

**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SEKOLAH
MENENGAH ATAS PADA MATERI USAHA-ENERGI
DAN MOMENTUM DI KABUPATEN
PANGANDARAN**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Diajukan Oleh:

Yayu Yuni Rahayu

16690042

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2020



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 513056 Fax. (0274) 586117 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1991/Un.02/DT/PP.00.9/12/2020

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Usaha-Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : YAYU YUNI RAHAYU
Nomor Induk Mahasiswa : 16690042
Telah diujikan pada : Jumat, 11 Desember 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Joko Purwanto, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 5fe5384e8cb56



Pengaji I

Dr. Murtono, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 5fe86f75c3e49



Pengaji II

Dr. Winarti, S.Pd., M.Pd.Si
SIGNED

Valid ID: 5fe861dc11c27



Yogyakarta, 11 Desember 2020

UIN Sunan Kalijaga

Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 5feaf6fdcb877

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudari:

Nama : Yayu Yuni Rahayu

NIM : 16690042

Judul Skripsi : Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Usaha- Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran

Sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudari tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 17 November 2020
Pembimbing

Joko Purwanto, S.Si. M.Sc.
NIP: 19820306 200912 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yayu Yuni Rahayu

NIM : 16690042

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejurnya, bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana yang berjudul "**Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Usaha-Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran**" merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini saya kutip dari hasil karya dan pendapat orang lain yang telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika dalam penulisan ilmiah.

Yogyakarta, 18 November 2020

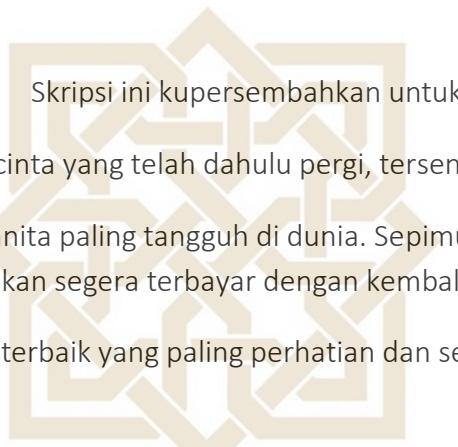


Yayu Yuni Rahayu
NIM: 16690042

PERSEMBAHAN



Sujud syukur kusembahkan kepada-Mu ya Allah, Tuhan Yang Maha Agung dan
Maha Tinggi.



Skripsi ini kupersembahkan untuk

Ayahanda tercinta yang telah dahulu pergi, tersenyumlah di surga.

Ibunda tercinta wanita paling tangguh di dunia. Sepimu, sabarmu, rindumu,
penantianmu akan segera terbayar dengan kembalinya aku padamu.

Kakak terbaik yang paling perhatian dan selalu ada.

Terima kasih atas segala cinta dan kasih sayang, semangat dan dukungan,
perjuangan dan pengorbanan kalian serta harapan dan doa terbaiknya untukku.



MOTTO

*Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu,
dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat
buruk bagimu. Allah mengetahui, sedang kamu tidak*

mengetahui.

—◦—QS. Al Baqarah 216◦—



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan segala pertolongan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Usaha-Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran”**. Penulis menyadari, penyusunan skripsi ini merupakan proses yang panjang dan melibatkan bimbingan serta bantuan dari banyak pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Kedua orang tua tersayang, Bapak Turman (Alm) dan Ibu Manisih yang selalu memberikan motivasi, doa dan segala dukungannya. Kakak terbaik Andi Prianto dan istri yang sangat perhatian.
2. Joko Purwanto, M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah bersedia memberikan pengarahan, bimbingan, motivasi dan ilmu dengan sabar dalam proses penyusunan skripsi ini hingga akhir.
3. Dr. Widayanti, M.Si., Irwandani, M.Pd., dan Budi Hayati, S.Pd., yang bersedia menjadi validator, memberikan saran, dan perbaikan terhadap instrumen penelitian.
4. Drs. H. Nana Priatna, M.Pd. selaku kepala SMAN 1 Parigi, Kosasih, M.Pd. selaku kepala SMAN 1 Pangandaran, dan H. Maman Suherman, M.Pd.I. selaku kepala MAN 1 Pangandaran yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.

5. Komar Hadnan Sugirin, S.Pd. selaku guru fisika SMAN 1 Parigi, Solehudin Rusdiyana, S.Pd. selaku guru fisika SMAN 1 Pangandaran, dan Puji Nurwahyuni, S.Pd. selaku guru fisika MAN 1 Pangandaran yang telah memberikan bimbingan saat proses pengambilan data.
6. Siswa SMAN 1 Parigi, SMAN 1 Pangandaran, dan MAN 1 Pangandaran atas kesediannya berpatisipasi dalam penelitian.
7. Keluarga tercemar sekaligus teman sambat, teman curhat, dan teman satu bimbingan Rina Rifaul Hidayah, Rafika Retno Dilla, Nisrina Khoerunisa, Isna Izatun Nafsi, Eka Ayu Nurbaiti, Si kembar Siti Fatimah dan Siti Khafsoh yang tidak berhenti sambat tetapi selalu membantu dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi.
8. Mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2016 yang selalu menyemangati dan mendoakan penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, penulis ucapkan terima kasih.

Penelitian ini tidak terlepas dari keterbatasan dan kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk memperbaiki skripsi ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan inspirasi dan manfaat. Aaamiin.

Yogyakarta, November 2020

Penulis

**ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS
PADA MATERI USAHA-ENERGI DAN MOMENTUM
DI KABUPATEN PANGANDARAN**

**Yayu Yuni Rahayu
16690042**

INTISARI

Tujuan dari penelitian ini adalah: 1) menganalisis model mental siswa dalam menjelaskan konsep-konsep pada materi usaha-energi dan momentum 2) mengetahui konsistensi siswa dalam menggunakan model mentalnya.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian ini melibatkan 221 siswa SMA/MA di Kabupaten Pangandaran yang telah mempelajari materi usaha-energi dan momentum. Sampel tersebut dipilih menggunakan teknik *stratified random sampling*. Instrumen penelitian menggunakan *Energy Momentum Concept Survey* (EMCS) yang merupakan tes terstandar adaptasi dari Singh & Rosengrant (2003). Hasil jawaban siswa pada tes tersebut kemudian dianalisis menggunakan metode analisis model. Dengan metode ini, pengetahuan alternatif siswa dan probabilitas siswa menggunakan pengetahuan tersebut dalam berbagai konteks yang setara dapat dinilai secara kuantitatif. Wawancara semiterstruktur kemudian dilakukan kepada sembilan siswa untuk menggali model mental secara lebih mendalam.

Hasil dari plot model menunjukkan bahwa sebagian besar siswa masih memiliki pemahaman yang salah pada konsep usaha-energi dan momentum. Terdapat dua model mental yang digunakan siswa yaitu model 2 dan model campuran. Besarnya nilai eigen (>0.65) pada setiap konsep mengindikasikan bahwa siswa konsisten dalam menggunakan model mentalnya.

Kata Kunci : model mental, analisis model, usaha, energi, momentum.

**ANALYZING STUDENTS SENIOR HIGH SCHOOL MENTAL MODELS
ON WORK-ENERGY AND MOMENTUM MATERIALS
IN PANGANDARAN DISTRICT**

Yayu Yuni Rahayu
16690042

ABSTRACT

This research focuses to: 1) analyze students' mental models in explaining the concepts on work-energy and momentum material 2) determine the consistency of students in using their mental models.

This is a descriptive research. This study involved 221 students senior high school in Pangandaran District who had studied the work-energy and momentum material. The sample was selected using stratified random sampling technique. The research instrument uses the Energy Momentum Concept Survey (EMCS) which is a standardized test of adaptation from Singh & Rosengrant (2003). The Instrument EMCS was translated into Indonesian and validated by three experts. Student responses on the test were analyzed using the model analysis method. With this method, students' alternative knowledge and the probability of students using that knowledge in an equivalent range of contexts can be assessed quantitatively. The deeper interviews were conducted with nine students to explore mental models on each concept.

The results of the plot model show that most students still have a wrong understanding of the concept of work-energy and momentum. There are two mental models used by students, namely model 2 and mixed model. The eigenvalues (> 0.65) for each concept indicate that students are consistent in using their mental models.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
Keywords : *mental model, model analysis, work, energy, momentum.*
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
LEMBAR MOTTO	v
KATA PENGANTAR	vi
INTISARI	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	8
C. Rumusan Masalah	9
D. Tujuan Penelitian	9
E. Manfaat Penelitian	10

BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Model Mental.....	11
B. Model Mental dalam Pembelajaran Fisika	17
C. Materi Fisika	23
1. Usaha	23
2. Energi	24
3. Momentum.....	29
D. Penelitian yang Relevan	40
E. Kerangka Berpikir.....	46
 BAB III METODE PENELITIAN	49
A. Jenis Penlitian	49
B. Tempat dan Waktu Penelitian.....	49
C. Subjek dan Objek Penelitian.....	49
D. Alur Penelitian	51
E. Prosedur Penelitian.....	52
1. Tahap Pra-penelitian	52
3. Tahap Pasca Penelitian.....	52
F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	53
1. Teknik Pengumpulan Data	53
2. Instrumen Pengumpulan Data.....	54

G. Analisis Uji Instrumen.....	57
H. Teknik Analisis Data.....	58
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	65
A. HASIL PENELITIAN	65
1. Hasil Validasi Instrumen	65
2. Hasil Jawaban Siswa	66
B. PEMBAHASAN	69
1. Usaha	70
2. Energi Kinetik	77
3. Energi Mekanik	85
4. Hukum Kekekalan Energi Mekanik	93
5. Momentum.....	97
6. Hukum Kekekalan Momentum.....	103
7. Tumbukan.....	108
8. Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas di Kabupaten Pangandaran	114
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	11
A. KESIMPULAN	11
B. SARAN.....	11
DAFTAR PUSTAKA	13



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis Penelitian Tentang Cara Berpikir Siswa dalam Pendidikan Sains dan Bidang Penelitian Lainnya.....	11
Gambar 2.2	Hubungan antara Konsepsi Alternatif, Memori, dan Model Mental dalam Proses Pembelajaran.....	14
Gambar 2.3	Peta Konsep Pemahaman Fenomena Fisika Berkaitan dengan Model Mental, Model Fisis, dan Model Matematis.....	19
Gambar 2.4	Gaya-Gaya pada Bola Saat Terjadi Tumbukan.....	32
Gambar 2.5	Benda yang Bertumbukan Elastis Sempurna.....	35
Gambar 2.6	Benda yang Bertumbukan Elastis Sebagian.....	37
Gambar 2.7	Benda yang Bertumbukan Tidak Elastis.....	39
Gambar 3.1	Alur Penelitian.....	51
Gambar 3.2	Proses Aktivasi atau Pembuatan Model.....	60
Gambar 3.3	Plot Model dan Makna Wilayah dalam Plot Model.....	64
Gambar 4.1	Plot Model Setiap Sekolah dan Keseluruhan pada Konsep Usaha.....	72
Gambar 4.2	Butir Soal Nomor 3 pada Konsep Usaha.....	72
Gambar 4.3	Butir Soal Nomor 15 pada Konsep Usaha.....	74
Gambar 4.4	Butir Soal Nomor 18 pada Konsep Usaha.....	76
Gambar 4.5	Plot Model Setiap Sekolah dan Keseluruhan pada Konsep Energi Kinetik.....	79

Gambar 4.6	Butir Soal Nomor 4 pada Konsep Energi Kinetik.....	79
Gambar 4.7	Butir Soal Nomor 11 pada Konsep Energi Kinetik	81
Gambar 4.8	Butir Soal Nomor 13 pada Konsep Energi Kinetik	83
Gambar 4.9	Plot Model Setiap Sekolah dan Keseluruhan pada Konsep Energi Mekanik.....	87
Gambar 4.10	Butir Soal Nomor 7 pada Konsep Energi Mekanik	87
Gambar 4.11	Butir Soal Nomor 16 pada Konsep Energi Mekanik	89
Gambar 4.12	Butir Soal Nomor 17 pada Konsep Energi Mekanik	91
Gambar 4.13	Plot Model Setiap Sekolah dan Keseluruhan pada Konsep Hukum Kekekalan Energi Mekanik.....	95
Gambar 4.14	Butir Soal Nomor 10 pada Konsep Hukum Kekekalan Energi Mekanik.....	95
Gambar 4.15	Plot Model Setiap Sekolah dan Keseluruhan pada Konsep Momentum.....	99
Gambar 4.16	Butir Soal Nomor 6 pada Konsep Momentum	99
Gambar 4.17	Butir Soal Nomor 9 pada Konsep Momentum	101
Gambar 4.18	Butir Soal Nomor 19 pada Konsep Momentum	102
Gambar 4.19	Plot Model Setiap Sekolah dan Keseluruhan pada Konsep Hukum Kekekalan Momentum.....	105
Gambar 4.20	Butir Soal Nomor 5 pada Konsep Hukum Kekekalan Momentum	105
Gambar 4.21	Butir Soal Nomor 8 pada Konsep Hukum Kekekalan Momentum	107

Gambar 4.22	Plot Model Setiap Sekolah dan Keseluruhan pada Konsep Tumbukan.....	110
Gambar 4.23	Butir Soal Nomor 1 pada Konsep Tumbukan	111
Gambar 4.24	Butir Soal Nomor 14 pada Konsep Tumbukan.....	112
Gambar 4.25	Plot Model Mental Siswa SMA/MA Di Kabupaten Pangandaran pada Setiap Konsep.....	114



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penelitian yang Relevan dan Kedudukan Penelitian.....	44
Tabel 3.1	Sebaran Soal yang Digunakan dalam Penelitian.....	55
Tabel 3.2	Sajian Data Berdasarkan Metode Analisis Model.....	63
Tabel 4.1	Pemetaan Model Mental Berdasarkan Jawaban Siswa.....	66
Tabel 4.2	Hasil Analisis Model Mental Siswa pada Konsep Usaha....	71
Tabel 4.3	Hasil Analisis Model Mental Siswa pada Konsep Energi Kinetik.....	78
Tabel 4.4	Hasil Analisis Model Mental Siswa pada Konsep Energi Mekanik.....	86
Tabel 4.5	Hasil Analisis Model Mental Siswa pada Konsep Hukum Kekekalan Energi Mekanik.....	94
Tabel 4.6	Hasil Analisis Model Mental Siswa pada Konsep Momentum.....	98
Tabel 4.7	Hasil Analisis Model Mental Siswa pada Konsep Konsep Hukum Kekekalan Momentum	104
Tabel 4.8	Hasil Analisis Model Mental Siswa pada Tumbukan.....	109
Tabel 4.9	Analisis model mental siswa sekolah menengah atas di Kabupaten Pangandaran.....	116

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Rekapitulasi Wawancara Pra-penelitian.....	129
Lampiran 2.1	Instrumen Tes Diagnostik.....	135
Lampiran 2.2	Pedoman Wawancara Semiterstruktur.....	145
Lampiran 3.1	Rekapitulasi Validasi Ahli pada Instrumen Tes Diagnostik.....	147
Lampiran 3.2	Analisis Validasi Ahli dengan V Aiken.....	185
Lampiran 3.3	Perbaikan Instrumen Tes Diagnostik.....	200
Lampiran 4.1	Persentase Pilihan Jawaban Siswa.....	210
Lampiran 5.1	Surat Izin dan Bukti Penelitian.....	211
Lampiran 5.2	Dokumentasi Penelitian.....	218
Lampiran 5.3	Curriculum Vitae.....	220

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Survei Internasional, PISA (*Programme for International Student Assessment*) menunjukkan bahwa literasi sains siswa sekolah menengah di Indonesia masih rendah. Hasil survei PISA tahun 2018 memperlihatkan Indonesia berada di posisi ke-70 dari 78 negara dengan perolehan skor 396 pada kategori *science performance* (OECD, 2018). Hasil tersebut sesuai dengan data Puspendik yang menyatakan bahwa kompetensi sains siswa secara nasional masih berada pada kategori kurang, hal ini berarti siswa masih kurang memiliki pengetahuan dasar sains seperti biologi, fisika, kimia, dan ilmu bumi (Kemendikbud, 2019).

Pengetahuan dasar sains bisa didapatkan siswa dari lingkungan sekitar ataupun dari sebuah organisasi yaitu sekolah. Seperti halnya fisika yang mempelajari fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar (Sutrisno, 2019). Sebelum siswa mengikuti pembelajaran fisika di sekolah, mereka sudah memiliki pengalaman dengan peristiwa fisika. Sebagai contoh siswa mengamati mobil yang bergerak, benda yang jatuh, benda yang bertumbukan, dan lain-lain. Konsepsi siswa seperti itu dapat disebut dengan prakonsepsi (Pujiyanto, 2013). Prakonsepsi yang dimiliki siswa ini dapat berupa konsep yang sesuai ataupun tidak sesuai dengan teori ilmiah. Oleh sebab itu, menurut Senge (1990) dalam karyanya yang berjudul “*The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization.*” model

mental menjadi salah satu hal yang perlu diterapkan dalam pembelajaran di sekolah. Pengetahuan model mental ini berguna untuk membangun prakONSEPSI siswa agar sesuai dengan teori ilmiah (Rahayu, 2013).

Model mental merupakan struktur pengetahuan yang dikonstruksikan siswa untuk memahami dan menjelaskan fenomena fisis yang mereka temui (Sternberg, 2008). Di dalam sebuah proses pembelajaran, model mental merupakan kerangka berpikir yang siswa bentuk dalam menjelaskan pengalaman belajar mereka. Model mental dalam pembelajaran fisika sangat penting diterapkan karena hal itu dapat menjadi informasi penting bagi guru tentang bagaimana siswa memahami sistem fisis, seperti perilaku objek di dalam hukum-hukum fisika (Chiou & Anderson, 2010; Rahayu & Purwanto, 2013). Sehingga model mental dapat dibangun siswa secara bertahap selama proses pembelajaran fisika.

Menurut Suparno (2005) salah satu konsep dasar fisika yang harus dikuasai siswa adalah mekanika gerak benda. Pada bidang mekanika terdapat suatu sub pembahasan yaitu dinamika yang menjelaskan tentang penyebab benda-benda bergerak (Wuryanti *et al.*, 2018). Pembahasan ini sangat penting dalam mekanika dan seringkali berhubungan erat dengan materi-materi fisika lainnya, oleh sebab itu seorang guru harus memiliki informasi tentang model mental siswa untuk membantu siswa agar memiliki pemahaman yang tepat pada materi selanjutnya.

Informasi tentang pemahaman siswa pada materi/kompetensi tertentu dapat diketahui dari hasil tes kemampuan akademis seperti ulangan

umum, ujian nasional, atau prestasi bidang lain (Maesaroh, 2018). Hasil ujian nasional dapat menjadi salah satu tolak ukur untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa yang didalamnya terdapat tiga level pengetahuan yaitu pemahaman, aplikasi dan penalaran. Selain itu, hasil UN juga dapat merepresentasikan kualitas satuan pendidikan di suatu wilayah, baik di tingkat daerah, provinsi maupun nasional (Awalia, 2018; Saputra, 2019). Namun faktanya hasil UN di setiap daerah belum merata, setiap tahun masih terdapat kesenjangan hasil yang mencolok pada masing-masing mata pelajaran yang diujikan (Sulistyo, 2007).

Kabupaten Pangandaran merupakan salah satu daerah otonom baru di Jawa Barat yang sedang fokus menata sektor-sektor dasar salah satunya pendidikan. Di kutip dari laman Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Barat, Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Pangandaran menjelaskan bahwa terdapat dua standar yang masih kurang dan dalam proses peningkatan yaitu standar kompetensi lulusan dan pengelolaan pendidikan. Capaian standar kompetensi lulusan dapat dilihat dari hasil ujian nasional dalam kurun waktu tiga tahun (Maesaroh, 2018). Berdasarkan hasil ujian nasional pada kurun waktu tiga tahun terakhir, Kabupaten Pangandaran masih belum mencapai nilai rata-rata provinsi khususnya pada materi dinamika gerak benda yang mencakup materi usaha-energi dan momentum. Hasil ujian nasional terakhir pada tahun 2019, Kabupaten Pangandaran masih memiliki capaian indikator rendah pada materi usaha-energi dengan persentase

35,84% dan materi momentum dengan persentase 29,20% pada ujian nasional 2019 (Kemendikbud, 2019)

Dilihat dari segi materi, usaha-energi dan momentum saling berkaitan satu sama lain karena konsep tersebut merupakan konsep turunan dari hukum Newton (Singh & Rosengrant, 2003). Selain itu, energi dan momentum merupakan dua konsep yang paling mendasar dalam fisika untuk memahami permasalahan gerak dalam kehidupan sehari-hari (Lindsey et al., 2009; Singh & Schunn, 2009).

Usaha-energi merupakan konsep fundamental fisika yang harus dilekatkan pada diri siswa (Chen et al., 2014). Oleh sebab itu, pemahaman mengenai materi usaha dan energi perlu lebih ditekankan agar siswa mudah menerima materi-materi selanjutnya yang berhubungan dengan usaha dan energi (Rahmatina, 2018; Solbes et al., 2009). Namun faktanya, siswa mengalami kesulitan ketika memecahkan masalah tentang konsep usaha, mereka sering menggunakan pendekatan gerak dan tidak menggunakan pendekatan energi (Tschanz, 2017). Hal tersebut dikarenakan pengetahuan siswa seringkali terpotong-potong sehingga jika digunakan untuk mengerjakan persoalan yang lebih kompleks siswa akan kesulitan. Seharusnya, pengetahuan siswa bersifat utuh sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan persoalan dengan konteks yang lebih luas (Opitz et al., 2015).

Kesulitan siswa juga dialami ketika menerapkan konsep momentum-impuls secara langsung dalam kehidupan sehari-hari (Lawson &

McDermott, 1986). Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal fisika materi momentum-impuls dan tumbukan dikarenakan miskonsepsi dan kurang paham konsep (Anggraini & Suliyana, 2017). Diketahui pula persentase pemahaman siswa pada konsep momentum-impuls hanya sebesar 13,80% (Riyanti et al., 2019).

Memahami konsep dengan tepat merupakan tujuan penting dalam pembelajaran fisika. Pemahaman konsep yang tepat akan memudahkan siswa dalam memecahkan masalah (Mustofa et al., 2016). Penelitian yang ditujukan untuk mengetahui pemahaman, penggunaan pengetahuan siswa adalah penelitian dengan pendekatan sains kognitif (Sternberg, 2008).

Penelitian dalam bidang sains kognitif masih dominan pada penelitian untuk mengkaji miskonsepsi (Jusman, 2011). Penelitian miskonsepsi cenderung pada vonis seseorang mengalami miskonsepsi, tetapi mekanisme terjadinya miskonsepsi tidak tergali lebih dalam. Peneliti harus menelusuri mekanisme terjadinya miskonsepsi pada siswa dengan cara menggali penggunaan dan struktur pengetahuan siswa.

Peneliti dapat mengetahui penggunaan dan struktur pengetahuan siswa dengan cara fokus pada asal informasi yang di dapat peserta didik, cara informasi tersebut diolah dari memori, dan cara menggunakannya untuk menyelesaikan masalah (Bao, 1999; Malone, 2006). Siswa mengolah informasi baru dengan informasi yang ada dalam memori jangka panjang melalui proses mental sehingga menciptakan sebuah model atau konstruksi yang disebut model mental (Redish, 2004).

Model mental adalah ide yang mewakili pemikiran seseorang untuk memahami dan menjelaskan suatu fenomena. Model mental dalam sains digunakan untuk menggambarkan keadaan suatu sistem dan bagian-bagiannya, menjelaskan perilakunya ketika berubah dari suatu keadaan ke keadaan lain, dan untuk memprediksi keadaan sistem di masa depan (Jansoon *et al.*, 2009). Allbaugh (2003) juga menjelaskan bahwa model mental digunakan untuk membuat hipotesis, memecahkan masalah, dan mentransfer pengetahuan kedalam domain baru. Selain itu, model mental dapat berperan sebagai alat bantu dalam pengkonstruksian pemahaman (Vosniadou, 2002). Sehingga, dengan menggali model mental siswa, guru dapat mengetahui proses konstruksi pemahaman siswa dalam memahami materi tertentu. Apabila proses pengkonstruksian itu digali, maka dapat diketahui apa yang menyebabkan siswa memiliki konsepsi alternatif dan dapat meminimalisir terbentuknya miskonsepsi pada siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa guru fisika di SMA/MA yang ada di Kabupaten Pangandaran diperoleh informasi bahwa dalam proses pembelajaran terkait materi usaha-energi dan momentum, konsep yang menimbulkan banyak miskonsepsi pada siswa adalah usaha dan hukum kekekalan energi mekanik. Guru juga menyampaikan bahwa sifat materi yang luas membuat siswa kebingungan ketika dihadapkan pada fenomena yang berbeda-beda, karena siswa cenderung menghapal persamaan tanpa memiliki pemahaman yang baik terhadap konsepnya.

Sedangkan pada materi momentum, kesulitan yang dialami siswa adalah ketika mengidentifikasi jenis-jenis tumbukan. Siswa masih belum memahami tentang karakteristik dari setiap jenis tumbukan terutama pada tumbukan lenting sebagian. Guru juga menjelaskan bahwa siswa tidak mengalami kendala dalam operasi matematis pada kedua materi tersebut, namun kendala terbesar yang dialami siswa adalah dalam memahami konsep dan menerapkannya dalam menyelesaikan permasalahan. Hal ini sesuai dengan materi yang bersifat abstrak dan tidak intuitif sehingga siswa seringkali tidak dapat mengkategorikan masalah yang bisa dipecahkan dengan menggunakan konsep energi karena dalam fitur tidak terlihat dan mereka tidak dapat mengamati secara langsung (Singh & Schunn, 2009). Sama halnya dengan materi momentum yang bersifat kompleks maka siswa perlu memahami konsep-konsep terkait secara efisien dan tepat (Sekercioglu & Kocakulah, 2008).

Setiap siswa umumnya telah memiliki konstruksi pemahaman yang dibangunnya sendiri sebelum mengikuti pembelajaran di kelas (Coll & Treagust, 2003). Oleh sebab itu, penelitian model mental perlu dilakukan untuk megevaluasi pemahaman siswa dan kemampuannya mengkorelasikan pemahaman yang telah siswa dapatkan dari pembelajaran sebelumnya (Rahayu & Purwanto, 2013). Penggalian model mental pada materi tertentu memberikan masukan yang sangat baik bagi pembelajaran fisika, diantaranya:

1. Untuk mendesain sebuah strategi pembelajaran yang sesuai sehingga pembelajaran menjadi efektif dan menghindari terjadinya miskonsepsi (Coll & Treagust, 2003).
2. Untuk membantu siswa membangun pengetahuan ilmiah sesuai dengan para ahli (Chiou, 2013).
3. Untuk membantu memudahkan proses belajar siswa (Corpuz, 2006; Priyadi et al., 2018).

Berdasarkan uraian tersebut peneliti merasa bahwa penelitian mengenai model mental pada materi usaha-energi dan momentum perlu dilakukan di Kabupaten Pangandaran. Hasil survei dan wawancara yang dilakukan menyatakan bahwa belum adanya penelitian yang menggali pemahaman siswa dan pembentukan pengetahuan siswa secara mendalam di Kabupaten Pangandaran.

Hasil dari penelitian model mental dapat digunakan oleh guru sebagai gambaran penyusunan pengetahuan siswa. Selanjutnya dapat digunakan untuk menentukan langkah dalam memperbaiki pembelajaran seperti dalam pemilihan pendekatan, model, strategi atau teknik yang lebih baik dalam pembelajaran materi usaha-energi dan momentum.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil survei PISA 2018 dan data Puspendik 2019, kompetensi sains siswa sekolah menengah masih rendah.

2. Rendahnya kompetensi sains siswa dapat disebabkan oleh prakonsepsi siswa yang tidak sesuai dengan teori ilmiah.
3. Siswa masih mengalami kendala dalam memahami konsep dasar fisika terkait dinamika gerak benda khususnya pada materi usaha-energi dan momentum.
4. Bedasarkan hasil wawancara dengan guru, siswa tidak mengalami kendala pada operasi matematis tetapi kendala terbesar siswa adalah dalam memahami konsep dan menerapkannya dalam menyelesaikan permasalahan.
5. Rendahnya kemampuan siswa dalam menerapkan konsep fisika dapat disebabkan ketidakmampuan siswa mengkolaborasikan pengetahuan yang dimilikinya dengan pengetahuan baru yang diterimanya.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran model mental siswa dalam menjelaskan materi usaha-energi dan momentum?
2. Apakah siswa konsisten menggunakan model mental yang dimilikinya dalam menjelaskan materi usaha-energi dan momentum?

D. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis model mental yang dimiliki siswa dalam menjelaskan konsep-konsep pada materi usaha-energi dan momentum.
2. Mengetahui konsistensi penggunaan model mental siswa dalam menjelaskan konsep-konsep pada materi usaha-energi dan momentum.

E. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan informasi bagi siswa mengenai konstruksi pengetahuannya sendiri sehingga siswa dapat mengelola dan memperbaiki proses belajarnya menjadi lebih baik.
2. Sebagai pertimbangan bagi guru dalam memilih strategi pembelajaran yang tepat untuk menjelaskan materi usaha-energi dan momentum sehingga dapat membantu siswa mengembangkan model mental saintifik dan mengurangi kemungkinan terjadinya miskonsepsi.
3. Memberikan informasi bagi sekolah mengenai model mental yang dimiliki siswa sehingga sekolah dapat melakukan tindak lanjut untuk meningkatkan standar kompetensi lulusan menjadi lebih baik.
4. Sebagai referensi untuk merancang penelitian yang lebih baik pada kajian model mental dan tindak lanjut untuk penelitian selanjutnya terkait dengan media, model atau strategi pembelajaran yang tepat berdasarkan model mental yang dimiliki siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat dua model mental yang digunakan siswa yaitu model 2 dan model campuran. Pada konsep usaha, energi kinetik, energi mekanik, hukum kekekalan energi mekanik, dan tumbukan siswa menggunakan model 2. Sedangkan pada konsep momentum dan hukum kekekalan momentum siswa menggunakan model campuran.
2. Nilai eigen yang besar (>0.65) menunjukkan bahwa siswa konsisten dalam menggunakan model mentalnya. Nilai eigen pada konsep usaha dan energi kinetik 0.73; energi mekanik 0.78; hukum kekekalan energi mekanik 0.66; momentum 0.75; hukum kekekalan momentum 0.74; dan tumbukan 0.71.

B. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Pada penelitian ini, peneliti mengklasifikasikan model mental siswa menjadi tiga yaitu model 1 (jawaban benar), model 2 (majoritas jawaban salah), dan model 3 (jawaban lain) pada tes *EMCS*. Oleh karena itu, akan menarik jika dilakukan penelitian dengan instrumen yang berbeda dan tambahan model mental lainnya.

2. Metode analisis model kurang tepat jika digunakan untuk menjelaskan model mental siswa secara individu. Oleh karena itu, metode lainnya perlu diperkenalkan sehingga dapat menjelaskan model mental siswa baik secara individu ataupun dalam kelas besar.
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan model pembelajaran yang mampu memfasilitasi pembentukan pengetahuan siswa tentang materi usaha-energi dan momentum.



DAFTAR PUSTAKA

- Adair, A. M. (2013). *Student Misconceptions about Newtonian Mechanics: Origins and Solutions through Changes to Instruction*. The Ohio State University.
- Anggraini, D. M., & Suliyana. (2017). Diagnosis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Momentum, Impuls, Dan Tumbukan Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3), 271–274.
- Arianti, N., Yuliati, L., & Sunaryono. (2018). Perubahan Model Mental Siswa pada Materi Alat Optik melalui Experiential Learning. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(5), 575–580.
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Z. (2012). *Penelitian Pendidikan: Metode dan Paradigma Baru*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (2nd ed.). Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Awalia, M. (2018). *Identifikasi Model Mental dan Hubungannya dengan Konsepsi Siswa pada Materi Suhu dan Klor di MAN 1 Kampar Riau*. UIN Sunan Kalijaga.
- Bao, L. (1999). *Dynamics of Student Modelling: a Theory, Algoritms, and Application to Quantum Mechanics*. University of Maryland.
- Bao, L., & Redish, E. F. (2006). Model analysis : Representing and Assessing the Dynamics of Student Learning. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 2(1), 1–16. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.2.010103>
- Barniol, P., & Zavala, G. (2014). Force, velocity, and work: The effects of different contexts on students' understanding of vector concepts using isomorphic problems. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(2). <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.10.020115>
- Chen, R. F., Eisenkraft, A., Fortus, D., Krajcik, J., Neumann, K., Nordine, J., & Scheff, A. (2014). *Teaching and Learning of Energy in K-12 Education*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05017-1>
- Chiou, G. L. (2013). Reappraising the Relationships Between Physics Students'

- Mental Models and Predictions: An Example of Heat Convection. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 9(1), 1–15. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.9.010119>
- Chiou, G. L., & Anderson, O. R. (2010). A Study of Undergraduate Physics Students' Understanding of Heat Conduction Based on Mental Model Theory and An Ontology-Process Analysis. *Science Education*, 94(5), 825–854. <https://doi.org/10.1002/sce.20385>
- Coll, R. K., & Treagust, D. F. (2003). Investigation of Secondary School, Undergraduate, and Graduate Learners' Mental Models of Ionic Bonding. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(5), 464–486. <https://doi.org/10.1002/tea.10085>
- Corpuz, E. (2006). Students Modeling of Friction at the Microscopic Level. In *Kansas State University*.
- Dalaklioglu, S., Dermici, N., & Sekercioglu, A. (2015). 11th Grade Students' Difficulties and Misconceptions about Energy and Momentum Concepts. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, January, 13–21.
- Danim, S., & Khairil, H. (2011). *Psikologi Pendidikan (Dalam Perspektif Baru)*. Alfabeta.
- Dienyati, N. H., Werdhiana, I. K., & Wahyono, U. (2020). *Analisis Pemahaman Konsep Siswa berdasarkan Multirepresentasi pada Materi Usaha dan Energi Kelas XI SMAN 1 Banawa Tengah*. 8(1), 74–84.
- Etkina, E., & Warren, A. (2006). The Role of Model in Physics Instruction. *The Physics Teacher*. <https://doi.org/10.1119/1.2150757>
- Fazio, C., Battaglia, O. R., & Paola, B. Di. (2013). Investigating the Quality of Mental Models Deployed by Undergraduate Engineering Students in Creating Explanations: The Case of Thermally Activated Phenomena. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 9(2), 1–21. <https://doi.org/10.1103/PhysRevSTPER.9.020101>
- Giancoli, D. C. (2001). *Fisika: Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2000). Mental Models, Conceptual Models, and Modelling. *International Journal of Science Education*, 22(1), 11. <https://doi.org/10.1080/095006900289976>
- Greca, I. M., & Moreira, M. A. (2001). Mental, Physical, and Mathematical Models in the Teaching and Learning of Physics. *Science Education*, 106–121. <https://doi.org/10.1002/sce.10013>

- Hasim, W., & Ihsan, N. (2011). Identifikasi Miskonsepsi Materi Usaha, Gaya dan Energi dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index) pada Siswa Kelas VIII SMPN 1 Malangke Barat. *Jspf*, 7(1), 25–37.
- Hidayati, N. (2018). *Analisis Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pemrosesan Informasi*. UIN Sunan Ampel.
- Ishaq, M. (2007). *Fisika Dasar*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Jansoon, N., Coll, R. K., & Somsook, E. (2009). Understanding mental models of dilution in Thai students. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4(2), 147–168.
- Jusman, M. (2011). *Kajian Fenomenografi Aspek-Aspek Model Mental Subjek Lintas Akademik dalam Problem Solving Konsep Dasar Mekanika*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kemendikbud. (2018). *Buku Saku Ujian Nasional 2018*. <https://bsnp-indonesia.org/>
- Kemendikbud. (2019). *Laporan Aksi 2019*. Pusat Penilaian Pendidikan. <https://aksi.puspendik.kemdikbud.go.id/>
- Khasanah, N., Wartono., & Yuliati, L. (2016). Analysis of Mental Model of Students Using Isomorphic Problems in Dynamics of Rotational Motion Topic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5(2), 186–191. <https://doi.org/10.15294/jpii.v5i2.5921>
- Kurnaz, M. A., & Eksi, C. (2015). *An Analysis of High School Students ' Mental Models of Solid Friction in Physics*. 15(3), 787–795. <https://doi.org/10.12738/estp.2015.3.2526>
- Lawson, R. A., & McDermott, L. C. (1986). Student Understanding of the Work-Energy and Impulse-Momentum Theorems. *American Journal of Physics*, 55(9), 811–817.
- Lee, G., Shin, J., Park, J., Song, S., Kim, Y., & Bao, L. (2005). An Integrated Theoretical Structure of Mental Models: Toward Understanding How Students Form Their Ideas about Science. *Journal of Korean Association of Research in Science Education*, 25(6), 698–709.
- Lindsey, B. A., Heron, P. R. L., & Shaffer, P. S. (2009). Student ability to apply the concepts of work and energy to extended systems. *American Journal of Physics*, 77(11), 999–1009. <https://doi.org/10.1119/1.3183889>
- Maesaroh, S. (2018). Manajemen Peningkatan Kompetensi Lulusan Di Madrasah. *Jurnal Isema : Islamic Educational Management*, 3(1), 29–39.

<https://doi.org/10.15575/isema.v3i1.3280>

- Maison, M., Lestari, N., & Widaningtyas, A. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Usaha Dan Energi. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 32. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v6i1.314>
- Malone, K. L. (2006). *A Comparative Study of the Cognitive and Metacognitive Differences Between Modelling and Non Modeling High School Physics Students*. Carnegie Mellom University.
- McClary, L., & Talanquer, V. (2011). College Chemistry Students' Mental Models of Acids and Acid Strength. *Journal of Research in Science Teaching*, 48(4), 396–413. <https://doi.org/10.1002/tea.20407>
- Muharna, R. (2017). *Remediasi Miskonsepsi Peserta Didik dengan Feedback Menggunakan Brosur pada Materi Gerak Jatuh Bebas Di SMA*. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Mustofa, Z., Sutopo, & Mufti, N. (2016). Pemahaman Konsep Siswa SMA Tentang Usaha dan Energi Mekanik. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, 1, 519–528.
- OECD. (2018). *PISA 2018 Results*. www.oecd.org
- Opitz, S. T., Harms, U., Neumann, K., Kowalzik, K., & Frank, A. (2015). Students' Energy Concepts at the Transition Between Primary and Secondary School. *Research in Science Education*, 45(5), 691–715. <https://doi.org/10.1007/s11165-014-9444-8>
- Ornay, A. (2017). *Pemahaman Dan Miskonsepsi Tentang Konsep Gerak Dan Gaya Pada Siswa Kelas Xi Ipa SMAN I Titehena*. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Ornek, F. (2008). Models in Science Education: Applications of Models in Learning and Teaching Science. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3(2), 35–45.
- Prastowo, A. (2011). *Metode Penelitian Kualitatif dalam Perspektif Rancangan Penelitian*. Ar Ruzz Media.
- Priyadi, R., Diantoro, M., & Parno, P. (2018). Kajian Literatur: Model Mental Dan Metode Evaluasinya. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), 70–75. <https://doi.org/10.26714/jps.6.2.2018.70-75>
- Pujianto, A. (2013). Analisis Konsepsi Siswa pada Konsep Kinematika Gerak. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako (JPFT)*, 1(1).
- Rahayu, S. (2013). *Identifikasi Model Mental Siswa SMA Kelas X pada Materi*

- Hukum Newton tentang Gerak* [UIN Sunan Kalijaga]. <http://ejurnal.uin-suka.ac.id/saintek/kaunia/article/view/1051/pdf>
- Rahayu, S., & Purwanto, J. (2013). Identifikasi Model Mental Siswa SMA Kelas X pada Materi Hukum Newton tentang Gerak. *Kaunia: Integration and Interconnection Islam and Science*, 9(2), 12–20. <http://ejurnal.uin-suka.ac.id/saintek/kaunia/article/view/1051/pdf>
- Rahmatina, D. I. S. W. (2018). Identifikasi Kesulitan Siswa SMA pada Materi Usaha-Energi. *Physics Education Journal*, 2(1), 8–15. <https://doi.org/10.21067/mpej.v2i1.2370>
- Redish, E. F. (2004). *A Theoretical Framework for Physics Education Research: Modeling Student Thinking* [University of Maryland]. <http://arxiv.org/abs/physics/0411149>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian: Panduan Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometri*. Yogyakarta: Parama Publishing.
- Riyanti, F. E., Islami, N., & Zuhdi, M. (2019). Materi Momentum Dan Impuls Di SMAN Se-Kecamatan. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Riau*, 6(2), 1–11.
- Rizky, A. M. (2018). *Identifikasi Model Mental Siswa dan Faktor- Faktornya pada Hukum Kekekalan Energi Mekanik di Tiga SMA/MA Kabupaten Sragen*. UIN Sunan Kalijaga.
- Rosa, G. C., Cari, C., & Aminah, N. S. (2017). Tingkat Pemahaman Konsep Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sebelas Maret pada Materi Momentum. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya)*, 2(2003), 74. <https://doi.org/10.20961/prosidingsnfa.v2i0.16368>
- Sabo, H. C., Goodhew, L. M., & Robertson, A. D. (2016). University student conceptual resources for understanding energy. *Physical Review Physics Education Research*, 12(1). <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.12.010126>
- Saputra, Y. N. (2019). *Manfaat Ujian Nasional*. <https://doi.org/10.31227/osf.io/zuxdh>
- Sekercioglu, A. G., & Kocakulah, M. S. (2008). Grade 10 Misconception about Impulse and Momentum. *Journal of Turkish Science Education*, 5(2), 47–59.
- Senge, P. M. (1990). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization*. Currency Doubleday.
- Singh & Schunn, C. D. (2009). *Connecting Three Pivotal Concepts in K-12 Science*

State Standards and Maps of Conceptual Growth to Research in Physics Education Chandrakekha. University of Pittsburgh.

- Singh, C., & Rosengrant, D. (2003). Multiple-Choice Test of Energy and Momentum Concepts. *American Journal of Physics*, 71(6), 607–617. <https://doi.org/10.1119/1.1571832>
- Solbes, J., Guisasola, J., & Tarín, F. (2009). Teaching Energy Conservation as a Unifying Principle in Physics. *Journal of Science Education and Technology*, 18(3), 265–274. <https://doi.org/10.1007/s10956-009-9149-3>
- Sternberg, R. J. (2008). *Psikologi Kognitif* (S. Z. Qudsyy (ed.)). Jakarta: Pustaka Pelajar.
- Sudaryono. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Graha Ilmu.
- Sudijono, A. (2011). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajagrafindo Persada.
- Sudjana, N., & Ibrahim. (2012). *Penelitian dan Penilaian Pendidikan*. Bandung: Sinar Baru.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Manajemen*. Bandung: Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sulistyo, G. H. (2007). *Ujian Nasional (UN): Harapan, Tantangan, dan Peluang*. 9(1), 79–106.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Fisika*. Yogyakarta: Grafindo.
- Sutrisno, A. D. (2019). Survey Pemahaman Konsep dan Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMA pada Materi Kinematika Gerak. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 4(1), 106. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v4i1.15796>
- Suyono, & Hariyanto. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Teori dan Konsep*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tschanz, C. M. (2017). *Energy and Work Instructional Strategies in General Physics* [Montana State University]. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Van Heuvelen, A., & Zou, X. (2001). Multiple representations of work-energy processes. *American Journal of Physics*, 69(2), 184–194. <https://doi.org/10.1119/1.1286662>

- Varela, B., Sesto, V., & García-rodeja, I. (2018). An Investigation of Secondary Students ' Mental Models of Climate Change and the Greenhouse Effect. *Science Education*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11165-018-9703-1>
- Vosniadou, S. (2002). Mental Models in Conceptual Development. *Springer*. <https://doi.org/10.1007/978-1-4615-0605-8>
- Wang, C. (2007). *The Role of Mental-Modeling Ability, Content Knowledge, and Mental Models in General Chemistry Students Understanding about Molecular Polarity*. University of Missouri.
- Wattanakasiwich, P., & Ananta, S. (2009). Model Analysis : A Quantum Approach to Analyze. *Chiang Mai Journal Science*, 36(1), 24–32.
- Widyastuti, D. A. (2017). *Identifikasi Model Mental Teori Kinetik Gas Peserta Didik SMA/MA Kota Yogyakarta*. UIN Sunan Kalijaga.
- Wuryanti, S., Yennita, Y., & Fakhruddin, F. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Dinamika Gerak Menggunakan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 5(2), 110. <https://doi.org/10.31258/jgs.5.2.110-118>
- Young, H. D., & Freedman, R. A. (2003). *Fisika Universitas*. Jakarta: Erlangga.





Lampiran 1.1**HASIL WAWANCARA PRA-PENELITIAN**

Hari, Tanggal : Rabu, 8 Januari 2020

Subjek : Guru Fisika SMA Negeri 1 Parigi

Tempat : Lobi SMA Negeri 1 Parigi

Waktu : Pukul 11.30 - 12.00 WIB

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa kurikulum yang diterapkan di SMA Negeri 1 Parigi?	Kurikulum yang digunakan sama seperti sekolah lain yaitu kurikulum 2013 revisi
2	Bagaimakah proses pembelajaran fisika di kelas?	Pembelajaran di kelas seperti biasa, kemudian ditambah dengan proyek dan praktikum
3	Bagaimana respon siswa saat pembelajaran fisika pada materi usaha, energi, dan momentum?	Respon siswa bagus tapi siswa mudah bosan saat belajar fisika karena tiga jam pelajaran dijadikan satu kali pertemuan
4	Bagaimakah kemampuan siswa dalam menjelaskan/ memecahkan masalah pada materi tersebut? Lebih paham secara konsep atau matematis?	Siswa lebih paham matematisnya. Dari tiap kelas hanya 2-3 siswa yang betul-betul paham konsep dan matematisnya. Kebanyakan siswa lebih memahami matematisnya saja
5	Kendala/kesulitan apa yang dialami siswa saat mempelajari materi tersebut?	Pada materi usaha energi siswa sering salah konsep. Karena usaha dalam kehidupan sehari-hari berbeda dengan usaha dalam fisika. Banyak siswa yang menganggap selama dia sudah mendorong mobil, meskipun mobilnya tidak bergerak, maka itu sudah dikatakan usaha
6	Strategi apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk memudahkan siswa memahami materi tersebut?	Biasanya saya menggunakan demonstrasi yang melibatkan siswa secara langsung. Selain itu juga saya menggunakan video pembelajaran agar siswa tidak hanya membayangkan tapi juga dapat melihat contoh secara langsung dari video
7	Bagaimana bentuk penilaian yang Bapak/Ibu gunakan untuk mengevaluasi siswa dalam ranah kognitif?	Berupa ulangan harian dan sesekali mengadakan kuis. Untuk ulangan harian rutin dilakukan setelah selesai membahas satu materi
8	Pada penilaian kognitif, soal yang digunakan Bapak/Ibu telah mencakup level berapa dalam taksonomi Bloom?	Mungkin dari C1 sampai C6, saya membuat soal hanya sampai C3 saja karena siswa masih sulit untuk mengerjakan soal-soal analisis
9	Berapa KKM untuk mata pelajaran fisika?	KKM untuk kelas 10 adalah 65, kelas 11 adalah 70, dan kelas 12 adalah 75
10	Berapa persen siswa yang lulus KKM?	Tergantung jenis kelasnya, jika kelas menengah kebawah hanya ada beberapa siswa saja yang lulus KKM tapi ada juga kelas yang hampir semuanya lulus KKM
11	Apakah Bapak/Ibu mencari tahu penyebab siswa tidak mencapai KKM? Jika iya, apa penyebabnya?	Materinya terlalu banyak jadi siswa kadang tidak menguasai semua konsepnya, jadi dari satu bab/materi itu siswa hanya memahami beberapa konsep saja
12	Menurut Bapak/Ibu seberapa pentingkah pemahaman konsep bagi siswa?	Sangat penting ya, karena jika siswa sudah paham konsep pasti akan paham juga matematisnya.

		Kemampuan pemahaman konsep itu harus dimiliki siswa sekitar 60% baru sisanya matematisnya
13	Apakah sebelumnya di sekolah ini telah ada yang melakukan penelitian tentang penguasaan konsep fisika? Jika iya, apa penelitiannya?	Setahu saya belum pernah ada yang melakukan penelitian seperti itu ya khususnya tentang pemahaman konsep fisika di sekolah ini mungkin ini baru pertama kali

Pangandaran, 8 Januari 2020
Guru Fisika

Popi Wulandari, S.Pd.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HASIL WAWANCARA PRA-PENELITIAN

Hari, Tanggal : Kamis, 9 Januari 2020

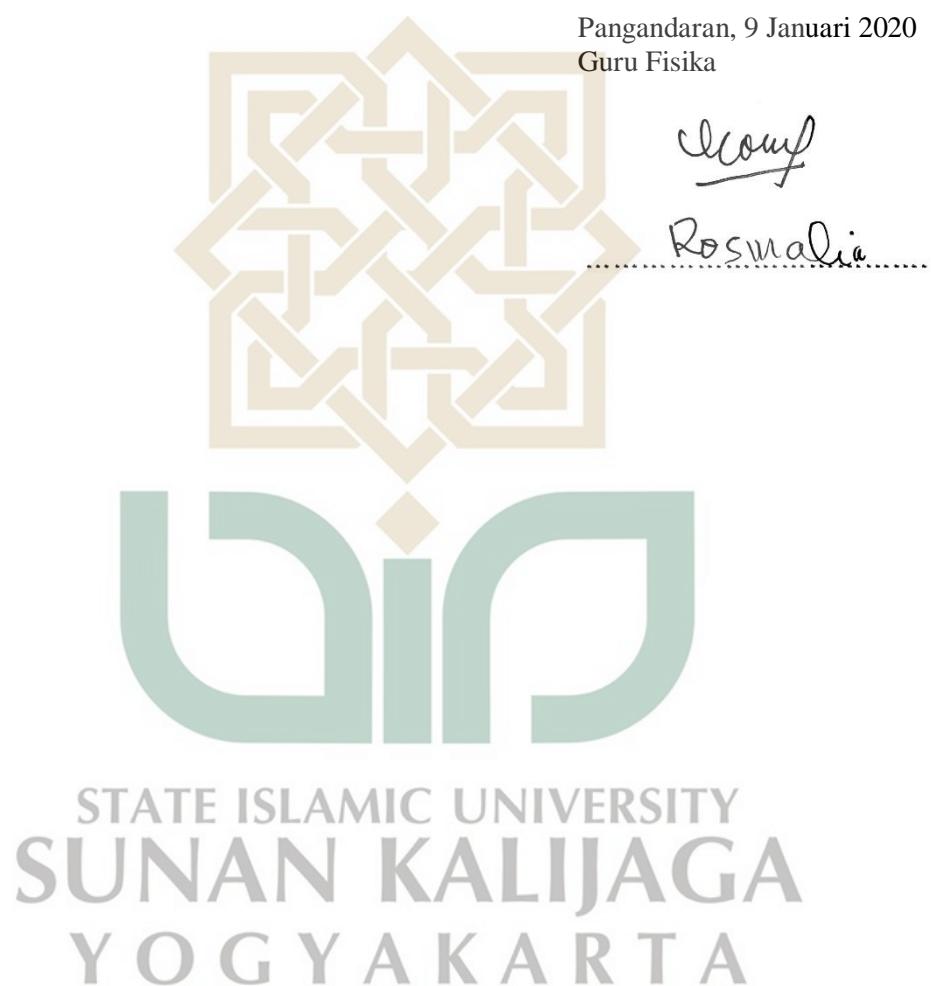
Subjek : Guru Fisika SMA Negeri 1 Pangandaran

Tempat : Ruang Guru SMA Negeri 1 Pangandaran

Waktu : Pukul 09.00 – 10.00 WIB

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa kurikulum yang diterapkan di SMA Negeri 1 Pangandaran?	Kurikulumnya sudah 2013 revisi
2	Bagaimakah proses pembelajaran fisika di kelas?	Pembelajarannya berupa ceramah ya, semua materi dijelaskan disertai dengan contoh-contoh kemudian latihan-latihan soal itu sangat penting untuk siswa kemudian ada juga praktikum tapi hanya beberapa kali saja menyesuaikan dengan alatnya
3	Bagaimana respon siswa saat pembelajaran fisika pada materi usaha, energi, dan momentum?	Respon siswanya cukup bagus, siswanya juga aktif bertanya dan lebih kritis dari pada tahun-tahun sebelumnya, setiap tahun itu berbeda semakin kesini siswanya kritis-kritis
4	Bagaimakah kemampuan siswa dalam menjelaskan/memecahkan masalah pada materi tersebut? Lebih paham secara konsep atau matematis?	Lebih paham secara konsep ya, soalnya pas pembelajaran mereka ditanya tentang konsep bisa menjawabnya tapi ketika masuk keperhitungan mereka agak kesulitan
5	Kendala/kesulitan apa yang dialami siswa saat mempelajari materi tersebut?	Kalau untuk konsepnya secara umum siswa sudah paham, tapi ketika soalnya tentang aplikasi kehidupan sehari-hari mereka masih kebingungan dalam mengaitkan konsepnya. Kemudian siswa juga kesulitan dalam memahami hukum kekekalan energi mekanik karena itu kan hubungan antara energi potensial dan energi kinetik benda saat bergerak kadang mereka salah dalam menentukan nilai energinya.
6	Strategi apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk memudahkan siswa memahami materi tersebut?	Ya itu tadi harus sering-sering latihan mengerjakan soal-soal sehingga siswa menjadi terbiasa
7	Bagaimana bentuk penilaian yang Bapak/Ibu gunakan untuk mengevaluasi siswa dalam ranah kognitif?	Dengan memberikan kuis secara rutin, dari situ bisa terlihat bagaimana kemampuan siswa dalam memahami materi yang telah diajarkan
8	Pada penilaian kognitif, soal yang digunakan Bapak/Ibu telah mencakup level berapa dalam taksonomi Bloom?	Sampai level menerapkan
9	Berapa KKM untuk mata pelajaran fisika?	Untuk KKM kelas 10 itu 75
10	Berapa persen siswa yang lulus KKM?	Dari setiap kelas paling hanya 10 siswa yang lulus KKM artinya tidak sampai setengahnya, kebanyakan sisanya remedial
11	Apakah Bapak/Ibu mencari tahu penyebab siswa tidak mencapai KKM? Jika iya, apa penyebabnya?	Penyebabnya karena siswa kurang banyak membaca dan latihan soal, cara belajar siswa itu menghafal rumus bukan memahami materi jadi

		ketika disajikan soal yang levelnya agak tinggi mereka tidak bisa menganalisis soal tersebut
12	Menurut Bapak/Ibu seberapa pentingkah pemahaman konsep bagi siswa?	Pemahaman konsep itu sangat penting, biasanya siswa yang nilanya bagus dan lulus KKM itu kuat dikonsepnya
13	Apakah sebelumnya di sekolah ini telah ada yang melakukan penelitian tentang penguasaan konsep fisika? Jika iya, apa penelitiannya?	Selama saya mengajar disini belum ada ya, biasanya yang penelitian itu tentang media pembelajaran seperti video, animasi dan sejenisnya



HASIL WAWANCARA PRA-PENELITIAN

Hari, Tanggal : Selasa, 14 Januari 2020

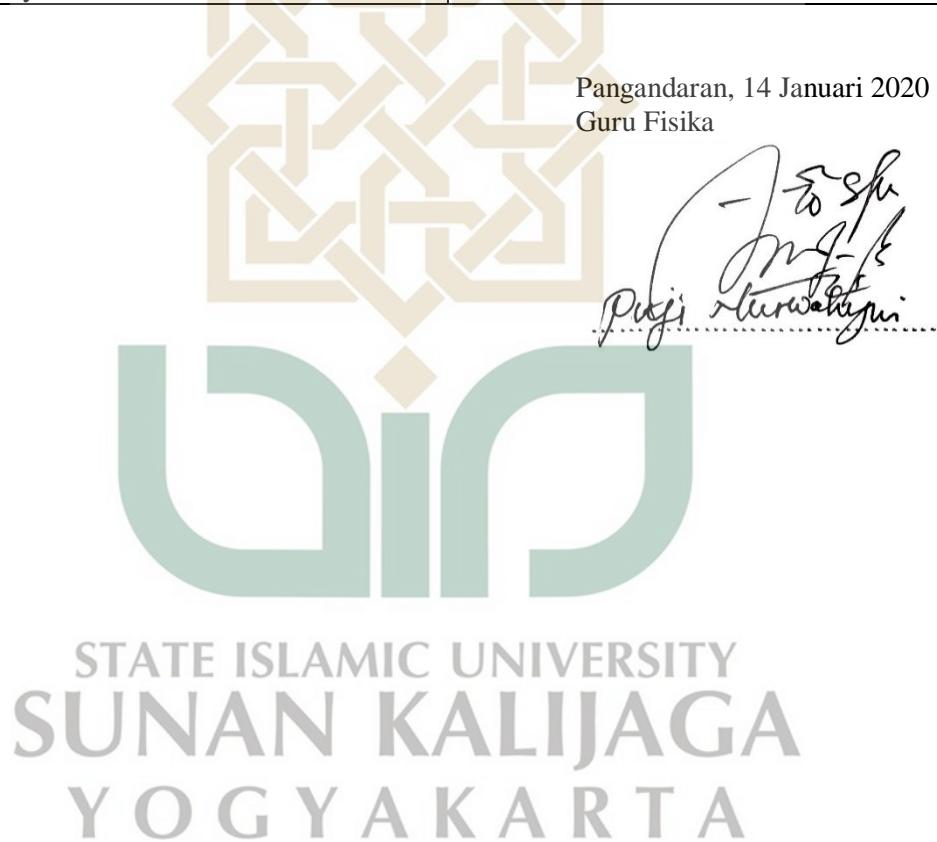
Subjek : Guru Fisika MA Negeri 1 Pangandaran

Tempat : Ruang BK MA Negeri 1 Pangandaran

Waktu : Pukul 10.00 s.d 10.30 WIB

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apa kurikulum yang diterapkan di MA Negeri 1 Pangandaran?	Untuk sejauh ini kurikulum 2013 yang revisi
2	Bagaimakah proses pembelajaran fisika di kelas?	Seperti biasa sesuai RPP, dari apersepsi, inti, dan penutup. Kemudian dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Kalau untuk praktikum menyesuaikan alat karena alatnya masih terbatas jadi satu semester hanya sekali praktikum
3	Bagaimana respon siswa saat pembelajaran fisika pada materi usaha, energi, dan momentum?	Sejauh ini mereka cukup cepat tanggap, karena saya menjelaskannya disertai demonstrasi ya terutama pada materi momentum biasanya saya menggunakan kelereng
4	Bagaimakah kemampuan siswa dalam menjelaskan/ memecahkan masalah pada materi tersebut? Lebih paham secara konsep atau matematis?	Lebih paham secara konsep tapi belum bisa mengaplikasikan ketika dihadapkan dengan soal. Kalau secara matematis lumayan karena pada materi tersebut tidak terlalu banyak hitungan yah jadi tidak banyak masalah kalau di matematisnya, rata-rata mereka bisa
5	Kendala/kesulitan apa yang dialami siswa saat mempelajari materi tersebut?	Karena usaha itu terdiri dari besaran vektor dan terdapat sudut sekian derajat, siswa kesulitan karena memang siswa kurang paham pada materi sebelumnya di vektor. Kalau momentum mereka kadang bingung membedakan tumbukan lenting sebagian, jadi ciri khasnya itu apa, kenapa koefisien restitusinya bisa segitu mereka masih bingung
6	Strategi apa yang digunakan Bapak/Ibu untuk memudahkan siswa memahami materi tersebut?	Pertama praktek dulu menggunakan alat peraga selanjutnya aplikasi dalam kehidupan sehari-hari baru diterangkan konsepnya seperti apa. Atau tidak, dibagi kelempok kemudian mereka bawa alat peraga sendiri yang sederhana misal kelompok satu bawa bola tenis, kelompok dua bawa kelereng kemudian dipraktekan
7	Bagaimana bentuk penilaian yang Bapak/Ibu gunakan untuk mengevaluasi siswa dalam ranah kognitif?	Kalau ulangan harian tidak setiap bab, hanya bab tertentu yang dirasa sulit biasanya yang diujikan dan saya memberikan tugas yang cukup lumayan jadi mereka bisa lebih banyak berdiskusi dengan teman atau dengan saya langsung
8	Pada penilaian kognitif, soal yang digunakan Bapak/Ibu telah mencakup level berapa dalam taksonomi Bloom?	Insyaallah selama ini sudah sesuai dari C1 sampai C6. Kalau C6 biasanya dalam bentuk portofolio
9	Berapa KKM untuk mata pelajaran fisika?	Kalau kelas 10 itu 68, kelas 11 itu 71 dan kelas 12 itu 73

10	Berapa persen siswa yang lulus KKM?	Dari setiap kelas yang lulus KKM paling hanya 30% dan tidak sampai 50%
11	Apakah Bapak/Ibu mencari tahu penyebab siswa tidak mencapai KKM? Jika iya, apa penyebabnya?	Sejauh ini saya masih melakukan evaluasi mengapa siswa banyak yang tidak lulus KKM, apakah itu dari faktor guru/saya yang kurang jelas dalam menyampaikan materi atau memang kemampuan siswanya hanya mampu pada level itu
12	Menurut Bapak/Ibu seberapa pentingkah pemahaman konsep bagi siswa?	Sangat penting karena ketika harus dihadapkan dengan soal dan mereka tidak paham maka akan terjadi miskonsepsi. Jadi benar-benar konsep awalnya harus kuat, tapi disamping itu juga dalam pelajaran eksak harus banyak-banyak latihan juga dalam matematisnya
13	Apakah sebelumnya di sekolah ini telah ada yang melakukan penelitian tentang penguasaan konsep fisika? Jika iya, apa penelitiannya?	Belum pernah ada, kalau fisika baru pertama kali. Kebanyakan yang penelitian disini itu PJOK atau perpustakaan itu sudah pernah



Lampiran 2.1*Soal Tes Diagnostik*

1

Nama:

No Absen/Kelas

Sekolah

Petunjuk :

1. Tulis identitas Anda pada kolom yang telah disediakan
2. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal
3. Kerjakanlah soal berdasarkan pemahaman dan analisis Anda
4. Periksalah kembali pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan

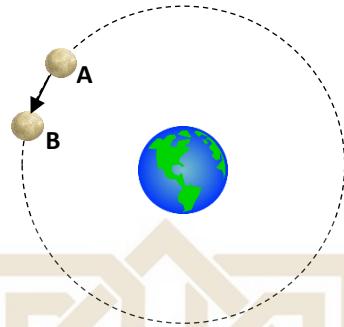
Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada jawaban A, B, C, D atau E yang benar!

1. Sebuah bola hoki putih bergerak pada bidang horizontal tanpa gesekan dan menumbuk bola hoki merah yang diam. Jika tumbukan terjadi secara elastis sempurna, manakah pernyataan yang benar mengenai tumbukan elastis sempurna?
 - 1) Energi kinetik pada bola hoki putih sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama
 - 2) Momentum linier pada hoki putih adalah kekal
 - 3) Momentum linier pada sistem dua bola hoki adalah kekal

Pernyataan yang tepat adalah....

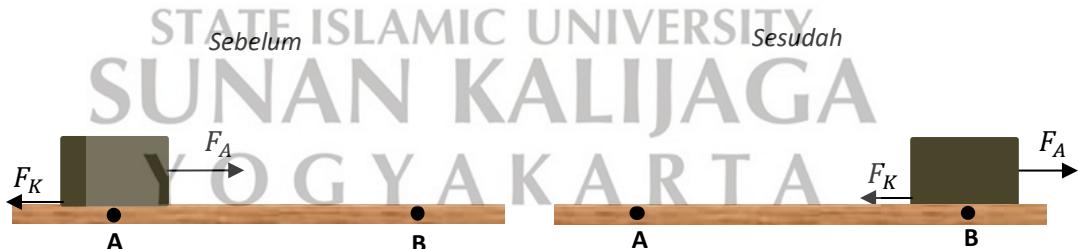
 - A. (1) saja
 - B. (3) saja
 - C. (1) dan (3) saja
 - D. (2) dan (3) saja
 - E. (1),(2) dan (3)
2. Andi menjatuhkan bola dari menara tinggi dan bola tersebut jatuh bebas karena pengaruh gaya gravitasi. Pernyataan berikut ini yang benar adalah...
 - A. Energi kinetik bola meningkat dalam jumlah sama pada rentang waktu yang sama
 - B. **Energi kinetik bola meningkat dalam jumlah sama pada rentang jarak yang sama**
 - C. Tidak ada usaha yang dilakukan pada saat bola jatuh
 - D. Usaha yang dilakukan bernilai positif
 - E. Total energi mekanik bola berkurang saat jatuh

3. Sebuah satelit bergerak mengitari bumi dengan orbit lingkaran pada kelajuan konstan seperti pada gambar.



Jika satu-satunya gaya yang bekerja pada satelit adalah gaya gravitasi, maka manakah dari pernyataan berikut yang benar ketika satelit bergerak dari titik A ke B pada orbitnya?

- A. Energi potensial satelit menurun ketika bergerak dari A ke B
 - B. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B bernilai negatif
 - C. **Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B adalah nol**
 - D. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B bernilai positif
 - E. Kecepatan satelit konstan ketika bergerak dari A ke B
4. Dengan menggunakan tali yang massanya diabaikan, sebuah kotak ditarik disepanjang permukaan horizontal dengan gaya konstan F_A . Kotak berpindah dengan kelajuan konstan dari posisi A ke posisi B. Jika gaya gesek F_k tidak dapat diabaikan maka...



- A. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap kotak tidak nol
- B. Usaha yang dilakukan oleh gaya gesek F_k bernilai positif
- C. Jumlah usaha yang dilakukan oleh resultan gaya adalah nol
- D. **Besar usaha yang dilakukan gaya kontak F_A sama dengan besar usaha yang dilakukan gaya gesek F_k**
- E. Gaya konstan F_A lebih besar dari gaya gesek F_k

5. Sebuah bom yang diam, tiba-tiba meledak dan hancur menjadi tiga bagian terpisah seperti pada gambar dibawah ini.

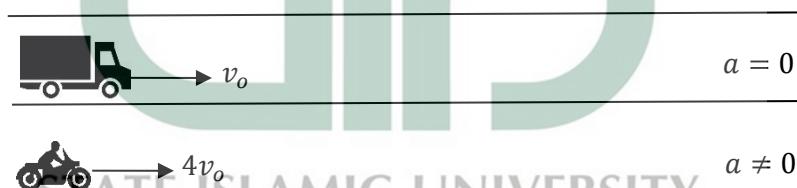


- 1) Energi kinetik total pecahan bom sama dengan sebelum meledak
- 2) Momentum total pecahan bom sama dengan sebelum meledak
- 3) Momentum total pecahan bom adalah nol

Pernyataan yang tepat adalah...

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

6. Sebuah motor dan truk bergerak searah di jalan raya. Pada saat tertentu, kecepatan sepeda motor empat kali lebih besar dari kecepatan truk. Pada saat itu motor menambah kecepatan sementara truk bergerak dengan kecepatan konstan.



Manakah kendaraan yang memiliki momentum yang lebih besar?

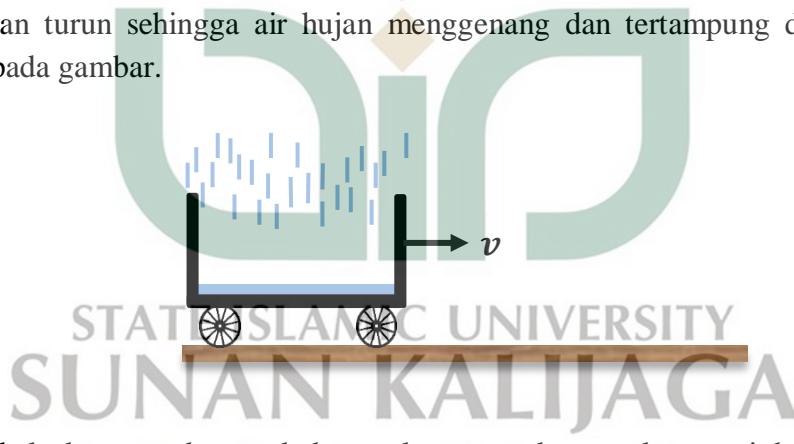
- A. Truk, karena massanya lebih besar
- B. Sepeda motor, karena bergerak lebih cepat
- C. Sepeda motor, karena memiliki percepatan
- D. Sepeda motor, karena bergerak lebih cepat dan memiliki percepatan
- E. Diperlukan informasi massa sesungguhnya dari truk dan motor untuk membandingkan momentum keduanya

7. Dua batu identik A dan B ditembakkan dari tebing yang memiliki ketinggian yang sama dan dengan kecepatan awal yang sama (v_o). Batu A ditembakkan vertikal ke atas dan batu B ditembakkan vertikal ke bawah (gesekan keduanya diabaikan).



Batu manakah yang memiliki kelajuan terbesar sesaat sebelum menyentuh tanah?

- A. Kedua batu memiliki kelajuan yang sama
 - B. A, karena memiliki lintasan yang lebih panjang
 - C. A, karena membutuhkan waktu yang lebih lama
 - D. A, karena menempuh lintasan yang lebih panjang
 - E. B, karena tidak ada usaha melawan gravitasi
8. Sebuah gerobak bergerak pada bidang horizontal dengan kecepatan konstan, lalu tiba-tiba hujan turun sehingga air hujan menggenang dan tertampung didalam gerobak seperti pada gambar.



- 1) Gerobak akan terus bergerak dengan kecepatan konstan karena air hujan turun secara vertikal
- 2) Gerobak akan terus bergerak dengan kecepatan konstan karena total energi mekanik sistem (air hujan dan gerobak) kekal
- 3) Gerobak akan melambat karena momentum sistem (air hujan dan gerobak) kekal

Pernyataan yang benar adalah....

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

9. Ketika sedang mengendarai sepeda motor, tiba-tiba rem sepeda motor Amir blong dan Amir harus memilih antara menabrakan sepeda motornya ke tumpukan jerami atau ke dinding beton. Salah satu dari pernyataan berikut yang membenarkan mengapa menabrakan sepeda motor ke tumpukan jerami adalah pilihan yang baik daripada menabrakan sepeda motor ke dinding beton?
- Tumpukan jerami memberi dorongan lebih kecil daripada dinding beton
 - Tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lebih lama**
 - Perubahan energi kinetik Amir lebih kecil jika Amir menabrak tumpukan jerami daripada Amir menabrak dinding beton
 - Perubahan momentum Amir lebih kecil jika Amir menabrak tumpukan jerami daripada Amir menabrak dinding beton
 - Energi potensial yang tersimpan di dinding lebih besar sehingga kekuatan tumbukannya lebih besar
10. Tiga orang bersepeda menaiki bukit seperti pernyataan dibawah ini :
- Rio berhenti mengayuh sepedanya di bawah bukit dan sepedanya meluncur keatas bukit
 - Aldi mengayuh sepedanya naik keatas bukit dengan kecepatan konstan
 - Dito mengayuh sepedanya lebih keras sehingga sepedanya melaju kencang ke atas bukit



Dengan mengabaikan efek gesekan, manakah pernyataan yang sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik?

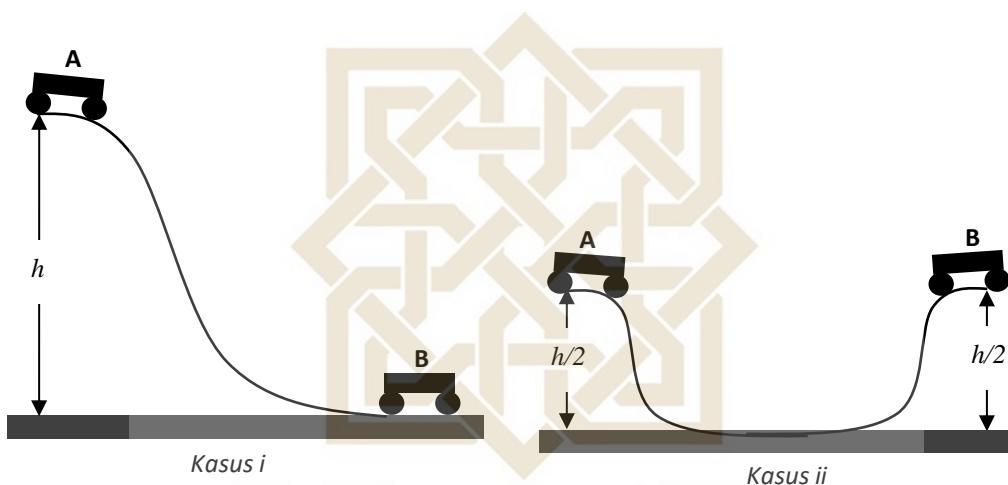
- (1) saja**
- (2) saja
- (1) dan (2) saja
- (2) dan (3) saja
- (1), (2) dan (3)

Pernyataan berikut untuk soal nomor 11 dan 12

Gerobak A dan B memiliki bentuk dan ukuran sama sebelum tumbukan.

Kasus i : Gerobak A mula-mula diam diatas bukit yang tingginya h , kemudian meluncur ke bawah dan bertumbukan dengan gerobak B yang diam sehingga keduanya menempel dan bergerak bersama.

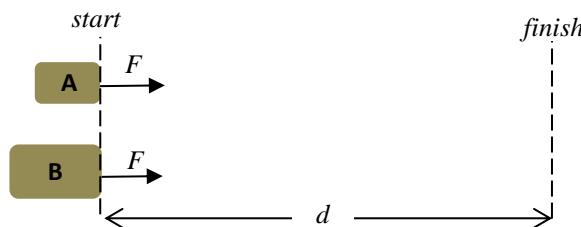
Kasus ii: Gerobak A dan B mula-mula diam diatas bukit yang bersebrangan dengan ketinggian $\frac{h}{2}$. Kemudian keduanya meluncur kebawah dan bertumbukan tidak elastis.



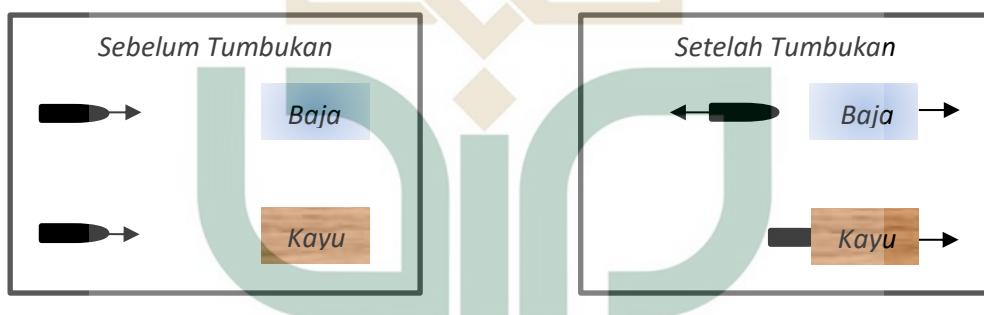
11. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang sistem dua gerobak sebelum tumbukan berlangsung?
 - A. Energi kinetik sistem pada kasus ii sama dengan nol
 - B. Energi kinetik sistem pada kasus i lebih besar daripada energi kinetik sistem kasus ii
 - C. **Energi kinetik sistem pada kedua kasus adalah sama**
 - D. Momentum sistem pada kasus ii lebih besar dari kasus i
 - E. Momentum sistem pada kedua kasus adalah sama

12. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang sistem dua gerobak setelah tumbukan berlangsung?
 - A. Energi kinetik sistem pada kasus ii lebih besar dari pada energi kinetik sistem pada kasus i
 - B. Energi kinetik sistem pada kedua kasus adalah sama
 - C. Momentum sistem pada kasus ii lebih besar dari pada momentum sistem kasus i
 - D. **Momentum sistem pada kasus i tidak sama dengan nol dan momentum sistem pada kasus ii sama dengan nol**
 - E. Momentum sistem pada kedua kasus adalah sama

13. Balok A dan balok B ditarik sejauh d dengan gaya konstan F pada bidang horizontal tanpa gesekan. Jika massa balok A lebih kecil dari balok B, bagaimanakah perbandingan energi kinetik kedua balok saat bergerak?



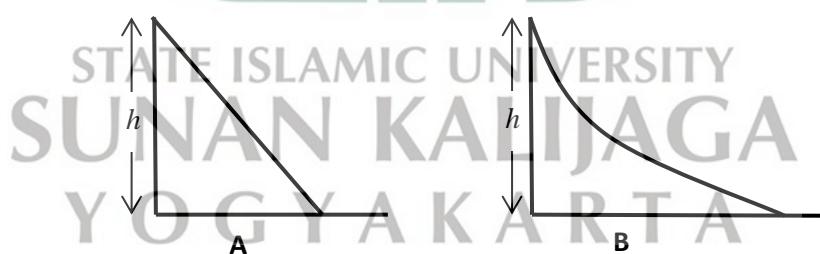
- A. Energi kinetik kedua balok sama
 - B. Energi kinetik balok A lebih besar dari balok B
 - C. Energi kinetik balok B lebih besar dari balok A
 - D. Perlu mengetahui massa sesungguhnya dari kedua balok untuk membandingkan energi kinetiknya
 - E. Perlu mengetahui besarnya F untuk membandingkan energi kinetiknya
14. Dua buah peluru identik ditembakkan secara horizontal dengan kecepataan yang sama v_0 pada dua balok yang massanya seperti pada gambar. Peluru pertama, menumbuk elastis pada baja, sedangkan peluru kedua tertanam dan bergerak bersama balok kayu.



Manakah pernyataan berikut yang menggambarkan balok mana yang bergerak lebih cepat?

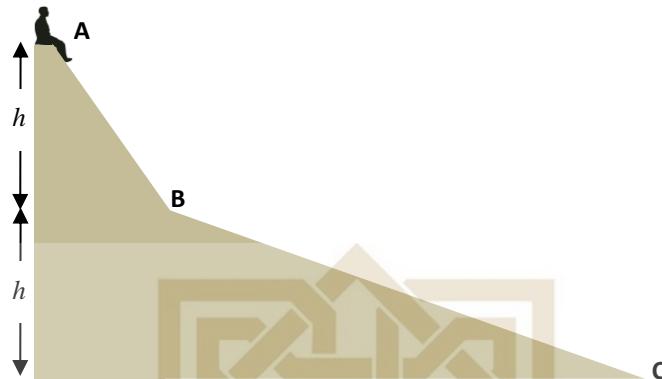
- A. Balok kayu, karena mendapat momentum dari peluru, sedangkan balok baja tidak mendapatkan momentum dari peluru
- B. Balok kayu, karena peluru mentransfer seluruh energi kinetik pada balok kayu
- C. Balok kayu, karena massanya menjadi lebih besar setelah tumbukan sesuai dengan Hukum II Newton menghasilkan gaya yang lebih besar untuk mempercepat balok
- D. **Balok baja, karena peluru memantul dari balok**
- E. Kedua balok bergerak dengan kecepatan sama

15. Pada saat mengangkat koper dari lantai ke atas meja, pernyataan di bawah ini yang menunjukkan faktor yang mempengaruhi besarnya usaha adalah ...
- Mengangkat koper secara langsung atau melalui lintasan yang lebih panjang
 - Mengangkat koper dengan cepat atau perlahan
 - Tinggi meja dari atas lantai
- (1) saja
 - (3) saja**
 - (1) dan (3) saja
 - (2) dan (3) saja
 - (1),(2) dan (3)
16. Riko dan Doni sedang bermain papan luncur di taman bermain. Riko memiliki massa 75 kg sedangkan Doni memiliki massa 50 kg. Mereka berdua meluncur secara bergantian dari ketinggian yang sama. Siapakah yang memiliki kecepatan lebih besar saat berada di dasar papan luncur?
- Riko dan Doni memiliki kecepatan yang sama di dasar papan luncur**
 - Doni, karena dia tidak menekan papan luncur dengan kuat sehingga seperti gerak jatuh bebas
 - Riko, karena massanya lebih besar sehingga menyebabkan percepatan ke bawah lebih besar
 - Doni, karena objek ringan lebih mudah menambah percepatan
 - Riko, karena membutuhkan lebih sedikit waktu
17. Dito ingin memilih salah satu seluncur (tanpa gesekan) yang dapat memberinya kelajuan terbesar saat berada di bagian dasar peluncur, maka manakah papan lurus yang harus dipilih Dito?



- B, karena memiliki kemiringan yang lebih curam sehingga ada lebih banyak peluang menambah kecepatan
- B, karena menempuh jarak yang lebih jauh
- A, karena lintasannya memiliki kemiringan konstan
- A, karena menempuh jarak yang lebih pendek
- Keduanya memiliki kelajuan yang sama di bagian dasar seluncur**

18. Ahmad meluncur dari dua papan lurus tanpa gesekan yang tersambung dengan ketinggian masing-masing papan lurus h seperti pada gambar.



Manakah pernyataan berikut yang benar?

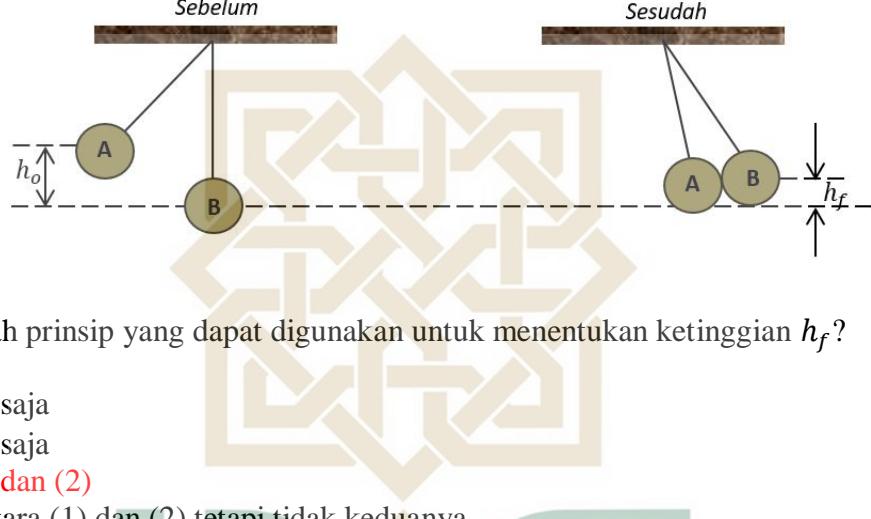
- 1) Energi mekanik akan sama untuk gerakan dari A ke B dan B ke C
- 2) Energi mekanik dari A ke B lebih kecil daripada B ke C
- 3) Energi mekanik dari A ke B lebih besar daripada B ke C

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

19. Manakah dari pernyataan berikut ini yang berhubungan dengan momentum linear?

- A. Momentum adalah sebuah kekuatan
- B. Momentum suatu objek selalu positif
- C. Momentum adalah besaran skalar
- D. Satuan internasional momentum adalah $\frac{kg \cdot m^2}{s}$
- E. Momentum dan impuls memiliki satuan yang sama

20. Dua bola kecil identik A dan B digantung pada tali (massanya diabaikan) dengan panjang yang sama. Bola A disimpangkan dari keadaan setimbangnya setinggi h_0 kemudian dilepaskan. Selanjutnya bola A menumbuk bola B yang diam sehingga keduanya menempel dan berayun bersama setinggi h_f seperti pada gambar. Ketinggian h_f dapat ditentukan dengan menerapkan prinsip berikut:
- (1) Kekekalan energi mekanik
 - (2) Kekekalan momentum linear



Manakah prinsip yang dapat digunakan untuk menentukan ketinggian h_f ?

- A. (1) saja
- B. (2) saja
- C. **(1) dan (2)**
- D. Antara (1) dan (2) tetapi tidak keduanya
- E. Prinsip (1) dan (2) saja tidak cukup untuk menentukan h_f

Lampiran 2.2

LEMBAR PEDOMAN WAWANCARA

Nama	:
Kelas	:
Waktu Wawancara	:

Tujuan wawancara:

1. Mengkonfirmasi ulang jawaban siswa pada tes diagnostik
2. Menggali lebih dalam gambaran model mental siswa

Tahap I - Mengkonfirmasi Jawaban dan Mengidentifikasi Model Mental Siswa

Terima kasih atas partisipasi (nama partisipan) karena telah mengerjakan tes dengan baik. Sekarang, saya akan menanyakan beberapa hal terkait soal tes yang sudah (nama partisipan) kerjakan.

1. Pertanyaan untuk soal nomor 3,4,14
 - a. Coba jelaskan apa yang (nama partisipan) ketahui tentang usaha!
 - b. Ada berapa jenis usaha menurut (nama partisipan)?
 - c. Jika melihat kembali jawaban (nama partisipan) untuk soal (membacakan soal), kenapa (nama partisipan) memilih jawaban tersebut?
2. Pertanyaan untuk soal nomor 2,11,12
 - a. Coba jelaskan apa yang (nama partisipan) ketahui tentang energi kinetik!
 - b. Apakah konsep usaha ada hubungannya dengan energi kinetik? Jelaskan!
 - c. Jika melihat kembali jawaban (nama partisipan) untuk soal (membacakan soal), kenapa (nama partisipan) memilih jawaban tersebut?
3. Pertanyaan untuk soal nomor 7,15,16
 - a. Coba jelaskan apa yang (nama partisipan) ketahui tentang energi potensial!
 - b. Apakah konsep usaha ada hubungannya dengan energi potensial? Jelaskan!
 - c. Bagaimanakah energi potensial untuk benda yang jatuh bebas?
 - d. Jika melihat kembali jawaban (nama partisipan) untuk soal (membacakan soal), kenapa (nama partisipan) memilih jawaban tersebut?
4. Pertanyaan untuk soal nomor 10 dan 17
 - a. Apakah (nama partisipan) mengetahui bunyi hukum kekekalan energi mekanik?
 - b. Jika melihat kembali jawaban (nama partisipan) untuk soal (membacakan soal), kenapa (nama partisipan) memilih jawaban tersebut?

5. Pertanyaan untuk soal nomor 6 dan 9
 - c. Coba jelaskan apa yang (nama partisipan) ketahui tentang momentum?
 - d. Jika melihat kembali jawaban (nama partisipan) untuk soal (membacakan soal), kenapa (nama partisipan) memilih jawaban tersebut?
6. Pertanyaan untuk soal nomor 1 dan 13
 - a. Apakah (nama partisipan) pernah melihat peristiwa tumbukan?
 - b. Tumbukan seperti apa yang pernah (nama partisipan) lihat?
 - c. Jika melihat kembali jawaban (nama partisipan) untuk soal (membacakan soal), kenapa (nama partisipan) memilih jawaban tersebut?
7. Pertanyaan untuk soal nomor 5 dan 8
 - a. Apakah (nama partisipan) mengetahui bunyi hukum kekekalan momentum?
 - b. Jika melihat kembali jawaban (nama partisipan) untuk soal (membacakan soal), kenapa (nama partisipan) memilih jawaban tersebut?

Tahap II-Penutup

1. Apakah (nama partisipan) ingin mengubah jawaban (nama partisipan) dari pertanyaan-pertanyaan sebelumnya?
2. Apakah (nama partisipan) mempelajari sesuatu yang baru tentang materi usaha-energi dan momentum selama wawancara?
3. Bagaimana komentar (nama partisipan) tentang tes ini?

Terima kasih atas partisipasinya dan (nama partisipan) telah melakukannya dengan baik ☺



Lampiran 3.1

REKAPITULASI VALIDASI AHLI TES DIAGNOSTIK

Keterangan:

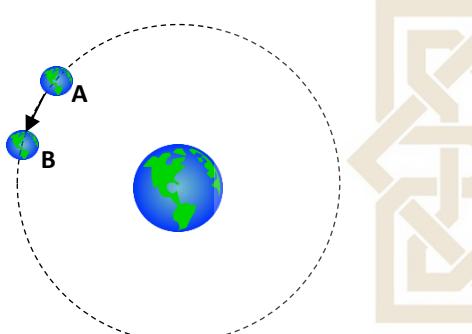
- Validator 1 adalah Ibu Dr. Widayanti, M.Si (diberikan tanda ceklis [✓] pada kolom validasi dengan konten warna merah)
- Validator 2 adalah Bapak Irwandani, M. Pd (diberikan tanda ceklis [✅] pada kolom validasi dengan konten warna ungu)
- Validator 3 adalah Ibu Budi Hayati, S.Pd (diberikan tanda ceklis [✅✓] pada kolom validasi dengan konten warna hijau)

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang tepat tentang tumbukan lenting sempurna	<p>1. Sebuah bola hoki putih bergerak pada bidang horizontal tanpa gesekan dan menumbuk bola hoki merah yang diam. Jika tumbukan terjadi secara elastis sempurna, manakah pernyataan yang benar mengenai tumbukan elastis sempurna?</p> <p>1) Energi kinetik pada bola hoki putih sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama</p> <p>2) Momentum linier bola hoki putih adalah kekal</p> <p>3) Momentum linier pada sistem dua bola hoki adalah kekal</p> <p>Pernyataan yang tepat adalah....</p> <p>A. (1) saja</p> <p>B. (3) saja</p> <p>C. (1) dan (3) saja</p> <p>D. (2) dan (3) saja</p>	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal			✓	✓/✓	Validator 3 Disertai gambar sebagai stimulus lebih menarik
		2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli			✓	✓/✓	
		3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa			✓	✓/✓	
		4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	✓/✓	
		5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak			✓/✓	✓	

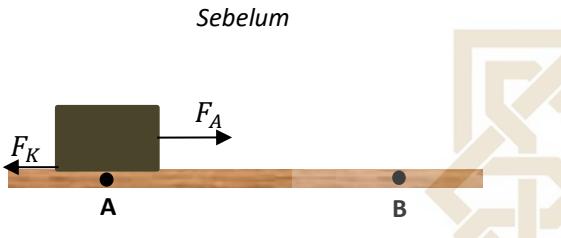
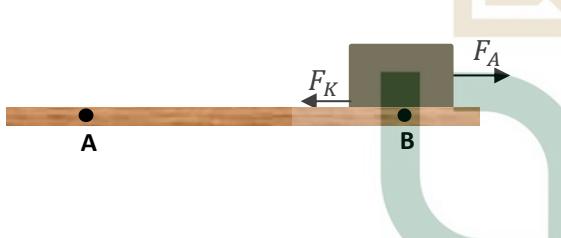
Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	E. (1),(2) dan (3) Jawaban: B	menimbulkan penafsiran ganda					
		6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa			✓✓	✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi		✓	✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban				✓✓✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓✓	✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "Semua jawaban diatas benar" atau "Semua jawaban diatas salah"				✓✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar untuk menggambarkan kasus berdasarkan konsep usaha dan energi kinetik	<p>2. Andi menjatuhkan bola dari menara tinggi dan bola tersebut jatuh bebas karena pengaruh gaya gravitasi. Pernyataan berikut ini yang benar adalah...</p> <p>A. Energi kinetik bola meningkat dalam jumlah sama pada rentang waktu yang sama</p> <p>B. Energi kinetik bola meningkat dalam jumlah sama pada rentang jarak yang sama</p> <p>C. Tidak ada usaha yang dilakukan pada saat bola jatuh</p> <p>D. Usaha yang dilakukan bernilai positif</p> <p>E. Total energi mekanik bola berkurang saat jatuh</p> <p>Jawaban: B</p>	<p>1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal</p> <p>2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli</p> <p>3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa</p> <p>4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia</p> <p>5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa</p>				✓✓✓	<p>Validator 3 Disertai gambar sebagai stimulus lebih menarik</p>

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi		✓	✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓	✓✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓✓	✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓	✓✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”				✓✓✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar untuk menggambarkan gerak satelit	3. Sebuah satelit bergerak mengitari bumi dengan orbit lingkaran pada kelajuan konstan seperti pada gambar	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal			✓	✓✓	Validator 1 Jawaban A dan E harusnya juga tentang usaha.
		2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep				✓✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
berdasarkan konsep usaha	 <p>Jika satu-satunya gaya yang bekerja pada satelit adalah gaya gravitasi, maka manakah dari pernyataan berikut yang benar ketika satelit bergerak dari titik A ke B pada orbitnya?</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Energi potensial satelit menurun ketika bergerak dari A ke B B. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B bernilai negatif C. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B adalah nol 	<p>yang dikemukakan oleh para Ahli</p> <p>3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa</p> <p>4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia</p> <p>5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa</p> <p>7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi</p> <p>8. Hanya ada satu kunci jawaban</p> <p>9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah</p>					
			✓✓		✓	✓	
			✓✓✓				
			✓✓		✓	✓	
			✓✓				
			✓✓				
			✓	✓		✓	
			✓✓			✓	
			✓		✓	✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	<p>D. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B bernilai positif</p> <p>E. Kecepatan satelit konstan ketika bergerak dari A ke B</p> <p>Jawaban: C</p>	jawaban yang benar					
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓	✓✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”			✓	✓✓	
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi			✓	✓✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar untuk menggambarkan konsep usaha oleh gaya non konservatif berdasar kasus yang disajikan	4. Dengan menggunakan tali yang massanya diabaikan, sebuah kotak ditarik disepanjang permukaan horizontal dengan gaya konstan F_A . Kotak berpindah dengan kelajuan konstan dari posisi A ke posisi B. Jika gaya gesek F_k tidak dapat diabaikan maka...	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal			✓	✓✓	
		2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli			✓	✓✓	
		3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa			✓✓	✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	<p style="text-align: center;"><i>Sebelum</i></p>  <p style="text-align: center;"><i>Sesudah</i></p>  <p>A. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap kotak tidak nol B. Usaha yang dilakukan oleh gaya gesek F_k bernilai positif C. Jumlah usaha yang dilakukan oleh resultan gaya adalah nol D. Besar usaha yang dilakukan gaya konstan F_A sama dengan besar usaha yang dilakukan gaya gesek F_k</p>	4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia		✓	✓✓		
		5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	✓✓	
		6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa			✓	✓✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi			✓✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓	✓✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓	✓✓	
		10. Panjang pilihan relatif sama			✓	✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	2) Momentum total pecahan bom sama dengan sebelum meledak 3) Momentum total pecahan bom adalah nol Pernyataan yang tepat adalah... F. (1) saja G. (2) saja H. (3) saja I. (2) dan (3) saja J. (1),(2) dan (3)	dengan kaidah bahasa Indonesia					
		5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓	✓✓	
		6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa			✓	✓✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi			✓✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓	✓✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓	✓✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓	✓✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "Semua"			✓	✓✓	

Jawaban : D

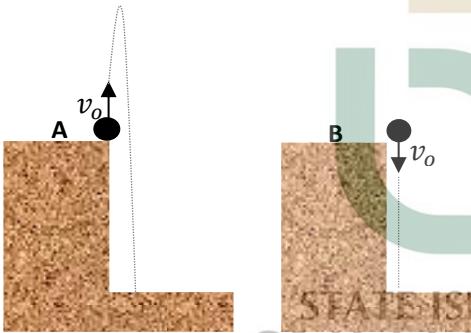
Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		"jawaban diatas benar" atau "Semua jawaban diatas salah"					
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi			✓	✓✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang tepat tentang konsep momentum berdasarkan kasus yang disajikan	<p>6. Sebuah motor dan truk bergerak searah di jalan raya. Pada saat tertentu, kecepatan sepeda motor empat kali lebih besar dari kecepatan truk. Pada saat itu motor menambah kecepatan sementara truk bergerak dengan kecepatan konstan.</p> <p> $a = 0$</p> <p> $a \neq 0$</p> <p>Manakah kendaraan yang memiliki momentum yang lebih besar?</p> <p>A. Truk, karena massanya lebih besar B. Sepeda motor, karena bergerak lebih cepat</p>	<p>1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal</p> <p>2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli</p> <p>3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa</p> <p>4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia</p> <p>5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak</p>		✓	✓✓	✓✓	<p>Validator 2 Kunci jawaban dan instruksi soal tidak sesuai.</p>

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	C. Sepeda motor, karena memiliki percepatan D. Sepeda motor, karena bergerak lebih cepat dan memiliki percepatan E. Diperlukan informasi massa sesungguhnya dari truk dan motor untuk membandingkan momentum keduanya	menimbulkan penafsiran ganda					
	Jawaban : E	6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa		✓	✓	✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi			✓✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓✓	✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓	✓✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama		✓	✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "Semua jawaban diatas benar" atau "Semua jawaban diatas salah"			✓	✓✓	

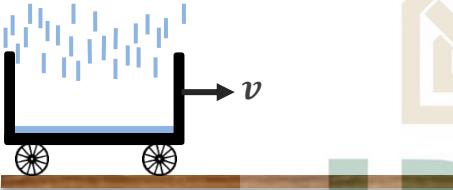
Validator 1

Pernyataan motor bertambah kecepatan berulang dua kali, sebaiknya dihilangkan perulangannya

Logikanya massa truk lebih besar dari motor.

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar untuk menggambarkan batu mana yang memiliki kelajuan lebih besar sesaat sebelum menyentuh tanah berdasarkan konsep energi	<p>7. Dua batu identik A dan B ditembakkan dari tebing yang memiliki ketinggian yang sama dan dengan kecepatan awal yang sama (v_0). Batu A ditembakkan vertikal ke atas dan batu B ditembakkan vertikal kebawah (gesekan keduanya diabaikan).</p>  <p>Batu manakah yang memiliki kelajuan terbesar sesaat sebelum menyentuh tanah?</p> <p>A. Kedua batu memiliki kelajuan yang sama</p>	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal 2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli 3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa 4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia 5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda 6. Bahasa yang digunakan mudah		✓	✓	✓	Validator 1 Jawabannya adalah Tidak ada batu yg memiliki kecepatan lebih besar daripada lainnya. Meskipun jawaban A benar tapi pernyataannya jawaban kurang sesuai dengan pertanyaannya

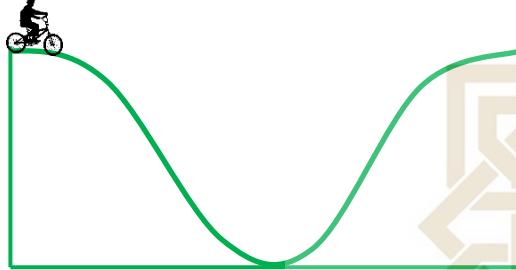
Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	B. A, karena memiliki lintasan yang lebih panjang C. A, karena membutuhkan waktu yang lebih lama D. A, karena menempuh lintasan yang lebih panjang E. B, karena tidak ada usaha melawan gravitasi	dimengerti oleh siswa					
	Jawaban : A	7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi		✓	✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓	✓✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓	✓✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓	✓✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”				✓✓✓	
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi				✓✓✓	
		1. Butir soal yang dibuat sesuai			✓	✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang tepat untuk menggambarkan situasi tumbukan antara air hujan dan gerobak yang bergerak	<p>8. Sebuah gerobak bergerak pada bidang horizontal dengan kecepatan konstan, lalu tiba-tiba hujan turun sehingga air hujan menggenang dan tertampung di dalam gerobak seperti pada gambar.</p>  <p>1) Gerobak akan terus bergerak dengan kecepatan konstan karena air hujan turun secara vertikal 2) Gerobak akan terus bergerak dengan kecepatan konstan karena total energi mekanik sistem (air hujan dan gerobak) kekal 3) Gerobak akan melambat karena momentum sistem (air hujan dan gerobak) kekal</p> <p>Pernyataan yang benar adalah....</p>	<p>dengan indikator soal</p> <p>2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli</p> <p>3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa</p> <p>4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia</p> <p>5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa</p> <p>7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi</p>					
					✓✓✓		
					✓✓	✓	
					✓✓	✓	
					✓✓	✓	
					✓✓	✓	
					✓✓	✓	

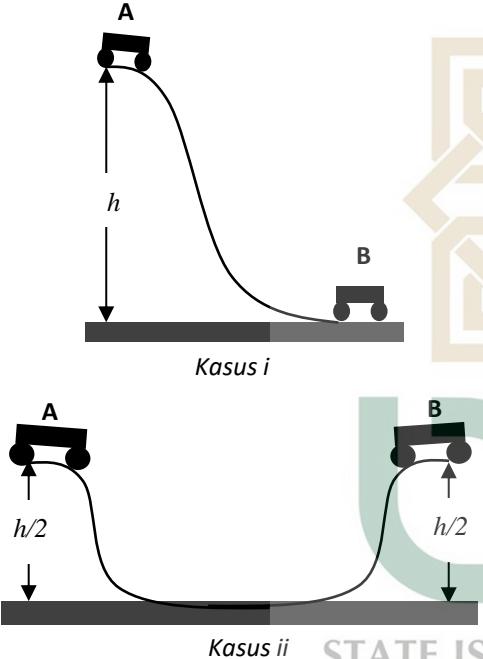
Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	A. (1) saja B. (2) saja C. (3) saja D. (1) dan (2) saja E. (1) dan (3) saja Jawaban : C	8. Hanya ada satu kunci jawaban 9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar 10. Panjang pilihan jawaban relatif sama 11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ” 12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi			✓	✓✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang tepat tentang konsep momentum	9. Ketika sedang mengendarai sepeda motor, tiba-tiba rem sepeda motor Amir blong dan Amir harus memilih antara menabrakan sepeda motornya ke tumpukan jerami atau ke dinding beton. Salah satu dari pernyataan berikut yang membenarkan	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal 2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep			✓	✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
berdasarkan kasus tumbukan yang disajikan	mengapa menabrakan sepeda motor ke tumpukan jerami adalah pilihan yang baik daripada menabrakan sepeda motor ke dinding beton?	yang dikemukakan oleh para Ahli					
	A. Tumpukan jerami memberi dorongan lebih kecil daripada dinding beton	3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	✓	✓	✓		
	B. Tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lebih lama	4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia		✓✓	✓		
	C. Perubahan energi kinetik Amir lebih kecil jika Amir menabrak tumpukan jerami daripada Amir menabrak dinding beton	5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓	✓	✓		
	D. Perubahan momentum Amir lebih kecil jika Amir menabrak tumpukan jerami daripada Amir menabrak dinding beton	6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	✓	✓	✓		
	E. Energi yang tersimpan di dinding lebih besar sehingga kekuatan tumbukannya lebih besar	7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi		✓✓	✓		
	Jawaban : B	8. Hanya ada satu kunci jawaban		✓	✓✓		
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah		✓	✓✓		

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		jawaban yang benar					
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”			✓	✓✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang menggambarkan bahwa hukum kekekalan energi berlaku pada kasus yang disajikan	<p>10. Tiga orang bersepeda menaiki bukit seperti pernyataan dibawah ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Rio berhenti mengayuh sepedanya di bawah bukit dan sepedanya meluncur ke atas bukit 2) Aldi mengayuh sepedanya naik keatas bukit dengan kecepatan konstan 3) Dito mengayuh sepedanya dengan lebih keras sehingga sepedanya melaju kencang ke atas bukit 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal 2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli 3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa 4. Menggunakan bahasa yang sesuai 	✓	✓	✓	✓	<p>Validator 1 Tiga pernyataan tsb bahasanya susah dipahami dan kurang data.</p>

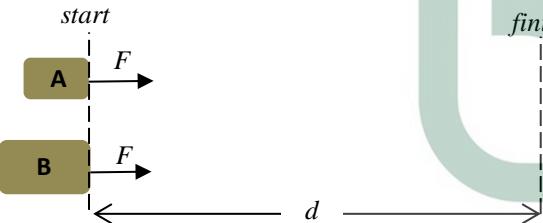
Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	 <p>Dengan mengabaikan efek gesekan, manakah pernyataan yang sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik?</p> <p>A. (1) saja B. (2) saja C. (1) dan (2) saja D. (2) dan (3) saja E. (1), (2) dan (3)</p> <p>Jawaban : A</p>	dengan kaidah bahasa Indonesia					
		5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓	✓	✓	✓	
		6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	✓	✓	✓	✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	✓	✓	✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban	✓	✓	✓	✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar		✓✓	✓✓	✓✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama	✓	✓	✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "Semua"		✓✓	✓✓	✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		"jawaban diatas benar" atau "Semua jawaban diatas salah"					
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi		✓	✓✓		
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar tentang energi kinetik sistem sebelum tumbukan berlangsung	<p>Pernyataan berikut untuk soal nomor 11 dan 12</p> <p>Gerobak A dan B memiliki bentuk dan ukuran sama sebelum tumbukan.</p> <p>Kasus i : Gerobak A mula-mula diam diatas bukit yang tingginya h, kemudian meluncur ke bawah dan bertumbukan dengan gerobak B yang diam sehingga keduanya menempel dan bergerak bersama.</p> <p>Kasus ii: Gerobak A dan B mula-mula diam diatas bukit yang bersebrangan dengan ketinggian $\frac{h}{2}$. Kemudian keduanya meluncur kebawah dan bertumbukan tidak elastis.</p>	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal 2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli 3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa 4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia 5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak	✓		✓✓	✓	

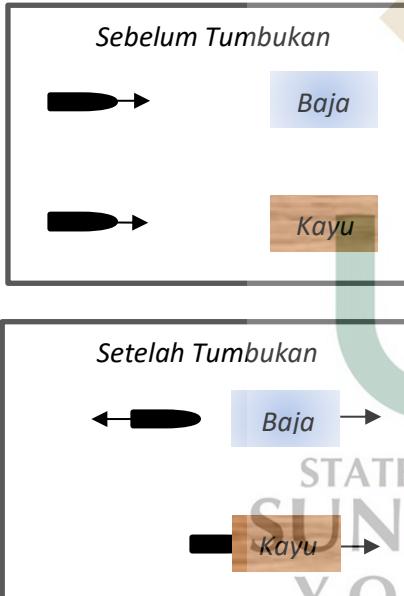
Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		menimbulkan penafsiran ganda					
		6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	✓		✓	✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	✓		✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban		✓	✓	✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar		✓	✓	✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama		✓	✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "Semua jawaban diatas benar" atau "Semua jawaban diatas salah"		✓	✓	✓	
	 <p>Kasus i</p> <p>Kasus ii</p> <p>11. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang kedua kasus sebelum tumbukan berlangsung?</p> <p>A. Energi kinetik pada kasus ii sama dengan nol</p>						

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	<p>B. Energi kinetik pada kasus i lebih besar dari pada energi kinetik kasus ii</p> <p>C. Energi kinetik pada kedua kasus adalah sama</p> <p>D. Momentum pada kasus ii lebih besar dari kasus i</p> <p>E. Momentum pada kedua kasus adalah sama</p> <p>Jawaban : C</p>	12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi		✓	✓	✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar tentang sistem setelah tumbukan berlangsung	<p>12. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang sistem dua gerobak setelah tumbukan berlangsung?</p> <p>A. Energi kinetik sistem pada kasus ii lebih besar dari pada energi kinetik sistem pada kasus i</p> <p>B. Energi kinetik sistem pada kedua kasus adalah sama</p> <p>C. Momentum sistem pada kasus ii lebih besar dari pada momentum sistem kasus i</p> <p>D. Momentum sistem pada kasus i tidak sama dengan nol dan momentum sistem pada kasus ii sama dengan nol</p>	<p>1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal</p> <p>5. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli</p> <p>6. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa</p> <p>7. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia</p>	✓			✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	E. Momentum sistem pada kedua kasus adalah sama Jawaban: D	8. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓	✓	
		9. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	✓		✓	✓	
		10. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	✓		✓	✓	
		11. Hanya ada satu kunci jawaban		✓	✓	✓	
		12. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar		✓	✓	✓	
		13. Panjang pilihan jawaban relatif sama		✓	✓	✓	
		14. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "Semua jawaban diatas benar" atau		✓	✓	✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		“Semua jawaban diatas salah”					
		15. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	✓	✓	✓		
Siswa dapat menentukan pernyataan yang tepat untuk menggambarkan kasus berdasarkan konsep usaha dan energi kinetik	<p>13. Balok A dan balok B ditarik sejauh d dengan gaya konstan F pada bidang horizontal tanpa gesekan. Jika massa balok A lebih kecil dari balok B, bagaimanakah perbandingan energi kinetik kedua balok saat bergerak?</p>  <p>A. Energi kinetik kedua balok sama B. Energi kinetik balok A lebih besar dari balok B C. Energi kinetik balok B lebih besar dari balok A D. Perlu mengetahui massa sesungguhnya dari kedua balok untuk membandingkan energi kinetiknya</p>	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal 2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli 3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa 4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia 5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓	✓	✓	✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	E. Perlu mengetahui besarnya F untuk membandingkan energi kinetiknya Jawaban : A	6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa			✓✓	✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi			✓	✓✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓	✓✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓	✓✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama		✓	✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”			✓	✓✓	
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi			✓✓	✓	

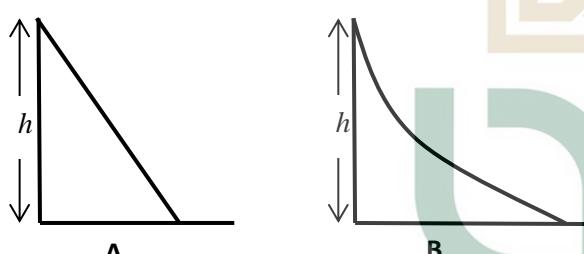
Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar tentang konsep tumbukan dari peluru yang ditembakkan pada dua balok dengan bahan berbeda	<p>14. Dua buah peluru ditembakkan pada balok kayu dan baja seperti gambar di atas. Peluru pertama, menumbuk elastis pada baja, sedangkan peluru kedua tertanam dan bergerak bersama balok kayu.</p>  <p>Manakah pernyataan berikut yang menggambarkan balok mana yang bergerak lebih cepat?</p>	<ol style="list-style-type: none"> Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa Pilihan jawaban homogen dan logis 	✓		✓	✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	A. Balok kayu, karena mendapat momentum peluru. Sedangkan peluru lainnya tidak memberikan momentumnya ke balok baja B. Balok kayu, karena peluru mentransfer seluruh energi kinetiknya C. Balok kayu, karena massanya menjadi lebih besar setelah tumbukan sesuai dengan hukum 2 newton menghasilkan gaya yang lebih besar untuk mempercepat balok D. Balok baja, karena peluru memantul dari balok E. Kedua balok bergerak dengan kecepatan sama	ditinjau dari segi materi 8. Hanya ada satu kunci jawaban 9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar 10. Panjang pilihan jawaban relatif sama 11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ” 12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi					
	Jawaban : D						
Siswa mampu menganalisis faktor yang mempengaruhi besarnya usaha	15. Pada saat mengangkat koper dari lantai ke atas meja, pernyataan di bawah ini yang menunjukkan faktor yang mempengaruhi besarnya usaha adalah ...	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal 2. Kesesuaian konsep dalam butir soal	✓	✓	✓	✓	Validator 1 Pengaruh massa koper tidak diberikan?

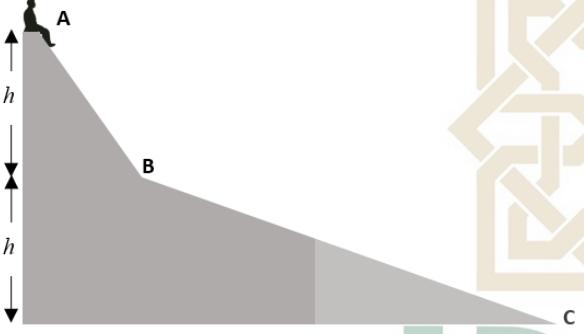
Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
<p>1. Mengangkat koper secara langsung atau melalui lintasan yang lebih panjang</p> <p>2. Mengangkat koper dengan cepat atau perlahan</p> <p>3. Tinggi meja dari atas lantai</p> <p>A. (1) saja</p> <p>B. (3) saja</p> <p>C. (1) dan (3) saja</p> <p>D. (2) dan (3) saja</p> <p>E. (1),(2) dan (3)</p> <p>Jawaban : B</p>	 <p>dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli</p> <p>3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa</p> <p>4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia</p> <p>5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa</p> <p>7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi</p> <p>8. Hanya ada satu kunci jawaban</p> <p>9. Soal tidak memberikan</p>						
			✓		✓	✓	
					✓✓	✓	
			✓		✓	✓	
					✓	✓	
			✓		✓	✓	
					✓✓	✓	
			✓			✓✓	
					✓✓	✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		petunjuk ke arah jawaban yang benar					
		10. Panjang jawaban sama	pilihan relatif		✓✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”			✓✓	✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang tepat untuk menggambarkan siapa yang memiliki kelajuan lebih besar di bagian bawah seluncur berdasar konsep energi	16. Riko dan Doni sedang bermain papan luncur di taman bermain. Riko memiliki massa 75 kg sedangkan Doni memiliki massa 50 kg. Mereka berdua meluncur secara bergantian dari ketinggian yang sama. Siapakah yang memiliki kecepatan lebih besar saat berada didasar papan luncur? A. Riko dan Doni memiliki kecepatan yang sama B. Doni, karena dia tidak menekan papan luncur	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal 2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli 3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa 4. Menggunakan bahasa yang sesuai			✓✓	✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	C. Riko, karena massanya lebih besar sehingga menyebabkan percepatan kebawah lebih besar D. Doni, karena objek ringan lebih mudah menambah percepatan E. Riko, karena membutuhkan lebih sedikit waktu	dengan kaidah bahasa Indonesia					
		5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓✓	✓	
		6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa			✓✓	✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi			✓✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓✓	✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓✓	✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan "Semua"			✓	✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar mengenai papan seluncur manakah yang memiliki kelajuan lebih besar saat sampai di dasarnya berdasarkan konsep energi	<p>17. Dito ingin memilih salah satu seluncur (tanpa gesekan) yang dapat memberinya kelajuan terbesar saat berada di bagian dasar peluncur, maka manakah papan lurus yang harus dipilih Dito?</p>  <p>A. B, karena memiliki kemiringan yang lebih curam sehingga ada lebih banyak peluang menambah kecepatan B. B, karena menempuh jarak yang lebih jauh C. A, karena lintasannya memiliki kemiringan konstan D. A, karena menempuh jarak yang lebih pendek</p>	<p><i>jawaban diatas benar</i> atau <i>"Semua jawaban diatas salah"</i></p>					
		1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal 2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli 3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa 4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia 5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda 6. Bahasa yang digunakan mudah		✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓		

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	E. Keduanya memiliki kelajuan yang sama di bagian dasar seluncur Jawaban : E	dimengerti oleh siswa					
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi			✓✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓✓	✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓	✓✓	
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓	✓✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”				✓✓✓	
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi			✓	✓✓	
	18. Ahmad meluncur dari dua papan lurus tanpa gesekan yang tersambung dengan	1. Butir soal yang dibuat sesuai			✓✓	✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang tepat tentang kasus yang disajikan berdasarkan konsep hukum kekekalan energi mekanik	<p>ketinggian masing-masing papan luncur adalah h seperti pada gambar.</p>  <p>1) Perubahan energi kinetik oleh gaya gravitasi akan sama untuk gerakan dari A ke B dan B ke C 2) Usaha oleh gaya gravitasi dari A ke B lebih kecil daripada B ke C 3) Usaha oleh gaya gravitasi dari A ke B lebih besar daripada B ke C</p> <p>A. (1) saja B. (2) saja C. (3) saja D. (1) dan (2) saja E. (1) dan (3) saja</p>	<p>dengan indikator soal</p> <p>2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli</p> <p>3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa</p> <p>4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia</p> <p>5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda</p> <p>6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa</p> <p>7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi</p>					
			✓✓	✓	✓✓	✓✓	
			✓	✓	✓	✓	
					✓✓	✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
Jawaban : A		8. Hanya ada satu kunci jawaban			✓✓	✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar			✓✓	✓	
		10. Panjang pilihan relatif sama			✓✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”			✓	✓✓	
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	
Siswa dapat menentukan pernyataan yang benar tentang konsep momentum	19. Manakah dari pernyataan berikut ini yang berhubungan dengan momentum linear? A. Momentum adalah sebuah gaya B. Momentum suatu objek selalu positif C. Momentum adalah besaran skalar	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal			✓	✓✓	
		2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep			✓	✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	D. Satuan internasional momentum adalah $\underline{kg.m^2}$	yang dikemukakan oleh para Ahli					
	E. Momentum dan impuls memiliki satuan yang sama	3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa			✓	✓✓	
	Jawaban : D	4. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia			✓	✓✓	
		5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			✓✓	✓	
		6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa			✓✓	✓	
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi			✓✓	✓	
		8. Hanya ada satu kunci jawaban				✓✓✓	
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah				✓✓✓	

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		jawaban yang benar					
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama			✓✓	✓	
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”			✓	✓✓	
Siswa dapat menentukan prinsip yang tepat untuk memecahkan masalah yang digambarkan	20. Dua bola kecil identik A dan B digantung pada tali (massanya diabaikan) dengan panjang yang sama. Bola A disimpang dari keadaan setimbangnya setinggi h_0 kemudian dilepaskan. Selanjutnya bola A menumbuk bola B yang diam sehingga keduanya menempel dan berayun bersama setinggi h_f seperti pada gambar. Ketinggian h_f dapat ditentukan dengan menerapkan prinsip berikut: (1) Kekekalan energi mekanik (2) Kekekalan momentum linear	1. Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal			✓	✓✓	
		2. Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli			✓	✓✓	
		3. Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa			✓✓	✓	
		4. Menggunakan bahasa yang sesuai		✓	✓	✓	

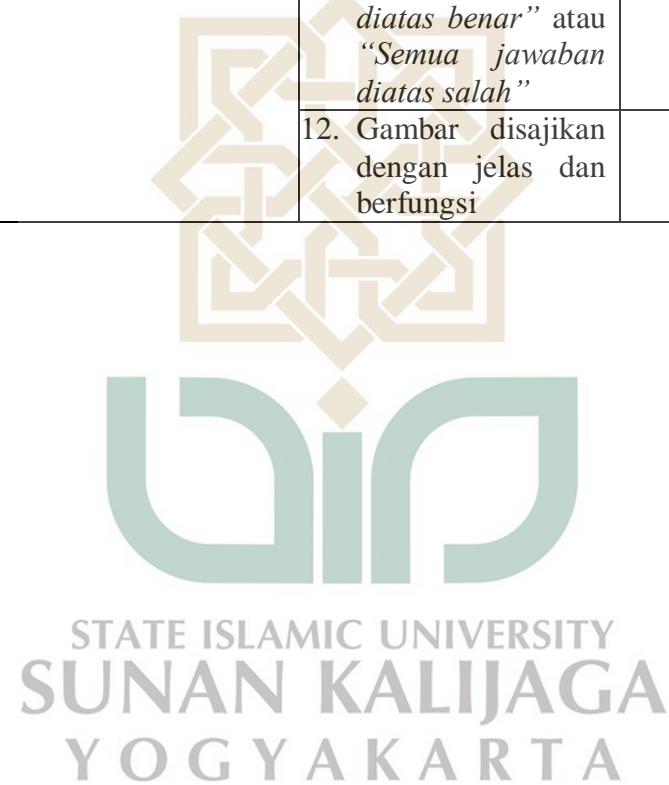
Validator 1
 Pernyataan pada soal “(massanya diabaikan)” diubah dengan “(massa tali diabaikan)”.

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
	 <p>Manakah prinsip yang dapat digunakan untuk menentukan ketinggian h_f?</p> <p>A. (1) saja B. (2) saja C. (1) dan (2) D. Antara (1) dan (2) tetapi tidak keduanya E. Prinsip (1) dan (2) saja tidak cukup untuk menentukan h_f</p> <p>Jawaban : C</p>	dengan kaidah bahasa Indonesia					
		5. Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓	✓	✓		
		6. Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	✓		✓✓		
		7. Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi		✓	✓✓		
		8. Hanya ada satu kunci jawaban		✓	✓✓		
		9. Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar		✓✓	✓		
		10. Panjang pilihan jawaban relatif sama		✓✓	✓		
		11. Pilihan jawaban tidak menggunakan		✓	✓✓		

Indikator Soal	Soal	Indikator Validasi	Skor				Saran atau Masukan
			1	2	3	4	
		pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”					
		12. Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi			✓	✓✓	

Keterangan Kriteria Penulisan:

1. Skor 1 = Buruk
2. Skor 2 = Cukup
3. Skor 3 = Baik
4. Skor 4 = Sempurna



Lampiran 3.2

Analisis Validasi Isi Soal Tes Diagnostik dengan V-Aiken

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator	Validator	Validator	Indeks Validasi	Judgement Validitas
		1	2	3		
1	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	4	3	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	4	4	3	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	4	4	3	0.89	Tinggi
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	4	3	0.89	Tinggi
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	3	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	2	4	3	0.67	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	4	4	4	1.00	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	3	0.78	Sedang
2	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”	4	4	4	1.00	Tinggi
	Indeks Validitas Per Butir Soal				0.85	Tinggi
2	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	4	4	1.00	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	4	0.89	Tinggi

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	2	4	3	0.67	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	2	4	3	0.67	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	3	0.89	Tinggi
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	2	4	3	0.67	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	4	4	3	0.89	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	3	0.78	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	4	0.89	Tinggi
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	4	1.00	Tinggi
Indeks Validitas Per Butir Soal						0.83
3	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	3	4	4	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	4	4	4	1.00	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	3	3	0.67	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator	Validator	Validator	Indeks Validasi	Judgement Validitas
		1	2	3		
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi Hanya ada satu kunci jawaban	2 4	4 3	3 3	0.67 0.78	Sedang Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	4	4	3	0.89	Tinggi
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	4	4	3	0.89	Tinggi
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	3	0.89	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	4	3	3	0.78	Sedang
Indeks Validitas Per Butir Soal						0.81
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	4	3	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	4	4	3	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	4	3	0.89	Tinggi
4	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	4	0.89	Tinggi
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	4	0.89	Tinggi
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	3	4	3	0.78	Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	4	4	3	0.89	Tinggi
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	4	4	3	0.89	Tinggi

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”	4	4	3	0.89	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	4	4	3	0.89	Tinggi
	Indeks Validitas Per Butir Soal				0.86	Tinggi
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	4	4	1.00	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	4	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	4	4	3	0.89	Tinggi
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	4	4	3	0.89	Tinggi
5	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	4	4	3	0.89	Tinggi
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	4	4	3	0.89	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	4	4	3	0.89	Tinggi
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	4	4	3	0.89	Tinggi
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”	4	4	3	0.89	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	4	4	3	0.89	Tinggi
	Indeks Validitas Per Butir Soal				0.88	Tinggi
6	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	3	4	4	1.00	Tinggi

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	4	1.00	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.89	Tinggi
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	2	4	3	0.78	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	2	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	2	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.89	Tinggi
	Hanya ada satu kunci jawaban	3	4	3	0.89	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	4	4	3	1.00	Tinggi
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	2	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	3	1.00	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	2	4	3	0.78	Sedang
	Indeks Validitas Per Butir Soal					0.88
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	3	4	4	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	4	0.89	Tinggi
7	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	4	4	3	0.89	Tinggi
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	2	4	3	0.67	Sedang

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	2	4	3	0.67	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	2	4	3	0.67	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	4	4	3	0.89	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	4	4	3	0.89	Tinggi
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	4	4	3	0.89	Tinggi
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	4	1.00	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	4	4	4	1.00	Tinggi
Indeks Validitas Per Butir Soal						0.84
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	3	4	4	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	4	4	4	1.00	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.78	Sedang
8	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	3	0.78	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	4	4	3	0.89	Tinggi

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	3	0.78	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	4	4	3	0.89	Tinggi
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	3	0.89	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	4	4	3	0.89	Tinggi
Indeks Validitas Per Butir Soal						0.84
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	4	4	1.00	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	3	0.78	Sedang
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	2	4	3	0.67	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	3	0.78	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	2	4	3	0.67	Sedang
9	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	2	4	3	0.67	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	4	4	3	0.89	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	4	4		0.56	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	3	0.89	Tinggi

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator	Validator	Validator	Indeks Validasi	Judgement Validitas
		1	2	3		
Indeks Validitas Per Butir Soal						
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	2	4	3	0.77	Sedang
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	4	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	2	4	4	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	3	0.78	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	2	4	3	0.67	Sedang
10	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	2	4	3	0.67	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	2	4	3	0.67	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	2	4	3	0.67	Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	3	0.78	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	2	4	3	0.67	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	3	4	3	0.78	Sedang
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	2	4	3	0.67	Sedang
	Indeks Validitas Per Butir Soal					0.72
11	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	1	4	4	0.78	Sedang
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	2	4	4	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	1	4	3	0.67	Sedang

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	3	0.89	Tinggi
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	1	4	3	0.67	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	1	4	3	0.67	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	1	4	3	0.67	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	2	4	3	0.78	Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	2	4	3	0.78	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	2	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	2	4	3	0.78	Sedang
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	2	4	3	0.78	Sedang
Indeks Validitas Per Butir Soal					0.76	Sedang
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	1	4	4	0.78	Sedang
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	2	4	4	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	1	4	3	0.67	Sedang
12	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	1	4	3	0.67	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	1	4	3	0.67	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	1	4	3	0.67	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	1	4	3	0.67	Sedang

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator	Validator	Validator	Indeks Validasi	Judgement Validitas
		1	2	3		
	Hanya ada satu kunci jawaban	2	4	3	0.78	Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	2	4	3	0.78	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	2	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	2	4	3	0.78	Sedang
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	2	4	3	0.78	Sedang
Indeks Validitas Per Butir Soal						0.74
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	3	4	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	4	3	4	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	3	0.78	Sedang
13	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	4	0.89	Tinggi
	Hanya ada satu kunci jawaban	3	4	4	0.89	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	4	0.89	Tinggi
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	2	4	3	0.67	Sedang

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
14	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”	4	4	3	0.89	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	3	4	3	0.78	Sedang
	Indeks Validitas Per Butir Soal					0.82 Tinggi
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	1	4	3	0.56	Sedang
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	2	4	3	0.67	Sedang
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	1	4	3	0.56	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	2	4	3	0.67	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	2	4	4	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	3	4	4	0.89	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	4	0.89	Tinggi
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “Semua jawaban diatas benar” atau “Semua jawaban diatas salah”	3	4	3	0.78	Sedang
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	3	4	3	0.78	Sedang
Indeks Validitas Per Butir Soal					0.74	Sedang

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
		1	2	3		
15	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	2	4	3	0.67	Sedang
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	2	4	3	0.67	Sedang
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	1	4	3	0.56	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	3	0.78	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	1	4	3	0.56	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	2	4	3	0.67	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	2	4	4	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	1	4	4	0.67	Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	1	4	4	0.67	Sedang
16	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	3	4	3	0.78	Sedang
	Indeks Validitas Per Butir Soal					0.69
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	3	4	3	0.78	Sedang
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	3	0.78	Sedang
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	3	0.78	Sedang

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
		1	2	3		
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	3	4	3	0.78	Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	3	0.78	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	3	0.89	Tinggi
Indeks Validitas Per Butir Soal					0.79	Sedang
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	4	3	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	3	0.78	Sedang
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	3	0.78	Sedang
17	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	3	4	3	0.78	Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	4	0.89	Tinggi

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator	Validator	Validator	Indeks Validasi	Judgement Validitas
		1	2	3		
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	4	0.89	Tinggi
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	4	1.00	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	4	4	3	0.89	Tinggi
Indeks Validitas Per Butir Soal					0.83	Tinggi
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	3	4	3	0.78	Sedang
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	3	0.78	Sedang
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	2	4	4	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	2	4	4	0.78	Sedang
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	2	4	3	0.67	Sedang
18	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	2	4	3	0.67	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	3	4	3	0.78	Sedang
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	3	0.78	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	3	0.89	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	2	4	3	0.67	Sedang
	Indeks Validitas Per Butir Soal					0.76
	Sedang					

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
		1	2	3		
19	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	4	3	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	3	4	4	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	4	0.89	Tinggi
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	3	4	4	0.89	Tinggi
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	3	4	3	0.78	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	3	0.78	Sedang
	Hanya ada satu kunci jawaban	4	4	4	1.00	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	4	4	4	1.00	Tinggi
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	3	0.89	Tinggi
20	Indeks Validitas Per Butir Soal					0.87
	Butir soal yang dibuat sesuai dengan indikator soal	4	4	3	0.89	Tinggi
	Kesesuaian konsep dalam butir soal dengan konsep yang dikemukakan oleh para Ahli	4	4	3	0.89	Tinggi
	Butir soal dibuat untuk menemukan pemahaman konsep dari siswa	3	4	3	0.78	Sedang
	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	2	4	3	0.67	Sedang

Nomor Soal	Indikator Validasi	Validator 1	Validator 2	Validator 3	Indeks Validasi	Judgement Validitas
	Kalimat yang digunakan dalam butir soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	2	4	3	0.67	Sedang
	Bahasa yang digunakan mudah dimengerti oleh siswa	2	4	4	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban homogen dan logis ditinjau dari segi materi	3	4	4	0.89	Tinggi
	Hanya ada satu kunci jawaban	3	4	4	0.89	Tinggi
	Soal tidak memberikan petunjuk ke arah jawaban yang benar	3	4	3	0.78	Sedang
	Panjang pilihan jawaban relatif sama	3	4	3	0.78	Sedang
	Pilihan jawaban tidak menggunakan pernyataan “ <i>Semua jawaban diatas benar</i> ” atau “ <i>Semua jawaban diatas salah</i> ”	4	4	3	0.89	Tinggi
	Gambar disajikan dengan jelas dan berfungsi	4	4	3	0.89	Tinggi
Indeks Validitas Per Butir Soal						0.81
						Tinggi

Lampiran 3.3

Perbaikan Instrumen Tes Diagnostik Berdasarkan Saran dan Masukan Ahli

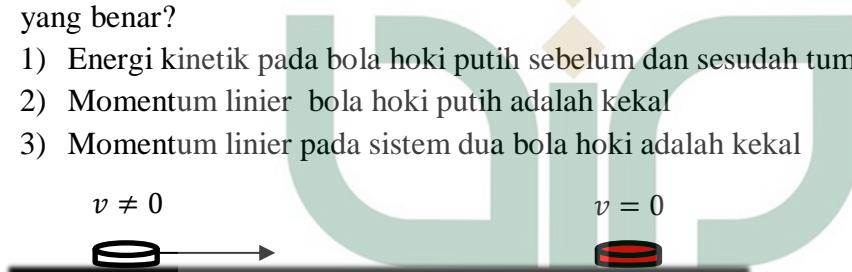
<i>Nama</i>	:
<i>No Absen/Kelas</i>	:
<i>Sekolah</i>	:

Petunjuk :

16. Tulis identitas Anda pada kolom yang telah disediakan
17. Bacalah doa sebelum mengerjakan soal
18. Kerjakanlah soal berdasarkan pemahaman dan analisis Anda
19. Periksalah kembali pekerjaan Anda sebelum dikumpulkan

Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan memberikan tanda silang (X) pada jawaban A, B, C, D atau E yang benar!

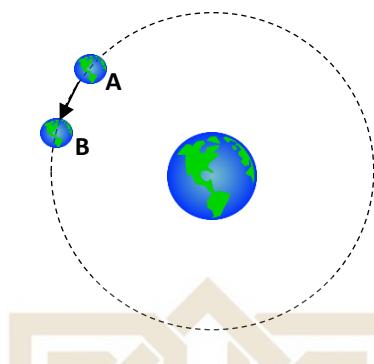
1. Sebuah bola hoki putih bergerak pada bidang horizontal tanpa gesekan dan menumbuk bola hoki merah yang diam. Jika tumbukan terjadi secara elastis sempurna, manakah pernyataan yang benar?
 - 1) Energi kinetik pada bola hoki putih sebelum dan sesudah tumbukan adalah sama
 - 2) Momentum linier bola hoki putih adalah kekal
 - 3) Momentum linier pada sistem dua bola hoki adalah kekal



Pernyataan yang tepat adalah....

- STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA
- A. (1) saja
 - B. (3) saja*
 - C. (1) dan (3) saja
 - D. (2) dan (3) saja
 - E. (1),(2) dan (3)
2. Andi menjatuhkan bola dari menara tinggi dan bola tersebut jatuh bebas karena pengaruh gaya gravitasi. Pernyataan berikut ini yang benar adalah...
 - A. Energi kinetik bola meningkat dalam jumlah sama disetiap waktu
 - B. Energi kinetik bola meningkat dalam jumlah sama disetiap perubahan jarak*
 - C. Energi kinetik bola tidak berubah saat jatuh
 - D. Energi kinetik bola berkurang saat jatuh
 - E. Total energi mekanik bola berkurang saat jatuh

3. Sebuah satelit bergerak mengitari bumi dengan orbit lingkaran pada kelajuan konstan seperti pada gambar



Jika satu-satunya gaya yang bekerja pada satelit adalah gaya gravitasi, maka manakah dari pernyataan berikut yang benar ketika satelit bergerak dari titik A ke B pada orbitnya?

- A. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B konstan
 - B. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B bernilai negatif
 - C. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B adalah nol*
 - D. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B bernilai positif
 - E. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap satelit dari A ke B berubah setiap saat
4. Dengan menggunakan tali yang massanya diabaikan, sebuah kotak ditarik disepanjang permukaan horizontal dengan gaya konstan F_A . Kotak berpindah dengan kelajuan konstan dari posisi A ke posisi B. Jika gaya gesek F_k tidak dapat diabaikan maka...



- A. Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi terhadap kotak tidak nol
- B. Usaha yang dilakukan oleh gaya gesek F_k bernilai positif
- C. Jumlah usaha yang dilakukan oleh resultan gaya adalah nol
- D. Besar usaha yang dilakukan gaya konstan F_A sama dengan besar usaha yang dilakukan gaya gesek F_k *
- E. Gaya konstan F_A lebih besar dari gaya gesek F_k

5. Sebuah bom yang diam, tiba-tiba meledak dan hancur menjadi tiga bagian terpisah seperti pada gambar dibawah ini.

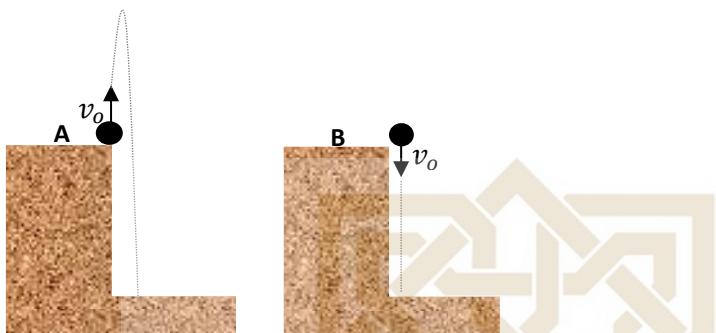


- 1) Energi kinetik total pecahan bom sama dengan sebelum meledak
 2) Momentum total pecahan bom sama dengan sebelum meledak
 3) Momentum total pecahan bom adalah nol
 Pernyataan yang tepat adalah...
- A. (1) saja
 B. (2) saja
 C. (3) saja
 D. (2) dan (3) saja*
 E. (1),(2) dan (3)
6. Sebuah motor dan truk bergerak searah di jalan raya. Pada saat tertentu, kecepatan sepeda motor empat kali lebih besar dari kecepatan truk.



- Manakah kendaraan yang memiliki momentum yang lebih besar?
- A. Truk, karena massanya lebih besar
 B. Sepeda motor, karena bergerak lebih cepat
 C. Sepeda motor, karena memiliki percepatan
 D. Sepeda motor, karena bergerak lebih cepat dan memiliki percepatan
 E. Massa truk dan motor harus diketahui untuk membandingkan keduanya*

7. Dua batu identik A dan B ditembakkan dari tebing yang memiliki ketinggian yang sama dan dengan kecepatan awal yang sama (v_o). Batu A ditembakkan vertikal ke atas dan batu B ditembakkan vertikal kebawah (gesekan keduanya diabaikan).



Batu manakah yang memiliki kelajuan terbesar sesaat sebelum menyentuh tanah?

- A. Tidak ada batu yang memiliki kelajuan lebih besar daripada lainnya*
 - B. Batu A, karena memiliki lintasan yang lebih panjang
 - C. Batu A, karena membutuhkan waktu yang lebih lama
 - D. Batu A, karena menempuh lintasan yang lebih panjang
 - E. Batu B, karena tidak ada usaha melawan gravitasi
8. Sebuah gerobak bergerak pada bidang horizontal dengan kecepatan konstan, lalu tiba-tiba hujan turun sehingga air hujan menggenang dan tertampung di dalam gerobak seperti pada gambar.



- 1) Gerobak akan terus bergerak dengan kecepatan konstan karena air hujan turun secara vertikal
- 2) Gerobak akan terus bergerak dengan kecepatan konstan karena total energi mekanik sistem (air hujan dan gerobak) kekal
- 3) Gerobak akan melambat karena momentum sistem (air hujan dan gerobak) kekal

Pernyataan yang benar adalah....

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

9. Ketika sedang mengendarai sepeda motor, tiba-tiba rem sepeda motor blong dan Amir harus memilih antara menabrakan sepeda motornya ke tumpukan jerami atau ke dinding beton. Salah satu dari pernyataan berikut yang membenarkan mengapa menabrakan sepeda motor ke tumpukan jerami adalah pilihan yang baik daripada menabrakan sepeda motor ke dinding beton?

- A. Tumpukan jerami memberi impuls lebih kecil daripada dinding beton
- B. Tumpukan jerami mengubah momentum dalam waktu yang lebih lama*
- C. Perubahan energi kinetik Amir lebih kecil jika Amir menabrak tumpukan jerami daripada Amir menabrak dinding beton
- D. Perubahan momentum Amir lebih kecil jika Amir menabrak tumpukan jerami daripada Amir menabrak dinding beton
- E. Energi yang tersimpan di dinding lebih besar sehingga kekuatan tumbukannya lebih besar

10. Tiga orang bersepeda menaiki bukit seperti pernyataan dibawah ini :

- 1) Rio membiarkan sepedanya melaju menuruni bukit tanpa mengayuhnya dan sepedanya naik ke atas bukit
- 2) Aldi melaju menuruni bukit sambil mengayuh sepedanya hingga naik keatas bukit dengan kecepatan konstan
- 3) Dito mengayuh sepedanya dengan lebih keras sehingga sepedanya melaju kencang ke atas bukit



Dengan mengabaikan efek gesekan, manakah pernyataan yang sesuai dengan hukum kekekalan energi mekanik?

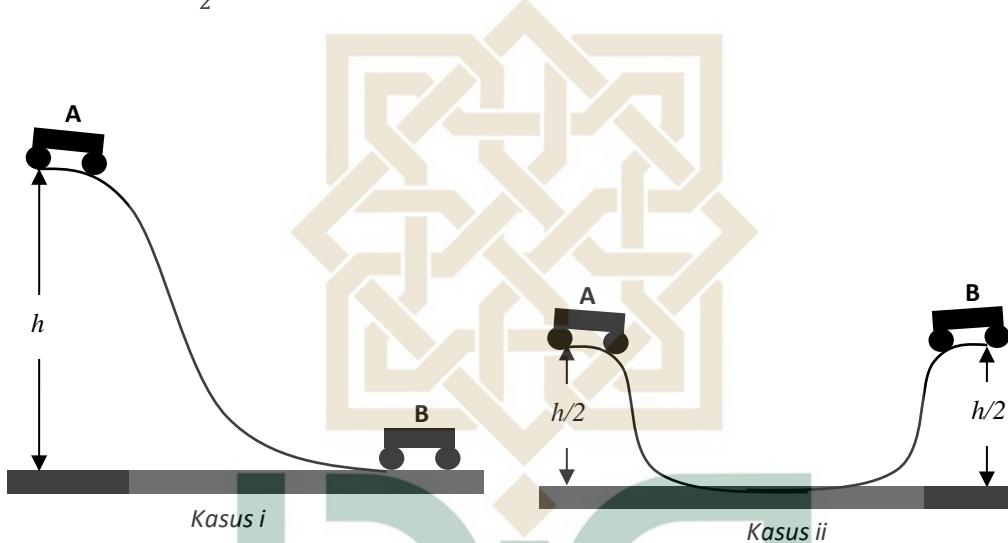
- A. (1) saja*
- B. (2) saja
- C. (1) dan (2) saja
- D. (2) dan (3) saja
- E. (1), (2) dan (3)

Pernyataan berikut untuk soal nomor 11 dan 12

Gerobak A dan B memiliki bentuk dan ukuran sama sebelum tumbukan.

Kasus i : Gerobak A mula-mula diam diatas bukit yang tingginya h , kemudian meluncur ke bawah dan bertumbukan dengan gerobak B yang diam sehingga keduanya menempel dan bergerak bersama.

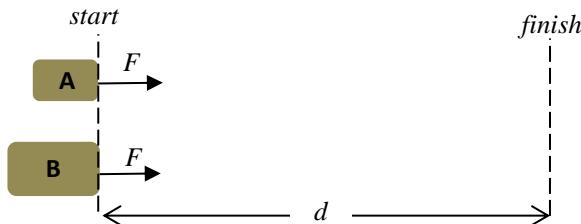
Kasus ii: Gerobak A dan B mula-mula diam diatas bukit yang bersebrangan dengan ketinggian $\frac{h}{2}$. Kemudian keduanya meluncur kebawah dan bertumbukan tidak elastis.



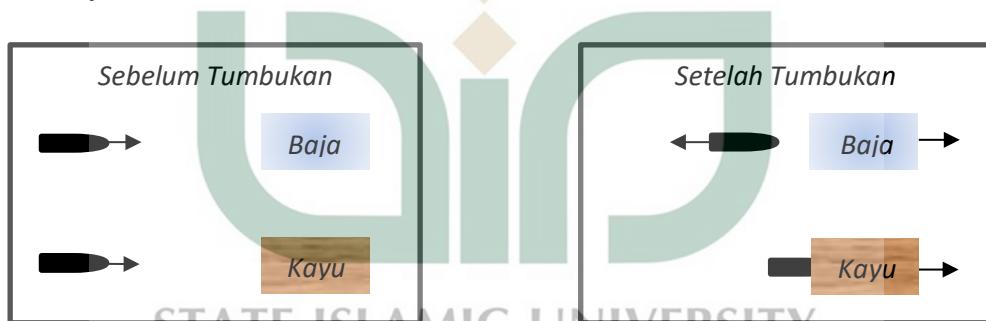
11. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang sistem dua gerobak sebelum tumbukan berlangsung?
 - A. Energi kinetik sistem pada kasus ii sama dengan nol
 - B. Energi kinetik sistem pada kasus i lebih besar daripada energi kinetik sistem kasus ii
 - C. Energi kinetik sistem pada kedua kasus adalah sama*
 - D. Momentum sistem pada kasus ii lebih besar dari kasus i
 - E. Momentum sistem pada kedua kasus adalah sama

12. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang sistem dua gerobak setelah tumbukan berlangsung?
 - A. Energi kinetik sistem pada kasus ii lebih besar dari pada energi kinetik sistem pada kasus i
 - B. Energi kinetik sistem pada kedua kasus adalah sama
 - C. Momentum sistem pada kasus ii lebih besar dari pada momentum sistem kasus i
 - D. Momentum sistem pada kasus i tidak sama dengan nol dan momentum sistem pada kasus ii sama dengan nol*
 - E. Momentum sistem pada kedua kasus adalah sama

13. Balok A dan balok B ditarik sejauh d dengan gaya konstan F pada bidang horizontal tanpa gesekan. Jika massa balok A lebih kecil dari balok B, bagaimanakah perbandingan energi kinetik kedua balok saat bergerak?



- A. Energi kinetik kedua balok sama*
 - B. Energi kinetik balok A lebih besar dari balok B
 - C. Energi kinetik balok B lebih besar dari balok A
 - D. Perlu mengetahui massa sesungguhnya dari kedua balok untuk membandingkan energi kinetiknya
 - E. Perlu mengetahui besarnya F untuk membandingkan energi kinetiknya
14. Dua buah peluru identik ditembakkan secara horizontal dengan kecepataan yang sama v_0 pada dua balok yang massanya sama seperti pada gambar. Peluru pertama, menumbuk elastis pada baja, sedangkan peluru kedua tertanam dan bergerak bersama balok kayu.



Manakah pernyataan berikut yang menggambarkan balok mana yang bergerak lebih cepat?

- A. Balok kayu, karena mendapat momentum dari peluru, sedangkan balok baja tidak mendapatkan momentum dari peluru
- B. Balok kayu, karena peluru mentransfer seluruh energi kinetik pada balok kayu
- C. Balok kayu, karena massanya menjadi lebih besar setelah tumbukan sesuai dengan Hukum II Newton menghasilkan gaya yang lebih besar untuk mempercepat balok
- D. Balok baja, karena peluru memantul dari balok*
- E. Kedua balok bergerak dengan kecepatan sama

15. Pada saat mengangkat koper dari lantai ke atas meja, pernyataan di bawah ini yang menunjukkan faktor yang mempengaruhi besarnya usaha adalah ...

- 1) Mengangkat koper secara langsung atau melalui lintasan yang lebih panjang
 - 2) Mengangkat koper dengan cepat atau perlahan
 - 3) Tinggi meja dari atas lantai
- A. (1) saja
 B. (3) saja*
 C. (1) dan (3) saja
 D. (2) dan (3) saja
 E. (1),(2) dan (3)

16. Riko dan Doni sedang bermain papan luncur di taman bermain. Riko memiliki massa 75 kg sedangkan Doni memiliki massa 50 kg. Mereka berdua meluncur secara bergantian dari ketinggian yang sama. Siapakah yang memiliki kecepatan lebih besar saat berada di dasar papan luncur?

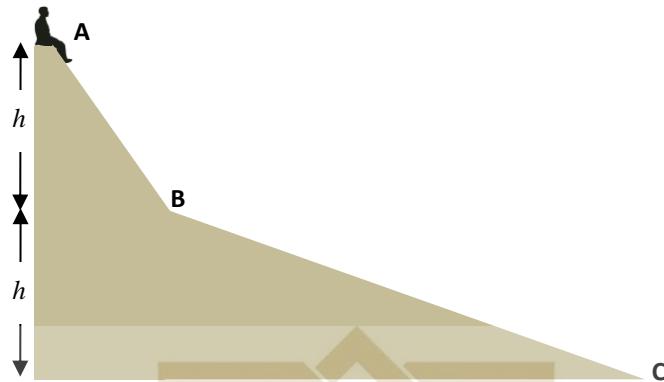
- A. Riko dan Doni memiliki kecepatan yang sama di dasar papan luncur*
 B. Doni, karena dia tidak menekan papan luncur dengan kuat sehingga seperti gerak jatuh bebas
 C. Riko, karena massanya lebih besar sehingga menyebabkan percepatan ke bawah lebih besar
 D. Doni, karena objek ringan lebih mudah menambah percepatan
 E. Riko, karena membutuhkan lebih sedikit waktu

17. Dito ingin memilih salah satu seluncur (tanpa gesekan) yang dapat memberinya kelajuan terbesar saat berada di bagian dasar peluncur, maka manakah papan lucur yang harus dipilih Dito?



- A. B, karena memiliki kemiringan yang lebih curam sehingga ada lebih banyak peluang menambah kecepatan
 B. B, karena menempuh jarak yang lebih jauh
 C. A, karena lintasannya memiliki kemiringan konstan
 D. A, karena menempuh jarak yang lebih pendek
 E. Keduanya memiliki kelajuan yang sama di bagian dasar seluncur*

18. Ahmad meluncur dari dua papan lurus tanpa gesekan yang tersambung dengan ketinggian masing-masing papan lurus h seperti pada gambar.

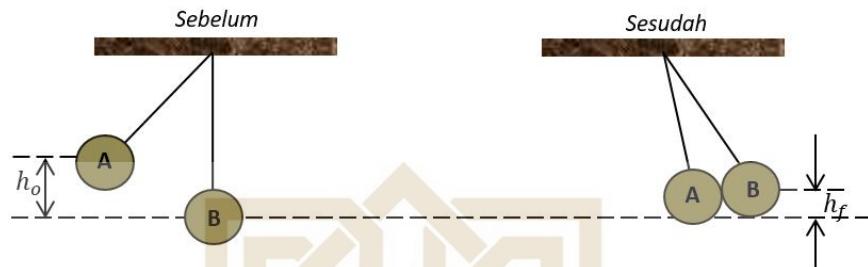


Manakah pernyataan berikut yang benar?

- 4) Perubahan energi kinetik akan sama untuk gerakan dari A ke B dan B ke C
 - 5) Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi dari A ke B lebih kecil daripada B ke C
 - 6) Usaha yang dilakukan oleh gaya gravitasi dari A ke B lebih besar daripada B ke C
- A. (1) saja*
- B. (2) saja
- C. (3) saja
- D. (1) dan (2) saja
- E. (1) dan (3) saja
19. Manakah dari pernyataan berikut ini yang berhubungan dengan momentum?
- A. Momentum adalah sebuah gaya
 - B. Momentum suatu objek selalu positif
 - C. Momentum adalah besaran skalar
 - D. Satuan internasional momentum adalah $\frac{kg \cdot m^2}{s}$
 - E. Momentum dan impuls memiliki satuan yang sama*

20. Dua bola kecil identik A dan B digantung pada tali (massanya diabaikan) dengan panjang yang sama. Bola A disimpangkan dari keadaan setimbangnya setinggi h_0 kemudian dilepaskan. Selanjutnya bola A menumbuk bola B yang diam sehingga keduanya menempel dan berayun bersama setinggi h_f seperti pada gambar. Ketinggian h_f dapat ditentukan dengan menerapkan prinsip berikut:

- (1) Kekekalan energi mekanik
- (2) Kekekalan momentum linear



Manakah prinsip yang dapat digunakan untuk menentukan ketinggian h_f ?

- A. (1) saja
- B. (2) saja
- C. (1) dan (2)*
- D. Antara (1) dan (2) tetapi tidak keduanya
- E. Prinsip (1) dan (2) saja tidak cukup untuk menentukan h_f



Lampiran 4.1

PERSENTASE JAWABAN SISWA SMA/MA DI KABUPATEN PANGANDARAN

No Soal	Distribusi Jawaban Siswa														
	SMAN 1 Parigi					SMAN 1 Pangandaran					MAN 1 Pangandaran				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	36.71%	25.32%	16.46%	18.99%	2.53%	43.37%	16.87%	21.69%	10.84%	7.23%	22.41%	18.97%	39.66%	12.07%	6.90%
2	27.85%	35.44%	27.85%	2.53%	6.33%	22.89%	36.14%	21.69%	12.05%	7.23%	40.68%	27.12%	13.56%	8.47%	10.17%
3	12.66%	18.99%	21.52%	15.19%	31.65%	14.46%	27.71%	13.25%	15.66%	28.92%	13.56%	22.03%	8.47%	23.73%	32.20%
4	13.92%	16.46%	8.86%	43.04%	17.72%	13.25%	19.28%	9.64%	26.51%	31.33%	3.39%	20.34%	8.47%	42.37%	25.42%
5	17.72%	20.25%	29.11%	21.52%	11.39%	20.48%	31.33%	32.53%	12.05%	3.61%	6.78%	25.42%	35.59%	15.25%	16.95%
6	20.25%	8.86%	12.66%	25.32%	32.91%	16.87%	13.25%	12.05%	21.69%	36.14%	16.95%	10.17%	3.39%	25.42%	44.07%
7	22.78%	17.72%	3.80%	18.99%	36.71%	12.05%	15.66%	13.25%	12.05%	46.99%	8.47%	16.95%	6.78%	27.12%	40.68%
8	12.66%	6.33%	50.63%	21.52%	8.86%	8.43%	6.02%	66.27%	9.64%	9.64%	3.39%	13.56%	61.02%	10.17%	11.86%
9	18.99%	26.58%	22.78%	13.92%	17.72%	21.69%	9.64%	22.89%	26.51%	19.28%	18.64%	5.08%	13.56%	37.29%	25.42%
10	34.18%	18.99%	5.06%	39.24%	2.53%	12.05%	22.89%	10.84%	44.58%	9.64%	30.51%	16.95%	8.47%	40.68%	3.39%
11	18.99%	40.51%	24.05%	11.39%	5.06%	15.66%	54.22%	10.84%	14.46%	4.82%	11.86%	57.63%	5.08%	13.56%	11.86%
12	12.66%	11.39%	18.99%	44.30%	12.66%	13.25%	12.05%	28.92%	39.76%	6.02%	13.56%	8.47%	15.25%	47.46%	15.25%
13	17.72%	21.52%	26.58%	20.25%	13.92%	9.64%	25.30%	28.92%	22.89%	13.25%	5.08%	33.90%	22.03%	20.34%	18.64%
14	21.52%	16.46%	37.97%	22.78%	1.27%	19.28%	14.46%	44.58%	16.87%	4.82%	18.64%	11.86%	61.02%	6.78%	1.69%
15	24.05%	26.58%	16.46%	16.46%	16.46%	20.48%	25.30%	22.89%	15.66%	15.66%	15.52%	18.97%	20.69%	18.97%	25.86%
16	18.99%	15.19%	44.30%	16.46%	5.06%	9.64%	13.25%	43.37%	31.33%	2.41%	0.00%	15.25%	37.29%	44.07%	3.39%
17	41.77%	10.13%	25.32%	8.86%	13.92%	43.37%	7.23%	33.73%	14.46%	1.20%	38.98%	20.34%	32.20%	5.08%	3.39%
18	22.78%	29.11%	29.11%	12.66%	6.33%	13.25%	43.37%	28.92%	6.02%	8.43%	5.08%	44.07%	28.81%	15.25%	6.78%
19	16.46%	13.92%	12.66%	26.58%	30.38%	7.32%	8.54%	12.20%	43.90%	28.05%	16.95%	11.86%	5.08%	27.12%	38.98%
20	22.78%	26.58%	24.05%	10.13%	16.46%	27.71%	19.28%	12.05%	15.66%	25.30%	16.95%	20.34%	15.25%	3.39%	44.07%

Lampiran 5.1

PEMERINTAH KABUPATEN PANGANDARAN
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

*Jalan Raya Cijulang No. 41 Dsn. Balengbeng RT. 02, RW. 01 Desa Margacinta Kec. Cijulang
Kode Pos. 46394 Tlp/Fax (0265) 2641259 Email : kesbangpol.pnd@gmail.com*

Cijulang, 13 Juli 2020

Nomor : 070/169/BAKESBANGPOL/2020
Sifat : Biasa
Lampiran : -
Perihal : Pemberitahuan Izin Penelitian

Kepada :
Yth
1. Kepala SMA Negeri 1 Pangandaran
2. Kepala SMA Negeri 1 Pangandaran
3. Kepala Madrasah Aliyah Negeri 1 Pangandaran

di
Tempat

Sehubungan surat dari Kementerian Agama Republik Indonesia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta Fakultas SAINS Dan Teknologi Nomor B-1518/UN 02/DST 1/PP 05 9/07/2020, Tanggal 09 Juli 2020, Perihal Pemberitahuan Izin Penelitian Setelah dilakukan Survey terhadap kelengkapan administrasi dan wawancara langsung dengan yang bersangkutan, dengan ini kami sampaikan bahwa

Nama	YAYU YUNI RAHAYU
NIP/No Tlp	16690042/082218507802
Tempat/Tanggal Lahir	Ciamis, 27 November 1997
Alamat	Dusun Bojong Aren RT 003 RW 004 Desa/Kel Bojong Aren Kecamatan Pagergunung Kabupaten Pangandaran
Pekerjaan	Mahasiswa
Maksud/Tujuan	Izin Penelitian
Judul Penelitian	Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Usaha-Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran
Waktu Pelaksanaan	10 Juli s/d 30 September 2020

Telah memenuhi syarat untuk dapat dibantu kelancaran kegiatan dimaksud
Adapun ketentuan-ketentuan yang harus ditaati yaitu :

1. Memperhatikan masalah ketertiban umum dan keamanan,
2. Memperhatikan prosedur upaya pencegahan pandemi Covid-19 antara lain,
 - a. Lapor kepada RT/RW dan Pemerintah Desa setempat bila Respondennya masyarakat
 - b. Apabila Respondennya Instansi/ Lembaga dimohon lapor kepada Instansi /lembaga tersebut
 - c. Memakai masker pada saat penelitian
 - d. Menjaga jarak dengan responden
 - e. Tidak mengumpulkan orang banyak
 - f. Tidak menyimpang dari aturan – aturan yang berlaku,
3. Setelah selesai melaksanakan kegiatan agar melaporkan hasilnya kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Pangandaran,
4. Surat ini akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku lagi apabila kegiatan tersebut menyimpang dari ketentuan yang berlaku.

Demikian agar maklum, atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.



Tembusan :

- Yth
1. Pangandaran (Sebagai Laporan),
 2. Dekan Sunan Kalijaga Yogyakarta
 3. Yang Bersangkutan;



**PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT
KANTOR CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XIII
SMA NEGERI 1 PARIGI**

Jl. Babakan Ardiyasa No. 62 Kecamatan Parigi 46393
Telp. (0265) 2641022 Website : www.sman1parigi.sch.id – Email : smanegen1pang@gmail.com
Kabupaten. Pangandaran

SURAT KETERANGAN

No : 420.3/313-SMA.1-Cadisdik Wil.XIII

Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 1 PARIGI menerangkan bahwa :

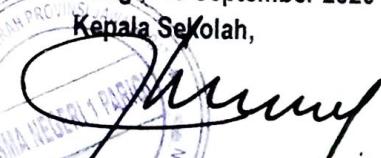
Nama	: YAYU YUNI RAHAYU
Nomor Induk Mahasiswa	: 16690042
Program Studi	: PENDIDIKAN FISIKA
Jenjang	: S-1
Fakultas / Perguruan Tinggi	:: FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI – UIN SUNAN KALIJAGA

Mahasiswa tersebut telah mengadakan penelitian / observasi, tes dan wawancara di sekolah kami dalam rangka mencari / mengumpulkan data penelitian dalam pembuatan karya ilmiah / Skripsi dengan judul

ANALISIS MODEL MENTAL SISWA SEKOLAH MENENGAH ATAS PADA MATERI USAHA ENERGI DAN MOMENTUM DI KABUPATEN PANGANDARAN

Penelitian tersebut terhitung tanggal 20 Juli 2020 sampai 31 September 2020, berdasarkan Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi – Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Nomor : B-1518/Un.02/DST.1/PP.05.9/07/2020

Demikian surat keterangan ini kami buat agar diketahui dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Parigi, 16 September 2020
Kepala Sekolah,

Drs. H. Nana Priatna, M.Pd.
Pembina Utama Muda, IV/c
NIP. 196301011992031021



PEMERINTAH DAERAH PROVINSI JAWA BARAT
DINAS PENDIDIKAN
CABANG DINAS PENDIDIKAN WILAYAH XIII
SMA NEGERI 1 PANGANDARAN
 Jl Raya Babakan No. 129 Pangandaran Telepon (0265) 639355
 Laman. www.sman1pangandaran.sch.id ; e-mail: sman1pangandaran@gmail.com
 Kabupaten Pangandaran - 46396

SURAT KETERANGAN

N0 : 421/894/SMAN1 Pnd/Cadisdik WilXIII/2020

Kepala SMA Negeri 1 Pangandaran Kabupaten Pangandaran Provinsi Jawa Barat menerangkan bahwa :

Nama	: Yayu Yuni Rahayu
NIM	: 16690042
Jurusan/Prodi	: Pendidikan Fisika
Tingkat Semester	: IV

Yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian untuk penyusunan Skripsi di SMA Negeri 1 Pangandaran Kabupaten Pangandaran pada tanggal 13 Agustus s.d 11 September 2020, dengan Judul "Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas Pada Materi Usaha - Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran" di kelas XI MIPA 1, XI MIPA 2, XII MIPA 2 dilaksanakan dengan cara Daring.

Demikian surat ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pangandaran, 17 September 2020

Kepala Sekolah,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALONGA
YOGYAKARTA



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN PANGANDARAN
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 PANGANDARAN**

Jalan Raya Cijulang No 234 Sukaresik, Sidamulih Kab Pangandaran
Website manpangandaran sch id Email manpnd@gmail.com

**SURAT KETERANGAN
NOMOR : 205 /Ma.10 76/PP 006/09/2020**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Negeri 1 Pangandaran, menerangkan bahwa :

Nama	: Yayu Yuni Rahayu
NIM	: 16690042
Perguruan Tinggi	: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
Program	: Pendidikan Fisika
Tingkat	: S1
Judul Skripsi	: Analisis Mental Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Usaha-Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran

Mahasiswa tersebut di atas, telah melaksanakan Penelitian dari tanggal 11 Agustus s.d 11 September 2020.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Pangandaran, 23 September 2020

Kepala,



SURAT PERNYATAAN
Validasi Instrumen Tes Diagnostik

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Budi Hayati, S.Pd.

Bidang keahlian : Fisika

Instansi : SMA Negeri 5 Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen penelitian berupa Tes Diagnostik berbentuk pilihan ganda untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Usaha-Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran*" yang disusun oleh:

Nama : Yayu Yuni Rahayu

NIM : 16690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Diharapkan penilaian, kritik, dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan instrumen tes diagnostik menjadi lebih baik.


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 03 Agustus 2020

Validator



BUDI HAYATI, S. Pd.

NIP: 19760312 200604 2 021

SURAT PERNYATAAN
Validasi Instrumen Tes Diagnostik

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Dr. Widayanti, M.Si.

Bidang keahlian : Fisika

Instansi : UIN Sunan Kalijaga

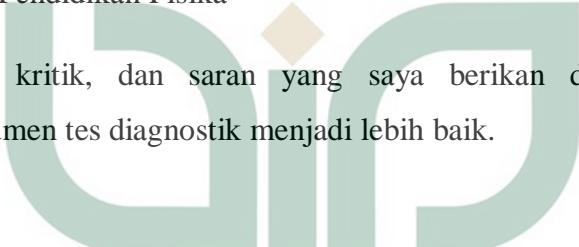
Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen penelitian berupa Tes Diagnostik berbentuk pilihan ganda untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Usaha-Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran*" yang disusun oleh:

Nama : Yayu Yuni Rahayu

NIM : 16690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Diharapkan penilaian, kritik, dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan instrumen tes diagnostik menjadi lebih baik.


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 08 Agustus 2020

Validator,



Dr. Widayanti, M.Si

NIP: 19760526 200604 2 005

SURAT PERNYATAAN
Validasi Instrumen Tes Diagnostik

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Irwandani, M.Pd.

Bidang keahlian : Pendidikan Fisika

Instansi : UIN Raden Intan Lampung

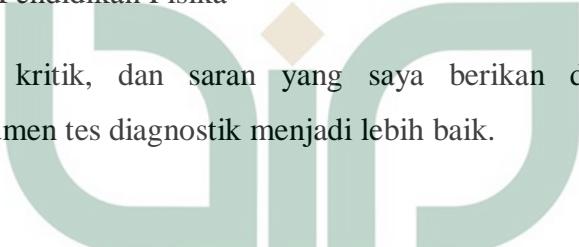
Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen penelitian berupa Tes Diagnostik berbentuk pilihan ganda untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Analisis Model Mental Siswa Sekolah Menengah Atas pada Materi Usaha-Energi dan Momentum di Kabupaten Pangandaran*" yang disusun oleh:

Nama : Yayu Yuni Rahayu

NIM : 16690042

Prodi : Pendidikan Fisika

Diharapkan penilaian, kritik, dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan instrumen tes diagnostik menjadi lebih baik.


STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIAGA
YOGYAKARTA

Bandar Lampung, 08 Agustus 2020

Validator,



Irwandani, M.Pd

NIP: 198710232015031005

Lampiran 5.2**DOKUMENTASI PENELITIAN**

SESI WAWANCARA



CURRICULUM VITAE

A. Biodata Pribadi

Nama : Yayu Yuni Rahayu
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Ciamis, 27 November 1997
Alamat Asal : Pagergunung, Pangandaran,
Pangandaran, Jawa Barat.
Email : ayuyunirahayu27@gmail.com
No HP : 082218507802



B. Latar Belakang Pendidikan Formal

Jenjang	Nama Sekolah	Tahun
SD	SD Negeri 1 Pagergunung	2004-2010
SMP	SMP Negeri 3 Pangandaran	2010-2013
SMA	SMA Negeri 1 Pangandaran	2013-2016
S1	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	2016-2020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA