (mengevaluasi dan mencipta) pada soal Ujian Nasional mata pelajaran Ilmu Pengetahuan

Alam (IPA) bidang Fisika Tahun Pelajaran 2013/2014 dan Tahun Pelajaran 2014/2015 tidak ada. Hal ini dikarenakan pada kemampuan berfikir peserta didik yang di tingkatan pendidikan menengah pertama belum sampai pada soal yang membutuhkan analisis tingkat tinggi. Umumnya peserta didik hanya dikenalkan saja pada kemampuan berfikir yang tinggi dengan komposisi rendah untuk persiapan ke sekolah yang lebih tinggi dengan kemampuan analisis yang tinggi.

Namun untuk tingkat kognitif tinggi (mengevaluasi dan mencipta) seharusnya ada walaupun dengan persentase kecil, karena standar kompetensi lulusan untuk tingkat SMP atau sederajat menyatakan bahwa lulusan tingkat pendidikan menengah harus mampu menunjukkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif dan inovatif, serta kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menghasilkan lulusan yang memiliki kompetensi tersebut, soal ujian nasional harus memenuhi pemahaman, aplikasi, analisis, evaluasi, dan mencipta sehingga siswa mempunyai pengetahuan tersebut yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Widodo dan Kardawati, 2013).

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan oleh peneliti pada soal Ujian Nasional mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bidang Fisika, dapat disimpulkan bahwa tingkat kognitif soal Ujian Nasional tahun 2013/2014 Mengingat (C1) tidak ditemukan, Memahami (C2), Mengaplikasikan (C3), Menganalisis (C4) ditemukan, Mengevaluasi (C5) dan Mencipta (C6) tidak ditemukan. Untuk presentase ranah kognitif pada soal adalah C1 0%, C2 23,53% (4 soal), C3 41,18% (7 soal), C4 35,29% (6 soal), C5 0%, dan C6 0%. Sedangkan tingkat kognitif untuk soal Ujian Nasional 2014/2015 Mengingat (C1), Memahami (C2), Mengaplikasikan (C3), Menganalisis (C4) ditemukan akan tetapi Mengevaluasi (C5) dan Mencipta (C6) tidak ditemukan. Untuk presentase soalnya adalah C1 5,88% (1 soal), C2 29,41% (5 soal), C3 23,53% (4 soal), C4 41,18% (7 soal), C5 0% dan C6 0%.

Tidak adanya Mengevaluasi (C5) dan Mencipta (C6) pada soal Ujian Nasional tahun 2013/2014 dan 2014/2015 dikarenakan pada kemampuan berfikir peserta didik di jenjang pendidikan menengah pertama belum sampai pada soal yang membutuhkan analisis tingkat tinggi.

Pola yang ditemukan pada soal Ujian Nasional tahun 2013/2014 dan 2014/2015 berupa tingkat kognitif yang paling

banyak ada pada ranah kognitif mengaplikasikan dan menganalisis pada materi suhu, kalor, hukum Newton, energi kinetik, pesawat sederhana, listrik statis, listrik dinamis dan magnet.

B. Saran

Saran yang penulis berikan semoga dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang terkait. Saran yang penulis berikan diantaranya adalah:

1. Bagi guru agar dapat mempersiapkan peserta didik dengan materi pada soal Ujian Nasional.
2. Bagi pembuat soal dan kebijakan dalam penyusunan soal agar memperhatikan tingkat kognitif sehingga dapat meningkatkan kualitas soal yang dihasilkan.
3. Bagi peneliti yang ingin meneliti tentang tingkat kognitif pada soal, disarankan meneliti yang lebih dalam dari penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson L.W. dan David R.K. 2015. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen Cet. Edisi 1* Terjemahan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Arikunto, S. 1999. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Cet. 4*, Jakarta: Bumi Aksara
- Daryanto. 2008. *Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Rineka Cipta
- Fatimah, N. 2015. *Penggunaan Model Pembelajaran Treffinger Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Optika Geometris Kelas X di MAN Blora Tahun Ajaran 2014/2015*, Semarang: IAIN Walisongo
- Giancoli, D.C. 1999. *Fisika Edisi kelima Jilid 2*, Jakarta: Erlangga
- Halliday, D. dan Resnick, R. 1985. *Fisika Edisi Ketiga Jilid 1* Terjemahan, Jakarta: Erlangga
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 2014. *Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VIII Semester 2*. Jakarta: Balitbang Kemendikbud
- Kurniawati, R. 2015. *Analisis Butir Soal Ujian Nasional SMA Bidang Fisika Menggunakan Taxonomy Of Introductory Physics Problem (Tipp)*, Bandung: UPI
- Marlina, S. 2014. *Analisis Butir Soal Ujian Matematika Berdasarkan Standar Kompetensi Lulusan dan ranah kognitif Madrasah Aliyah Negeri Kendal Tahun Pelajaran 2013/2014*, Semarang: IAIN Walisongo
- Marzuki, M.A. *Analisis Deskriptif Soal Ujian Nasional Matematika Tingkat Sekolah Menengah Pertama Tahun Ajaran*

2012/2013 dan 2013/2014 Berdasarkan Taksonomi Bloom Revisi, <http://Ahmad%20Anas%20Marzaqi%20-%20100210101066.pdf>

Ma'arif M.S. dkk. 2015. *Analysis of National Examination Field of Study Mathematical SMP/MTs Academic Year 2015/2016 Based on Revision Bloom and SOLO Taxonomy*. Diunduh di <http://repository.unej.ac.id/handle/12345678977373/> tanggal 27 April 2017

Pasachoff, J.M. 2002. *Astronomy from The Earth to The Universe Sixth Edition*, Asia: Thomson Learning

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 21. 2016. *Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah*, Jakarta

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 23. 2016. *Standar Penilaian Pendidikan*, Jakarta

Prasodjo, B. dkk. 2005. *Teori dan Aplikasi Fisika SMP Kelas IX*, Jakarta: Yudhistira

Purwanto, M.N. 2002. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*, Bandung: Remaja Rosda karya

Rofiqoh, I. 2011. *Analisis Butir Soal Ujian Madrasah Mata Pelajaran Fisika menggunakan Taksonomi Bloom Ranah Kognitif Kelas XII MA Negeri Kendal Tahun Pelajaran 2010/2011*, Semarang: IAIN Walisongo

Sally, V.K. 2014. *Fisika 1 SMP Kelas VII*, Jakarta: Yudhistira

Sarosa, S. 2012. *Penelitian Kualitatif Dasar-Dasar*, Jakarta: PT Indeks

- Sudjiono, A. 2011. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Suparno, P. 1997. *Filsafat Konstruktivisme dalam Pendidikan*, Yogyakarta: Kanisius
- Sururi, A.M. dkk. 2016. *Detik-Detik Ujian Nasional Ilmu Pengetahuan Alam Tahun Pelajaran 2016/2017*, Klaten: PT Intan Pariwara
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta: Bumi Aksara
- Widodo, Tri. Kadarwati, Sri. 2013. *Higher Order Thinking Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa*. Dalam *Cakrawala Pendidikan*, th. XXXII, No 1
- Widoyoko, S.E.P. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Young, H.D. dan Freedman, F.A. 2004. *Fisika Universitas/Edisi Kesepuluh/Jilid 1 Terjemahan*, Jakarta: Erlangga
- Young, H.D. dan Freedman, F.A. 2002. *Fisika Universitas/Edisi Kesepuluh/Jilid 2 Terjemahan*, Jakarta: Erlangga
- Zed, M. 2004. *Metode Penelitian Kepustakaan*, Jakarta: Yayasan Obor Indonesia

Lampiran 1

Kisi-kisi Ujian Nasional

Lingkup Materi		
Pengukuran, Zat dan Sifatnya	Mekanika dan Tata Surya	Gelombang, Listrik dan Magnet
<p>Siswa dapat memahami tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran Besaran dan Satuan • Konsep Zat dan Wujudnya • Zat dan Perubahannya • Zat aditif, Zat adiktif dan Psikotropika • Partikel zat • Campuran • Larutan 	<p>Siswa dapat memahami tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerak Lurus • Hukum Newton • Usaha dan Energi • Pesawat Sederhana • Suhu dan Kalor • Tekanan • Tata surya 	<p>Siswa dapat memahami tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getaran dan Gelombang • Bunyi • Optik • Listrik dan Magnet
<p>Siswa mampu mengaplikasikan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran Besaran dan Satuan • Konsep Zat dan Wujudnya • Zat dan Perubahannya • Zat aditif, Zat adiktif dan Psikotropika • Partikel zat • Campuran • Larutan 	<p>Siswa mampu mengaplikasikan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerak Lurus • Hukum Newton • Usaha dan Energi • Pesawat Sederhana • Suhu dan Kalor • Tekanan • Tata surya 	<p>Siswa mampu mengaplikasikan tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getaran dan Gelombang • Bunyi • Optik • Listrik dan Magnet
<p>Siswa mampu bernalar tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pengukuran 	<p>Siswa mampu bernalar tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gerak Lurus 	<p>Siswa mampu bernalar tentang:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Getaran dan

Lingkup Materi		
Pengukuran, Zat dan Sifatnya	Mekanika dan Tata Surya	Gelombang, Listrik dan Magnet
<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Zat dan Wujudnya • Zat dan Perubahannya • Zat aditif, Zat adiktif dan Psikotropika • Partikel zat • Campuran • Larutan 	<ul style="list-style-type: none"> • Hukum Newton • Usaha dan Energi • Pesawat Sederhana • Suhu dan Kalor • Tekanan 	<ul style="list-style-type: none"> • Gelombang • Bunyi • Optik • Listrik dan Magnet

Lampiran 2

DOKUMEN NEGARA

SANGAT RAHASIA

4



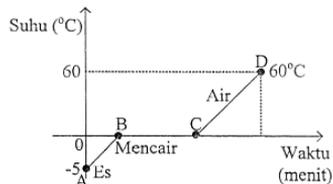
IPA SMP/MTs

4. Perhatikan grafik berikut!

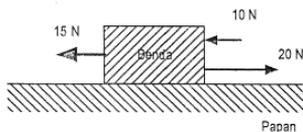
Es yang massanya 50 gram dipanaskan dari -5°C menjadi air bersuhu 60°C air.

Jika kalor lebur es = 80 kal/gram, kalor jenis es = 0,5 kal/gram $^{\circ}\text{C}$, kalor jenis air = 1 kal/gram $^{\circ}\text{C}$, maka banyaknya kalor yang diperlukan pada saat proses dari C ke D adalah

- A. 125 kalori
 B. 3.000 kalori
 C. 4.000 kalori
 D. 7.125 kalori



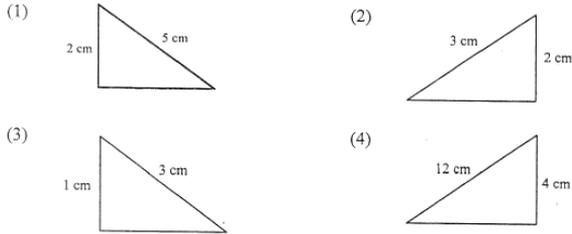
5. Beberapa gaya bekerja pada benda yang massanya 5 kg seperti gambar.



Jika gaya gesekan antara benda dengan papan nol, maka percepatan yang dialami benda adalah

- A. 1 m/s^2
 B. 4 m/s^2
 C. 5 m/s^2
 D. 9 m/s^2
6. Mobil A dan mobil B memiliki massa yang sama. Kedua mobil bergerak dengan energi kinetik berbeda. Jika energi kinetik mobil A dibanding energi kinetik mobil B, 4 : 9, maka kecepatan mobil A dibanding kecepatan mobil B adalah
- A. 2 : 3
 B. 3 : 2
 C. 4 : 9
 D. 9 : 4

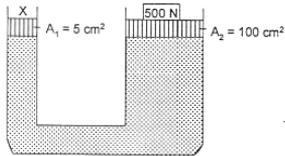
7. Perhatikan gambar dibawah!



Dari keempat bidang miring di atas yang memiliki keuntungan mekanis sama ditunjukkan oleh gambar nomor

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

8. Perhatikan gambar alat Hidrolik berbentuk U berikut ini!



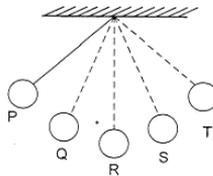
Berat balok X pada tabung kecil agar alat hidrolik tetap seimbang adalah

- A. 5 N
- B. 25 N
- C. 10.000 N
- D. 25.000 N

9. Perhatikan gambar!

Bandul berayun dengan pola $P \rightarrow Q \rightarrow R \rightarrow S \rightarrow T$, jumlah getaran adalah

- A. $\frac{1}{2}$ getaran
- B. $\frac{3}{4}$ getaran
- C. 1 getaran
- D. 2 getaran



DOKUMEN NEGARA

SANGAT RAHASIA

6

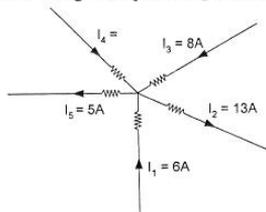


IPA SMP/MTs

10. Seseorang membunyikan kentongan di dekat sebuah tebing. Selang waktu, 1,2 sekon kemudian terdengarlah bunyi pantulnya. Jika cepat rambat bunyi di udara 340 m/s. Jarak tebing dengan pemukul kentongan adalah
- 170 m
 - 204 m
 - 340 m
 - 408 m
11. Jika seseorang memiliki cacat mata dengan titik dekat 50 cm, ingin membaca pada jarak baca normal (25 cm), orang tersebut harus menggunakan kacamata dengan kekuatan lensa
- $\frac{1}{2}$ dioptri
 - $\frac{3}{4}$ dioptri
 - $1\frac{1}{2}$ dioptri
 - 2 dioptri
12. Proses pemuatan listrik statis dapat terjadi pada plastik yang di gosok dengan kain wol. Pernyataan pada tabel yang benar adalah

Pilihan	Kehilangan elektron	Menerima elektron	Muatan listrik	
			Positif	Negatif
A.	Wool	Plastik	Plastik	Wool
B.	Plastik	Wool	Plastik	Wool
C.	Wool	Plastik	Wool	Plastik
D.	Plastik	Wool	Plastik	Wool

13. Perhatikan gambar percabangan arus listrik berikut.



Besar I_4 adalah

- 14 A
- 8 A
- 6 A
- 4 A

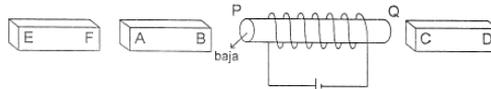
14. Sebuah rumah menggunakan peralatan listrik seperti tercantum pada tabel berikut.

No	Alat listrik	Jumlah	Waktu penggunaan
1	Lampu 10 W	4	10 jam/hari
2	TV 100 W	1	10 jam/hari
3	Seterika 300 W	1	2 jam/hari

Berapa besar energi listrik yang digunakan selama 1 bulan (30 hari)?

- A. 120 kWh
B. 60 kWh
C. 40 kWh
D. 20 kWh

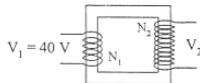
- 15.



Jika balok AB, CD dan EF terbuat dari besi, yang terjadi

- A. E kutub selatan dan C kutub utara
B. B kutub utara dan C kutub selatan
C. D kutub selatan dan F kutub selatan
D. A kutub utara dan E kutub utara

16. Perhatikan bagan transformator berikut



Apabila jumlah lilitan kumparan $N_1 = 100$ lilitan dan $N_2 = 250$ lilitan tegangan V_2 adalah

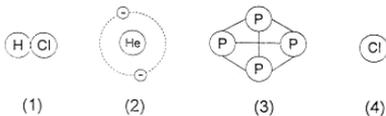
- A. 100 volt
B. 150 volt
C. 200 volt
D. 250 volt
17. Perhatikan pernyataan berikut!
- (1) Adanya gerak semu tahunan matahari
 - (2) Gerak semu harian matahari dari timur ke barat
 - (3) Terjadinya pergantian siang dengan malam
 - (4) Adanya perbedaan waktu di daerah bujur bumi berbeda
 - (5) Terjadinya perbedaan musim

Yang merupakan akibat rotasi bumi adalah

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



18. Perhatikan gambar berikut!



Gambar molekul ditandai dengan nomor

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

19. Perhatikan tabel berikut!

No	Larutan	Indikator Lakmus	Perubahan warna
(1)	A	Biru	Biru
(2)	B	Merah	Merah
(3)	C	Merah	Biru
(4)	D	Biru	Merah

Pasangan larutan yang bersifat asam adalah nomor

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

20. Perhatikan tabel berikut!

No	Rumus Zat Kimia
(1)	MgO
(2)	Mg(OH) ₂
(3)	NaOH
(4)	Na ₂ SO ₄

Rumus kimia yang benar untuk magnesium hidroksida dan natrium sulfat masing-masing adalah nomor

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

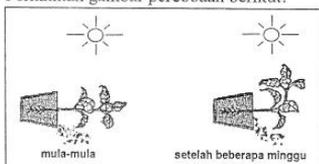
21. Data hasil percobaan:

- (1) air dipanaskan akan menguap;
- (2) logam dipanaskan akan membara;
- (3) besi dibiarkan di tempat terbuka mengalami korosi;
- (4) garam dibuat dengan mencampurkan asam dan basa.

Berdasarkan data di atas, yang termasuk perubahan kimia adalah pasangan nomor

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

22. Pengaruh psikis yang dialami pengguna narkoba antara lain
- berat badan turun drastis
 - mata menjadi merah
 - mengeluarkan keringat berlebihan
 - menjadi sangat sensitif
23. Cara menghindari penggunaan zat adiktif dan psikotropika di kalangan pelajar yang tepat antara lain
- mengikuti kegiatan pramuka di sekolah
 - berteman dengan pengedar narkoba di sekolah
 - membantu dalam penjualan narkoba di sekolah
 - mencoba meracik dan menggunakan narkoba
24. Perhatikan gambar percobaan berikut!



Percobaan tersebut membuktikan bahwa tumbuhan sebagai makhluk hidup memiliki ciri

- bernapas
 - bergerak
 - tumbuh
 - berfotosintesis
25. Ditemukan seekor hewan yang memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
- (1) Tubuhnya lunak berlendir
 - (2) Bergerak dengan menggunakan otot perut
 - (3) Memiliki cangkang yang keras

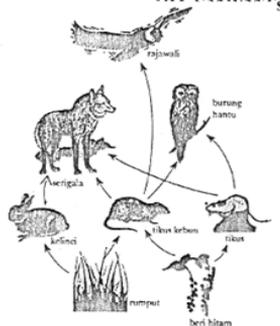
Hewan tersebut termasuk dalam kelompok

- Porifera*
- Coelenterata*
- Arthropoda*
- Mollusca*



26. Perhatikan gambar jaring-jaring makanan berikut!
Jika tikus kebun dibasmi, yang akan terjadi adalah

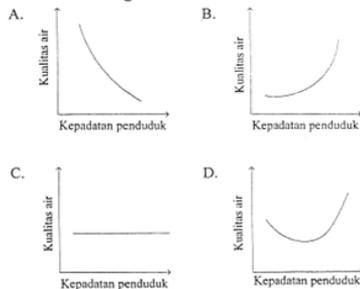
- populasi burung hantu meningkat
- populasi rumput menurun
- populasi rajawali menurun
- populasi kelinci menurun



27. Bertambah banyaknya pemukiman di sekitar ibu kota dapat mengakibatkan terjadinya pencemaran tanah oleh sampah plastik. Upaya untuk mengatasi pencemaran tersebut adalah

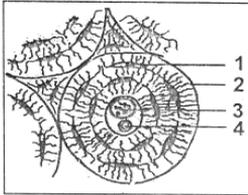
- tidak menggunakan plastik untuk kantong belanja
- melarang pemakaian plastik untuk membungkus makanan
- mengubur sampah plastik di dalam tanah
- mendaur ulang limbah plastik menjadi kerajinan tangan

28. Hubungan antara kepadatan penduduk terhadap kualitas air dalam suatu wilayah dapat diprediksikan melalui grafik



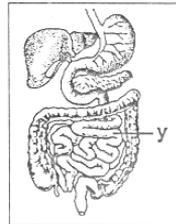


29. Perhatikan gambar jaringan tulang berikut ini!



Bagian jaringan tulang yang disebut periosteum ditunjuk oleh

- A. 1
B. 2
C. 3
D. 4
30. Perhatikan gambar organ pencernaan berikut!
Pada bagian (Y) terjadi proses pencernaan



- A. amilum menjadi maltosa oleh enzim tripsin
B. amilum menjadi maltosa oleh enzim amilase
C. maltosa menjadi glukosa oleh enzim amilase
D. maltosa menjadi glukosa oleh enzim tripsin
31. Perhatikan gambar organ pernapasan berikut!
Proses yang terjadi pada organ yang ditunjuk adalah



- A. pertukaran gas karbon dioksida dengan oksigen
B. penolakan benda asing pada udara pernapasan
C. pengeluaran gas karbon dioksida dan oksigen
D. penyesuaian suhu dan kelembaban udara pernapasan
32. Perhatikan pernyataan berikut!
1. arah aliran keluar dari jantung
 2. elastis dan tipis
 3. darah bertekanan kuat
 4. aliran darah masuk jantung

Ciri-ciri dari pembuluh darah arteri adalah

- A. 1 dan 2
B. 1 dan 3
C. 2 dan 4
D. 3 dan 4

DOKUMEN NEGARA

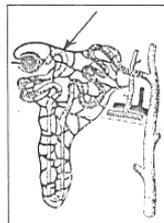
SANGAT RAHASIA

12

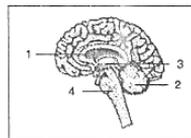


IPA SMP/MTs

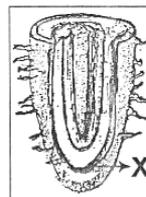
33. Perhatikan gambar penampang ginjal berikut!
Pada bagian yang ditunjuk terjadi proses
- penambahan urea
 - pengumpulan urin
 - penyaringan darah
 - penycretion kembali



34. Bagian otak yang berfungsi sebagai pusat keseimbangan tubuh ditunjukkan oleh
- 1
 - 2
 - 3
 - 4



35. Perhatikan gambar struktur akar berikut!
Bagian X berfungsi untuk
- memperkokoh tegaknya batang sehingga tidak roboh
 - menyerap air dan garam mineral dari dalam tanah
 - pembelahan sel sehingga akar dapat tumbuh
 - mengangkut air menuju bagian batang



36. Bunga tumbuhan pukul empat (*Mirabilis jalapa*) akan mekar hanya pada pukul 4 sore. Gerak mekarnya bunga tumbuhan tersebut termasuk gerak
- fotonasti
 - tigmonasti
 - fototaksis
 - fototropisme
37. Tanaman *Elodea sp.* dimasukkan dalam kantong plastik transparan yang berisi air dan udara. Kemudian ditempatkan di tempat yang terkena sinar matahari selama 30 menit. Tujuan tanaman dimasukkan ke dalam kantong plastik transparan adalah
- tanaman tidak langsung kena cahaya matahari
 - tidak cepat layu bila kena cahaya matahari
 - proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman air dapat diamati
 - air yang ada di dalam kantong plastik tidak menguap



38. Di Inggris pada zaman Revolusi Industri banyak pabrik-pabrik yang mengeluarkan jelaga. Ini mengakibatkan peningkatan populasi kupu-kupu *Biston bertularia* bersayap gelap, sedangkan yang bersayap cerah jumlahnya menurun. Hal ini disebabkan oleh
- predator memangsa kupu-kupu berwarna cerah
 - berkurangnya sumber makanan
 - mutasi gen terjadi pada kupu-kupu berwarna gelap
 - meningkatnya kompetisi antara kedua kupu-kupu
39. Persilangan 2 varietas tanaman padi menghasilkan kombinasi genotip: KkTt, KKtt, kkTT, kktT.
- Jika:
- gen K = bulir keras T = tanaman batang tinggi
 - k = bulir pulen t = tanaman batang pendek
 - sifat bulir pulen dan berbatang pendek lebih disukai masyarakat.
- Apabila tanaman padi hasil persilangan tersebut disilangkan dengan sesamanya, genotip yang dapat menghasilkan bibit unggul adalah
- KkTt
 - KKtt
 - kkTT
 - kktT
40. Penerapan bioteknologi untuk meningkatkan produksi pangan dari tumbuhan dapat dilakukan secara cepat dengan cara
- inseminasi buatan
 - kultur jaringan
 - kloning
 - rekayasa genetika

Lampiran 3

DOKUMEN NEGARA
SANGAT RAHASIA

3



IPA SMP/MTs

Nama	:
No Peserta	: 22-77-.....

1. Perhatikan tabel berikut!

No	Besaran	Satuan
(1)	Volume	m ³
(2)	Kuat arus listrik	ampere
(3)	Intensitas cahaya	kandela
(4)	Tegangan listrik	volt
(5)	Tekanan	N/m ²

Berdasar tabel di atas yang termasuk kelompok besaran turunan dan satuannya dalam Sistem Internasional ditunjukkan oleh nomor ...

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

2. Perhatikan sifat-sifat zat berikut!

- (1) Volumanya tetap
 (2) Letak partikel sangat berjauhan
 (3) Bentuk berubah sesuai tempat/wadah
 (4) Partikel zat tidak dapat bergerak bebas
 (5) Partikel zat sulit meninggalkan kelompok ✓

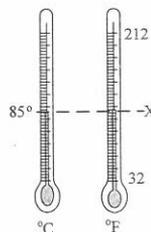
Berdasarkan sifat-sifat zat di atas, sifat zat cair terdapat pada nomor...

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

3. Perhatikan gambar thermometer Celcius dan Fahrenheit!

Suhu X pada thermometer Fahrenheit menunjukkan nilai

- A. 53°F
 B. 121°F
 C. 153°F
 D. 185°F ✓



DOKUMEN NEGARA

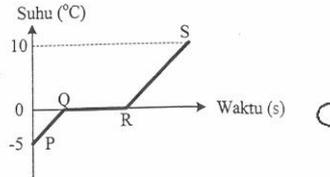
SANGAT RAHASIA

4



IPA SMP/MTs

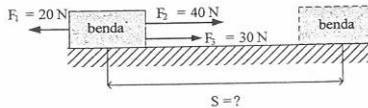
4. Perhatikan grafik pemanasan 1 kg es berikut ini!
 Jika kalor jenis es $2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur es 336.000 J/kg dan kalor jenis air adalah $4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, maka kalor yang dibutuhkan dalam proses dari P-Q-R adalah
- 10.500 J
 - 21.000 J
 - 336.000 J
 - 346.500 J



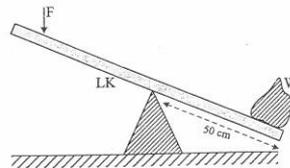
5. Perhatikan kegiatan berikut!
 (1) Di jalan menurun gerak mobil semakin cepat
 (2) Seorang anak menarik layang-layang agar turun
 (3) Saat peluru ditembakkan senapan terdorong ke belakang
 (4) Ketika berenang, tangan atlet mendorong air ke belakang

Kegiatan yang menunjukkan penerapan hukum III Newton adalah

- (1) dan (2)
 - (2) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (3) dan (4)
6. Jika usaha yang dilakukan gaya total 1500 joule, maka benda berpindah sejauh
- 5 m
 - 10 m
 - 30 m
 - 50 m

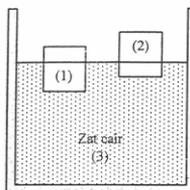


7. Perhatikan gambar berikut!
 Jika kuasa (F) = 450 N dan beban (W) = 1.350 N, panjang lengan kuasa (L_k) agar posisi tuas dalam keadaan seimbang adalah
- 120 cm
 - 150 cm
 - 180 cm
 - 200 cm





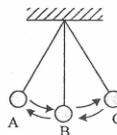
8. Dua buah benda dimasukkan dalam zat cair, beberapa saat kemudian posisinya tampak seperti pada gambar.



Besar massa jenis benda dan zat cair yang memungkinkan adalah

	Massa jenis benda (kg/m^3)		
	(1)	(2)	(3)
A.	1000	800	700
B.	800	100	700
C.	100	700	1000
D.	700	300	1000

9. Perhatikan gambar di samping!
Jika bandul bergerak dari A ke C membutuhkan waktu 0,2 sekon dan jarak AC 10 cm, frekuensi dan amplitudo bandul tersebut adalah

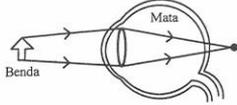


- A. 0,4 Hz dan 5 cm
B. 0,4 Hz dan 10 cm
C. 2,5 Hz dan 5 cm
D. 2,5 Hz dan 10 cm
10. Perhatikan pernyataan berikut!
(1) Mengukur kecepatan bunyi di air
(2) Memeriksa janin pada ibu hamil dengan USG
(3) Mengukur tinggi rendahnya nada pada alat musik
(4) Mengobati penyakit gondok

Pernyataan di atas yang merupakan manfaat pemantulan bunyi adalah

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

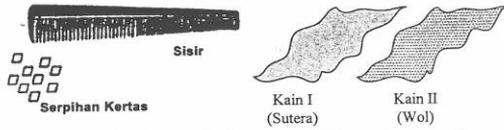
11. Perhatikan gambar berikut!



Cacat mata dan jenis lensa yang harus digunakan agar mata dapat melihat lebih jelas seperti gambar di atas adalah

	Cacat mata	Jenis lensa
A.	mata tua	cekung
B.	presbiop	cekung
C.	miopi	cembung
D.	hipermetropi	cembung

12. Perhatikan gambar berikut!



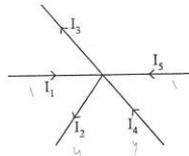
Hasil percobaan, sisir plastik dapat menarik kertas-kertas kecil seperti pada gambar karena telah bermuatan listrik yang ditimbulkan oleh peristiwa penggosokan dengan

	Digosok dengan	Peristiwa yang terjadi
A.	Kain I	Elektron pindah dari kain ke sisir, sisir bermuatan positif
B.	Kain II	Elektron pindah dari kain ke sisir, sisir bermuatan negatif
C.	Kain I	Elektron pindah dari sisir ke kain, sisir bermuatan positif
D.	Kain II	Elektron pindah dari sisir ke kain, sisir bermuatan negatif

13. Perhatikan gambar!

Jika $I_1 = I_5 = 1 \text{ A}$ dan $I_2 = I_4 = 4 \text{ A}$, besar kuat arus listrik yang mengalir pada I_3 adalah

- A. 2 A
- B. 6 A
- C. 8 A
- D. 10 A



DOKUMEN NEGARA

SANGAT RAHASIA

7



IPA SMP/MTs

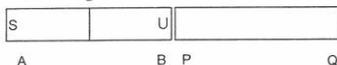
14. Sebuah mobil menggunakan komponen listrik yang dihubungkan tegangan 12 V dengan spesifikasi dan lamanya penggunaan ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

No	Nama komponen	Kuat arus	Lama pemakaian
1	Alarm	1A	0,5 jam
2	Lampu	2A	1 jam
3	Radio	0,5A	2 jam

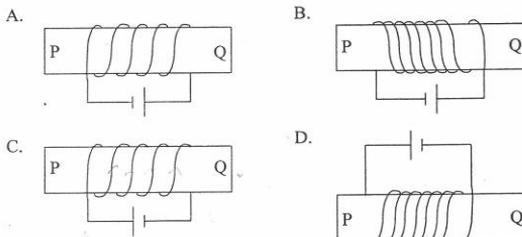
Energi total yang digunakan adalah

- A. 115.200 joule
 B. 151.200 joule
 C. 210.500 joule
 D. 420.000 joule

15. Perhatikan gambar!



Batang besi A-B menjadi magnet setelah disentuh magnet baja P-Q. Gambar yang benar untuk proses pembuatan magnet baja P-Q adalah



16. Perhatikan tabel berikut!

	Transformator A		Transformator B	
	Primer	Sekunder	Primer	Sekunder
Tegangan (volt)	150	300	75	25
Kuat arus (ampere)	0,5	0,25	1,5	4,5
Daya (watt)	75	75	112,5	112,5

Pernyataan yang benar mengenai transformator A atau B adalah

- A. A adalah transformator step down karena arus sekunder < arus primer
 B. A adalah transformator step down karena daya primer = daya sekunder
 C. B adalah transformator step down karena tegangan primer > tegangan sekunder
 D. B adalah transformator step up karena arus sekunder > arus primer



17. Perhatikan pernyataan berikut!

- (1) Mengitari matahari dengan orbit sangat lonjong ✓
- (2) Merupakan kumpulan debu dan gas yang membeku ✓
- (3) Berevolusi mengelilingi bumi dengan lintasan lingkaran ✓
- (4) Dalam tata surya letaknya paling dekat dengan matahari ✓
- (5) Ekornya selalu menjauhi matahari ✓

Pernyataan yang merupakan ciri-ciri komet adalah

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

18. Helium (He) merupakan gas pengisi balon udara, dalam hal ini helium (He) merupakan

- A. molekul ✓
- B. kation ✓
- C. atom ✓
- D. anion ✓

19. Perhatikan tabel berikut!

No	Zat	Lakmus	
		Biru	Merah
(1)	A	(+)	(-)
(2)	B	(+)	(+)
(3)	C	(-)	(+)
(4)	D	(+)	(-)

Larutan yang bersifat garam adalah

- A. (1)
- B. (2) ✓
- C. (3)
- D. (4)

20. Di antara gas berikut yang dapat menyebabkan karat pada kaleng adalah

- A. Hidrogen
- B. Oksigen ✓
- C. Nitrogen
- D. Helium

21. Perhatikan pernyataan berikut!

- (1) Bom meledak ✗
- (2) Es krim meleleh ✓
- (3) Air membeku ✓
- (4) Kayu terbakar ✗

Pernyataan yang termasuk perubahan fisika adalah

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

DOKUMEN NEGARA

SANGAT RAHASIA

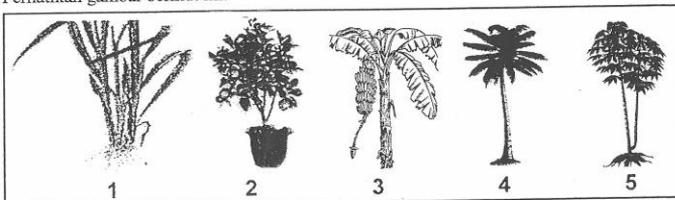
9



IPA SMP/MTs

22. Pewarna hijau alami yang terdapat pada produk makanan adalah
- curcumin
 - karoten
 - klorofil
 - tartrazin
23. Bahan kimia adiktif pada teh yang memberikan efek stimulan adalah
- kafein
 - etanol
 - nikotin
 - tar
24. Paus muncul ke permukaan secara periodik untuk mengambil oksigen. Kegiatan ini menunjukkan adanya ciri makhluk hidup pada paus, yaitu ...
- regulasi
 - adaptasi
 - reproduksi
 - iritabilita

25. Perhatikan gambar berikut ini:



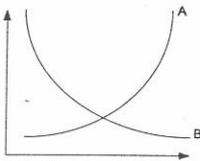
- ✓ Kelompok tumbuhan yang memiliki akar serabut, tulang daun sejajar, dan biji untuk berkembang biak adalah
- 1, 2, 3
 - 1, 3, 4
 - 2, 4, 5
 - 3, 4, 5
26. Di dalam suatu hutan terdapat kijang dan harimau. Jenis interaksi yang terjadi antara kedua hewan tersebut adalah
- simbiosis, kedua spesies hidup erat saling ketergantungan
 - antibiosis, kijang hidupnya dihambat oleh harimau
 - kompetisi, terjadi persaingan dalam mendapatkan makanan
 - predasi, kijang menjadi sumber energi bagi harimau



27. Di desa Maju Terus telah dibangun pabrik tapioka yang mengolah ubi kayu menjadi tepung. Limbah dari pabrik tapioka ini dibuang di sekitar pabrik dan telah mencemari lingkungannya. Selain alat yang sangat banyak, masyarakat sekitar juga mencium bau menyengat dari limbah ini.

Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi limbah tersebut adalah

- A. membuang limbah di dalam lubang dan ditimbun
B. membuang limbah di tanah lapang yang jauh dari pemukiman
C. mengolah limbah menjadi makanan ternak
D. menambahkan zat kimia ke dalam limbah agar tidak bau
28. Perhatikan grafik di bawah ini!



- A. pertumbuhan penduduk
B. luas lahan pertanian

Berdasarkan grafik di atas, hubungan antara penduduk dengan luas lahan pertanian adalah

- A. pertumbuhan penduduk menyebabkan naiknya luas lahan pertanian
B. pertambahan lahan pertanian menyebabkan menurunnya pertumbuhan penduduk
C. pertumbuhan penduduk meningkatkan hasil pertanian
D. pertumbuhan penduduk menyebabkan menyempitnya lahan pertanian
29. Perhatikan bagian sendi pada gambar tulang berikut:



Pada saat tulang hasta digerakkan maka arah gerakannya adalah

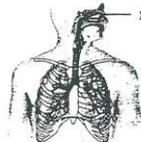
- A. ke satu arah
B. ke dua arah
C. rotasi
D. ke segala arah
30. Perhatikan gambar alat pencernaan berikut!
Enzim yang dihasilkan oleh organ P dan fungsinya adalah



- A. pepsinogen, menguraikan protein menjadi asam amino
B. amilase, menguraikan tepung menjadi maltosa
C. renin, menguraikan vitamin dan mineral
D. pepsin, menguraikan protein menjadi pepton



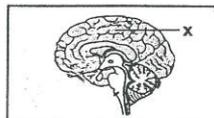
31. Pada saat bernapas, udara dari luar akan masuk melalui organ X. Di dalam organ tersebut kemudian terjadi proses
- pengikatan oksigen yang terdapat di dalam udara
 - penguraian uap air yang terdapat dalam udara menjadi oksigen
 - pertukaran gas oksigen dan karbondioksida oleh pembuluh darah
 - penyaringan udara dari benda-benda asing yang turut masuk bersama udara



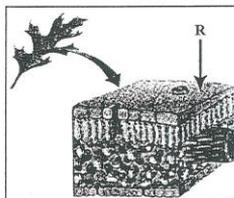
32. Berikut ini gejala-gejala sebuah penyakit:
- Kerap mengalami perdarahan atau luka yang berlebihan
 - Rentan mengalami kekurangan darah, sesak nafas, dan pucut di wajah
 - Demam karena pertumbuhan leukosit melebihi jumlah normal dan memakan sel-sel darah merah
- Gejala-gejala tersebut merupakan gejala dari penyakit

- leukemia
 - thalasemia
 - hemofilia
 - anemia
33. Tuba fallopii atau oviduk pada alat reproduksi wanita berfungsi sebagai
- penghasil sel kelamin wanita
 - tempat terjadinya pembuahan
 - tempat pertumbuhan embrio
 - penghasil hormon kewanitaan

34. Perhatikan gambar otak di samping!
Adanya benturan yang akan menimbulkan kerusakan di bagian X akan mengakibatkan gangguan



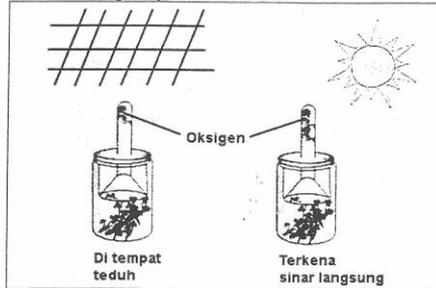
- pendengaran
 - penglihatan
 - koordinasi gerakan
 - kecerdasan
35. Pada penampang melintang daun di samping, bagian yang ditunjuk R berfungsi untuk
- tempat pertukaran gas
 - mengurangi penguapan air
 - memasak makanan
 - menyalurkan zat-zat hara



36. Tumbuhan keladi merespon keadaan udara yang sangat lembab dengan melakukan proses
- ekskresi
 - respirasi
 - transpirasi
 - gutasi



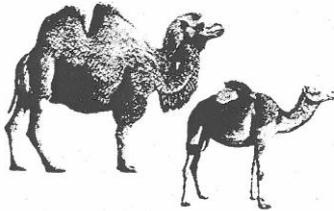
37. Perhatikan diagram percobaan berikut!



Kesimpulan dari percobaan tersebut adalah

- A. sinar matahari langsung menghambat fotosintesis
- B. hasil fotosintesis dipengaruhi oleh intensitas cahaya
- C. intensitas cahaya tidak mempengaruhi hasil fotosintesis
- D. di tempat yang teduh tidak terjadi proses fotosintesis

38. Perhatikan gambar!



Hewan yang ditunjukkan pada gambar beradaptasi dengan cara banyak minum, namun kotorannya lebih kering dibanding mamalia lain. Hal ini dilakukan oleh hewan tersebut dengan tujuan

- A. mengatasi kekurangan air karena habitatnya di gurun
- B. menahan lapar karena di gurun sulit ditemukan makanan
- C. mengurangi penguapan karena tubuhnya terlalu besar
- D. memperingan beban dalam tubuhnya yang besar

DOKUMEN NEGARA

SANGAT RAHASIA

13



IPA SMP/MTs

39. Pohon belimbing yang berbuah besar dan manis (BbMm) disilangkan dengan pohon belimbing berbuah kecil dan masam (bbmm). Pada keturunannya, proporsi pohon belimbing yang berbuah besar dan masam adalah
- A. $\frac{1}{3}$
 - B. $\frac{1}{4}$
 - C. $\frac{1}{2}$
 - D. $\frac{3}{4}$
40. Pelepasan organisme transgenik ke alam bebas dapat menimbulkan dampak berupa
- A. menimbulkan penyakit pada manusia
 - B. pencemaran tanah
 - C. meningkatkan jumlah hama
 - D. penurunan keanekaragaman genetik

Lampiran 4

Instrumen Penelitian

Kategori dan Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Indikator
1. Mengingat - mengambil pengetahuan dari memori jangka panjang		
1.1. Mengenal	Mengidentifikasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memperoleh kembali pengetahuan dari ingatan jangka panjang untuk dibandingkan dengan informasi yang disajikan; 2. Memeriksa dengan seksama ingatan jangka panjang untuk memperoleh sepotong ingatan yang identik atau sama dengan informasi yang disajikan; atau 3. Menentukan apakah informasi tersebut berkaitan dengan pengetahuan yang telah dipelajari ataukah tidak.
1.2. Mengingat kembali	Mengambil	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengambilan kembali pengetahuan yang relevan dari ingatan jangka panjang ketika suatu pemicu diberikan; 2. Memeriksa dengan seksama ingatan jangka panjang untuk mencari sepotong informasi dan membawanya ke working memory untuk diproses; atau 3. Mengingat informasi yang pernah dipelajari saat

Kategori dan Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Indikator
		diberi pemicu.
2. Memahami – mengkonstruksi makna dari materi pembelajaran, termasuk apa yang ditulis, diucapkan, dan digambar oleh pengajar		
2.1. Menafsirkan	Mengklarifikasi Memparafasakan Mempresentasi Menerjemahkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu menerjemahkan kembali sebuah informasi dalam bentuk yang lainnya; 2. Menginterpretasi bisa dalam bentuk mengemukakan informasi yang berbentuk kalimat ke dalam kalimat yang lain; atau 3. Mengemukakan sebuah informasi dalam bentuk yang lain.
2.2. Mencontohkan	Mengilustrasikan Memberi contoh	Memberikan sebuah contoh yang spesifik, ilustrasi, atau contoh kasus dari sebuah konsep atau prinsip yang telah dia pelajari.
2.3. Mengklasifikasikan	Mengkategorikan Mengelompokkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengidentifikasi ciri-ciri sebuah konsep atau prinsip; 2. Mengenali bahwa sesuatu yang merupakan bagian dari kategori tertentu; 3. Mendeteksi fitur-fitur yang relevan atau pola yang “cocok” dengan contoh itu sendiri dan konsep atau prinsip; atau 4. Mengelompokkan

Kategori dan Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Indikator
2.4. Merangkul	Mengabstraksi Menggeneralisasi	<p>berdasarkan ciri-ciri atau contoh.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyajikan sebuah pernyataan yang merepresentasikan informasi atau abstraksi tema secara umum; atau 2. Membuat ringkasan dan menentukan sebuah tema dari karangan.
2.5. Menyimpulkan	Menyarikan Mengekstrapolasi Menginterpolasi Memprediksikan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mampu membuat abstrak dari suatu konsep atau prinsip yang menjelaskan tentang sebuah susunan contoh dengan cara memilah fitur-fitur yang relevan; 2. Melihat hubungan di antara anggota susunan contoh; 3. Membandingkan contoh-contoh yang diberikan yang dipandang secara keseluruhan; atau 4. Menyebutkan konsep atau prinsip yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut.
2.6. Membandingkan	Mengontraskan Memetakan Mencocokkan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mendeteksi persamaan dan perbedaan antara dua atau lebih benda, peristiwa, gagasan, atau persoalan; 2. Menemukan

Kategori dan Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Indikator
2.7. Menjelaskan	Membuat model	<p>korespondensi satu-satu (one-to-one correspondences antara beberapa unsur dan pola dalam sebuah benda, peristiwa, atau gagasan; atau</p> <p>3. Mendeteksi keterkaitan informasi baru dengan pengetahuan yang lebih familiar.</p> <p>1. Mampu untuk membentuk dengan menggunakan model sebab-akibat dari sebuah sistem;</p> <p>2. Melibatkan pembentukan sebuah model sebab-akibat untuk menentukan bagaimana satu bagian dalam sistem atau satu "link" dalam satu bagian rantai peristiwa mempengaruhi yang lain;</p> <p>3. Mendiagnosis kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi saat sebuah sistem tidak berfungsi menemukan penjelasan dalam bentuk indikasi-indikasi.</p>
3. Mengaplikasikan – menerapkan atau menggunakan suatu prosedur dalam keadaan tertentu		
3.1. Mengeksekusi	Melaksanakan	1. Menerapkan prosedur yang telah dihafal ke dalam tugas yang telah dikenali;

Kategori dan Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Indikator
3.2. Mengimplementasikan	Menggunakan	<p>atau</p> <p>2. Menggunakan prosedur yang telah dikenal untuk menyelesaikan tugasnya.</p> <p>Memilih dan menggunakan sebuah prosedur untuk menyelesaikan tugas yang baru.</p>
4. Menganalisis – memecah-mecah materi menjadi bagian-bagian penyusunnya dan menentukan hubungan-hubungan antar bagian dan hubungan antara bagian-bagian tersebut dan keseluruhan struktur aau tujuan		
4.1. Membedakan	Menyendirikan Memilah Memfokuskan Memilih	<p>1. Membedakan bagian-bagian dari sebuah struktur ditinjau dari tingkat relevansinya; atau</p> <p>2. Menentukan bagian-bagian sesuai dengan strukur keseluruhannya.</p>
4.2. Mengorganisasi	Menemukan koherensi Memadukan Membuat garis besar Mendeskrripsikan peran Menstrukturkan	<p>1. Mengidentifikasi unsur-unsur sebuah komunikasi atau peristiwa; atau</p> <p>2. Mengenali unsur-unsur tersebut saling mendukung satu sama lain untuk membentuk sebuah struktur yang logis.</p>
4.3. Mengatribusikan	Mendekonstruksi	<p>1. Menentukan sudut pandang, bias, atau gagasan pokok dari berbagai bentuk</p>

Kategori dan Proses Kognitif	Nama-nama Lain	Indikator
		komunikasi; atau 2. Membuat atau memilih deskripsi tentang pendapat atau tujuan.
5. Mengevaluasi – mengambil keputusan berdasarkan kriteria dan/ atau standar		
5.1. Memeriksa	Mengoordinasi Mendeteksi Memonitor Menguji	1. Mengetes inkonsistensi internal atau kesalahan dalam sebuah operasi atau produk; atau 2. Menguji kesimpulan sesuai dengan data-data.
5.2. Mengkritik	Menilai	1. Memberikan penilaian terhadap sebuah produk atau proses pengerjaan berdasarkan standar atau kriteria yang telah ditetapkan; atau 2. Mencatat ciri-ciri dri suatu produk dan membuat keputusan berdasarkan ciri-ciri tersebut.
6. Mencipta – memadukan bagian-bagian untuk membentuk sesuatu yang baru dan koheren atau untuk membuat suatu produk yang orisinal		
6.1. Merumuskan	Membuat hipotesis	1. Melibatkan proses berpikir difergen dan membentuk sebuah proses berpikir kreatif (creative thinking); atau 2. Menghasilkan alternatif pemecahan atas permasalahan yang
6.2. Merenca	Mendesain	dipaparkan.

Lampiran 5**Check List Analisis Soal Ujian Nasional**

No. Soal	Ranah Kognitif						Keterangan
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							

Lampiran 6



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

Nomor : B- 483 /Un.10.8/J.6/PP.00.9/03/2017

06 Maret 2017

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Yth:

1. Andi Fadllan, S.si, M.sc
2. M. Ardhi Khalif, M.Sc.

Asalamualaikum, Wr. Wb.

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

Nama : Sunatul Lailiyah
 NIM : 113611033
 Judul : ANALISIS SOAL UJIAN NASIONAL IPA BIDANG FISIKA SMP/MTs TAHUN AJARAN 2013/2014 DAN 2014/2015 BERDASARKAN TAKSONOMI BLOOM

Dan menunjuk:

1. Andi Fadllan, S.si, M.sc. sebagai pembimbing I
2. M. Ardhi Khalif, M.Sc. sebagai pembimbing II

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

Wasalamualaikum, Wr. Wb.

A.n. Dekan
 Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,



Hamdan Hadi Kusuma

Tembusan :

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

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Sunatul Lailiyah
2. Tempat & Tgl. Lahir : Demak, 31 Juli 1993
3. Alamat Rumah : Desa Lempuyang Rt 02 Rw 02
Kecamatan Wonosalam Kabupaten
Demak
4. HP : 0856-4022-5580
5. E-mail : Sunatull@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. TK : TK LESTARI SIWI LEMPUYANG
 - b. SD/MI : SD NEGERI LEMPUYANG
 - c. SLTP/MTs : MTS MIFTAHUSSALAM 1 WONOSALAM
 - d. SLTA/MA : MA NEGERI DEMAK
2. Pendidikan Non-Formal:
 - a. Madrasah Diniyah Sabilul Huda

Demikian daftar riwayat hidup ini ditulis dengan sebenarnya.

Semarang, 16 Juni 2017

Sunatul Lailiyah
NIM. 113611033