

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA
TINGKAT UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA
MATERI HUKUM NEWTON**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat

Guna Memperoleh Gelar Sarjana S1

dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh:

ISTICHOMAH NASAFI

NIM: 133611019

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2018**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Istichomah Nasafi

NIM : 133611019

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton.

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



Semarang, 24 Januari 2018

Pembuat Pernyataan,

Istichomah Nasafi

NIM:133611019



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

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

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut:

**Judul : Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik
Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk
Mengidentifikasi Miskonsepsi siswa Pada
Materi Hukum Newton**

Penulis : Istichomah Nasafi

NIM : 133611019

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam ujian *munaqosyah* oleh dewan penguji
Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat
diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam
Ilmu Pendidikan Fisika

Semarang, 26 Januari 2018

Dewan Penguji

Penguji I,


Agus Sudarmanto, M.Sc.

NIP:19770823 200912 1 001

Penguji III,

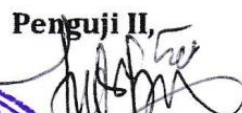
Muhammad Ardha Khalif, M.Sc.

NIP:19821009 201101 1 010

Pembimbing I,

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

NIP: 19800915 200501 1 006

Penguji II,


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

NIP:19800915 200501 1 006

Penguji IV,

Drs. H. Jasuri, M.S.I.

NIP:19671014 199403 1 005

Pembimbing II,

Oisthi Fariyani, M.Pd.

NIP: -

NOTA DINAS

Semarang, 10 Januari 2018

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

Assalamua'alaikum. wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton**

Nama : **Istichomah Nasafi**

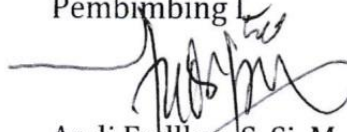
NIM : 133611019

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing I



Andi Fadlan, S. Si. M. Sc.

NIP: 19800915 200501 1 006

NOTA DINAS

Semarang, 4 Januari 2018

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

Assalamua'alaikum. wr. wb.

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

Judul : **Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton**

Nama : **Istichomah Nasafi**

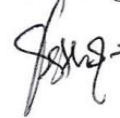
NIM : 133611019

Jurusan : Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum. wr. wb.

Pembimbing II,



Qisthi Fariyani, M. Pd.
NIP.-

ABSTRAK

Judul : **Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton**

Nama : **Istichomah Nasafi**

NIM : 133611019

Jurusan : Pendidikan Fisika

Miskonsepsi merupakan salah satu permasalahan dalam pembelajaran Fisika yang perlu dipecahkan oleh guru. Salah satu cara untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa adalah dengan menggunakan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Hingga saat ini belum banyak guru yang menggunakan tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik, validitas, reliabilitas tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan, serta untuk mengetahui profil miskonsepsi siswa MAN 2 Boyolali pada materi Hukum Newton Tentang Gerak. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Model pengembangan menggunakan tahapan 4-D yang dimodifikasi tanpa menyertakan tahap diseminasi. Subjek uji skala kecil adalah siswa kelas XII dan subjek uji skala besar adalah siswa kelas XI MAN 2 Boyolali tahun ajaran 2017/2018. Metode penelitian yang digunakan adalah wawancara, tes, angket, dan dokumentasi. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan terdiri atas kisi-kisi soal tes, petunjuk pengerjaan dan soal tes, lembar jawab, kunci jawaban dan pedoman penskoran, dan pedoman interpretasi hasil. Uji validitas yang digunakan adalah uji validitas isi. Hasil uji validitas oleh dua validator ahli menunjukkan instrumen tes diagnostik yang dikembangkan valid. Reliabilitas soal yang dikembangkan sebesar 0,808 yang berarti soal tes reliabel. Produk akhir terdiri atas 2 soal berkategori mudah, 17 soal berkategori sedang, dan 3 soal berkategori sulit. Soal tes memiliki daya beda dengan kategori 4 soal diperbaiki, 9 soal diterima tetapi perlu diperbaiki, dan 9 soal diterima. Miskonsepsi tertinggi dengan persentase 57,14 % pada indikator penerapan perhitungan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari dan miskonsepsi terendah dengan persentase 33,67 % pada indikator menyelesaikan persoalan Hukum Newton.

Kata kunci : Tes diagnostik tiga tingkat, miskonsepsi, Hukum Newton

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan nikmat, hidayah dan kesehatan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul penelitian **"Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Hukum Newton"**. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia ke cahaya ilahi yang penuh berkah dan barokah.

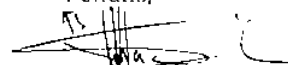
Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ruswan, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc., selaku ketua jurusan Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang yang telah member izin penelitian ini.
3. Andi Fadllan, M. Sc., selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan arahan dan dukungan kepada penulis.
4. Qisthi Fariyani, M. Pd., selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan arahan dan dukungan kepada penulis.
5. Zain Fashlihussholihin, S.Pd. dan Bapak Suyamto, M.Pd. selaku pengampu mata pelajaran Fisika di MAN 2 Boyolali yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian di MAN 2 Boyolali.
6. Orang tuaku (Bapak Ridwan dan Ibu Kustinah) dan saudari-saudariku terimakasih atas kasih sayang, cinta, nasihat, motivasi, dan pengorbanan dalam mendidik penulis dengan penuh keikhlasan.
7. Sahabat-sahabat penulis (Wispres QS, KAMMI, PF-2013 A, KKN-MIT 3 posko 42, dan Relawan-KU) yang senantiasa memberikan dukungan kepada penulis

Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan, kritik dan saran sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga skripsi dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembaca pada umumnya. Aamiin.

Semarang, 24 Januari 2018

Penulis,



Istichomah Nasafi

NIM: 133611019

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii

BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
D. Spesifikasi Produk.....	5
E. Asumsi Pengembangan.....	6

BAB II : LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori	7
1. Miskonsepsi.....	7
2. Evaluasi Hasil Pembelajaran	11
3. CRI (<i>Certainty of Response Index</i>)	17
4. Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat.....	19
5. Hukum Newton Tentang Gerak.....	20
B. Kajian Pustaka	24
C. Kerangka Berpikir	26

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	28
B. Prosedur Pengembangan.....	28
1. Tahap Pendefinisian (<i>Define</i>).....	28

2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	30
3. Tahap Pengembangan (<i>Develop</i>)	30
C. Subjek Penelitian	31
D. Teknik Pengumpulan Data	31
E. Teknik Analisis Data.....	32

BAB IV : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi <i>Prototype</i> Produk	38
1. Bentuk Produk.....	38
2. Proses Pengembangan	38
B. Analisis Data.....	48
1. Uji Pengembangan Skala Terbatas.....	48
2. Uji Pengembangan Skala Luas	50
C. <i>Prototype</i> Produk.....	65

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan	67
B. Saran	68

Daftar Pustaka

Lampiran-lampiran

Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Penyebab Miskonsepsi	10
Tabel 2.2	Kriteria Pemahaman Konsep Secara Individu	18
Tabel 2.3	Kriteria pemahaman Konsep Secara Kelompok	18
Tabel 2.4	Kriteria CRI Skala 2	18
Tabel 2.5	Kriteria CRI Skala 4	18
Tabel 2.6	Kriteria CRI Skala 6	18
Tabel 3.1	Pedoman Penafsiran Reabilitas	33
Tabel 3.2	Kriteria Tingkat Kesukaran	34
Tabel 3.3	Klasifikasi Daya Beda	34
Tabel 3.4	Kriteria Angket	35
Tabel 3.5	Kriteria Penilaian Pilihan Soal	35
Tabel 3.6	Kriteria Penilaian Pilihan Alasan	35
Tabel 3.7	Interpretasi Skala CRI	36
Tabel 3.8	Interpretasi Hasil	36
Tabel 3.9	Kategori Tingkatan Miskonsepsi	37
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil Angket Penilaian	43
Tabel 4.2	Rekapitulasi Tingkat Kesukaran	46
Tabel 4.3	Rekapitulasi Daya Beda Soal	46
Tabel 4.4	Rekap Miskonsepsi Per Indikator Soal	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Letak Tes Diagnostik	16
Gambar 2.2	Ilustrasi Hukum I Newton	20
Gambar 2.3	Diagram Gaya Ilustrasi Hukum I Newton	21
Gambar 2.4	Hubungan Percepatan Dengan Gaya	22
Gambar 2.5	Hubungan Massa Dengan Percepatan Benda	22
Gambar 2.6	Diagram Kerangka Berpikir	27
Gambar 3.1	Prosedur Pengembangan	29
Gambar 4.1	Penguraian gaya oleh SB-13	53
Gambar 4.2	Penguraian gaya oleh SB-19	53
Gambar 4.3	Penguraian gaya oleh SB-35	56
Gambar 4.4	Penguraian gaya oleh SB-33	62
Gambar 4.5	Penguraian gaya oleh SB-19	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	DRAF I (Produk Awal)
Lampiran 2	Validasi Soal Tes Diagnostik
Lampiran 3	Rekap perbaikan kisi-kisi setelah uji validitas
Lampiran 4	Rekap Perbaikan Soal Tes Diagnostik
Lampiran 5	DRAF II
Lampiran 6	Kisi-kisi Angket Penilaian Siswa
Lampiran 7	Angket Penilaian Siswa
Lampiran 8	Analisis Angket Penilaian Siswa
Lampiran 9	Kisi-kisi Pedoman Wawancara Respon Guru
Lampiran 10	Pedoman Wawancara Respon Guru
Lampiran 11	Hasil Wawancara Respon Guru
Lampiran 12	Rekap Perbaikan Petunjuk Pengerjaan Soal Setelah Uji Coba Skala Terbatas
Lampiran 13	DRAF III
Lampiran 14	Analisis Reliabilitas
Lampiran 15	Analisis Tingkat Kesukaran
Lampiran 16	Analisis Daya Beda
Lampiran 17	Rekap Perbaikan Kisi-kisi Setelah Uji Coba Skala Luas
Lampiran 18	Rekap Perbaikan Soal Setelah Uji Coba Skala Luas
Lampiran 19	DRAF IV (Produk akhir)
Lampiran 20	Analisis Nilai Akhir Siswa
Lampiran 21	Rekap Nilai Akhir Siswa
Lampiran 22	Analisis Miskonsepsi Siswa
Lampiran 23	Rekap Miskonsepsi Per Siswa
Lampiran 24	Rekap Miskonsepsi Per Butir Soal
Lampiran 25	Kisi-kisi Pedoman Wawancara Siswa untuk Mendalami Miskonsepsi
Lampiran 26	Pedoman Wawancara Siswa untuk Mendalami Miskonsepsi
Lampiran 27	Hasil Wawancara Siswa untuk Mendalami Miskonsepsi
Lampiran 28	Rekap Profil Miskonsepsi Siswa MAN 2 Boyolali
Lampiran 29	Subjek Uji Coba Skala Terbatas
Lampiran 30	Subjek Uji Coba Skala Luas

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 31	Gambar Penelitian
Lampiran 32	Surat Penunjukan Pembimbing
Lampiran 33	Surat Izin Riset
Lampiran 34	Surat Keterangan Telah Riset
Lampiran 35	Surat Pernyataan Validasi oleh Ahli Materi
Lampiran 36	Surat Pernyataan Validasi oleh Ahli Evaluasi
Lampiran 37	Surat Pernyataan telah wawancara oleh GK-1
Lampiran 38	Surat Pernyataan telah wawancara oleh GK-1

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Belajar merupakan hal fundamental yang dilakukan oleh individu untuk menghadapi perubahan lingkungan yang senantiasa berubah setiap waktu. Islam menjelaskan dalam hadist nabi bahwa belajar merupakan perkara wajib yang harus dilaksanakan oleh setiap muslim. Bahkan dalam islam mengajarkan pembelajaran sepanjang hayat (*long life education*). Gagne dalam Purwanto (2014) menyatakan bahwa belajar terjadi apabila suatu situasi stimulus bersama dengan isi ingatan memengaruhi siswa sedemikian rupa sehingga perbuatannya (*performance*-nya) berubah dari waktu sebelum siswa mengalami situasi stimulus ke waktu sesudah mengalami situasi stimulus tersebut. Hal tersebut selaras dengan yang dikemukakan oleh Aritonang (2008) yang menyatakan bahwa belajar merupakan suatu proses usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh perubahan tingkah laku baru sebagai pengalaman individu tersebut. Belajar bukanlah sebuah hasil namun merupakan sebuah proses sehingga kegiatannya disebut dengan proses pembelajaran.

Setiap individu dalam kesehariannya tidak lepas dari belajar. Kegiatan belajar dapat dilakukan di mana saja, kapan saja dan dengan siapa saja asalkan memenuhi dari tujuan belajar. Tujuan dari proses pembelajaran sangat banyak dan bervariasi. Sardiman dalam Rohmah (2012) mengemukakan bahwa tujuan belajar ada tiga jenis, yaitu: untuk mendapatkan pengetahuan, penanaman konsep dan keterampilan, serta pembentukan sikap.

Salah satu lingkungan yang sangat mendukung untuk proses pembelajaran adalah lingkungan sekolah. Proses pembelajaran di lingkungan sekolah melibatkan banyak hal, antara lain: subjek yang dibimbing (siswa), orang yang membimbing (guru), interaksi antara siswa dengan guru (interaksi edukatif), ke arah mana bimbingan ditujukan (tujuan pendidikan), pengaruh yang diberikan dalam bimbingan (materi pendidikan), cara yang digunakan dalam bimbingan (alat dan metode), dan tempat dimana peristiwa bimbingan berlangsung (lingkungan pendidikan) (Tirtaraharja dkk, 2008).

Proses pembelajaran yang terjadi di lingkungan sekolah telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan. Proses pembelajaran pada satuan pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Setiap satuan pendidikan melakukan perencanaan pembelajaran, pelaksanaan proses pembelajaran serta penilaian proses pembelajaran untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas ketercapaian kompetensi lulusan (Salinan Permendikbud RI No. 65 Thn. 2013).

Penilaian menjadi bagian penting dalam proses pembelajaran. Penilaian dalam hal ini diartikan sebagai kegiatan menafsirkan atau memaknai data hasil pengukuran tentang kompetensi yang dimiliki siswa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran (Widyoko, 2014). Penilaian menurut Arikunto (2012) memiliki fungsi selektif, diagnostik, penempatan, dan pengukur keberhasilan.

Selama proses pembelajaran, siswa diarahkan untuk memahami materi pelajaran dengan sebaik-baiknya. Adanya arahan tersebut diharapkan dapat memberikan hasil evaluasi yang bagus sebagai indikator keberhasilan proses pembelajaran. Faktanya, selama proses pembelajaran tidak selalu efektif. Siswa tidak selalu menyerap informasi sepenuhnya, terlebih lagi pada mata pelajaran Fisika yang memuat banyak konsep ilmiah, sehingga apa yang dipahami siswa mengenai suatu konsep ilmiah sering kali berbeda dengan konsep yang dianut oleh para ahli Fisika. Hal tersebut merupakan miskonsepsi. Terjadinya miskonsepsi pada siswa tidak terlepas oleh adanya penyebab atau sumber dari ketidaksesuaian konsep. Suparno (2013) mengemukakan bahwa penyebab terjadinya miskonsepsi dapat disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu dari diri siswa, guru, buku teks yang digunakan, konteks, dan cara mengajar guru.

Berdasarkan hasil wawancara dengan dua guru Fisika MAN 2 Boyolali diperoleh hasil bahwa kedua guru Fisika MAN 2 Boyolali fokus pada hasil belajar siswa, sehingga tidak melakukan identifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Selain itu banyak guru yang tidak memiliki instrumen penilaian yang berfungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Beberapa penelitian juga telah membuktikan bahwa tidak semua siswa

memiliki konsep yang benar. Penelitian yang membuktikan adanya miskonsepsi pada siswa di antaranya:

1. Penelitian yang dilakukan Ismail, dkk (2015) tentang miskonsepsi pada materi Listrik Dinamis di SMA Negeri kota Cimahi Bandung, menunjukkan terdapat 13,9% siswa yang memahami konsep, 39,9% siswa berpotensi mengalami miskonsepsi, 44,01% siswa berpotensi tidak memahami konsep, dan 2,19% siswa mengalami *error*.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nursiwin (2014) tentang identifikasi miskonsepsi pada materi Perhitungan Kimia di SMA N 6 Singkawang Pontianak, menunjukkan terdapat 40,72 % siswa mengalami miskonsepsi.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Isnaini (2015) tentang identifikasi miskonsepsi pada materi Gaya dan Gerak di Universitas Muhammadiyah Mataram, menunjukkan adanya miskonsepsi mahasiswa pada materi Gaya dan Gerak antara lain: pada benda diam resultan gaya tidak nol, kecepatan rata-rata sama dengan kelajuan rata-rata, tidak bisa membedakan kecepatan dan percepatan, gaya normal selalu sama dengan gaya berat dan selalu tegak lurus, pada benda diam tidak ada gaya bekerja.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Fariyani (2015) dengan tentang identifikasi miskonsepsi pada materi Optika Geometri di SMA N 2 Semarang, menunjukkan terdapat 82 miskonsepsi siswa dari 11 sub pokok bahasan pada materi Optik Geometri.

Guru perlu melakukan penilaian yang berfungsi untuk mendiagnosa miskonsepsi. Salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mendiagnosa miskonsepsi ialah instrumen tes diagnostik. Definisi tes diagnostik menurut Sujono (2009) adalah tes yang dilaksanakan untuk menentukan miskonsepsi secara tepat dan jenis kesukaran yang dihadapi oleh para siswa dalam suatu mata pelajaran tertentu. Instrumen tes diagnostik sangat berguna untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Meskipun demikian, hingga saat ini instrumen tes diagnostik belum banyak dikembangkan dan disebar luaskan. Terdapat beberapa jenis tes diagnostik, di antaranya: tes diagnostik satu tingkat, tes diagnostik dua tingkat, tes diagnostik tiga tingkat dan tes diagnostik empat tingkat.

Instrumen tes diagnostik pilihan ganda menggunakan *three tier test* (tes tiga tingkat) memiliki beberapa kelebihan, di antaranya yang dikemukakan oleh Gurel (2015): (1) kekuatan mengidentifikasi yang dimiliki *two tier* juga dimiliki

oleh *three tier* (2) memiliki kemampuan untuk menentukan jawaban yang diberikan pada dua tingkatan pertama termasuk dalam kesalahan dalam pemahaman atau kesalahan karena kurang pengetahuan.

Materi pada penelitian yang dikembangkan adalah materi Hukum Newton Tentang Gerak karena materi tersebut merupakan salah satu konsep dasar dalam mempelajari Fisika, sehingga terjadinya miskonsepsi siswa pada materi tersebut harus diminimalisir. Muna (2015) juga telah melakukan penelitian untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi Hukum Newton dengan menggunakan CRI. Hasil penelitian yang dilakukan terdapat miskonsepsi yang dialami Mahasiswa PGMI Stain Ponorogo. Terdapat kecenderungan konsepsi yang berkaitan dengan gaya-gaya pada sistem benda diam dan bergerak yang masih bermasalah. Gurel dkk (2015) menyebutkan beberapa hasil penelitian pengembangan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat pada bidang Fisika, antara lain: pada materi Suhu dan Kalor, Rangkaian Listrik Sederhana, Gelombang, Gerak Melingkar, Konsep Gravitasi, dan Konsep Kelistrikan.

Berdasarkan latar belakang masalah, miskonsepsi perlu dilakukan identifikasi agar miskonsepsi siswa terungkap. Salah satu instrumen yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi ialah instrumen tes diagnostik. Oleh sebab itu, penelitian ini akan mengembangkan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton.

B. Rumusan Masalah

Permasalahan yang dirumuskan dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana karakteristik instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan?
2. Bagaimana validitas dan reliabilitas instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan?
3. Bagaimana profil miskonsepsi siswa MA N 2 Boyolali pada materi Hukum Newton Tentang Gerak?

C. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

Tujuan penelitian pengembangan ini adalah:

1. Mendeskripsikan karakteristik instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan.
2. Menentukan validitas dan reliabilitas instrumen tes diagnostik tiga tingkat yang dikembangkan.
3. Mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa MAN 2 Boyolali pada materi Hukum Newton Tentang Gerak.

Manfaat penelitian pengembangan ini adalah:

1. Bagi siswa, dengan teridentifikasinya miskonsepsi diharapkan siswa berupaya memperbaiki miskonsepsi yang terjadi pada dirinya sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.
2. Bagi guru, sebagai alat ukur alternatif yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa sehingga dapat menentukan tindak lanjut yang dianggap tepat untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi.
3. Bagi peneliti, mendapat pengalaman langsung dalam proses pembuatan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat.

D. Spesifikasi Produk

Produk yang dihasilkan pada penelitian pengembangan ini berupa instrumen tes diagnostik dengan spesifikasi sebagai berikut :

1. Produk yang dikembangkan berupa instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat.
2. Produk yang dikembangkan dilengkapi dengan kisi-kisi soal, kunci jawaban, pedoman penskoran, pedoman interpretasi hasil.
3. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan berupa soal pilihan ganda dengan empat pilihan jawaban, empat pilihan alasan dalam memilih jawaban, empat pilihan tingkat keyakinan pada masing-masing pilihan jawaban dan pilihan alasan.
4. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan berfungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton Tentang Gerak.

E. Asumsi Pengembangan

Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan asumsi penelitian ini dapat menghasilkan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dapat mempermudah guru dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton Tentang Gerak sehingga guru dapat memberikan tindak lanjut kepada siswa dengan tepat. Keterbatasan penelitian pengembangan ini adalah prosedur yang dilakukan hanya sampai tahap *develop* dan materi yang digunakan dalam pengembangan ini hanya satu materi yaitu Hukum Newton Tentang Gerak.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Miskonsepsi

Menurut Suparno (2013), miskonsepsi (salah konsep) adalah konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima oleh para pakar dalam bidang itu. Pengertian lain, miskonsepsi merupakan intersepsi konsep melalui suatu pernyataan yang tidak dapat diterima secara teori. Penelitian menunjukkan, miskonsepsi terjadi karena siswa menyimpan pengetahuan sesuai dengan konsep yang mereka ketahui, namun konsep yang mereka miliki tidak sesuai dengan tinjauan ilmiah (Siswaningsih, Hernani, dan Rahmawati n.d, diakses 20 Oktober 2016).

Allah swt menegaskan di dalam firmanNya berikut.

وَلَا تَقْفُ مَا لَيْسَ لَكَ بِهِ عِلْمٌ إِنَّ السَّمْعَ وَالْبَصَرَ وَالْفُؤَادَ كُلُّ أُولَٰئِكَ كَانَ عَنْهُ مَسْئُولٌ ۚ ٣٦

Artinya: Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggungan jawabnya (QS. Al-Isra': 36)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah melarang kita untuk berbicara atau mengungkapkan sesuatu tanpa didasari pengetahuan karena belum tentu apa yang diungkapkan tersebut sudah sesuai dengan pengertian sejatinya atau sesuai dengan pemahaman para pakar ilmu yang bersangkutan tanpa adanya kesalahan tafsir (miskonsepsi). Bahkan, Allah melarang pula untuk mengatakan sesuatu berdasarkan dugaan yang bersumber dari sangkaan seperti firman Allah berikut.

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اجْتَنِبُوا كَثِيرًا مِّنَ الظَّنِّ إِنَّ بَعْضَ الظَّنِّ إِثْمٌ ۖ وَلَا تَجَسَّسُوا وَلَا يَغْتَبَ بََعْضُكُم بَعْضًا ۚ أَنُحِبُّ أَحَدُكُمْ أَن يَأْكُلَ لَحْمَ أَخِيهِ مَيْتًا ۚ فَكَرِهْتُمُوهُ وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ تَوَّابٌ رَّحِيمٌ ١٢

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, jauhilah kebanyakan purba-sangka (kecurigaan), karena sebagian dari purba-sangka itu dosa. Dan janganlah mencari-cari keburukan orang dan janganlah menggunjingkan satu sama lain. Adakah seorang diantara kamu yang suka memakan daging saudaranya yang sudah mati? Maka tentulah kamu merasa jijik kepadanya. Dan bertakwalah

kepada Allah. Sesungguhnya Allah Maha Penerima Taubat lagi Maha Penyayang (QS. Al-Hujurat:6)

Hal ini dikarenakan semua akan dipertanggung jawabkan pada hari kiamat.

Firman lainnya, Allah SWT memperingatkan pula agar kita senantiasa selektif dalam menerima informasi sebagai berikut:

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِن جَاءَكُمْ فَاسِقٌ بِنَبَأٍ فَتَبَيَّنُوا أَن تُصِيبُوا قَوْمًا بِجَهْلَةٍ فَتُصْحَبُوا عَلَيْهِ مَا فَعَلْتُمْ نَادِمِينَ

٦

Artinya: Hai orang-orang yang beriman, jika datang kepadamu orang fasik membawa suatu berita, maka periksalah dengan teliti agar kamu tidak menimpakan suatu musibah kepada suatu kaum tanpa mengetahui keadaannya yang menyebabkan kamu menyesal atas perbuatanmu itu (QS. Al-Hujurat:6)

Firman Allah SWT tersebut secara jelas memberi perintah kepada manusia agar senantiasa menimbang informasi yang didapatkannya. Mencari tahu kebenaran dibalik informasi tersebut agar kita sebagai manusia tidak mudah terjerumus pada kesalahan-kesalahan yang berkelanjutan sehingga tidak berakhir dalam keadaan miskonsepsi.

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak terlepas oleh adanya penyebab atau sumber dari ketidaksesuaian konsep. Penyebab terjadinya miskonsepsi dapat disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu dari diri siswa, guru, buku teks yang digunakan, konteks, dan cara mengajar guru (Suparno, 2013).

Menurut Suparno (2013), Penyebab miskonsepsi yang berasal dari siswa terdiri dari atas berbagai hal yang dijelaskan sebagai berikut:

a. Prakonsepsi

Prakonsepsi merupakan konsep awal yang dimiliki siswa sebelum mengikuti pembelajaran formal di bawah bimbingan guru. Prakonsepsi biasanya diperoleh dari orang tua, teman, sekolah awal, dan pengalaman di lingkungan siswa.

b. Pemikiran asosiatif

Miskonsepsi juga dapat terjadi akibat asosiasi siswa terhadap istilah-istilah sehari-hari yang digunakan siswa. Contohnya, siswa mengasosiasikan gaya dengan aksi atau gerakan, kerja dengan energi.

c. Pemikiran humanistik

Miskonsepsi dapat terjadi karena siswa seringkali memandang peristiwa-peristiwa yang terjadi dari pandangan manusiawi. Misalnya, benda diam dianggap tidak memiliki gaya.

d. *Reasoning* yang tidak lengkap/salah

Informasi atau data yang diperoleh siswa apabila tidak lengkap akan mengakibatkan alasan yang tidak lengkap atau salah. Hal tersebut dapat mengakibatkan miskonsepsi karena siswa menarik kesimpulan secara salah.

e. Intuisi yang salah

Intuisi adalah suatu perasaan dalam diri seorang secara seponatan mengungkapkan sikap atau gagasannya tentang sesuatu sebelum secara objektif dan rasional diteliti. Hal tersebut sering membuat siswa tidak kritis dan menyebabkan miskonsepsi pada siswa. Contoh, siswa kadang kadang memiliki intuisi bahwa benda yang besar akan jatuh lebih cepat daripada benda yang kecil.

f. Tahap perkembangan kognitif siswa

Perkembangan kognitif siswa yang tidak sesuai dengan bahan yang digeluti dapat menyebabkan miskonsepsi siswa. Misalnya, siswa masih dalam perkembangan konkrit, akan mengalami kesulitan dalam menangkap konsep ketidakpastian dalam Fisika modern.

g. Kemampuan siswa

Kemampuan siswa juga mempunyai pengaruh pada miskonsepsi siswa. Siswa yang berbakat maupun yang kurang berbakat dalam mempelajari Fisika, sering kesulitan menangkap konsep dengan benar dalam proses pembelajaran. Meskipun guru telah mengkomunikasikan pembelajaran secara benar dan dengan buku teks ditulis dengan benar sesuai dengan pengertian para ahli, pengertian yang mereka tangkap dapat tidak lengkap dan bahkan salah.

h. Minat belajar siswa

Siswa yang tidak tertarik atau benci pada mata pelajaran Fisika, biasanya kurang berminat untuk belajar Fisika dan kurang memperhatikan penjelasan guru mengenai konsep Fisika yang baru. Akibatnya siswa akan mudah salah menangkap penjelasan guru dan membentuk miskonsepsi.

Menurut suparno (2013),miskonsepsi yang dialami oleh siswa disebabkan oleh beberapa faktor seperti pada Tabel 4.2. Penyebab miskonsepsi siswa dijelaskan sebagai berikut:

Tabel 2.1. Penyebab Miskonsepsi Siswa

Sebab Utama	Sebab Khusus
Siswa	• Prakonsepsi • Pemikiran asosiatif • <i>Reasoning</i> yang tidak lengkap/salah • Intuisi yang salah • Tahap perkembangan kognitif siswa • Kemampuan siswa • Minat belajar siswa
Guru	• Tidak menguasai bahan, tidak kompeten • Bukan urusan dari bidang ilmu fisika • Tidak membiarkan siswa mengungkapkan gagasan/ide
Buku Teks	• Relasi guru-siswa tidak baik • Penjelasan keliru • Salah tulis, terutama dalam rumus • Tingkat kesulitan penulisan buku terlalu tinggi bagi siswa • Siswa tidak tahu membaca buku teks • Buku fiksi sains kadang-kadang konsepnya menyimpang demi menarik pembaca • Kartun sering memuat miskonsepsi
Konteks	• Pengalaman siswa • Bahasa sehari-hari berbeda • Teman diskusi yang salah • Keyakinan dan agama • Penjelasan orang tua/orang lain yang keliru • Konteks hidup siswa (tv, radio, film yang keliru) • Perasaan senang/tidak senang, bebas/tertekan

a. Guru

Hal ini terjadi karena guru tidak menguasai bahan Fisika secara benar, tidak berkompeten, jarang membuat eksperimen dengan siswa, sering menyederhanakan konsep Fisika.

b. Buku teks

Buku teks juga dapat menyebarkan miskonsepsi apabila bahasanya sulit atau karena penjelasannya tidak benar. Terlebih cukup banyak siswa mempunyai miskonsepsi karena mereka tidak tahu bagaimana membaca

dan belajar dari buku Fisika. Miskonsepsi juga sangat mudah terjadi akibat buku fiksi sains dan kartu.

c. berbagai konteks lain

seperti pengalaman, bahasa sehari-hari, teman lain, keyakinan ajaran agama. Misalnya, siswa beranggapan bahwa gaya merupakan sifat dari suatu benda, siswa menggunakan istilah berat dengan unit kg, dan lain-lain.

d. metode mengajar guru

Beberapa metode yang menyebabkan miskonsepsi antara lain:

1) Metode ceramah

Metode ceramah yang tanpa memberikan kesempatan siswa untuk bertanya dan juga mengungkapkan gagasannya, sering meneruskan dan memupuk miskonsepsi

2) Metode demonstrasi

Metode demonstrasi yang selalu menampilkan yang benar, karena sudah direkayasa, dapat juga membuat siswa salah konsep

3) Metode praktikum

Metode praktikum juga dapat menimbulkan miskonsepsi karena siswa hanya menangkap sejauh yang dialami dalam praktikum. Abstraksi yang lebih luas sering sulit ditangkap karena data-data yang ditemukan dalam praktikum sangat terbatas.

4) Metode diskusi

Metode diskusi juga dapat menimbulkan miskonsepsi apabila dalam diskusi, semua siswa mempunyai konsep yang salah, maka miskonsepsi semakin kuat apabila guru tidak membantu menanggapi dan memperbaikinya.

Selain metode-metode tersebut, menggunakan model analogi dalam mengajarkan konsep juga mengakibatkan terjadinya miskonsepsi. Tidak mengoreksi soal yang salah juga dapat mengakibatkan miskonsepsi.

2. Evaluasi Hasil Pembelajaran

a. Pengertian evaluasi

Menurut Wierma dan Jurs dalam Arikunto (2012), evaluasi merupakan suatu proses yang mencakup pengukuran dan mungkin juga testing, yang berisi pengambilan keputusan tentang nilai. Menurut Basuki (2014) dalam kaitannya dengan program pembelajaran, evaluasi

adalah suatu kegiatan identifikasi untuk melihat apakah suatu program yang telah dirancang telah tercapai atau belum, berharga atau tidak berharga, efisien atau tidak. Evaluasi adalah suatu proses penilaian untuk mengambil keputusan yang menggunakan seperangkat hasil pengukuran dan berpedoman kepada tujuan yang telah ditetapkan. Menurut Arifin (2012) evaluasi pembelajaran adalah suatu proses atau kegiatan yang sistematis, berkelanjutan, dan menyeluruh dalam rangka pengendalian, penjaminan dan penetapan kualitas (nilai dan arti) pembelajaran terhadap berbagai komponen pembelajaran, berdasarkan pertimbangan dan kriteria tertentu, sebagai bentuk pertanggungjawaban guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Pengertian yang telah dikemukakan oleh beberapa orang ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa evaluasi merupakan seperangkat kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan informasi mengenai suatu objek atau proses dengan kriteria tertentu. Objek evaluasi dalam pendidikan dapat berupa siswa juga proses pembelajaran di kelas. Kriteria yang digunakan sebagai landasan evaluasi merupakan tujuan belajar dan pembelajaran, sehingga dapat mengukur sejauh mana tujuan pembelajaran dapat dicapai oleh siswa. Berdasarkan hasil evaluasi dapat diketahui hal-hal apa yang perlu di tindak lanjuti agar proses pembelajaran berlangsung efektif.

Evaluasi merupakan bagian penting dari proses pembelajaran, sesuai pada Firman Allah SWT sebagai berikut:

فَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ خَيْرًا يَرَهُ ۖ وَمَنْ يَعْمَلْ مِثْقَالَ ذَرَّةٍ شَرًّا يَرَهُ ۚ ٨

Artinya: Barangsiapa yang mengerjakan kebaikan seberat dzarrahpun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya. Dan barangsiapa yang mengerjakan kejahatan sebesar dzarrahpun, niscaya dia akan melihat (balasan)nya pula

Firman Allah tersebut menjelaskan bahwa setiap perbuatan manusia akan dipertanggungjawabkan di akherat kelak. Begitu juga dalam proses pembelajaran harus ada pertanggungjawaban hasil dari proses pembelajaran melalui evaluasi.

b. Tujuan dan Fungsi evaluasi

1) Tujuan evaluasi

Menurut Syah (2016) evaluasi memiliki beberapa tujuan, yaitu untuk mengetahui:

- a) tingkat kemajuan yang telah dicapai oleh siswa dalam suatu kurun waktu proses belajar tertentu,
- b) sesorang siswa dalam kelompok kelasnya,
- c) tingkat usaha yang dilakukan siswa dalam belajar,
- d) segala upaya siswa dalam mendayagunakan kapasitas kognitifnya,
- e) tingkat daya guna dan hasil guna metode mengajar yang telah digunakan guru dalam proses belajar mengajar.

2) Fungsi evaluasi

Menurut Arikunto (2012) evaluasi memiliki beberapa fungsi, yaitu:

a) Penilaian berfungsi selektif

Penilaian yang dilakukan dengan cara mengadakan penilaian, seorang guru dapat melaksanakan seleksi terhadap siswa. Fungsi selektif penilaian digunakan pada saat penerimaan siswa baru, penentuan kenaikan kelas, pemilihan beasiswa, dan kelulusan.

b) Penilaian berfungsi diagnostik

Penilaian yang digunakan untuk mengidentifikasi kesulitan dan kelemahan siswa dalam menerima pelajaran. Guru dapat mendiagnosa kesulitan siswa dan juga penyebabnya sehingga sehingga akan lebih mudah untuk mencari cara untuk mengatasi hal tersebut.

c) Penilaian berfungsi sebagai penempatan

Penilaian yang digunakan guru untuk menentukan kelompok belajar siswa secara tepat. Sekelompok siswa yang mempunyai hasil penilaian yang sama, akan berada pada kelompok yang sama dalam belajar.

d) Penilaian berfungsi sebagai pengukur keberhasilan

Penilaian yang digunakan guru untuk mengetahui keberhasilan proses pembelajaran. Keberhasilan proses pembelajaran

ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu: faktor guru, metode mengajar, kurikulum, sarana, dan sistem administrasi.

c. Instrumen evaluasi

Arikunto (2012) mengemukakan bahwa alat adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk mempermudah seorang dalam melaksanakan tugas atau mencapai tujuan lebih efektif dan efisien. Kata “alat” disebut juga dengan “instrumen”, sehingga alat evaluasi pembelajaran disebut juga dengan instrumen evaluasi pembelajaran. Karena evaluasi menjadi hal yang sangat penting dalam pembelajaran, sehingga instrumen evaluasi juga menjadi hal yang pokok dalam kegiatan evaluasi pembelajaran.

Secara garis besar teknik evaluasi dapat dibedakan menjadi dua, yakni: evaluasi non tes dan evaluasi tes. Selanjutnya masing-masing teknik evaluasi memiliki alat atau instrumen tertentu yang digunakan untuk kebutuhan tertentu. Alat evaluasi tersebut antara lain (Arikunto, 2012):

1) Evaluasi non tes

Alat evaluasi non tes terdiri dari berbagai macam diantaranya :

- skala bertingkat (*rating scale*)
- kuisioner
- daftar cocok (*check list*)
- wawancara
- pengamatan
- riwayat hidup

2) Evaluasi tes

Indrakusuma dalam (Arikunto, 2012: 48) menyatakan tes merupakan suatu alat ukur atau prosedur sistematis dan objektif untuk memperoleh data-data atau keterangan yang diinginkan tentang seseorang, dengan cara yang bisa dikatakan cepat dan tepat. Webster's juga menjelaskan pengertian tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi dan bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok.

Menurut (Arikunto, 2012) ditinjau dari kegunaannya evaluasi tes dibedakan sebagai berikut:

a) Tes diagnostik

Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat.

b) Tes formatif

Tes formatif dilakukan diakhir satu materi pembelajaran, untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi tersebut.

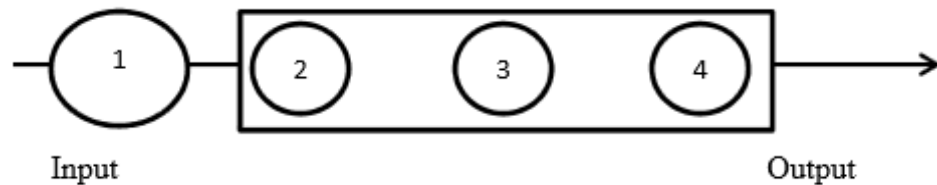
c) tes sumatif

Tes sumatif dilakukan diakhir seluruh proses pembelajaran, untuk mengetahui ketercapaian tujuan proses pembelajaran tersebut.

d. Evaluasi tes diagnostik

Menurut Irham (1014) diagnosis dapat diartikan sebagai suatu proses analisis terhadap kelainan yang dapat diketahui dari pola gejala-gejala yang dilihat. Pengertian lain yang diungkapkan Webster, diagnosis merupakan proses penentuan hakikat adanya kelainan atau ketidakmampuan seseorang dengan cara ujian (Irham dan Wiyani, 2014). Berdasarkan kedua pengertian tersebut, diagnosis dapat diartikan sebagai sebuah proses untuk menentukan permasalahan yang dihadapi oleh individu melalui proses analisis data dari gejala-gejala yang tampak serta usaha untuk membantu memecahkan permasalahan tersebut dengan berbagai kemungkinan dan jalan menganalisis faktor-faktor yang menjadi penyebab atau faktor penghambatnya.

Tes diagnostik dapat digunakan untuk mengukur seberapa baik pemahaman siswa terhadap konsep-konsep kunci sebelum, selama dan setelah proses pembelajaran (Edusains 2014, 21 Oktober 2016). Menurut Arikunto (2013), tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui kelemahan-kelemahan siswa sehingga berdasarkan hal tersebut dapat dilakukan penanganan yang tepat. Dengan mengingat sekolah sebagai sebuah transformasi, maka letak tes diagnostik dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Letak Tes Diagnostik

Tes diagnostik pertama dilakukan terhadap siswa yang akan memasuki program. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui apakah siswa telah memiliki pengetahuan awal atau prasyarat yang dibutuhkan untuk mengikuti program pembelajaran. Kajian tentang tes secara umum, tes diagnostik pertama disebut sebagai tes penjajakan.

Tes diagnostik ke dua dilakukan terhadap siswa yang telah memasuki program. Hal ini diperlukan jika siswa yang memasuki program cukup banyak, maka perlu dipertimbangkan apakah siswa yang memiliki kemampuan lebih akan disatukan dalam satu kelas, atau akan dilakukan pembagian kelas dengan kemampuan setara. Tes diagnostik dilakukan untuk kemampuan siswa.

Tes diagnostik ke tiga dilakukan terhadap siswa yang sedang mempelajari materi. Hal ini perlu dilakukan karena tidak semua siswa memiliki kemampuan yang sama dalam mengungkap pelajaran. Ada siswa yang memiliki kesulitan dalam mengikuti pelajaran, oleh karena itu guru harus melakukan tes diagnostik untuk mengetahui kesulitan belajar siswa.

Tes diagnostik ke empat dilakukan pada saat siswa akan mengakhiri materi. Melalui tes ini maka guru akan mengetahui sejauh mana pelajaran dapat diikuti oleh siswa. Melalui tes ini guru dapat memetakan pada bagian mana siswa mengalami kesulitan, sehingga dapat segera disiapkan materi remedial.

Tes diagnostik memiliki karakteristik (Depdiknas, 2007):

- 1) dirancang untuk mendeteksi kesulitan belajar siswa, karena itu format dan respons yang dijamin harus didesain memiliki fungsi diagnostik,

- 2) dikembangkan berdasar analisis terhadap sumber-sumber kesalahan atau kesulitan yang mungkin menjadi penyebab munculnya masalah (penyakit) siswa,
- 3) menggunakan soal-soal bentuk *supply response* (bentuk uraian atau jawaban singkat), sehingga mampu menangkap informasi secara lengkap. Apabila ada alasan tertentu sehingga menggunakan bentuk *selected response* (misalnya bentuk pilihan ganda), harus disertakan penjelasan mengapa memilih jawaban tertentu sehingga dapat meminimalisir jawaban tebakan, dan dapat ditentukan tipe kesalahan atau masalahnya,
- 4) disertai rancangan tindak lanjut (pengobatan) sesuai dengan kesulitan (penyakit) yang teridentifikasi.

Prinsip dasar dari tes diagnostik, yaitu guru harus mempertimbangkan pengetahuan intuitif dasar yang telah siswa bangun jika guru ingin memahami pemikiran siswa tentang konsep-konsep ilmu pengetahuan yang telah guru ajarkan (Treagust, 1995). Instrumen diagnostik yang digunakan untuk mengungkap miskonsepsi harus bersifat *supply response* agar didapatkan informasi lengkap dari jawaban siswa (Depdiknas, 2007).

3. CRI (*Certainty of Response Index*)

Salah satu metode yang digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi adalah CRI (*Certainty of Response Index*). Metode ini dikembangkan oleh Hassan (1999) yang merupakan ukuran tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal. CRI yang dikembangkan berupa skala tingkat keyakinan. CRI biasa disandingkan dengan jawaban siswa sehingga dapat membedakan siswa yang paham konsep, tidak tahu konsep, dan mengalami miskonsepsi.

Tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal diklasifikasikan oleh skala CRI. Apabila skala CRI yang diberikan rendah menandakan ketidakyakinan siswa dalam menjawab soal, sebaliknya apabila siswa memberikan skala CRI tinggi menandakan keyakinan siswa dalam menjawab soal. Ketidakyakinan siswa dalam menjawab soal menandakan bahwa siswa tidak tahu konsep, sedangkan keyakinan siswa dalam menjawab soal dapat menandakan siswa paham konsep dan miskonsepsi. Ketentuan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.2 dan 2.3 (Tayubi, 2005).

Tabel 2.2. Kriteria Pemahaman Konsep Secara Individu

Kriteria jawaban	CRI rendah	CRI tinggi
Jawaban benar	tidak tahu konsep (lucky gues)	Menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Tidak tahu konsep	Miskonsepsi

Tabel 2.3. Kriteria Pemahaman Konsep Secara Kelompok

Kriteria jawaban	Rata-rata CRI rendah	Rata-rata CRI tinggi
Jawaban benar	Tidak tahu konsep (lucky gues)	Menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Tidak tahu konsep	Miskonsepsi

Tabel 2.4.Kriteria CRI skala 2

Skala CRI	Kriteria
1	Tidak yakin
2	Yakin

Tabel 2.5.Kriteria CRI skala 4

Skala CRI	Kriteria
1	Sangat tidak yakin
2	Tidak yakin
3	Yakin
4	Sangat yakin

Tabel 2.6.Kriteria CRI Skala 6

Skala CRI	Kriteria
0	Menebak
1	Sangat tidak yakin
2	Tidak yakin
3	Yakin
4	Sangat yakin
5	Amat yakin

Skala tingkat keyakinan yang biasa digunakan ada skala 2, skala 4, dan skala 6. Kriteria tingkat keyakinan selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.3 (Pesman, 2005), Tabel 2.4 (Nursiwin, 2004), dan Tabel 2.5 (Tayubi, 2005).

4. Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat

Tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat (*Three-Tier Test*) merupakan salah satu instrumen tes yang berfungsi sebagai diagnosa. *Tier* pertama berbentuk pilihan ganda biasa dengan empat pilihan jawaban yang berfungsi untuk menilai pengetahuan atau pemahaman konsep peserta didik, *tier* ke dua berbentuk alasan terhadap pilihan jawaban pada soal *tier* pertama yang berfungsi untuk menilai pola pikir peserta didik, sementara *tier* ke tiga berbentuk derajat keyakinan yang disesuaikan dengan kriteria CRI (Rusli, Haris & Yani, 2016).

Nilai CRI yang rendah menunjukkan adanya penebakan sedangkan nilai yang CRI tinggi menunjukkan responden memiliki tingkat kepercayaan diri (*confidence*) yang tinggi terhadap jawabannya. Dalam keadaan ini, jika jawaban responden benar, artinya tingkat keyakinan yang tinggi akan kebenaran konsepnya telah teruji (*justified*) dengan baik. Akan tetapi, jika jawaban responden salah, hal tersebut menjadi suatu indikator terjadinya miskonsepsi (Murni, 2013).

Tes diagnostik ada dua tipe yaitu tes pilihan ganda dengan alasan terbuka dan tes pilihan ganda dengan alasan tertutup. Masing-masing tipe memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing namun tetap memiliki fungsi yang sama yaitu sebagai alat diagnosa.

Tes pilihan ganda dengan alasan terbuka adalah soal tes konsep yang berbentuk pilihan ganda dimana siswa diharuskan untuk menuliskan alasan dari jawaban yang ia pilih. Kelebihan dari bentuk seperti ini adalah alasan yang ditulis oleh siswa bersifat terbuka, artinya siswa bebas menuangkan alasan berdasarkan ide pikirannya sendiri. Kelemahan dari bentuk soal tes ini adalah peneliti susah dalam menganalisis karena akan diperoleh beranekaragaman alasan dari siswa. Selain itu peneliti juga memikirkan cara bagaimana menyuruh siswa untuk bersedia menuliskan alasan dari jawaban yang ia pilih. Terutama siswa SMA, mereka cenderung kesulitan menuangkan konsep mereka dalam bentuk kata-kata (Maftuah, 2001).

Tes pilihan ganda dengan alasan tertutup adalah tes konsep yang berbentuk pilihan ganda beralasan dimana sudah ditentukan oleh peneliti.

Kelebihan dari bentuk soal seperti ini adalah memudahkan peneliti dalam menganalisis data yang diperoleh. Sedangkan kelemahan dari bentuk soal seperti ini adalah membatasi pemikiran siswa, alasan siswa yang tidak tercantum dalam pilihan tidak terungkap (Maftuah, 2001).

5. Hukum Newton tentang gerak

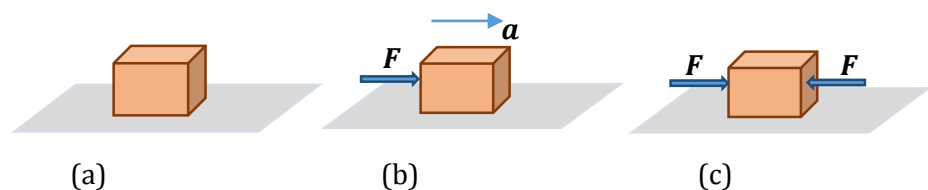
a. Hukum Newton

Hukum Newton merupakan hukum yang dicetuskan oleh seorang ilmuwan kebangsaan Inggris yaitu Sir Isaac Newton. Banyak orang yang menobatkan dirinya sebagai bapak Fisika klasik karena banyak sumbangsihnya dalam bidang Fisika klasik. Salah satu sumbangsihnya adalah tiga Hukum Newton dalam karya besarnya, *Principia* (1687). Ketiga Hukum Newton tersebut menyelidiki hubungan antara gaya dan gerak suatu partikel atau membahas tentang dinamika partikel.

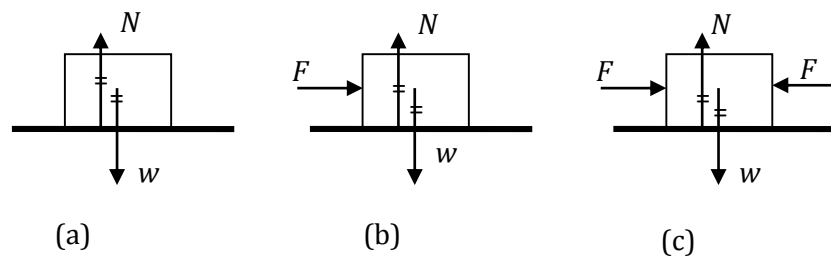
1) Hukum I Newton

Perhatikan benda-benda diam seperti gelas di atas meja, jam dinding, almari, meja dan benda diam lainnya. Benda diam diakibatkan karena resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut sama dengan nol.

Sebagai contoh, sebuah kardus yang diletakkan di atas lantai (perhatikan Gambar 2.2a). Kemudian didorong ke kanan dengan gaya F_1 (perhatikan Gambar 2.2b), maka benda akan bergerak ke kanan, kemudian kardus yang bergerak ke kanan tersebut diberi dorongan dengan gaya sebesar F ke kiri. Karena gaya dorong ke kanan dan ke kiri besarnya sama (perhatikan Gambar 2.2c), sehingga kardus tersebut diam. Diagram gaya yang bekerja pada kardus dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.2. Ilustrasi Hukum I Newton



Gambar 2.3. Diagram Gaya ilustrasi Hukum I Newton

Berdasarkan fenomena tersebut, benda dikatakan diam apabila benda setimbang translasi. Keadaan setimbang ini sesuai dengan pernyataan asli Newton dalam merumuskan Hukum I Newton.

Hukum I Newton menyatakan bahwa (Giancoli, 2001):

Setiap benda berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan laju tetap sepanjang garis lurus, kecuali jika diberi gaya total yang tidak nol.

Secara matematis dinyatakan dengan formulasi rumus pada Persamaan 2.1.

$$\sum \vec{F} = 0 \quad (2.1)$$

Bunyi Hukum I Newton tersebut memiliki arti sebagai berikut:

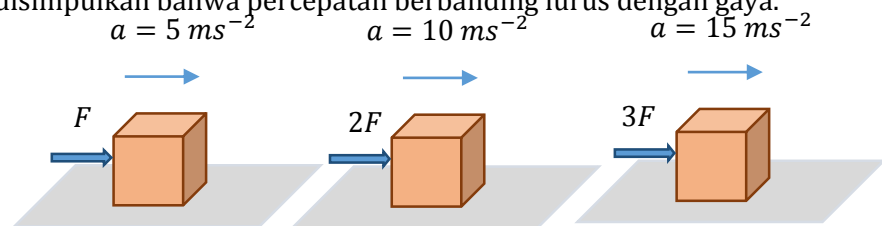
- a) Benda yang awalnya diam akan selalu diam selama resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol.
- b) Benda yang awalnya bergerak lurus beraturan akan selalu bergerak lurus beraturan selama resultan gaya yang bekerja pada benda sama dengan nol.

Hukum I Newton menggambarkan bahwa suatu benda memiliki kecenderungan untuk mempertahankan kedudukannya sehingga biasa disebut juga dengan hukum inersia atau kelembaman. Sedangkan kuantitas kelembaman suatu benda adalah besaran massa. Hukum I Newton juga terkandung pernyataan tentang kerangka acuan inersia. Umumnya benda dikatakan diam atau bergerak berdasarkan kerangka acuannya (Hayati, 2016).

2) Hukum II Newton

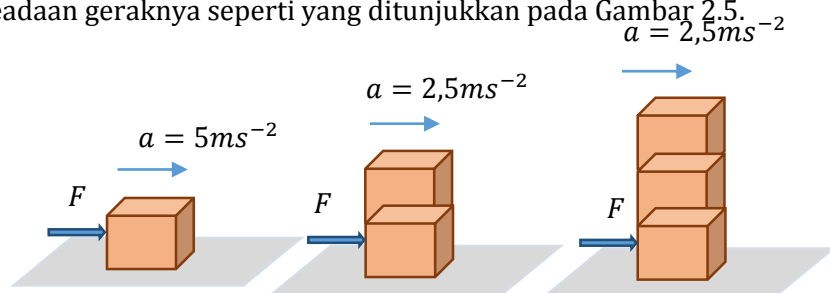
Konsep Hukum II Newton masih berkaitan dengan konsep dari Hukum I Newton. Hukum I Newton memiliki resultan gaya sama dengan nol, sedangkan Hukum II Newton resultan gayanya tidak sama dengan nol. Sehingga pada Hukum II Newton kecepatan benda berubah dan benda mengalami percepatan.

Sebagai contoh, sebuah kardus didorong dengan gaya F dihasilkan percepatan sebesar 5 m/s^2 . Ketika kardus didorong dengan gaya dua kali lipatnya sehingga gaya sama dengan $2F$, ternyata percepatan kardus tersebut menjadi dua kali lipatnya juga yaitu 10 m/s^2 . Ketika gaya dorong terhadap kardus ditingkatkan lagi menjadi tiga kali lipatnya ternyata percepatannya juga meningkat menjadi tiga kali lipatnya pula yaitu 15 m/s^2 seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.4. Melalui Gambar 2.4 dapat disimpulkan bahwa percepatan berbanding lurus dengan gaya.



Gambar 2.4. Hubungan Percepatan Dengan Gaya

Hukum II Newton menggunakan konsep massa. Definisi massa merupakan ukuran inersia suatu benda yang berarti semakin besar massa yang dimiliki sebuah benda, semakin sulit merubah keadaan geraknya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5. Hubungan Massa Dengan Percepatan Benda

Ketika gaya dorong pada kardus tetap dijaga seperti kasus sebelumnya yaitu gaya sebesar F dihasilkan percepatan sebesar 5 m/s^2 . Ketika massa kardus diperbesar menjadi dua kali lipat yaitu

menjadi dua kardus, ternyata dihasilkan percepatan sebesar 2,5 m/s² atau $\frac{1}{2}$ kali semula. Ketika massa kardus diperbesar lagi menjadi tiga kali lipat semula yaitu menjadi tiga kardus, ternyata dihasilkan percepatan 1,67 m/s² atau $\frac{1}{3}$ kali semula seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.6 dimana dari Gambar 2.6 dapat disimpulkan bahwa percepatan berbanding terbalik dengan massa benda.

Newton menggabungkan dua kesimpulan tersebut dalam Hukum II Newton yang menyatakan bahwa:

Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan samadengan arah gaya total yang bekerja padanya.

Secara matematis dapat dituliskan dalam bentuk persamaan sebagai berikut:

$$\vec{a} = \frac{\sum \vec{F}}{m} \quad (2.2)$$

$\sum \vec{F}$ didefinisikan sebagai gaya total (jumlah vektor dari semua gaya) yang bekerja pada massa m sehingga didapatkan percepatan $\vec{a}$.

3) Hukum III Newton

Setelah mengemukakan Hukum I Newton dan Hukum II Newton, Newton juga mengemukakan hukum interaksi dalam mekanika yang menyatakan gaya bersifat interaktif; maksudnya saling mengenakan, entah tarik menarik, entah tolak menolak, dengan besar gaya yang sama namun arahnya berlawanan (Soejono, 2004).

Hukum III Newton dinyatakan sebagai berikut (Douglas, 2001):

Ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi arahnya berlawanan terhadap benda yang pertama.

Secara matematis Hukum III Newton dapat dinyatakan seperti pada Persamaan 2.7.

$$\vec{F}_{aksi} = -\vec{F}_{reaksi} \quad (2.7)$$

Dua buah gaya dikatakan pasangan aksi reaksi jika memenuhi syarat-syarat berikut (widyawati, 2009):

- Dua buah gaya yang saling berinteraksi
- arahnya berlawanan.
- Besar dua buah gaya tersebut sama.
- Bekerja pada dua buah benda yang berbeda.
- Bekerja pada satu garis kerja.
- Terjadi secara bersamaan.

4) Aplikasi Hukum hukum Newton

Aplikasi Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari sangat banyak. Beberapa hal yang paling sering berkaitan dengan hukum-hukum Newton adalah sebagai berikut:

- gerak lurus
contoh: mobil yang melintas pada lintasan lurus.
- gerak vertikal
contoh: penerjun dan gaya hambat udara, pesawat atwood.
- gerak melingkar
contoh: permainan *roller coaster*, gerakan benda yang melintasi tikungan.

B. Kajian Pustaka

Penelitian yang membahas tentang pengembangan instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi antara lain:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Pesman dan Eryilmaz (2010) tentang Rangkaian Listrik Sederhana. Hasil penelitian berupa instrumen tes diagnostik tiga tingkat yang berfungsi untuk menilai miskonsepsi siswa Turki pada materi rangkaian listrik. Instrumen tes diagnostik dikembangkan dengan mengkombinasi kemampuan berpikir siswa dengan tingkat keyakinan. Struktur tes diagnostik tiga tingkat yang dikembangkan oleh Pesman dan Eryilmaz adalah sebagai berikut:
 - a. *Question and alternative answer*. Tingkat pertama berisi soal pengetahuan tentang rangkaian listrik dan empat alternatif jawaban.

- b. *Identification of reason*. Tingkat ke dua berisi pilihan alasan jawaban. Terdapat tiga pilihan alasan.
 - c. *Identification of the degree of certainty*. Tingkat ke tiga berisi pilihan tingkat keyakinan dalam menjawab tingkatan pertama dan ke dua. Siswa dapat memilih salah satu dari dua kategori yakni: yakin dan tidak yakin.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Turker (2005) tentang konsep Gaya dan Gerak. Hasil penelitian berupa instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat pada materi Gaya dan Gerak. Struktur tes diagnostik yang dikembangkan terdiri atas tiga tingkatan, antara lain: tingkat pertama adalah soal tentang konsep Gaya dan Gerak serta alternatif jawaban, tingkat ke dua adalah pilihan alasan yang bersifat tertutup berkaitan dengan jawaban pada soal tingkat pertama, tingkat ke tiga adalah pilihan tingkat keyakinan dalam memilih jawaban dan memilih alasan jawaban. Tingkat keyakinan pada instrumen yang dikembangkan menggunakan skala satu sampai empat yakni: 1. sangat tidak yakin, 2. tidak yakin, 3. yakin, 4. sangat yakin. Jumlah soal yang dikembangkan sebanyak 16 soal yang berkaitan dengan Gaya dan Gerak.
3. Penelitian yang dilakukan Abbas (2016) tentang Suhu dan Kalor. Hasil penelitian berupa instrumen tes diagnostik tiga tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada konsep Suhu dan Kalor. Struktur tes diagnostik yang dihasilkan sama dengan yang dikembangkan oleh Pesman dan Erlyilmaz (2010), yaitu: tingkat pertama adalah soal tentang konsep Suhu dan Kalor serta alternatif jawaban, tingkat ke dua adalah pilihan alasan yang bersifat tertutup berkaitan dengan jawaban pada soal tingkat pertama, tingkat ke tiga adalah pilihan tingkat keyakinan dalam memilih jawaban dan memilih alasan jawaban. Kelebihan dari produk yang dikembangkan oleh Abbas antara lain: (1) mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Suhu dan Kalor, (2) mampu menunjukkan letak kesalahan siswa, (3) membantu siswa dalam memantapkan konsep Suhu dan Kalor. Kelemahannya produk yang dikembangkan oleh Abbas antara lain: (1) instrumen yang dikembangkan hanya terbatas pada materi Suhu dan Kalor, (2) belum bisa menghitung persentase siswa yang menjawab benar (tahu), miskonsepsi, menebak maupun tidak tahu.

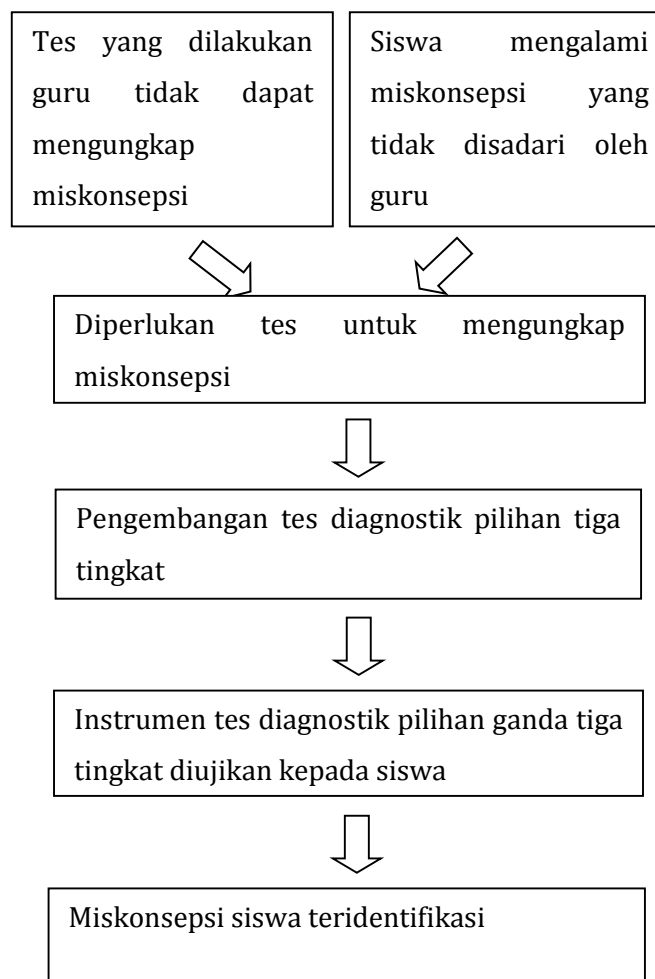
4. Penelitian yang dilakukan oleh Bunawan dkk (2014) tentang Optika Geometri. Hasil penelitian berupa instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dengan materi Optika Geometri. Tujuan penelitian yang dilakukan adalah (1) untuk membangun suatu tes diagnostik dalam bentuk tes pilihan ganda tiga tingkat pada materi Optika Geometri, (2) untuk mendeteksi kekuatan dan kelemahan konsep mahasiswa pada materi Optika Geometri, (1) untuk memprediksi kemampuan penguasaan esensi inkuiri sains dan kemampuan penguasaan konten untuk materi Optika Geometri dalam pembelajaran berbasis inkuiri bagi calon guru Fisika. Hasil dari penelitian ini terdiri atas dua jenis tes yaitu tes diagnostik pengetahuan esensi inkuiri sains berjumlah 30 butir soal dan tes diagnostik pengetahuan konten Optika Geometri berjumlah 20 butir soal. Struktur dari instrumen tes yang dikembangkan terdiri atas: (1) *content test* (2) *reason test* (3) *confident test*.

Empat penelitian yang telah dipaparkan memiliki persamaan dan perbedaan dengan penelitian ini. Persamaannya yaitu sama-sama menggunakan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dengan fungsi mengidentifikasi miskonsepsi. Perbedaannya terletak pada materi soal tes, jumlah alasan yang disediakan dan skala CRI. Penelitian ini mengembangkan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dengan materi Hukum Newton Tentang Gerak, disediakan empat pilihan alasan, dan menggunakan CRI dengan skala empat.

C. Kerangka Berpikir

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa merupakan suatu permasalahan yang seharusnya dipecahkan oleh setiap guru pengampu. Ketika siswa mengalami miskonsepsi, maka siswa akan kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang relevan sehingga akan berdampak buruk pada hasil belajar siswa. Miskonsepsi seringkali terjadi pada mata pelajaran sains, salah satunya mata pelajaran Fisika. Miskonsepsi yang terjadi pada siswa tidak dapat terungkap apabila tes yang digunakan guru adalah tes untuk mengukur pengetahuan. Perlu dilakukan tes diagnostik untuk mengidentifikasi masalah miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Tes diagnostik merupakan instrumen yang tepat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa.

Tes diagnostik yang dikembangkan adalah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Tingkat pertama berisi soal pilihan ganda tentang materi Hukum Newton Tentang Gerak dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus pilih oleh siswa. Tingkat ke dua berisi alasan siswa menjawab soal yang berupa empat pilihan alasan jawaban yang sudah disediakan. Tingkat ke tiga berisi tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan. Tingkat keyakinan pada penelitian ini menggunakan skala empat antara lain: (1) sangat tidak yakin (2) tidak yakin (3) yakin (4) sangat yakin. Melalui instrumen yang dikembangkan diharapkan miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton Tentang Gerak dapat teridentifikasi. Diagram kerangka berpikir dapat dilihat selengkapnya pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6. Diagram Kerangka Berpikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah R&D (*Research and Developmet*), yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu atau berorientasi pada produk (Sugiyono, 2015). Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat pada materi Hukum Newton Tentang Gerak.

B. Prosedur Pengembangan

Model penelitian ini menggunakan model 4-D dengan 4 tahapan: 1) *Define* meliputi analisis standar isi dan kepustakaan, 2) *Design* meliputi penyusunan *prototype* instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dengan materi Hukum Newton Tentang Gerak, 3) *Develop* meliputi penyusunan draf instrumen, validasi ahli, uji pengembangan skala kecil, dan uji pengembangan skala luas, dan 4) *Disseminate* meliputi penyebaran produk jadi. Penelitian ini dibatasi sampai tahap *Develop*. Prosedur pengembangan dapat dilihat selengkapnya pada Gambar 3.1.

Berikut tahapan penelitian pengembangan dengan model 4-D (Thianggarajan, et al., 1974):

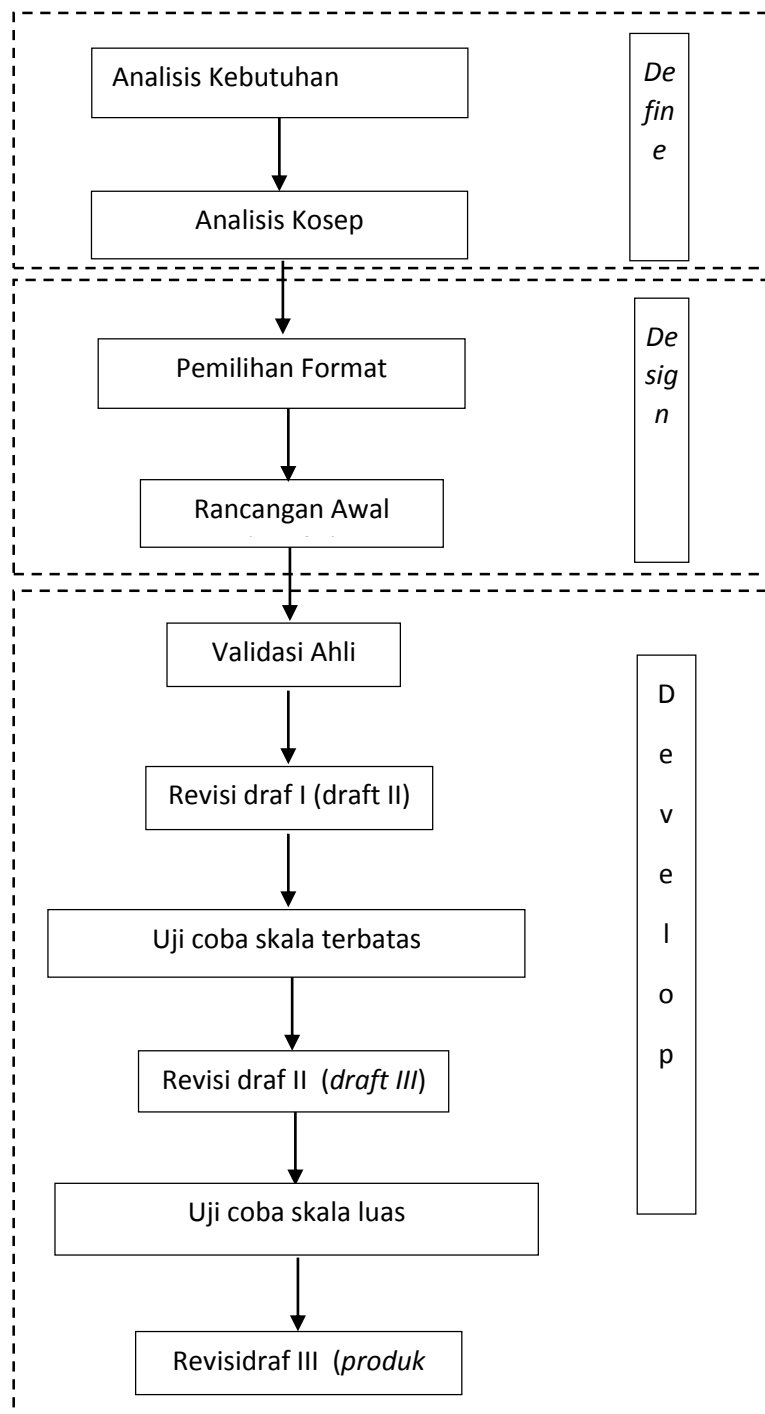
1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tujuan pada tahap ini adalah menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Tahapan pendefinisian terdiri atas:

a. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi dalam pembelajaran. Analisis ini akan dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap dua guru Fisika di MAN 2 Boyolali, mendokumentasikan nilai siswa, studi literasi yang berkaitan dengan penyusunan instrumen tes diagnostik tiga tingkat,

dan studi literasi yang berkaitan dengan materi Hukum Newton Tentang Gerak.



Gambar 3.1. Prosedur Pengembangan

b. Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan untuk menganalisis standar kompetensi dan kompetensi dasar, serta menganalisis sumber belajar materi Hukum Newton Tentang Gerak.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Kegiatan pada tahap ini meliputi:

a. Pemilihan Format (*Format Selection*)

Tahap ini merupakan pemilihan format tes diagnostik. Format yang digunakan adalah tes diagnostik dengan jenis pilihan ganda tiga tingkat dengan alasan tertutup.

b. Desain Awal (*Initial Design*)

Tahap ini merupakan desain awal penyusunan *prototype* instrumen tes diagnostik. *Prototype* instrumen berupa rancangan kisi-kisi soal tes, 60 soal tes, pedoman penskoran, dan pedoman interpretasi hasil.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Tahap ini bertujuan menghasilkan draf instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang berfungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton Tentang Gerak. Kegiatan pada tahap ini meliputi:

a. Penyusunan draf I

Tahap ini dilakukan penyusunan instrumen tes diagnostik tiga tingkat yang terdiri atas: soal tes diagnostik, kisi-kisi soal tes diagnostik, pedoman penskoran, dan pedoman interpretasi hasil.

b. Penilaian validator

Rancangan instrumen tes yang telah disusun (draf I) selanjutnya divalidasi oleh validator. Saran-saran dari validator dijadikan bahan untuk merevisi draf I sehingga akan dihasilkan instrumen tes diagnostik draf II.

c. Uji coba skala terbatas

Instrumen tes diagnostik yang telah direvisi menjadi draf II selanjutnya diujikan pada 27 siswa MAN 2 Boyolali dengan memberi angket yang berisi tentang keterbacaan instrumen tes diagnostik yang

telah disusun. Jawaban-jawaban dari angket tersebut dijadikan bahan untuk merevisi draf II sehingga dihasilkan instrumen tes diagnostik draf III.

d. Uji coba skala luas

Instrumen tes diagnostik draf II yang telah direvisi menjadi draf III selanjutnya diujicobakan pada 49 siswa MAN 2 Boyolali. Hasil skala luas akan dijadikan bahan untuk menganalisis reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran instrumen tes diagnostik yang disusun. Hasil dari analisis reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran dijadikan bahan untuk merevisi draf III sehingga dihasilkan instrumen tes diagnostik draf IV (produk jadi).

C. Subjek Penelitian

Subjek uji coba skala terbatas adalah siswa kelas XI yang terdiri atas 27 siswa MAN 2 Boyolali. Subjek uji coba skala luas adalah siswa kelas XI yang terdiri dari 49 siswa MAN 2 Boyolali.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan metode-metode berikut:

1. Metode wawancara

Wawancara adalah cara yang digunakan untuk mendapatkan jawaban dari responden dengan jalan tanya jawab sepihak (Daryanto, 2008). Wawancara dilakukan terhadap guru dan siswa. Wawancara terhadap guru Fisika MAN 2 Boyolali dilakukan untuk mendapatkan informasi yang akan dijadikan bahan dalam analisis kebutuhan dan respon guru terhadap tes diagnostik yang disusun. Wawancara terhadap siswa MAN 2 Boyolali yang menjadi subjek uji coba skala luas dilakukan untuk mengkonfirmasi jawaban.

2. Metode tes

Tes menurut Widyoko (2014) merupakan salah satu alat untuk melakukan pengukuran, yaitu alat untuk mengumpulkan informasi karakteristik suatu objek. Metode tes digunakan sebagai alat pengumpulan data untuk mengetahui miskonsepsi siswa pada materi hukum Newton Tentang Gerak. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian

ini adalah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton Tentang Gerak.

3. Metode angket

Angket merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan dan mencatat data atau informasi, pendapat, dan paham dalam hubungan kausal (Arifin, 2019). Angket digunakan pada saat uji coba skala kecil untuk mengetahui keterbacaan instrumen tes diagnostik yang dikembangkan.

4. Metode dokumentasi

Metode dokumentasi yaitu teknik untuk memperoleh informasi dari berbagai macam sumber tertulis atau dokumen yang ada pada responden (Sukardi, 2008). Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh data-data tentang daftar nama dan nilai hasil tes subjek penelitian.

E. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan cara menganalisis data setelah melakukan penelitian. Proses analisis data dimulai dengan menelaah seluruh data yang tersedia dari berbagai sumber setelah melakukan penelitian (Hadi, 2004). Metode analisis yang digunakan dalam pengembangan ini adalah analisis yang mampu mendukung tercapainya tujuan dari kegiatan penelitian pengembangan.

1. Uji kelayakan instrumen tes diagnostik tiga tingkat, meliputi:

a. Uji validitas isi

Uji validitas isi digunakan untuk mengetahui valid atau tidaknya tes dengan melihat dari kesesuaiannya dengan kurikulum (Basuki dan Hariyanto, 2014). Tes yang dikembangkan harus mampu mengetahui sejauh mana siswa menguasai materi pelajaran yang telah disampaikan, dan perubahan-perubahan psikologis yang timbul pada diri siswa setelah mengalami proses pembelajaran tertentu (Arifin, 2012). Uji validitas isi dilakukan dengan cara mencocokkan materi tes dengan silabus serta telaah yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli evaluasi.

b. Uji reliabilitas

Tes dikatakan dapat dipercaya (*reliable*) jika memberikan hasil yang tetap (*consistent*) apabila diteskan berkali-kali (Widyoko, 2014). Nilai reabilitas soal diukur menggunakan rumus koefisien *Alpha* seperti pada Persamaan 3.1 dengan penafsiran seperti pada Tabel 3.1 (Arifin, 2009).

$$\alpha = \frac{R}{R-1} \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right) \quad (3.1)$$

Keterangan:

R = jumlah butir soal

σ_i^2 = varian butir soal

σ_x^2 = varian skor total

Tabel 3.1 Pedoman Penafsiran Reliabilitas

Koefisien korelasi	Tafsiran
$0,800 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,600 \leq r < 0,800$	Tinggi
$0,400 \leq r < 0,600$	Cukup
$0,200 \leq r < 0,400$	Rendah
$0,00 \leq r < 0,200$	Sangat rendah

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui apakah soal tes termasuk soal yang mudah, sedang, atau susah untuk dikerjakan. Tingkat kesukaran dapat diketahui melalui rumus seperti pada Persamaan 3.2 dengan kriteria tingkat kesukaran seperti pada Tabel 3.2 (Arifin, 2012).

$$TK = \frac{\text{mean}}{\text{Skor maksimal}} \quad (3.2)$$

dengan

$$\text{mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tertentu}}{\text{jumlah peserta tes}}$$

Tabel 3.2 Kriteria Tingkat Kesukaran

Indek Tingkat Kesukaran	Tafsiran
$0,00 \leq TK < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq TK \leq 1,0$	Mudah

d. Daya Pembeda

Menurut Arikunto (2012), daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda dapat ketahu dengan menentukan indeks diskriminasi dengan rumus seperti pada Persamaan 3.3 dengan klasifikasi daya beda seperti pada Tabel 3.3 (Arifin, 2012).

Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Beda

Indeks diskriminasi	Tafsiran
$0,40 \leq DP \leq 1,00$	Soal diterima
$0,30 \leq DP < 0,40$	Soal diterima, tetapi perlu diperbaiki
$0,20 \leq DP < 0,30$	Soal diperbaiki
$0,00 \leq DP < 0,20$	Soal dibuang

$$DP = \frac{\text{Mean klmpk atas} - \text{Mean klmpk bawah}}{\text{skor maksimal}} \quad (3.3)$$

e. Distraktor

Distraktor bukan sekadar pelengkap opsi jawaban, namun sengaja dibuat untuk menyesatkan atau mengecoh siswa penjawab. Menurut Arikunto (2012), suatu distraktor dapat dikatakan berfungsi baik jika paling sedikit dipilih oleh 5% pengikut tes. Distraktor yang baik harus sejenis atau dibuat semirip mungkin dengan kunci jawaban sedangkan pengecoh yang buruk adalah pengecoh yang sama sekali tidak dipilih oleh siswa penjawab (Basuki dan Haryanto, 2014).

2. Penskoran angket

Angket dianalisis menggunakan rumus seperti pada Persamaan 3.4 dengan kriteria angket seperti pada Tabel 3.4.

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan:

P = persentase respon

S = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor total

Tabel 3.4 Kriteria Angket

Persentase Angket	Kriteria
$76\% \leq P \leq 100\%$	Baik
$56\% \leq P < 76\%$	Cukup Baik
$40\% \leq P < 56\%$	Kurang Baik
$P < 40\%$	Tidak Baik

3. Analisis data hasil tes pilihan ganda tiga tingkat

Langkah-langkah analisis data hasil tes pilihan ganda tiga tingkat adalah sebagai berikut:

- a. Merekapitulasi setiap jawaban responden dan mengubahnya menjadi skor.
 - 1) Tingkat pertama berisi pertanyaan yang berkaitan dengan materi Hukum Newton Tentang Gerak beserta pilihan jawabannya dengan kriteria penilaian seperti Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Penilaian Pilihan Soal

Bentuk Soal	Nilai	Keterangan
Pilihan Ganda	1	Jawaban Benar
	0	Jawaban Salah

- 2) Tingkat ke dua berisi tentang alasan siswa menjawab pertanyaan pada tingkat pertama dengan kriteria seperti pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Penilaian Pilihan Alasan

Bentuk Soal	Nilai	Keterangan
Pilihan Ganda	1	Jawaban Benar
	0	Jawaban Salah

- 3) Tingkat ke tiga berisi *Certainty of response index* (CRI) dengan skala 1 sampai 4 seperti pada Tabel 3.7 (Nursiwin, 2014).

Kategori interpretasi skala CRI sebagai berikut:

- a) 1 dan 2 merupakan CRI tingkat rendah
- b) 3 dan 4 merupakan CRI tingkat tinggi

Tabel 3.7 Interpretasi Skala CRI

CRI	Kriteria
1	Sangat tidak yakin
2	Tidak yakin
3	Yakin
4	Sangat yakin

- b. Nilai akhir siswa diperoleh dengan rumus seperti pada Persamaan 3.5.

$$NA = \frac{\sum Skor\ jwb + \sum skor\ alasan}{\sum skor\ maksimal} \times 100 \quad (3.5)$$

- c. Menginterpretasikan jawaban-jawaban siswa dalam kategori paham, tidak paham, miskonsepsi seperti pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Interpretasi Hasil

Tingkat pertama	Tingkat ke dua	Tingkat ke tiga	Kriteria
Benar	Benar	Tinggi	Paham
Benar	Benar	Rendah	Tidak paham
Salah	Salah		
	Benar		
Benar	Salah	Tinggi	Miskonsepsi
Salah	Salah		
	Benar		
	Salah		

- d. Melakukan perhitungan persentase terhadap ketiga hasil penilaian di setiap kategori dengan menggunakan rumus seperti pada Persamaan 3.6 (Sudijono, 2010).

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (3.6)$$

Keterangan:

P = persentase siswa tiap kategori

f = jumlah siswa tiap kategori

N = jumlah seluruh siswa yang menjadi subjek penelitian

- e. Membuat rekapitulasi persentase rata-rata tingkatan pemahaman konsep seluruh siswa.
- f. Memasukan kategori yang diperoleh siswa dari perhitungan persentase sebelumnya sesuai kategori tingkat miskonsepsi seperti Tabel 3.9 (Sudijono, 2009).

Tabel 3.9 Kategori Tingkatan Miskonsepsi

Persentase	Kategori
$0\% \leq N < 30\%$	Rendah
$30\% \leq N < 60\%$	Sedang
$60\% \leq N \leq 100\%$	Tinggi

BAB IV

DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi *Prototype* Produk

1. Bentuk produk

Produk yang dikembangkan berupa instrumen tes diagnostik tiga tingkat dengan materi Hukum Newton tentang gerak. Produk yang dikembangkan berupa kisi-kisi soal tes diagnostik, petunjuk pengerjaan dan soal tes diagnostik, lembar jawab tes diagnostik, kunci jawaban dan pedoman penskoran tes diagnostik, dan pedoman interpretasi hasil tes diagnostik.

2. Proses pengembangan

Prototype dikembangkan menggunakan model penelitian 4-D, namun dalam penelitian ini dibatasi sampai tahapan *develop*. Berikut uraian pengembangan selengkapnya.

a. Tahap pendefinisian (*define*)

Tahap pendefinisian bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan dalam pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan materi. Tahapan ini terdiri atas kajian pustaka dan kajian lapangan. Kajian pustaka dilakukan untuk mengumpulkan berbagai informasi yang dibutuhkan dalam proses pengembangan ini. Kajian lapangan dilakukan untuk memperoleh informasi dan fakta proses evaluasi pada mata pelajaran Fisika.

Kajian pustaka dilakukan dengan cara mempelajari beberapa buku tentang miskonsepsi, evaluasi pembelajaran dan beberapa jurnal yang membahas tentang miskonsepsi siswa. Miskonsepsi seringkali terjadi terutama pada konsep Fisika. Suparno (2013) memaparkan bahwa Hukum Newton merupakan salah satu materi Fisika yang rawan miskonsepsi.

b. Tahap perancangan (*design*)

Tahap perancangan meliputi dua hal, yakni:

1) Pemilihan format

Format yang digunakan dalam pengembangan instrumen tes diagnostik berbentuk pilihan ganda tertutup yang terdiri atas tiga

tingkatan. Tingkatan pertama berisi soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban. Tingkatan ke dua berisi empat pilihan alasan siswa dalam menjawab soal dengan satu kunci alasan yang benar. Tingkatan ke tiga berisi empat pilihan tingkat keyakinan siswa dalam menjawab soal dan alasan.

2) Desain awal

a) Kisi-kisi soal tes diagnostik

Kisi-kisi soal tes diagnostik yang dikembangkan meliputi dua bagian, yaitu bagian identitas dan bagian matrik. Bagian identitas terdiri atas satuan pendidikan, kelas, mata pelajaran, dan materi. Bagian matrik terdiri atas konsep, uraian materi, indikator, aspek kognitif, jumlah, dan persentase.

Tujuan dari pembuatan kisi-kisi adalah sebagai pedoman dalam pembuatan butir soal tes diagnostik. Kisi-kisi menjadi acuan penyebaran butir soal sesuai dengan indikator, kategori aspek kognitif, dan jumlah soal yang perlukan. Indikator dalam kisi-kisi yang dikembangkan mengacu pada silabus Fisika SMA/MA kurikulum 2013. Aspek kognitif dalam kisi-kisi yang dikembangkan mengacu pada aspek kognitif taksonomi bloom yang meliputi C1, C2, C3, dan C4. C1 merupakan tingkatan pertama yang berfungsi mengukur ranah pengetahuan. C2 merupakan tingkatan ke dua yang berfungsi mengukur ranah pemahaman. C3 merupakan tingkatan ke tiga yang berfungsi mengukur ranah pengaplikasian. C4 merupakan tingkatan keempat yang berfungsi mengukur ranah analisis.

b) Petunjuk pengerjaan dan soal tes diagnostik

Petunjuk pengerjaan soal berisi tata cara pengisian lembar jawab soal tes diagnostik, tata cara pengerjaan soal tes diagnostik, himbauan dan larangan selama pengerjaan soal tes diagnostik, dan alokasi waktu pengerjaan soal tes diagnostik.

Soal tes diagnostik yang dikembangkan atau draf I berupa soal pilihan ganda tiga tingkat. Tingkat pertama berupa soal dengan empat alternatif jawaban. Tingkat ke dua berisi empat alternatif pilihan alasan dalam memilih jawaban. Tingkat ke tiga berisi

empat pilihan tingkat keyakinan dalam memilih jawaban dan alasan jawaban.

c) Lembar jawab

Lembar jawab berupa formulir yang digunakan untuk menuliskan jawaban responden. Lembar jawab tes diagnostik terdiri atas dua bagian. Bagian pertama berupa identitas yang terdiri atas nama siswa, nomor absen, dan kelas. Bagian ke dua berupa matrik yang terdiri atas kolom nomor, kolom jawaban, kolom alasan jawaban.

d) Kunci jawaban dan pedoman penskoran

Kunci jawaban berupa pedoman dalam mengoreksi lembar jawab untuk menentukan skor. Pedoman penskoran tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan hasil tes yang telah dilakukan. Pedoman penskoran berisi petunjuk dalam penskoran dan rumus untuk menentukan hasil tes.

e) Pedoman interpretasi hasil

Pedoman interpretasi hasil tes diagnostik merupakan alat yang digunakan untuk mengidentifikasi jawaban yang diberikan siswa. Pedoman interpretasi hasil berisi tabel interpretasi hasil untuk mengklasifikasikan jawaban yang telah diberikan siswa.

c. Tahap pengembangan (*develop*)

1) Penyusunan draf I

Draft I yang disusun berupa kisi-kisi soal, petunjuk pengerjaan soal dan soal tes diagnostik, lembar jawab, kunci jawaban dan pedoman penskoran, dan pedoman iterpretasi hasil. Draft I selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 1 dengan penjelasan sebagai berikut:

a) Kisi-kisi soal

Kisi-kisi terdiri atas 7 indikator dengan jumlah 60 soal. Penyebaran butir soal dalam aspek kognitif meliputi: C1 terdiri atas 3 soal, C2 terdiri atas 24 soal, C3 terdiri atas 25 soal, dan C4 terdiri atas 10 soal.

b) Petunjuk pengerjaan soal dan soal tes diagnostik

Petunjuk pengerjaan soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan terdiri atas 12 poin penting yang harus dipahami siswa sebelum mengerjakan soal tes diagnostik.

Soal tes diagnostik yang dikembangkan berjumlah 60 soal yang berkaitan dengan konsep Hukum Newton tentang gerak. Terdapat 6 soal tentang pemahaman Hukum I Newton, 6 soal tentang pemahaman Hukum II Newton, 4 soal tentang pemahaman Hukum III Newton, 24 soal tentang penyelesaian persoalan hukum newton, 3 soal tentang penerapan Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari, 13 soal tentang penerapan Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari, 4 soal tentang penerapan Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-hari.

c) Lembar jawab

Lembar jawab tes diagnostik terdiri atas dua bagian. Bagian pertama berupa identitas yang terdiri atas nama siswa, nomor absen, dan kelas. Bagian ke dua berupa matrik yang terdiri atas kolom nomor, kolom jawaban, dan kolom alasan jawaban.

d) Kunci jawaban dan pedoman penskoran

Kunci jawaban tes diagnostik berisi jawaban beserta alasan yang tepat pada setiap nomor soal tes diagnostik. Kunci jawaban tes diagnostik digunakan sebagai acuan dalam mengoreksi lembar jawab tes diagnostik.

Penskoran dilakukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar dan jumlah alasan jawaban yang benar berdasarkan kunci jawaban. Penentuan hasil tes dilakukan dengan mengkalkulasikan skor dengan Persamaan 3.5.

e) Pedoman interpretasi hasil

Melalui pedoman interpretasi hasil siswa diklasifikasikan menjadi tiga kategori yaitu siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi.

2) Penilaian validator

Produk awal soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan perlu divalidasi sebelum dilakukan uji coba skala terbatas. Validasi berguna untuk mengetahui tingkat kesahihan soal tersebut. Validitas yang digunakan adalah validitas isi. Instrumen

yang digunakan adalah lembar validasi yang dilengkapi dengan kisi-kisi dan petunjuk pengisian lembar validasi. Terdapat tiga aspek yang dinilai dalam lembar validasi, yakni materi, konstruksi, dan bahasa. Setiap indikator pada setiap butir soal diberi skor 1 apabila sesuai dengan indikator dan diberi skor 0 apabila tidak sesuai dengan indikator. Hasil penilaian setiap butir soal merupakan kalkulasi penjumlahan skor dari semua indikator yang kemudian ditentukan valid atau tidaknya butir soal. Validator dalam penelitian ini adalah ahli materi dan ahli evaluasi. Hasil validasi soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat adalah sebagai berikut: terdapat 29 soal dapat digunakan tanpa revisi, 15 soal dapat digunakan dengan sedikit revisi, dan 14 soal yang tidak dapat digunakan. Hasil validasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 2.

Kisi-kisi soal tes diagnostik setelah dilakukan validasi ahli mengalami perubahan. Kisi-kisi soal tes diagnostik terdiri atas 7 indikator dengan jumlah 44 soal. Penyebaran butir soal dalam aspek kognitif meliputi: C1 terdiri atas 2 soal, C2 terdiri atas 18 soal, C3 terdiri atas 6 soal, dan C4 terdiri atas 6 soal. Rekap perbaikan kisi-kisi dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 3. Rekap perbaikan soal dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 4. Kisi-kisi dan soal yang telah direvisi menjadi draf II yang dapat dilihat selengkapnya Lampiran 5.

3) Uji coba skala terbatas

Hasil revisi draf I setelah uji validasi selanjutnya menjadi draf II yang diujicobakan kepada siswa untuk melihat penilaian siswa dan diujicobakan kepada guru untuk mengetahui respon guru terhadap tes diagnostik yang dikembangkan. Hasil ujicoba skala terbatas dijelaskan sebagai berikut:

a) Analisis angket penilaian siswa

Instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan diujicoba skala terbatas untuk mengetahui penilaian siswa terhadap instrumen tes yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan untuk mengetahui penilaian siswa adalah lembar validasi. Komponen yang terdapat angket adalah

judul, identitas, petunjuk pengisian angket, dan pertanyaan. Terdapat 11 pertanyaan dalam angket yang dikembangkan dari kisi-kisi. Angket yang digunakan merupakan angket yang dikembangkan oleh Fariyani, *et al* (2015). Lembar angket penilaian selengkapnya bisa dilihat pada Lampiran 7.

Hasil analisis angket penilaian siswa terhadap tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Rekapitulasi Hasil Angket Penilaian Siswa

No	Aspek Penilaian	Persentase	Kategori
1	Keterbacaan kalimat soal tes	82,31	Baik
2	Kemudahan kalimat soal tes untuk dipahami	73,08	Cukup Baik
3	Ketepatan panjang kalimat dalam soal tes	72,31	Cukup Baik
4	Keterbacaan kalimat dalam soal tes	76,92	Cukup Baik
5	Kemudahan pertanyaan soal tes untuk dipahami	73,08	Cukup Baik
6	Kebebasan pertanyaan dalam soal tes untuk menimbulkan penafsiran ganda	73,08	Cukup Baik
7	Keterbacaan gambar/tabel yang terdapat dalam soal	83,85	Baik
8	Kemudahan gambar/tabel dalam soal untuk dipahami	78,46	Baik
9	Kesesuaian jumlah soal yang diberikan	70,77	Cukup Baik
10	Kesesuaian waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal	53,08	Kurang Baik
Rata rata		73,69	Cukup baik

b) Analisis hasil wawancara guru

Wawancara respon guru dilakukan untuk mengetahui pendapat guru terhadap tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan. Instrumen yang digunakan dalam melakukan wawancara, antara lain: kisi-kisi pedoman wawancara respon guru dan pedoman wawancara respon guru. Terdapat 7 poin kisi-kisi yang kemudian dijabarkan menjadi 15

pertanyaan dalam pedoman wawancara respon guru untuk mengungkapkan pendapat guru terhadap produk yang dikembangkan. Kisi-kisi wawancara guru selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9. Pedoman wawancara selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 9.

Hasil wawancara yang dilakukan terhadap dua guru mata pelajaran Fisika MAN 2 Boyolali diuraikan sebagai berikut:

1. Materi pada soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat sesuai dengan kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan sesuai dengan materi yang diajarkan
2. Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pada soal tes diagnostik dapat terbaca dengan jelas
3. Bahasa yang digunakan pada soal tes diagnostik cukup bagus dan lugas, hanya saja ada beberapa soal yang keterangannya sudah terdapat pada gambar namun masih dijelaskan pada kalimat soal.
4. Soal yang disajikan sudah baik, tidak terlalu panjang, tidak bertele-tele dan bebas dari multitafsir.
5. Kesesuaian jumlah soal dan waktu yang disediakan menurut Suyamto (Wawancara, 2 Agustus 2017) sudah sesuai karena soal tes merupakan soal pemahaman konsep yang tidak banyak memerlukan perhitungan, sedangkan menurut Sholihin (Wawancara, 2 Agustus 2017) tidak sesuai karena tujuan pengujian ini adalah untuk mencari butir soal yang baik sehingga memerlukan waktu yang lebih.
6. Tingkat kesulitan tes diagnostik yang dikembangkan menurut Suyamto (Wawancara, 2 Agustus 2017) tidak terlalu sulit karena ini merupakan soal tes pemahaman, sedangkan menurut Sholihin (Wawancara, 2 Agustus 2017) terlihat sulit apabila dilihat dari persentase C1, C2, C3, dan C4 yang tidak sesuai dengan kurva normalitas.
7. Tes diagnostik yang dikembangkan dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton Tentang Gerak. Tes diagnostik yang dikembangkan dapat memotivasi siswa karena siswa mengetahui letak

miskonsepsi yang dialami, terlebih Fisika merupakan mata pelajaran yang diujikan dalam ujian nasional.

8. Menurut kedua guru Fisika MAN 2 Boyolali penerapan tes diagnostik perlu dilakukan untuk mengidentifikasi kesulitan-kesulitan belajar siswa seperti miskonsepsi.
9. Kedua guru MAN 2 Boyolali memiliki minat untuk menggunakan tes diagnostik. Namun, untuk pengembangannya kedua guru MAN 2 Boyolali masih kesulitan karena padatnya jam pelajaran sedangkan proses pengembangan instrumen tes diagnostik memerlukan waktu yang lama.

Data hasil wawancara respon guru selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 11. Data hasil uji coba skala digunakan sebagai bahan revisi draf II menjadi draf III.

4) Uji coba skala luas

Setelah dilakukan revisi draf II, diperoleh draf III yang selanjutnya diujicobakan kepada 49 siswa dengan hasil sebagai berikut:

a) Reliabilitas

Reliabilitas tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dianalisis menggunakan persamaan *alpha cronbach*. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh r_{11} sebesar 0,808 kemudian dibandingkan dengan r_{tabel} . Harga r tabel untuk jumlah sampel 49 dengan signifikansi 5% adalah 0,28. Hasil analisis reliabilitas dapat disimpulkan bahwa soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang telah dikembangkan reliabel. Hasil analisis reliabilitas dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 14.

b. Tingkat kesukaran

Setiap soal tes diagnostik pilihan ganda yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran yang berbeda-beda. Rekapitulasi tingkat kesukaran butir tes diagnostik dapat dilihat pada Tabel 4.2 dan untuk selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 15.

Tabel 4.2. Rekapitulasi Tingkat Kesukaran

No	Kategori tingkat kesukaran	Nomor soal	Jumlah
1	Mudah	4, 10	2
2	Sedang	3, 6, 7, 9, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 25, 27, 30, 31, 32, 33, 37, 39, 42, 43	22
3	Sukar	1, 2, 5, 8, 11, 13, , 19, 20, 23, 24, 26, 28, 29, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 44	20

b) Daya beda

Daya beda perlu dianalisis untuk membedakan tingkat kemampuan setiap siswa dalam mengerjakan soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Data yang digunakan untuk menganalisis daya beda adalah data hasil dari uji skala luas.

Setiap siswa memiliki kemampuan berbeda-beda dalam mengerjakan soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Terdapat siswa yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Nomor soal yang dapat dikerjakan dengan benar oleh siswa yang memiliki kemampuan tinggi saja merupakan nomor soal yang memiliki daya beda baik. Nomor soal yang dapat maupun tidak dapat dikerjakan dengan benar oleh seluruh siswa merupakan soal yang memiliki daya beda jelek. Nomor soal yang dapat dikerjakan dengan baik oleh siswa yang berkemampuan rendah saja merupakan soal yang tidak baik dan sebaiknya dibuang (Arikunto, 2012). Rekapitulasi daya beda butir tes diagnostik dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan untuk selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 16.

Tabel 4.3. Rekapitulasi Daya Beda

No	Interpretasi daya pembeda	Nomor Soal	Jumlah
1	Diterima	3, 5, 7, 13, 28, 22, 23, 31, 37, 42	10
2	Diterima dan perlu diperbaiki	4, 10, 12, 14, 15, 17, 20, 26, 30, 32, 33, 39	12
3	Diperbaiki	1, 8, 35, 27, 29, 34, 41, 43	8
4	Dibuang	2, 4, 6, 9, 11, 18, 19, 21, 24, 25, 36, 38, 40, 44	14
Jumlah Total			44

Data hasil uji skala luas yang meliputi reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda menjadi pedoman untuk merevisi draf III menjadi draf IV (produk jadi). Syarat menjadi draf IV soal harus reliabel, tingkat kesukaran berkategori sedang, daya beda diterima, diterima dan perlu direvisi dan direvisi. Terdapat 22 soal yang memenuhi syarat untuk menjadi produk akhir. Sehingga terdapat perubahan kisi-kisi dan soal. Rekap perbaikan kisi-kisi selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 17. Rekap perbaikan soal dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 18. Soal tes diagnostik draf IV (produk jadi) dapat dilihat pada Lampiran 19.

Tes diagnostik (draf IV/produk akhir) digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton. Sebanyak 22 soal tes diagnostik yang telah diujikan terhadap 49 siswa dengan hasil sebagai berikut:

a. Nilai akhir

Nilai akhir siswa diperoleh dari Persamaan 3.5 dengan ketentuan penskoran sesuai pada Tabel 3.5 dan Tabel 3.6. Nilai tertinggi yang diperoleh siswa adalah 84,09 dan nilai terendah yang diperoleh siswa adalah 22,72. Hasil penskoran merupakan hasil murni pengetahuan siswa dan tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi. Rekap nilai akhir siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 21.

b. Miskonsepsi per siswa

Berdasarkan data, terdapat 24,5% siswa mengalami miskonsepsi dengan kategori tinggi, 55,1% siswa mengalami miskonsepsi dengan kategori sedang, dan 20,4% siswa mengalami miskonsepsi dengan kategori rendah. Rekapitulasi miskonsepsi yang dialami siswa MAN 2 Boyolali pada mata pelajaran Fisika dengan materi Hukum Newton dapat dilihat pada Lampiran 22.

c. Miskonsepsi Per Item Soal

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh persentase tingkat miskonsepsi yang dialami siswa pada setiap butir soal yang disajikan. Terdapat 3 soal dengan kategori miskonsepsi tinggi. 17 dengan kategori sedang, 2 soal dengan kategori rendah. Rekap

miskonsepsi per butir soal yang dialami siswa MAN 2 Boyolali pada mata pelajaran Fisika dengan materi Hukum Newton dapat dilihat pada Lampiran 23.

d. Miskonsepsi per indikator soal

Kategori miskonsepsi per indikator soal yang dialami siswa MAN 2 Boyolali pada mata pelajaran Fisika dengan materi hukum Newton dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6. Rekap Miskonsepsi Per Indikator Soal			
No	Indikator	Persentase (%)	Kategori
1	Siswa menjelaskan Hukum I Newton	56,46	Sedang
2	Siswa menjelaskan Hukum II Newton	48,30	Sedang
3	Siswa menjelaskan hukum III Newton	47,62	Sedang
4	Siswa menyelesaikan persoalan Hukum Newton	39,80	Sedang
5	Siswa menerapkan perhitungan Hukum I Newton dalam kejadian sehari-hari	33,67	Sedang
6	Siswa menerapkan perhitungan Hukum II Newton dalam kejadian sehari-hari	46,26	Sedang
7	Siswa menerapkan perhitungan Hukum III Newton dalam kejadian sehari-hari	57,14	Sedang

B. Analisis Data

Data yang diperoleh dari uji pengembangan skala kecil, dan uji pengembangan skala luas selanjutnya dianalisis. Hasil analisis data diuraikan sebagai berikut:

1. Analisis uji coba skala terbatas

Data yang diperoleh dari uji pengembangan terbatas kemudian dianalisis sebagai berikut:

a. Analisis angket penilaian siswa

Angket penilaian siswa dilakukan untuk mengetahui keterbacaan soal tes diagnostik yang dikembangkan. Hasil dari angket penilaian siswa diperoleh rata-rata penilaian siswa sebesar 73,69% dengan kategori

cukup baik. Sehingga dapat ditafsirkan bahwa tes diagnostik yang dikembangkan cukup terbaca oleh siswa. Namun, jika dilihat persentase setiap aspek penilaian yang dapat dilihat pada Tabel 4.1, pada poin ke 10 yakni tentang kesesuaian waktu dalam mengerjakan soal masih dalam kategori kurang baik. Sehingga perlu direvisi terkait dengan jumlah soal yang diberikan. Analisis angket penilaian selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 7.

b. Analisis wawancara guru

Telah dilakukan wawancara terhadap 2 orang guru Fisika di MAN 2 Boyolali. Hasil wawancara dari dua guru tersebut mengatakan bahwa tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai guru MAN 2 Boyolali sehingga sesuai juga dengan materi yang disampaikan oleh guru.

Soal dapat terbaca dengan jelas, karena kosa kata yang digunakan tidak asing dimata siswa, kalimat yang digunakan dalam soal juga berpedoman dengan EYD sehingga jelas dan tidak bertele tele, serta soal mudah dipahami. Soal memiliki tingkat kesulitan yang sesuai dengan kemampuan siswa pada tingkat SMA/ sederajat, khususnya di MAN 2 Boyolali, hanya saja persentase antara C1, C2, C3, dan C4 tidak proporsional dimana C1 (5%), C2 (41%), C3 (41%), dan C4 (14%). Jumlah butir soal terlalu banyak untuk ukuran soal Fisika di tingkat SMA/ sederajat. Namun tidak masalah karena soal merupakan soal pemahaman konsep, sehingga tidak banyak yang memerlukan perhitungan.

Instrumen tes diagnostik pilihan ganda yang dikembangkan mampu mengidentifikasi materi yang kurang dipahami oleh siswa serta mampu mengungkap miskonsepsi yang dialami siswa. Selain hal tersebut, instrumen yang dikembangkan mampu meningkatkan motivasi belajar siswa yang disebabkan miskonsepsi siswa sudah terungkap. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan berfungsi sebagai alat evaluasi dalam pembelajaran Fisika yang bagus dan solutif, karena mampu mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi tertentu. Minat guru MAN 2 Boyolali untuk mengembangkan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat rendah karena menurut guru MAN 2 Boyolali membuat instrumen tes diagnostik membutuhkan waktu yang lama dan sulit.

Melalui pertimbangan hasil penilaian siswa dan hasil wawancara dengan guru, instrumen soal draf I dapat terbaca, sesuai dengan KD dan indikator, namun waktu yang disediakan kurang mencukupi untuk mengerjakan soal sejumlah 44 soal. Tahap ini yang perlu direvisi adalah waktu pengerjaan soal. Waktu pengerjaan soal sebelum revisi adalah 120 menit dan waktu pengerjaan soal setelah revisi adalah 160 menit. Rekap perbaikan petunjuk pengerjaan soal dapat dilihat pada Lampiran 12. Hasil revisi selanjutnya menjadi draf III yang dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran 12.

2. Analisis uji pengembangan skala luas

Data yang diperoleh dari uji pengembangan skala terbatas kemudian dianalisis sebagai berikut:

a. Analisis reliabilitas

Berdasarkan analisis reliabilitas pada Lampiran 14 tes diagnostik yang dikembangkan memiliki r_{hitung} sebesar 0,808. Nilai tersebut tergolong dalam $0,70 < r \leq 1,00$ Sehingga dapat disimpulkan bahwa soal tes diagnostik yang dikembangkan mempunyai reliabilitas yang baik. Handayani (2015) juga mengembangkan tes diagnostik dengan reliabilitas sebesar 0,899. Multu, *et al* (2014) juga mengembangkan tes diagnostik dengan reliabilitas 0,84. Susanti, *et al* (2014) juga mengembangkan tes diagnostik dengan reliabilitas sebesar 0,426. Dari beberapa penelitian tersebut, soal tes diagnostik yang dikembangkan tergolong baik. Artinya Instrumen dari hasil uji skala besar ini tingkat keajegan dalam mengungkap miskonsepsi pada materi Hukum Newton sudah baik.

b. Analisis tingkat kesukaran

Berdasarkan rekapitulasi analisis tingkat kesukaran pada Tabel 4.2 soal yang digunakan dalam tes diagnostik produk akhir adalah 2 soal berkategori mudah, 17 soal berkategori sedang, dan 3 soal berkategori sulit. Soal yang digunakan sebagian adalah soal yang berkategori sedang. Hal tersebut disebabkan karena soal yang berkategori sedang tidak terlalu sulit bagi siswa yang kurang pandai dan tidak terlalu mudah bagi siswa yang pandai. Pemilihan soal dengan tingkat kesukaran sedang sesuai dengan Fariyani, *et al* (2015) dan Budiningsih, *et al* (2013) yang menggunakan soal sebagian besar berkategori sedang.

c. Analisis daya beda

Berdasarkan rekapitulasi analisis daya beda pada Tabel 4.3 soal yang digunakan dalam tes diagnostik produk akhir adalah 9 soal diterima, 9 soal diterima dan perlu diperbaiki, dan 4 soal diperbaiki.

d. Mengungkap miskonsepsi

Melalui instrumen tes diagnostik draf III (produk jadi), nilai akhir siswa beserta miskonsepsi yang dialami siswa dapat teridentifikasi dengan hasil analisis data sebagai berikut:

1) Analisis nilai akhir siswa

Data hasil penelitian menunjukkan bahwa setelah dilakukan penskoran sesuai dengan pedoman penskoran kemudian diperoleh nilai akhir siswa. Nilai tertinggi adalah 84,09 dan nilai terendah 22,72. Nilai akhir siswa tidak dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi.

2) Analisis miskonsepsi per siswa

Berdasarkan rekapitulasi miskonsepsi yang dialami setiap siswa pada Lampiran 20. terdapat 12 siswa mengalami miskonsepsi tinggi, 27 siswa mengalami miskonsepsi sedang, dan 10 siswa mengalami miskonsepsi rendah. Berdasarkan data bahwa rata-rata siswa MAN 2 Boyolali mengalami miskonsepsi dengan kategori sedang pada materi Hukum Newton.

3) Analisis miskonsepsi per butir soal

Berdasarkan rekapitulasi miskonsepsi per butir soal pada Lampiran 21. Terdapat 3 soal yang berkategori tinggi miskonsepsi. Terdapat 17 soal berkategori sedang miskonsepsi. Terdapat 2 soal berkategori rendah. Dapat disimpulkan siswa di setiap butir soal hampir semua siswa mengalami miskonsepsi,

4) Analisis miskonsepsi per indikator

Miskonsepsi dianalisis per indikator dengan diperkuat dari hasil wawancara terhadap 13 siswa. Pendalaman miskonsepsi per indikator dilakukan dengan melihat jawaban siswa kemudian diklarifikasi jawabannya dengan cara wawancara. Pendalaman miskonsepsi selengkapnya diuraikan sebagai berikut:

a) Definisi Hukum I Newton.

Hasil wawancara terhadap dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Peristiwa terlemparnya barang yang berada di tas kap mobil merupakan gambaran dari Hukum II Newton.
- 2) Barang yang berada di atas kap angkutan yang sedang melaju akan tetap diam pada posisinya meskipun angkutan direm secara mendadak.
- 3) Hukum I Newton merupakan hukum dengan rumus $F = 0$.

Fadllan (2011) dalam penelitiannya juga menemukan miskonsepsi yang berkaitan dengan Hukum I Newton. miskonsepsi yang ditemukan adalah mahasiswa belum bisa membedakan antara “tidak ada gaya” dengan resultan gaya sama dengan nol”. Sedangkan miskonsepsi yang ditemukan Eviyani, *et al* (2016) adalah siswa mengalami miskonsepsi pada konsep kelembaman.

Hasil wawancara yang telah dilakukan mengungkapkan adanya miskonsepsi yang dialami siswa. Pernyataan yang diberikan siswa tidak sesuai dengan konsep Hukum I Newton. Pengertian Hukum I Newton menurut Giancoli (2001) sebagai berikut:

Setiap benda tetap berada dalam keadaan diam atau bergerak dengan laju tetap sepanjang garis lurus, kecuali jika diberi gaya total yang tidak nol.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat dijelaskan bahwa:

- 1) Hukum I Newton merupakan hukum kelembaman (inersia), karena setiap benda memiliki kecenderungan untuk mempertahankan keadaan. Kasus soal nomor 1 merupakan upaya barang yang berada di atas kap mobil untuk mempertahankan keadaanya ketika seorang sopir mengerem secara mendadak yang akibatnya benda tersebut terlempar kedepan karena resultan gaya yang mempengaruhi barang tidak lagi sama dengan nol termasuk peristiwa yang menggambarkan Hukum I Newton. Begitu juga untuk kasus nomor 2 yang termasuk peristiwa kelembaman adalah jawaban poin A dengan pernyataan mobil yang mula-mula

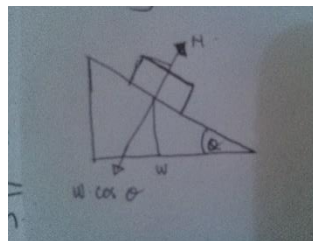
berjalan direm secara tiba-tiba sehingga badan penumpang terdorong kedepan. Letak upaya mempertahankan kedudukannya yaitu badan terdorong kedepan.

- 2) Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$ memiliki arti bahwa percepatan (a) benda bernilai nol dan kecepatan (v) benda konstan. Pernyataan tersebut menjelaskan bahwa tidak hanya benda diam yang termasuk dalam kajian Hukum I Newton.
- 3) $\sum F$ atau resultan gaya memiliki arti jumlah total gaya yang mempengaruhi suatu benda sehingga yang bernilai nol bukan gaya yang mempengaruhi suatu benda, namun jumlah total atau resultan gaya yang mempengaruhi benda yang bernilai nol. Hal ini juga memiliki arti bahwa Hukum I Newton tetap dipengaruhi oleh gaya atau $F \neq 0$ kecuali apabila benda berada pada ruang hampa.

b) Definisi Hukum II Newton

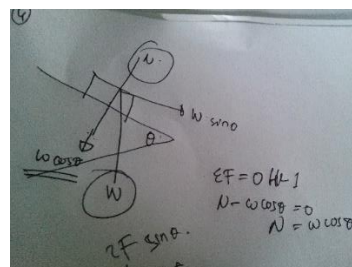
Hasil wawancara terhadap siswa dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Massa sama dengan berat
- 2) Uraian vektor gaya untuk nomor 4 seperti pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Penguraian Gaya Oleh SB-13

- 3) Gaya berat dan gaya normal memiliki nilai yang sama.
- 4) Gaya mampu merubah massa benda.
- 5) Uraian vektor gaya untuk soal nomor 4 digambarkan seperti pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2. Penguraian Gaya Oleh SB-19

- 6) Gaya berat dan gaya normal merupakan pasangan gaya aksi-reaksi.
- 7) Nilai $\sin 60^\circ$ lebih besar daripada $\sin 30^\circ$
- 8) Definisi dari Hukum II Newton adalah percepatan yang dimiliki benda berbanding terbalik dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding lurus dengan massa bendanya.

Muna (2015) dalam penelitiannya juga menemukan miskonsepsi yang berkaitan dengan Hukum II Newton. Miskonsepsi yang ditemukannya antara lain:

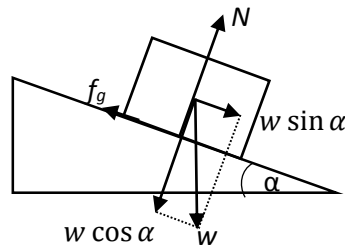
- 1) Gaya adalah hasil perkalian antara massa dengan percepatan
- 2) Gerak benda akan mengikuti arah yang paling kuat bekerja padanya
- 3) Pelukisan atau penggambaran vektor gaya pada sembarang tempat, bahkan ada yang menggambarkannya diluar sistem yang ditinjau.

Hasil wawancara yang telah dilakukan mengungkapkan adanya miskonsepsi yang dialami siswa. Pernyataan yang diberikan siswa tidak sesuai dengan konsep Hukum II Newton. Definisi Hukum II Newton menurut Giancoli (2001) sebagai berikut:

Percepatan sebuah benda berbanding lurus dengan gaya total yang bekerja padanya dan berbanding terbalik dengan massanya. Arah percepatan sama dengan arah gaya total yang bekerja padanya.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat dijelaskan bahwa:

- 1) Semakin besar gaya total yang bekerja pada benda mengakibatkan semakin besar percepatan benda. Begitu juga sebaliknya.
- 2) Semakin besar massa benda mengakibatkan semakin kecil percepatan benda. Begitu juga sebaliknya.
- 3) Uraian vektor gaya yang bekerja pada soal nomor 4 sebagai berikut:



- 4) Berdasarkan uraian vektor gaya pada poin 3) gaya normal yang bekerja pada sistem adalah $N = w \cos \alpha$

c) Definisi Hukum III Newton

Hasil wawancara terhadap siswa dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Gaya berat dan gaya normal memiliki nilai yang sama, arah berlawanan, titik tangkapnya berhimpit serta bekerja pada benda yang sama.
- 2) Bahwa $F_{AB} = F_{BA}$ memiliki definisi sama, gaya aksi-reaksi terjadi pada satu benda.
- 3) Gaya aksi-reaksi terjadi pada benda yang sama.
- 4) Titik tangkap gaya aksi dan gaya reaksi sejajar.

Muna (2015) dalam penelitiannya juga menemukan miskonsepsi yang berkaitan dengan Hukum III Newton. miskonsepsi yang ditemukan antara lain:

- 1) Gaya normal pada suatu benda selalu sama dengan berat benda tersebut.
- 2) Gaya normal dan gaya berat merupakan pasangan gaya aksi-reaksi.
- 3) Gaya aksi-reaksi bekerja pada benda yang sama.

Sedangkan miskonsepsi yang ditemukan Fadllan (2011) adalah mahasiswa beranggapan bahwa gaya aksi muncul lebih dulu dari pada gaya reaksi. Eviyani, et al (2016) dalam penelitiannya menemukan miskonsepsi siswa. Menurut siswa gaya berat mempengaruhi keadaan gaya normal.

Berdasarkan hasil analisis data dan wawancara terhadap siswa, terdapat miskonsepsi pada indikator ke tiga yang berkaitan dengan pengertian atau pemahaman tentang Hukum III Newton. Definisi Hukum III Newton menurut Giancoli (2001):

Ketika suatu benda memberikan gaya pada benda kedua, benda kedua tersebut memberikan gaya yang sama besar tetapi berlawanan arah terhadap benda yang pertama.

Hukum III Newton sering disebut sebagai gaya aksi-reaksi atau hukum interaksi. Hukum ini menggambarkan sifat penting dari gaya. Berdasarkan pengertian tersebut gaya aksi-reaksi memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Gaya aksi memiliki nilai yang sama dengan gaya reaksi.
- 2) Gaya aksi memiliki arah yang berlawanan dengan gaya reaksi.
- 3) Gaya aksi-reaksi terjadi pada benda yang berbeda
- 4) Gaya aksi-reaksi memiliki titik tangkap berhimpitan
- 5) Gaya aksi memiliki arti berbeda dengan gaya reaksi.

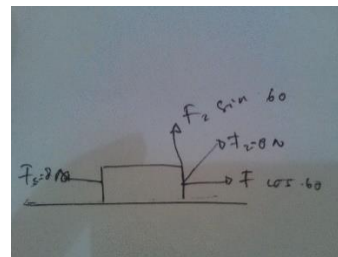
Contohnya pengertian F_{AB} tidak sama dengan pengertian F_{BA} .

- 6) Gaya aksi dan gaya reaksi muncul secara bersamaan.
- 7) Gaya normal dengan gaya berat bukan merupakan pasangan gaya aksi reaksi. Karena titik tangkap kedua gaya tersebut tidak berhimpitan dan bekerja pada benda yang berbeda.

d) Menyelesaian persoalan Hukum Newton

Hasil wawancara terhadap siswa dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Gaya gesek searah dengan gaya penyebabnya
- 2) Uraian vektor gaya soal nomor 10 digambarkan pada Gambar 4.3.



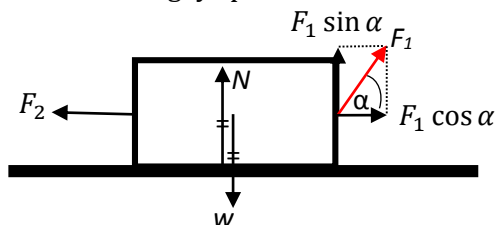
Gambar 4.3. Penguraian Gaya Oleh SB-35

- 3) nilai $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ dan nilai $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}$
- 4) benda bermassa yang diikat pada tali dengan tali dan diputar secara vertikal sehingga membentuk lingkaran. Ketika benda berada pada titik terendah gaya tegang tali $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r}$
- 5) Timba yang berisi air digantung dengan tali pada tiang memiliki gaya tegang tali $T = m \cdot a + w$

- 6) Definisi Hukum I Newton adalah benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan kecepatan konstan. Pemahaman diperoleh dari sekolah.

Hasil wawancara yang telah dilakukan mengungkapkan adanya miskonsepsi yang dialami siswa. Pernyataan yang diberikan siswa tidak sesuai dengan konsep penyelesaian persoalan Hukum Newton. Penyelesaian soal-soal yang berkaitan dengan konsep Hukum Newton tentang gerak harus memahami konsep Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton. Pemahaman pemahaman responden perlu diklarifikasi dengan uraian sebagai berikut:

- 1) Soal nomor 9 merupakan penerapan soal yang berkaitan dengan gaya gesek. Definisi gaya gesek menurut Giancoli (2001) merupakan gaya yang berarah melawan gerak benda atau arah kecenderungan benda bergerak. Gaya gesek muncul apabila dua benda bersentuhan.
- 2) Berdasarkan definisi tersebut dijelaskan bahwa gaya gesek berlawanan arah dengan gaya penyebabnya, sehingga jawaban yang tepat untuk soal nomor 9 adalah poin A. Hal ini disebabkan karena berdasarkan gambar benda A ditarik ke kanan, sehingga arah gaya gesek yang muncul antara balok A dengan lantai adalah ke kiri sedangkan benda B ditarik ke kanan, sehingga arah gaya gesek yang muncul antara balok A dengan balok B adalah ke kanan.
- 3) Uraian vektor gaya pada soal nomor 10 adalah sebagai berikut:



- 4) Berdasarkan uraian vektor pada poin 3), diperoleh nilai percepatan dengan uraian sebagai berikut:

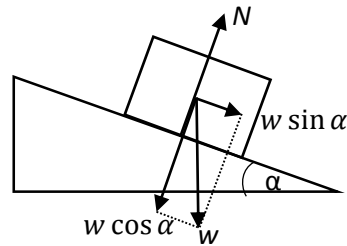
$$\sum F = m \cdot a$$

$$F_1 \cos \alpha - F_2 = m \cdot a$$

$$a = \frac{F_1 \cos \alpha - F_2}{m}$$

$$\alpha = 2 \text{ ms}^{-2}$$

5) Uraian vektor gaya pada soal nomor 11 adalah sebagai berikut:



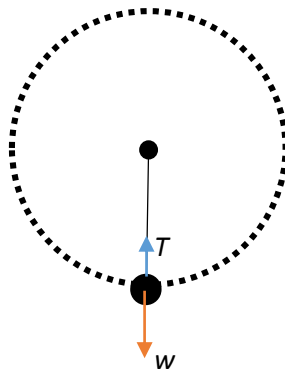
6) Besar gaya yang mempengaruhi gerak benda berdasarkan uraian vektor gaya pada poin 5) adalah sebagai berikut:

$$F = w \sin \alpha$$

$$F = m \cdot g \sin 30^\circ$$

$$F = 10 \text{ N}$$

7) Uraian vektor gaya pada soal nomor 12 adalah sebagai berikut:



8) Tegangan tali pada soal nomor 12, berdasarkan uraian vektor gaya pada poin 7) adalah sebagai berikut:

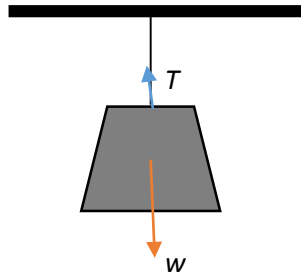
$$\sum F = m \cdot a$$

$$T - w = m \cdot a_s$$

$$T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r}$$

$$T = 80 \text{ N}$$

9) Uraian vektor gaya pada soal nomor 13 adalah sebagai berikut:



10) Nilai gaya tegang tali pada soal nomor 13, berdasarkan uraian gaya pada poin 9) adalah sebagai berikut:

$$\sum F = 0$$

$$w - T = 0$$

$$T = w - m \cdot a$$

$$T = 49 \text{ N}$$

11) Resultan gaya yang bekerja pada benda samadengan nol merupakan syarat dari Hukum I Newton. Sehingga pernyataan yang sesuai dengan Hukum I Newton adalah:

- Benda bergerak dengan kecepatan konstan
- Benda diam atau bergerak lurus beraturan
- Percepatan (perubahan kecepatan) benda sama dengan nol

e) Penerapan perhitungan Hukum I Newton

Hasil wawancara terhadap siswa dijelaskan sebagai berikut:

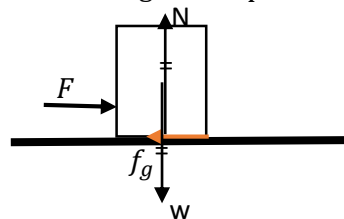
- 1) gaya gesek menyebabkan benda bergerak dan memiliki arah.
- 2) benda akan diam apabila terletak pada lantai yang kasar atau memiliki koefisien gaya gesek..
- 3) Mendorong almari pada bidang datar membutuhkan tenaga paling sedikit dibandingkan mendorong pada ke atas pada bidang miring, mendorong ke bawah pada bidang miring, dan menarik pada bidang datar. Siswa menyatakan bahwa soal ini merupakan penerapan Hukum II Newton dengan $\sum F = F - f_s - F \sin \alpha$.

Ornay (2017) berdasarkan penelitiannya juga menemukan miskonsepsi siswa berkaitan dengan penerapan Hukum I Newton. Miskonsepsi yang ditemukan sebagai berikut:

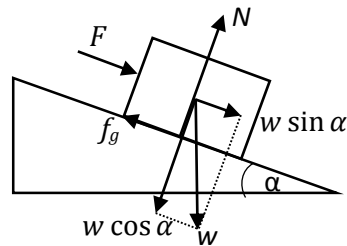
- 1) Kotak cokelat yang diam di atas meja tidak mengalami gaya gesek
- 2) Kotak cokelat yang diam di atas meja tidak mengalami gaya berat
- 3) Jika almari yang didorong diatas lantai kasar tidak bergerak maka:
 - $F_{\text{orang}} < F_{\text{gesek}}$
 - $F_{\text{gesek}} = 0$
- 4) Jika gaya yang diberikan lebih sedikit maka besar gaya sama dengan nol.
- 5) Buku yang diletakkan pada meja yang dimiringkan, buku tetap diam, gaya geseknya sejajar dengan bidang dan arahnya kebawah
- 6) Buku yang diletakkan pada meja yang dimiringkan, buku tetap diam, gaya geseknya sama dengan gaya normal
- 7) Buku yang diletakkan pada meja yang dimiringkan, buku tetap diam, gaya geseknya sama dengan gaya gravitasi bumi

Hasil wawancara yang telah dilakukan mengungkapkan adanya miskonsepsi yang dialami siswa. pernyataan yang diberikan siswa tidak sesuai penerapan konsep Hukum I Newton dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman siswa perlu diklarifikasi dengan penjelasan berikut:

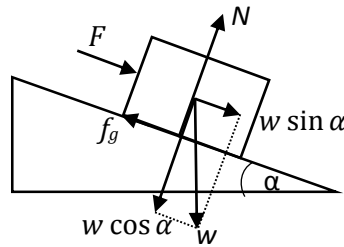
- 1) Gaya gesek bukan gaya yang mengakibatkan benda bergerak. Suatu benda dapat bergerak apabila memiliki resultan gaya. Arah gerak benda sama dengan arah resultan gaya.
- 2) Tenaga yang paling sedikit adalah ketika mendorong kebawah almari pada bidang miring.
- 3) Uraian vektor gaya pada sumbu x untuk soal nomor 16 sebagai berikut:
 - Mendorong almari pada bidang datar



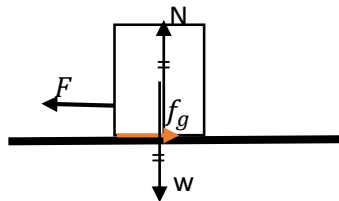
- Mendorong ke bawah almari pada bidang miring



- Mendorong ke atas almari pada bidang miring



- Menarik almari pada bidang datar

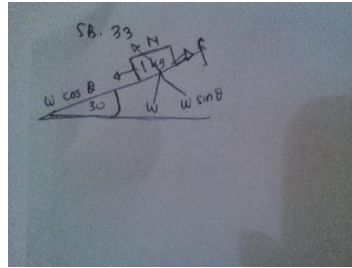


- 4) Benda yang berada pada bidang kasar atau memiliki koefisien gaya gesek tidak selalu diam, bergantung pada resultan gaya yang bekerja pada benda

f) Penerapan perhitungan Hukum II Newton

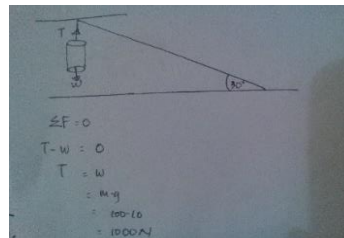
Hasil wawancara terhadap siswa dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Gaya normal muncul karena ada dua benda yang saling bersentuhan. Kasus pada nomor 17, siswa berpemahaman ketika lift bergerak keatas berarti lift tidak menyentuh dasar lantai, sehingga tidak terdapat gaya normal atau dengan kata lain gaya normal sama dengan nol
- 2) Gaya normal selalu memiliki nilai sama dengan gaya berat.
- 3) $\sin 30^\circ$ bernilai $\frac{1}{2}\sqrt{3}$.
- 4) Uraian vektor untuk soal nomor 18 menurutnyadigambarkan seperti Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Penguraian Gaya Oleh SB-33

- 5) Hasil perhitungan soal nomor 19 dapat dilihat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5. Penguraian Gaya Oleh SB-19

Ornay (2017) dalam penelitiannya juga menemukan miskonsepsi yang berkaitan dengan penerapan Hukum II Newton. miskonsepsi yang ditemukan sebagai berikut:

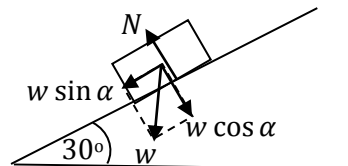
- 1) Gaya normal selalu tegak lurus dengan gaya berat
- 2) Gaya normal selalu berlawanan arah dengan gaya berat
- 3) Gaya normal memiliki besar yang sama dengan gaya gesek
- 4) Gaya normal dipengaruhi oleh gaya berat

Hasil wawancara yang telah dilakukan mengungkapkan adanya miskonsepsi yang dialami siswa. Pernyataan yang diberikan siswa tidak sesuai penerapan konsep Hukum II Newton dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman Siswa tersebut perlu diklarifikasi dengan uraian berikut:

- 1) Meskipun lift bergerak ke atas, penumpang masih memiliki gaya normal antara kaki penumpang dengan lantai lift, karena kaki penumpang masih bersentuhan dengan lantai lift.
- 2) Besar gaya normal tidak selalu sama dengan nilai besar gaya berat.
- 3) Lantai sebuah lift mengerjakan gaya pada kaki penumpang sebesar N . Apabila lift yang bergerak ke atas dengan percepatan a , maka pernyataan yang benar adalah besar N lebih besar dari besar N saat lift diam. Hal ini disebabkan

karena apabila ke atas memiliki percepatan yang lebih besar ($g + a$).

- 4) Nilai dari $\sin 30^\circ$ adalah $\frac{1}{2}$
- 5) Uraian gaya yang bekerja pada soal nomor 18 adalah sebagai berikut:



- 6) Percepatan benda pada soal nomor 18, berdasarkan uraian vektor gaya pada poin 5) adalah sebagai berikut:

$$\sum F = m \cdot a$$

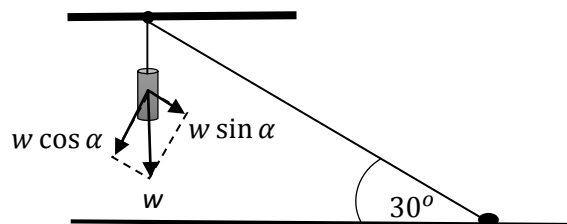
$$w \sin \alpha = m \cdot a$$

$$m \cdot g \sin \alpha = m \cdot a$$

$$a = g \sin \alpha$$

$$a = 5 \text{ ms}^{-2}$$

- 7) Uraian vektor gaya pada soal nomor 19 adalah sebagai berikut:



- 8) Gaya yang diberikan tali untuk menarik sasak berdasarkan uraian gaya vektor pada poin 7) adalah sebagai berikut:

$$F = w \sin \alpha$$

$$F = m \cdot g \sin 30^\circ$$

$$F = 100 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2}$$

$$F = 500 \text{ N}$$

g) Penerapan perhitungan Hukum III Newton

Hasil wawancara terhadap siswa dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Ketika mobil menabrak tiang, gaya yang dikeluarkan mobil lebih besar dibandingkan gaya yang dikeluarkan oleh tiang. Asumsinya terkait gaya mobil lebih besar karena kebanyakan mobil yang menabrak mengalami kerusakan. Berdasarkan pemahamannya peristiwa tersebut termasuk Hukum II Newton karena dengan asumsi mobil memiliki kecepatan.
- 2) Gaya yang timbul antara kaki Rozaq dengan lantai adalah gaya dorong.
- 3) Ketika mobil menabrak tiang, mobil yang bergerak memiliki percepatan sehingga memiliki gaya, sedangkan tiang hanya diam berarti tiang tidak memiliki gaya. Sehingga siswa menyatakan gaya yang diberikan mobil lebih besar daripada gaya yang diberikan tiang. Siswa juga menyatakan dalam kasus ini mobil bergerak dan memiliki percepatan berarti kasus ini termasuk kasus yang menggambarkan Hukum II Newton.
- 4) Arah gaya gesek searah dengan gaya penyebabnya. Akibat dari anggapan tersebut siswa memilih jawaban poin A dengan pernyataan gaya gesek dengan arah ke depan ketika Rozak sedang berjalan ke depan.

Ornay (2017) dalam penelitiannya juga menemukan miskonsepsi pada konsep penerapan Hukum III Newton. miskonsepsi yang ditemukan sebagai berikut:

- 1) Tembok tidak bergerak setelah ditebak mobil karena mobil memberikan gaya sebesar 0 N.
- 2) Tembok tidak bergerak setelah ditabrak mobil karena mobil memberikan gaya yang lebih kecil serta berlawanan dengan gaya gesek

Tembok tidak bergerak setelah ditabrak mobil karena mobil memberikan gaya yang sama besar serta searah dengan gaya gesek

Hasil wawancara yang telah dilakukan mengungkapkan adanya miskonsepsi yang dialami siswa. siswa tidak sesuai penerapan konsep Hukum III Newton dalam kehidupan sehari-

hari. Penerapan konsep Hukum III Newton harus berpedoman pada karakteristik gaya aksi reaksi. Pemahaman siswa perlu diluruskan dengan pernyataan sebagai berikut:

- 1) Besar gaya yang bekerja pada mobil terhadap tiang listrik ketika mengalami tabrakan adalah sama besar dengan besar gaya yang bekerja pada tiang listrik terhadap mobil ketika mengalami tabrakan.
- 2) Peristiwa tertabraknya mobil dengan tiang listrik dan peristiwa seseorang berjalan kedepan merupakan penerapan dari Hukum III Newton.
- 3) Peristiwa seseorang yang berjalan kedepan terdapat dua gaya, yakni: gaya dorong dan gaya gesek. Gaya dorong timbul pada tubuh seseorang dengan arah ke depan. Gaya gesek timbul antara kaki dengan lantai dengan arah kebelakang.

C. *Prototype Produk*

Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan merupakan instrumen tes diagnostik tiga tingkat dengan materi Hukum Newton tentang gerak. Melalui penelitian ini instrumen tes yang dikembangkan memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. Setiap item soal tes diagnostik merupakan soal yang berbentuk pilihan ganda.
2. Setiap item soal terdiri atas tiga tingkatan pertanyaan yang saling berkaitan. Tingkatan pertama berupa pertanyaan yang berkaitan dengan konsep Hukum Newton tentang gerak dengan disediakan empat pilihan alasan jawaban (satu kunci jawaban dan tiga pengecoh), tingkatan ke dua disediakan empat pilihan alasan siswa dalam menjawab soal pada tingkatan pertama, tingkatan ke tiga disediakan empat pilihan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan jawaban.
3. Soal tes diagnostik pilihan ganda yang dikembangkan terdiri atas 22 item soal yang disusun dari 7 indikator dan mencakup tiga sub pokok bahasan yaitu Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton.
4. Tes diagnostik yang dikembangkan memiliki fungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak.

5. Penskoran hasil tes diagnostik dilakukan dengan cara memberi skor satu untuk jawaban benar atau alasan benar dan memberikan skor nol untuk jawaban salah atau alasan salah.
6. Miskonsepsi diketahui melalui pedoman interpretasi hasil. Siswa mengalami dikatakan mengalami miskonsepsi ketika:
 - a. Jawaban benar + alasan salah + tingkat keyakinan tinggi.
 - b. Jawaban salah + alasan benar + tingkat keyakinan tinggi.
 - c. Jawaban salah + alasan salah + tingkat keyakinan tinggi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan penelitian pengembangan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan memiliki karakteristik sebagai berikut:
 - a. Setiap item soal tes diagnostik merupakan soal yang berbentuk pilihan ganda.
 - b. Setiap item soal terdiri atas tiga tingkatan pertanyaan yang saling berkaitan. Tingkatan pertama berupa pertanyaan yang berkaitan dengan konsep Hukum Newton tentang gerak dengan disediakan empat pilihan alasan jawaban (satu kunci jawaban dan tiga pengecoh), tingkatan ke dua disediakan empat pilihan alasan siswa dalam menjawab soal pada tingkatan pertama, tingkatan ke tiga disediakan empat pilihan tingkat keyakinan siswa dalam memilih jawaban dan alasan jawaban.
 - c. Soal tes diagnostik pilihan ganda yang dikembangkan terdiri atas 22 item soal yang disusun dari 7 indikator dan mencakup tiga sub pokok bahasan yaitu Hukum I Newton, Hukum II Newton, dan Hukum III Newton
 - d. Tes diagnostik yang dikembangkan memiliki fungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi Hukum Newton tentang gerak
 - e. Penskoran hasil tes diagnostik dilakukan dengan cara memberi skor satu untuk jawaban benar atau alasan benar dan memberikan skor nol untuk jawaban salah atau alasan salah
2. Sebanyak 22 soal tes diagnostik yang dikembangkan masuk kategori valid setelah dilakukan uji validitas dengan *judgement expert*. Diperoleh r_{hitung} sebesar 0,808 dan r_{tabel} untuk jumlah sampel 49 dengan signifikansi 5% adalah 0,28, sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes diagnostik yang dikembangkan reliabel.
3. Profil miskonsepsi siswa MAN 2 Boyolali sebagai berikut:

- a. Siswa mengalami miskonsepsi di semua indikator dengan kategori sedang.
- b. Siswa memiliki miskonsepsi tinggi pada tingkatan kognitif C1 dan C2.

B. Saran

Penelitian ini perlu ditindaklanjuti supaya lebih baik dan berguna. Oleh karena itu, penulis menyarankan beberapa hal sebagai berikut:

1. Instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dapat dikembangkan lebih lanjut pada materi-materi Fisika yang lainnya.
2. Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan dapat untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi Hukum Newton pada jenjang yang lebih tinggi.
3. Perlu dilakukan pembelajaran remedial setelah teridentifikasinya miskonsepsi yang dialami siswa untuk memperbaiki konsepsi siswa yang masih salah.
4. Perlu dilakukan evaluasi proses pembelajaran untuk meminimalisir miskonsepsi yang terjadi pada siswa

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Z. 2009. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Arifin, Z. 2012. *Evaluasi Pembelajaran*. Direktorat Jendral Pendidikan Agama Islam RI: Jakarta Pusat.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Aritonang, K. T. 2008. Minat Dan Motivasi Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Penabur*. 7(10): 11-21.
- Basuki, I dan Hariyanto. 2014. *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: Pt Remaja Rosdakarya.
- Budiningsih, S. Muharjito, & Asim. 2013. Pengembangan Instrumen Diagnostik Three-Tier untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Listrik Dinamis Siswa Kelas X SMA. Malang: Jurusan Fisika FMIPA UM.
- Bunawan, W., A. Setiawan, A. Rusli, & Nahadi. 2014. Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengakses Kemampuan Mahasiswa Calon Guru Fisika . *Edusains*. 6 (02): 138 – 144.
- Daryanto, H. 2008. *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Eviyani, T. Ariyani, & L. Chali. 2016. Analisis miskonsepsi Fisika Pokok Bahasan Hukum Newton Tentang Gerak Dengan Teknik Certainty of Response Index (CRI) pada Siswa Kelas X di SMA Xaverius Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2016/2017. STKIP-PGRI Lubuk Linggau,
- Fadllan, A. 2011. Model Pembelajaran Konflik Kognitif untuk Mengatasi Miskonsepsi pada Mahasiswa Tadris Fisika Program Kualifikasi S.1 Guru Madrasah. *Phenomenon*. 2 (1): 139-159.
- Fariyani, Q., A. Rusilowati & Sugiyanto. Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*. 4(2): 41-49.
- Giancoli, D. C. 2001. *FISIKA edisi ke 5, jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Gumilar, S. 2016. Analisis Miskonsepsi Konsep Gaya Menggunakan Certainty Of Respon Index (CRI). *Gravity*. 2 (1): 59-71.
- Gurel, D. K. 2015. A Review and Comparison of Diagnostic Instrumens to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia journal of Mathemetics, Science & Technology Education*. 11 (5): 989-1008.
- Hadi, S. 2014. *Metodologi Research*. Yogyakarta: Andyu Offest.

- Hayati, A. N. 2015. *Fisika Dasar untuk Mahasiswa Pendidikan Kimia*. Semarang : CV. Karya Abadi Jaya.
- Irham, M. dan Novan, A. W. 2014. *Spikologi Pendidikan Teori dan Aplikasi dalam Proses Pembelajaran*. Jogjakarta : Arruz media
- Ismail I., I., A. Samsudin, E. Suhendi & I. Kaniawati. 2015. Diagnostik Miskonsepsi Melalui listrik Dinamis Four Tier Test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*. Bandung 8-9 Juni 2015.
- Isnaini. 2015. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Fisika Menggunakan Tes Diagnostik pada Materi Fisika Dasar Materi Gaya dan Gerak. *Konstan*. 1 (1): 29-31.
- Khomsiyah, I. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Jogja: Teras.
- Maftuhah, F. 2011. *Identifikasi Miskonsepsi dalam Konsep Dinamika Paartikel Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Sukoharjo*. Skripsi. Surakarta: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Multu, A. & B. A. Sesen. 2014. Development of a Two-Tier Diagnostic Test to Assess Undergraduates Understanding of Some Chemistry Concepts. *Procedia-Sosial and Behavioral Siences*. 174 (2015): 629-635
- Muna, I. A., 2015. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa PGMI pada Konsep Hukum Newton Menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*. *Cendikia*. 13 (2): 309-322.
- Murni, D. 2013. *Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan Certainty of Response Index (CRI)*. Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung.
- Nursiwin. 2014. Menggali Miskonsepsi Siswa pada Materi Perhitungan Kimia Menggunakan *Certainty of Response Index*. *Artikel*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Ornay, A. J. D. 2017. Pemahaman dan Miskonsepsi Tentang Konsep Gerak dan Gaya pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Titehena. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Pesman, H. & A. Eryilmaz. 2010. Development of a Trhee-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal of Education Research*. 103: 208-222.

- Pesman, H. 2005. Developpe Of a Three-Thier Test to Assess Ninth Grade Students' Misconceptions About Simple Electric Circuit. *Thesis*. Turki: Midle East Tecnical University.
- Purwanto, N. 2014. *Psikologi Pendidikan*. PhT. Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Rahayu, S. 2015. Pengembangan Tes Diagnostik Pilihan Ganda Dua Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi pada Konsep Dua Dimensi. *Skripsi*. Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah.
- Rohmah, N. 2012. *Psikologi Pendidikan*. Sukses Offset: Yogyakarta.
- Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah.
- Soedoyo, P. 2004. *Fisika Dasar*. Yogyakarta: C.V. Andi Offset.
- Sudijono, A. 2010. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudijono, A. 2009. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Susanti, D., S. Waskito, & Surantoro. 2014. Penyusunan Instrumen Tes Diagnostik miskonsepsi Fisika Sma Kelas XI pada Materi Usaha dan Energi. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 2 (2): 16-19.
- Syah, M. 2016. *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Thiagarajan, S. & Shivasailan. 1974. Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children. *A Sourcebook*. Indiana: Indiana University.
- Treagust, D. F. 1995. Diagnostic Assessment of Students' Science Knowledge". In: Glynn, S.M, Duit, R. (Eds.), *Learning Science in The Schools: Research Reforming Practice*. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates. pp. 327-346.

Turker, F. 2005. Developing a Three-Tier Test to Assess High School Students' Misconceptions Concerning Force and Motion. *Thesis*. Turki: Middle East Technical University.

Widyawati, S. S. 2009. *Miskonsepsi Tentang Hukum Newton pada Siswa Kelas X SMA Walisongo Semarang*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

Lampiran 1

DRAF I

KISI-KISI TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT MATERI HUKUM NEWTON

Satuan Pendidikan : MAN 2 Boyolali

Kelas : X

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Hukum Newton

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda.

Konsep	Uraian materi	Indikator	Aspek kognitif				Jumlah soal	presentase
			C1	C2	C3	C4		
Hukum Newton	Hukum Newton tentang gerak	Siswa menjelaskan Hukum I Newton	4	1, 13, 44		2, 45	6	10%
		Siswa menjelaskan Hukum II Newton	46	3, 36, 37	40	6	6	10%
		Siswa menjelaskan Hukum III Newton		5, 34, 35, 43			4	6,7%
		Siswa menyelesaikan persoalan Hukum Newton		10, 26	8, 9, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 47, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57	16, 24, 27, 60	24	40 %
	Penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan perhitungan hukum I Newton dalam kejadian sehari-hari		29, 39	52		3	5%
		Siswa menerapkan perhitungan hukum II Newton dalam kejadian sehari-hari		25, 30, 31, 33, 38, 48, 59	14, 15, 51, 58	7, 32	13	21,7%
		Siswa menerapkan perhitungan hukum III Newton dalam kejadian sehari-hari	41	28, 42	22		4	6,7%
Jumlah			5	11	15	29	60	
Presentasae			8,3%	18,3%	25%	48,3 %		100%

PETUNJUK Pengerjaan Soal

TES Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat

1. Berdoalah sebelum mengerjakan.
2. Lengkapilah identitas Anda pada lembar jawab.
3. Periksa kelengkapan soal dan lembar jawab sebelum mengerjakan soal.
4. Bacalah soal dengan teliti.
5. Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang Anda pilih di lembar jawab.

Cara memilih yang benar:

☒ A B C D

☒ A B ☒ C D

Cara memilih yang salah:

☒ A B ☒ C D

6. Kerjakan semua soal dan mulailah dari soal yang Anda anggap mudah.
7. Setiap soal terdiri atas tiga tingkat pertanyaan. Tingkat pertama berisi tentang pilihan ganda, tingkat ke dua berupa alasan dari jawaban yang anda pilih, tingkat ke tiga berupa tingkat keyakinan Anda dalam memilih soal dan memilih alasan.
8. Dilarang mencoret-coret lembar soal.
9. Dilarang membuka buku, *handphone* maupun laptop.
10. Dilarang mencontek maupun bekerja sama dengan teman.
11. Kumpulkan soal dan lembar jawab setelah selesai mengerjakan soal.
12. Alokasi waktu mengerjakan soal 180 menit.

SOAL TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

HUKUM NEWTON TENTANG GERAK

1. Mir'ah meletakkan *notebook* diam di atas meja. Pernyataan yang tepat untuk menggambarkan keadaan *notebook* Mir'ah adalah . . .
- A. gaya gravitasi *notebook* terhadap bumi bernilai nol
 - B. gaya normal *notebook* bernilai nol
 - C. gaya yang bekerja pada *notebook* bernilai nol
 - D. resultan gaya yang bekerja pada *notebook* bernilai nol

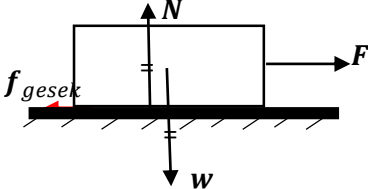
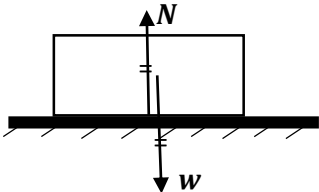
Alasan jawaban:

- a. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan gaya gravitasi bernilai nol dengan arah berlawanan.
- b. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan gaya normal bernilai nol dengan arah berlawanan.
- c. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan nilai yang sama dengan arah berlawanan.
- d. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal masing-masing bernilai nol dengan arah berlawanan.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1. Sangat tidak yakin
- 2. Tidak yakin
- 3. Yakin
- 4. Sangat yakin

2. Uraian vektor gaya yang tepat untuk menggambarkan sebuah benda diam di atas lantai kasar adalah

- A. 
- B. 
- C. 
- D. 

Alasan jawaban:

- benda diam tidak mengalami gaya.
- benda diam mengalami gaya dorong (F) dan gaya gesek (f_{gesek}) dengan resultan gaya nol.
- benda diam mengalami gaya normal (N) dan gaya berat (w) dengan resultan gaya nol.
- benda diam mengalami gaya dorong (F), gaya gesek (f_{gesek}), gaya normal (N) dan gaya berat (w) masing-masing bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

3. Angkutan umum membawa barang di atas kap mobil. Jika sopir mengerem dengan tiba-tiba, maka yang terjadi pada barang adalah. . . .
- A. tetap diam
 - B. terlempar ke samping
 - C. terlempar ke depan
 - D. terlempar ke belakang

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton.
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton.
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton.
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton, II Newton, dan III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
4. Apabila resultan benda sama dengan nol, dapat dipastikan bahwa benda tersebut dalam keadaan. . . .
- A. bergerak lurus beraturan
 - B. bergerak dengan kelajuan tetap
 - C. diam atau bergerak dengan kelajuan tetap
 - D. diam atau bergerak lurus beraturan

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton.
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton.
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton.
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton, II Newton, dan III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
5. Pernyataan berikut yang berhubungan dengan hukum I Newton adalah. . .
- A. mobil yang mula-mula berjalan direm secara tiba-tiba sehingga badan penumpang terdorong ke depan
 - B. sepeda yang mula-mula berjalan direm sehingga berhenti
 - C. penerjun payung melompat dari pesawat dan bergerak ke bawah
 - D. berat benda ketika di bumi lebih besar daripada berat benda ketika di bulan

Alasan jawaban:

- a. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga memiliki kemampuan mempertahankan keadaan.
- b. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga resultan gaya selalu bernilai nol.
- c. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan percepatan benda berkurang.
- d. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan kecepatan benda bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

6. Sebuah benda diam ditarik oleh tiga gaya seperti gambar berikut:



Berdasarkan gambar diatas, diketahui :

- (i) percepatan benda nol
- (ii) benda bergerak lurus beraturan
- (iii) benda dalam keadaan diam
- (iv) benda akan bergerak jika berat benda lebih kecil dari gayanya

Pernyataan yang benar adalah. . .

- A. (i) dan (ii)
- B. (i) dan (iii)
- C. (i) dan (iv)
- D. (ii) dan (iv)

Alasan jawaban:

- a. $\sum F = F_2 + F_3 - F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- b. $\sum F = F_2 + F_3 + F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- c. $\sum F = F_2 - F_3 - F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- d. $\sum F = F_2 - F_3 + F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

7. Perhatikan pernyataan berikut!

- (i) Dapat mengubah kecepatan benda.
- (ii) Dapat berupa tarikan atau dorongan.
- (iii) Dapat mengubah massa benda.
- (iv) Dapat mengubah bentuk benda.

Pernyataan yang benar mengenai gaya adalah. . . .

- A. (i), (ii), dan (iii)
- B. (i), (ii), dan (iv)
- C. (i), (ii), dan (iv)
- D. (ii), (iii), dan (iv)

Alasan jawaban:

- a. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk benda.
- b. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan massa benda.
- c. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan kecepatan atau perubahan bentuk benda.
- d. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi atau perubahan bentuk benda.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
8. Balok es diletakkan di atas meja dengan permukaan datar dan licin. Balok es ini kemudian diberi dorongan hingga bergerak dengan kecepatan konstan. Gaya yang bekerja pada saat balok es bergerak adalah . . .
- A. gaya dorong
 - B. gaya normal dan gaya berat
 - C. gaya berat dan gaya dorong
 - D. gaya dorong, gaya normal, dan gaya berat

Alasan jawaban:

- a. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x sama dengan nol dan resultan pada sumbu y sama dengan nol.
- b. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x tidak sama dengan nol dan resultan pada sumbu y tidak sama dengan nol.
- c. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x tidak sama dengan nol dan resultan pada sumbu y sama dengan nol.
- d. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x sama dengan nol dan resultan pada sumbu y tidak sama dengan nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
9. Seorang prajurit menembakkan sebuah peluru di udara. Ketika berada di udara, gerak peluru dipengaruhi oleh gaya
- A. gaya dorong bumi dari senapan
 - B. gaya tarik bumi dan gaya gesek di udara
 - C. gaya tarik bumi, gaya dorong bumi dari senapan dan gaya gesek di udara
 - D. gaya tarik bumi, gaya dorong bumi dari senapan, gaya gesek di udara, dan gaya berat senapan

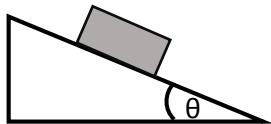
Alasan jawaban:

- a. ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak.
- b. ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penghambat peluru di udara.
- c. ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak dan gaya penghambat peluru ketika di udara.
- d. ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak, gaya penghambat peluru ketika di udara, dan gaya berat.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

10. Benda bermassa m berada pada bidang miring kasar dengan keadaan diam seperti pada gambar berikut:



Nilai gaya normal pada sistem tersebut adalah. . .

- A. $N = w$
- B. $N = w \sin \theta$
- C. $N = w \cos \theta$
- D. $N = 0$

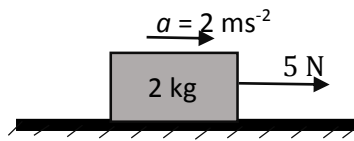
Alasan jawaban:

- a. gaya normal selalu tegak lurus dengan bidang sentuhnya.
- b. gaya normal selalu berlawanan dengan gaya berat.
- c. gaya normal memiliki nilai yang sama dengan gaya berat.
- d. gaya normal memiliki resultan gaya bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

11. Perhatikan gambar berikut!



Besar gaya gesek statis bekerja pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 10 N
- B. 20 N
- C. 4 N
- D. 1 N

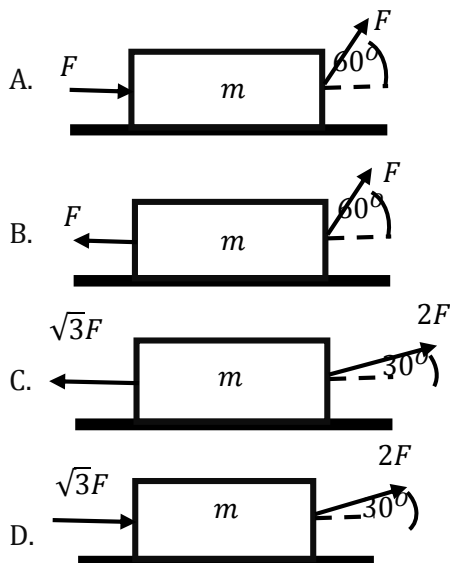
Alasan jawaban:

- a. $f_s = F - m \cdot a = 1 \text{ N}$
- b. $f_s = \frac{F \times a}{m} = 5 \text{ N}$
- c. $f_s = m \cdot a - F = 9 \text{ N}$
- d. $f_s = F \times m \cdot a = 20 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

12. Percepatan benda yang paling besar ditunjukkan oleh gambar . . .



Alasan jawaban:

- a. resultan gaya yang bekerja pada benda berbanding lurus dengan massa dan percepatan bendanya.
- b. massa yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya.
- c. percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding terbalik dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding lurus dengan massa bendanya.
- d. percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa bendanya.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

13. NASA telah meluncurkan satelit STS-129 HD dengan bantuan roket. Hukum Fisika yang berlaku pada saat peluncuran roket adalah

- A. hukum I Newton
- B. hukum II Newton
- C. hukum III Newton
- D. hukum I Newton, II Newton, dan III Newton

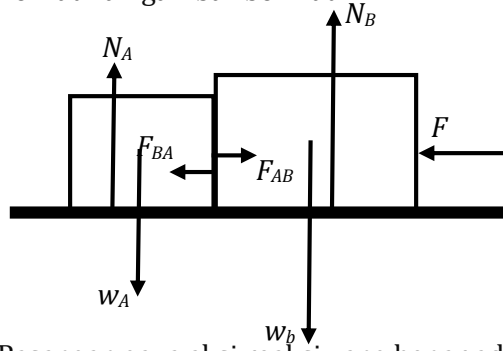
Alasan jawaban:

- b. roket dapat meluncur karena dorongan yang sangat kuat oleh semburan gas pada ekornya.
- c. roket dapat meluncur karena kecepatan roket melebihi kecepatan suara sehingga percepatannya besar.
- d. roket dapat meluncur karena kecepatan roket melebihi kecepatan cahaya sehingga percepatannya besar.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

14. Perhatikan gambar berikut!



Pasangan gaya aksi reaksi yang benar adalah. . .

- A. N_A dan w_A
- B. N_B dan w_B
- C. F_{AB} dan F_{BA}
- D. F dan F_{AB}

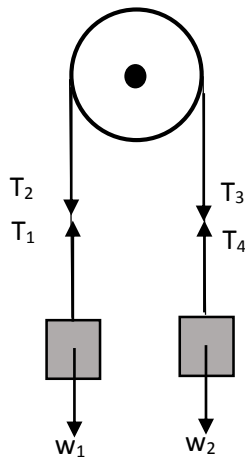
Alasan jawaban:

- a. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- b. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- c. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.
- d. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

15. Dua buah benda bermassa sama digantungkan pada katrol seperti gambar berikut.



Jika sistem dalam keadaan setimbang, maka pasangan gaya aksi reaksi yang tepat adalah. . .

- A. T_1 dan w_1
- B. T_1 dan T_2
- C. T_2 dan T_3
- D. w_1 dan w_2

Alasan jawaban:

- a. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- b. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- c. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.
- d. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

16. Arah gaya gesek ketika seseorang berdiri dan dalam keadaan diam adalah. . .

- A. ke depan
- B. ke belakang
- C. ke samping
- D. tidak memiliki arah

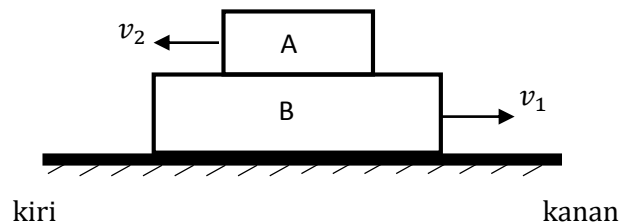
Alasan jawaban:

- a. tidak ada gaya yang mempengaruhi.
- b. tidak memiliki koefisien gaya gesek.
- c. tidak memiliki gaya normal.
- d. tidak memiliki gaya gesek.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

17. Bola A dan bola B bergerak dengan kecepatan seperti tampak pada gambar. Antara balok A dengan lantai timbul gaya gesekan f_1 dan antara balok A dengan balok B timbul gaya gesekan f_2 . Arah gaya gesekan yang bekerja pada balok A adalah . . .



	f_1	f_2
A	Ke kanan	Ke kiri
B	Ke kiri	Ke kiri
C	Ke kanan	Ke kanan
D	Ke kiri	Ke kanan

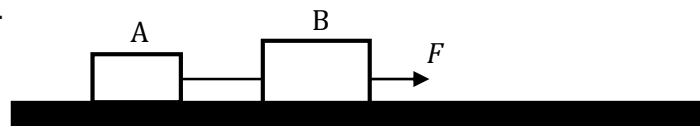
Alasan jawaban:

- a. arah gaya gesek tegak lurus dengan arah gaya penyebabnya.
- b. arah gaya gesek tidak searah dengan arah gaya penyebabnya
- c. arah gaya gesek searah dengan arah gaya penyebabnya.
- d. arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya penyebabnya

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

18.



Apabila besar massa A lebih kecil dari massa B, besar percepatan masing-masing benda adalah

- A. percepatan benda A lebih besar daripada percepatan benda B
- B. percepatan benda A lebih kecil daripada percepatan benda B
- C. percepatan benda A lebih kecil daripada kecepatan benda B
- D. percepatan benda A sama dengan percepatan benda B

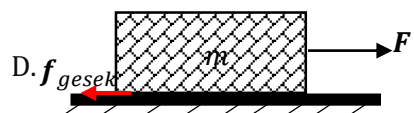
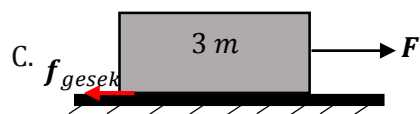
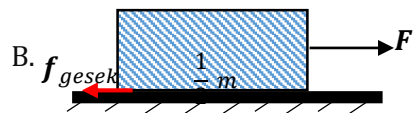
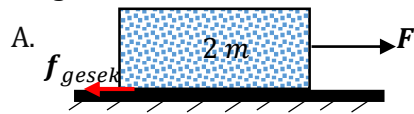
Alasan jawaban:

- a. karena benda A dan benda B merupakan satu sistem yang sama.
- b. karena benda A dan benda B memiliki massa yang berbeda.
- c. karena benda A dan benda B mengalami gaya yang berbeda.
- d. karena benda A dan benda B mengalami gaya gesek yang berbeda

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

19. Berikut ini yang mengalami gaya gesek statis terkecil ketika benda tepat akan bergerak adalah



Alasan jawaban:

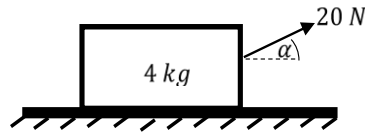
- gaya gesek sebanding dengan koefisien gaya gesek statis dan gaya normal.
- gaya gesek berbanding terbalik dengan koefisien gaya gesek statis dan berbanding lurus dengan gaya normal.
- koefisien gaya gesek statis berbanding lurus dengan gaya gesek dan berbanding terbalik dengan gaya normal
- gaya normal berbanding lurus dengan gaya gesek statis dan berbanding terbalik dengan koefisien gaya gesek statis.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- Sangat tidak yakin
- Tidak yakin
- Yakin
- Sangat yakin

20. Benda bermassa 4 kg di atas lantai, ditarik oleh gaya sebesar 20 N dengan sudut α ($\sin \alpha = 0.6$ dan $\cos \alpha = 0.8$). Jika benda bergerak dengan percepatan a , maka nilai koefisien gesek kinetik antara benda dan lantai adalah . . .

- A. $\frac{5}{12}$
 B. $\frac{7}{12}$
 C. $\frac{1}{2}$
 D. $\frac{9}{14}$



Alasan jawaban:

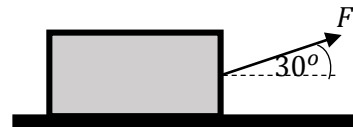
- a. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \cos \alpha + ma}{mg - F \sin \alpha} = \frac{20 \times 0.8 + 4 \times 0.5}{4 \times 10 - 20 \times 0.6} = \frac{9}{14}$
 b. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \cos \alpha - ma}{mg - F \sin \alpha} = \frac{20 \times 0.8 - 4 \times 0.5}{4 \times 10 - 20 \times 0.6} = \frac{1}{2}$
 c. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \sin \alpha + ma}{mg - F \cos \alpha} = \frac{20 \times 0.6 + 4 \times 0.5}{4 \times 10 - 20 \times 0.8} = \frac{7}{12}$
 d. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \sin \alpha - ma}{mg - F \cos \alpha} = \frac{20 \times 0.6 - 4 \times 0.5}{4 \times 10 - 20 \times 0.8} = \frac{5}{12}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

21. Sebuah gaya besarnya 10 N membentuk sudut 30° dengan bidang vertikal. Besar komponen gaya menurut bidang horizontal dan bidang vertikal adalah . . .

- A. 5 N dan 5 N
 B. $5\sqrt{3}$ dan $5\sqrt{3}$ N
 C. $5\sqrt{3}$ N dan 5 N
 D. 5 N dan $5\sqrt{3}$ N



Alasan jawaban:

- a. $F_x = F \cos 30^\circ = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \sin 30^\circ = 5$ N
 b. $F_x = F \sin 30^\circ = 5$ N; $F_y = F \cos 30^\circ = 5\sqrt{3}$ N
 c. $F_x = F \cos 30^\circ = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \cos 30^\circ = 5\sqrt{3}$ N
 d. $F_x = F \sin 30^\circ = 5$ N; $F_y = F \sin 30^\circ = 5$ N

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

22. Balok bermassa 2 kg terletak pada bidang datar licin ditarik dengan gaya F_1 dan F_2 seperti gambar. Besar percepatan yang bekerja pada benda adalah . . .

- A. 2 ms^{-2}
- B. $2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$
- C. 4 ms^{-2}
- D. $4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$



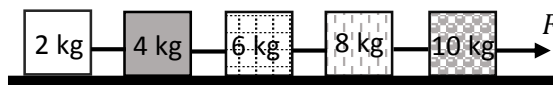
Alasan jawaban:

- a. $F_{1x} = 4 \text{ N}, F_{1y} = 4\sqrt{3} \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 2 \text{ ms}^{-2}$
- b. $F_{1x} = 4 \text{ N}, F_{1y} = 4 \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$
- c. $F_{1x} = 8 \text{ N}, F_{1y} = 8\sqrt{3} \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- d. $F_{1x} = 8 \text{ N}, F_{1y} = 8 \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 4 \text{ ms}^{-2}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

23.



Lima buah balok, masing-masing bermassa 2 kg, 4 kg, 6 kg, 8 kg, dan 10 kg dihubungkan dengan tali yang massanya diabaikan, lalu ditarik mendatar di atas lantai dengan gaya sebesar 40 N seperti pada gambar. Koefisien gesek antara masing-masing benda dengan lantai 0,1 dan percepatan gravitasi 10 ms^{-2} . Besar tegangan tali penghubung antara balok bermassa 2 kg dan 4 kg adalah . . .

- A. 2,5 N
- B. 7.5 N
- C. 8 N
- D. 25 N

Alasan jawaban:

- a. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F , maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = m_1 \cdot a$ dengan

$$a = \frac{F}{m_{total}}$$

- b. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F , maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = m_2 \cdot a$ dengan

$$a = \frac{F}{m_{total}}$$

- c. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F , maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = (m_1 + m_2) \cdot a$ dengan

$$a = \frac{F}{m_{total}}$$

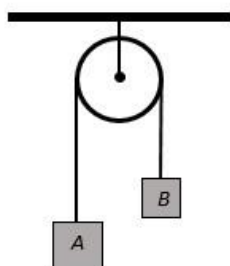
- d. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F , maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = m_{total} \cdot a$ dengan

$$a = \frac{F}{m_{total}}$$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

24.



Dua buah benda A dan B masing-masing bermassa 6 kg dan 2 kg diikat dengan tali melalui sebuah katrol seperti gambar. Jika gesekan tali dan katrol diabaikan dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka besar tegangan talinya adalah

- A. 24 N
- B. 30 N
- C. 48 N
- D. 90 N

Alasan jawaban:

a. tinjau benda 1 : $m_A \cdot g - T = m_A \cdot a$;

tinjau benda 2 : $-T - m_B g = m_B \cdot a$;

menggunakan metode eliminasi diperoleh $a = \frac{(m_A + m_B)}{(m_A - m_B)} g = 2 \text{ ms}^{-2}$;

sehingga $T = w_A - m_A \cdot a = 48 \text{ N}$.

b. tinjau benda 1 : $m_A \cdot g - T = m_A \cdot a$;

tinjau benda 2 : $T - m_B g = m_B \cdot a$;

menggunakan metode eliminasi diperoleh $a = \frac{(m_A - m_B)}{(m_A + m_B)} g = 5 \text{ ms}^{-2}$;

sehingga $T = w_A - m_A \cdot a = 30 \text{ N}$.

c. tinjau benda 1 : $m_A \cdot g - T = m_A \cdot a$;

tinjau benda 2 : $-T - m_B g = m_B \cdot a$;

menggunakan metode eliminasi diperoleh $a = \frac{(m_A + m_B)}{(m_A - m_B)} g = 2 \text{ ms}^{-2}$;

sehingga $T = w_A + m_A \cdot a = 24 \text{ N}$.

d. tinjau benda 1 : $m_A \cdot g - T = m_A \cdot a$;

tinjau benda 2 : $T - m_B g = m_B \cdot a$;

menggunakan metode eliminasi diperoleh $a = \frac{(m_A - m_B)}{(m_A + m_B)} g = 5 \text{ ms}^{-2}$;

sehingga $T = w_A + m_A \cdot a = 90 \text{ N}$.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

1) Sangat tidak yakin

2) Tidak yakin

3) Yakin

4) Sangat yakin

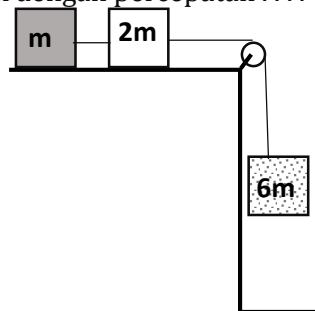
25. Tiga buah benda berturut-turut bermassa $m_1 = m$, $m_2 = 2m$, dan $m_3 = 3m$ dihubungkan dengan tali dan disusun seperti pada gambar. Tali licin sempurna dan massanya diabaikan. Koefisien gesek antara benda-benda dan bidang sama μ dan percepatan gravitasi g . Jika sistem dibiarkan bebas bergerak, maka setiap massa akan bergerak dengan percepatan

A. $\frac{2+i}{9} g$

B. $\frac{2-i}{9} g$

C. $\frac{(6+i)}{9} g$

D. $\frac{(6-i)}{9} g$



Alasan jawaban:

$$a. \quad a = \frac{w_3 - f_2 - f_1}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{m_3 g - i m_2 g - i m_1 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(6m - i 2m - i m)}{m + 2m + 6m} g = \frac{(2-i)}{3} g$$

$$b. \quad a = \frac{w_3 + f_2 + f_1}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{m_3 g + i m_2 g + i m_1 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(6m + i 2m + i m)}{m + 2m + 6m} g = \frac{(2+i)}{3} g$$

$$c. \quad a = \frac{w_3 - f_2 + f_1}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{m_3 g - i m_2 g + i m_1 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(6m - i 2m + i m)}{m + 2m + 6m} g = \frac{(6-i)}{9} g$$

$$d. \quad a = \frac{w_3 - f_2 + f_1}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{m_3 g + i m_2 g - i m_1 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(6m + i 2m - i m)}{m + 2m + 6m} g = \frac{(6+i)}{9} g$$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

26. Petugas pemadam kebakaran bermassa 60 kg meluncur turun sepanjang tiang vertikal dengan percepatan rata-rata sebesar $0,3 \text{ ms}^{-2}$. Gaya gesek yang dialami petugas terhadap tiang adalah

- A. 618 N
- B. 600 N
- C. 582 N
- D. 18 N

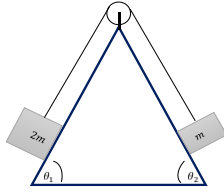
Alasan jawaban:

- a. $f_{gesek} = m \cdot a = 18 \text{ N}$
- b. $f_{gesek} = w - m \cdot a = 582 \text{ N}$
- c. $f_{gesek} = w = 600 \text{ N}$
- d. $f_{gesek} = w + m \cdot a = 618 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

27.



Dua balok masing-masing bermassa m dihubungkan dengan seutas tali dan ditempatkan pada bidang miring licin menggunakan katrol. Sistem tersebut bergerak ke kiri. Apabila massa tali dan katrol diabaikan, besar tegangan tali pada sistem tersebut adalah . . .

- A. $\frac{1}{2} (3m \cdot a + mg (2 \sin \theta_1 + \sin \theta_2))$
- B. $\frac{1}{2} (3m \cdot a - mg (2 \sin \theta_1 + \sin \theta_2))$
- C. $\frac{1}{2} mg (2 \sin \theta_1 + \sin \theta_2)$
- D. $-\frac{1}{2} mg (2 \sin \theta_1 + \sin \theta_2)$

Alasan jawaban:

- a. persamaan 1: $T - 2mg \sin \theta_1 = 2m \cdot a$;
 persamaan 2: $T - mg \sin \theta_2 = m \cdot a$;
 persamaan 1 dan persamaan 2 dieliminasi;

$$T = \frac{1}{2} (3m \cdot a + mg (2 \sin \theta_1 + \sin \theta_2))$$
- b. persamaan 1: $mg \sin \theta_2 - T = m \cdot a$;
 persamaan 2: $T - 2mg \sin \theta_1 = m \cdot a$;
 persamaan 1 dan persamaan 2 dieliminasi;

$$T = \frac{1}{2} (3m \cdot a - mg (2 \sin \theta_1 + \sin \theta_2))$$
- c. persamaan 1: $2mg \sin \theta_1 - T = m \cdot a$;
 persamaan 2: $T - mg \sin \theta_2 = m \cdot a$;
 persamaan 1 dan persamaan 2 dieliminasi;

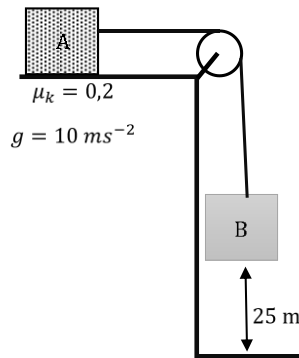
$$T = \frac{1}{2} 2mg (2 \sin \theta_1 + \sin \theta_2)$$
- d. persamaan 1: $T - mg \sin \theta_2 = m \cdot a$;
 persamaan 2: $T - 2mg \sin \theta_1 = m \cdot a$;
 persamaan 1 dan persamaan 2 dieliminasi;

$$T = -\frac{1}{2} mg (2 \sin \theta_1 + \sin \theta_2)$$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

28.



Balok *A* bermassa 2 kg dan balok *B* bermassa 3 kg dihubungkan dengan tali dan melalui katrol seperti gambar. Balok *B* bergerak dari posisi awal sehingga menyentuh lantai membutuhkan waktu

- A. 1,2 sekon
- B. 1,4 sekon
- C. 7,3 sekon
- D. 9,6 sekon

Alasan jawaban:

a. tinjau benda *B* : $T = 30 - 3a$;

tinjau benda *A* : $T = 2a + 4$;

dengan metode substitusi diperoleh nilai dari $a = 5,2 \text{ ms}^{-2}$;

waktu saat tiba di tanah $t = \sqrt{\frac{2 \times 25}{5,2}} = 9,6 \text{ s}$.

b. tinjau benda *B* : $T = 30 + 3a$;

tinjau benda *A* : $T = 2a + 4$;

dengan metode substitusi diperoleh nilai dari $a = 26 \text{ ms}^{-2}$;

waktu saat tiba di tanah $t = \sqrt{\frac{2 \times 25}{26}} = 1,4 \text{ s}$.

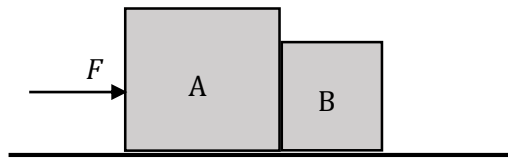
- c. tinjau benda B : $T = 30 - 3a$;
 tinjau benda A : $T = 2a - 4$;
 dengan metode substitusi diperoleh nilai dari $a = 6,8 \text{ ms}^{-2}$;
 waktu saat tiba di tanah $t = \sqrt{\frac{2 \times 25}{6,8}} = 7,3 \text{ s}$.
- d. tinjau benda B : $T = 30 + 3a$;
 tinjau benda A : $T = 2a - 4$;
 dengan metode substitusi diperoleh nilai dari $a = 34 \text{ ms}^{-2}$;
 waktu saat tiba di tanah $t = \sqrt{\frac{2 \times 25}{34}} = 1,2 \text{ s}$.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

29. Balok A bermassa 40 kg dan balok B bermassa 20 kg berada di atas permukaan yang licin didorong oleh gaya F sebesar 120 N. Besar gaya kontak yang terjadi antara balok A dengan balok B adalah. . .

- A. 0 N
- B. 40 N
- C. 60 N
- D. 80 N



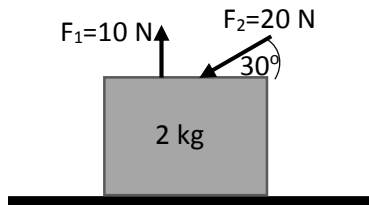
Alasan jawaban:

- a. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 2 \text{ ms}^{-2}$;
 gaya kontak: $F_{kontak} = F - m_a \cdot a = 40 \text{ N}$
- b. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 3 \text{ ms}^{-2}$;
 gaya kontak: $F_{kontak} = F - m_b \cdot a = 60 \text{ N}$
- c. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 2 \text{ ms}^{-2}$;
 gaya kontak: $F_{kontak} = F - m_b \cdot a = 80 \text{ N}$
- d. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 3 \text{ ms}^{-2}$;
 gaya kontak: $F_{kontak} = F - m_a \cdot a = 0 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

30. Perhatikan gambar berikut!



Apabila percepatan gravitasi bumi 10 ms^{-2} , $\sin 30^\circ = 0,5$ dan $\cos 30^\circ = 0,87$. Besar gaya normal pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 20 N
- B. 27,4 N
- C. 30 N
- D. 40 N

Alasan jawaban:

- a. $N = w + F_2 \sin 30^\circ - F_1 = 20 \text{ N}$
- b. $N = F_1 - w - F_2 \sin 30^\circ = 30 \text{ N}$
- c. $N = w + F_2 \cos 30^\circ - F_1 = 27,4 \text{ N}$
- d. $N = F_1 - w - F_2 \cos 30^\circ = 40 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

31. Benda bermassa 3 kg diletakkan pada suatu tempat di bumi yang memiliki percepatan gravitasi sebesar 10 ms^{-2} . Berat benda tersebut adalah. . .

- A. 3 N
- B. 3,3 N
- C. 10 N
- D. 30 N

Alasan jawaban:

- a. $w = m \cdot g$
- b. $w = N$
- c. $m = \frac{w}{g}$
- d. $g = \frac{w}{m}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

32. Benda bermassa 2 kg meluncur dari puncak bidang miring licin. Apabila sudut bidang miring terhadap horizontal 30° dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, besar gaya yang memengaruhi gerak benda tersebut adalah. . .

- A. 0 N
- B. 10 N
- C. $10\sqrt{3}$ N
- D. 20 N

Alasan jawaban:

- a. $F = m \cdot a = 0 \text{ N}$
- b. $F = w \cdot \sin \alpha = 10 \text{ N}$
- c. $F = w \cdot \cos \alpha = 10\sqrt{3} \text{ N}$
- d. $F = w = 20 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

33. Benda bermassa 2 kg ditarik gaya mendatar 16 N selama 3 sekon. Apabila bidang licin, benda tersebut akan bergeser sejauh. . .

- A. $\frac{3}{8}$ m
- B. $\frac{9}{16}$ m
- C. 24 m
- D. 36 m

Alasan jawaban:

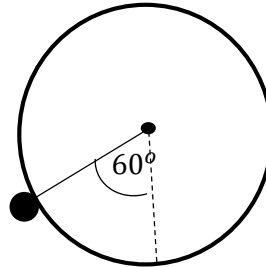
- a. $a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{1}{8} \text{ ms}^{-2};$
 $s = a \cdot t = \frac{3}{8} \text{ m}$
- b. $a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{1}{8} \text{ ms}^{-2};$
 $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = \frac{9}{16} \text{ m}$
- c. $a = \frac{\Sigma F}{m} = 8 \text{ ms}^{-2};$
 $s = a \cdot t = 24 \text{ m}$
- d. $a = \frac{\Sigma F}{m} = 8 \text{ ms}^{-2};$
 $s = \frac{1}{2} \cdot g \cdot t^2 = 36 \text{ m}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

34. Bola bermassa 0,2 kg diikat dengan tali sepanjang 0,5 m, kemudian diputar secara vertikal sehingga mengalami gerak melingkar beraturan dengan kecepatan 5 ms^{-1} . Tegangan tali saat bola berada di 60° dari sumbu vertikal adalah. . .

- A. -9 N
- B. 9 N
- C. -9,13 N
- D. 9,13 N



Alasan jawaban:

- a. $T = m \cdot \frac{v^2}{r} - w \cdot \cos \alpha = -9 \text{ N}$
- b. $T = m \cdot \frac{v^2}{r} + w \cdot \cos \alpha = 9 \text{ N}$
- c. $T = m \cdot \frac{v^2}{r} - w \cdot \sin \alpha = -9,13 \text{ N}$
- d. $T = m \cdot \frac{v^2}{r} + w \cdot \sin \alpha = 9,13 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

35. Benda bermassa 5 kg diikat dengan tali dan diputar secara vertikal sehingga membentuk lintasan berupa lingkaran dengan jari-jari 1,5 m. Jika kecepatan sudut tetap 2 rad.s^{-1} dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka tegangan saat benda di titik terendah adalah. . .

- A. 80 N
- B. 43,33 N
- C. 36,67 N
- D. 20 N

Alasan jawaban:

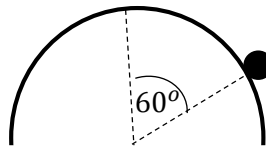
- a. $T = w + m \cdot \frac{(\dot{u}r)^2}{r} = 20 \text{ N}$
- b. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 36,67 \text{ N}$
- c. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 43,33 \text{ N}$
- d. $T = w + m \cdot \frac{(\dot{u}r)^2}{r} = 80 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

36. Yasin bermassa 50 kg sedang naik *jet coaster* yang berada di lintasan setengah lingkaran dengan jari-jari 10 m dengan kecepatan 25 ms⁻¹. Gaya normal yang dialami Yasin saat membentuk sudut 60° adalah. . .

- A. 2.691,9 N
- B. -2.691,9 N
- C. 2.875 N
- D. -2.872 N



Alasan jawaban:

- a. $N = m \cdot \frac{v^2}{r} - m \cdot g \cdot \sin \theta = 2.691,9 \text{ N}$
- b. $N = m \cdot g \cdot \sin \theta - m \cdot \frac{v^2}{r} = -2.691,9 \text{ N}$
- c. $N = m \cdot g \cdot \cos \theta - m \cdot \frac{v^2}{r} = -2.875 \text{ N}$
- d. $N = m \cdot g \cdot \cos \theta - m \cdot \frac{v^2}{r} = -2.875 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

37. Gaya (F) sebesar 12 N bekerja pada sebuah benda yang massanya m_1 menyebabkan percepatan sebesar 8 ms^{-2} . Apabila F bekerja pada benda yang bermassa m_2 , percepatan yang ditimbulkannya adalah 2 ms^{-2} . Apabila F bekerja pada benda yang bermassa $(m_1 + m_2)$, percepatan benda menjadi . . .

- A. $1,2 \text{ ms}^{-2}$
- B. $1,6 \text{ ms}^{-2}$
- C. $2,7 \text{ ms}^{-2}$
- D. $3,6 \text{ ms}^{-2}$

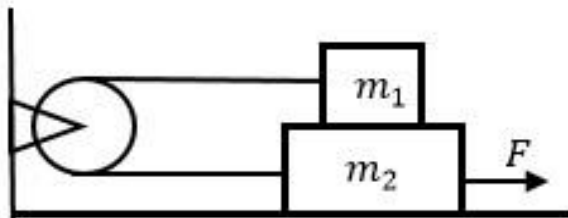
Alasan jawaban:

- a. $m_1 = 4 \text{ kg}$; $m_2 = 1 \text{ kg}$; $a_3 = 1,2 \text{ ms}^{-2}$.
- b. $m_1 = 1,5 \text{ kg}$; $m_2 = 6 \text{ kg}$; $a_3 = 1,6 \text{ ms}^{-2}$.
- c. $m_1 = 8 \text{ kg}$; $m_2 = 1 \text{ kg}$; $a_3 = 2,4 \text{ ms}^{-2}$.
- d. $m_1 = 1 \text{ kg}$; $m_2 = 6,5 \text{ kg}$; $a_3 = 2,7 \text{ ms}^{-2}$.

Tingkat keyakinan jawaban alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

38.

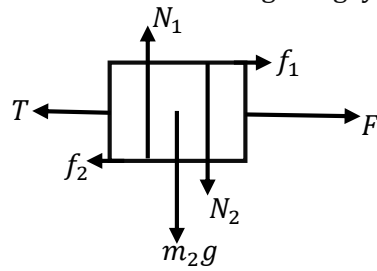


Komponen gaya pada sumbu x dan sumbu y yang tepat untuk benda bermassa m_2 pada sistem di bawah ini adalah. . .

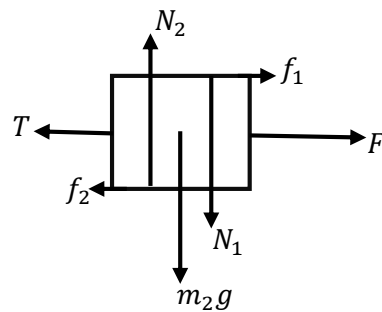
- A. $\sum F_x = (F + f_1) - (T + f_2)$; $\sum F_y = N_1 - (N_2 + m_2g)$
- B. $\sum F_x = (F + f_1) - (T + f_2)$; $\sum F_y = N_2 - (N_1 + m_2g)$
- C. $\sum F_x = F - (T + f_1 + f_2)$; $\sum F_y = N_2 - (N_1 + m_2g)$
- D. $\sum F_x = (F + f_1 + f_2) - T$; $\sum F_y = N_1 - (N_2 + m_2g)$

Alasan jawaban

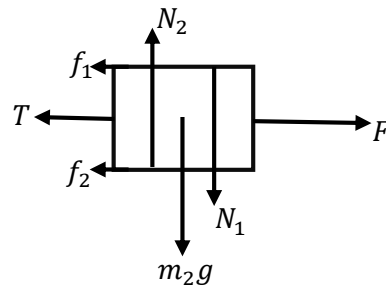
a. benda dua memiliki diagram gaya sebagai berikut:



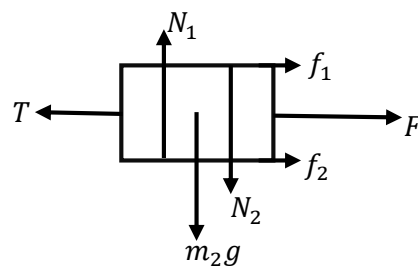
b. benda dua memiliki diagram gaya sebagai berikut:



c. benda dua memiliki diagram gaya sebagai berikut:



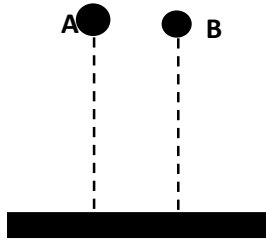
d. benda dua memiliki diagram gaya sebagai berikut:



Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

39. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dua buah bola A dan B masing-masing memiliki massa 5 kg dan 3 kg. Kemudian kedua bola dijatuhkan bebas pada ketinggian 4 meter di atas tanah secara bersamaan. Besarnya percepatan yang dialami bola A dan B setelah turun sejauh 2 meter adalah. . .

- A. sama besar
- B. percepatan bola A lebih besar daripada percepatan bola B
- C. percepatan A lebih besar daripada kecepatan bola B
- D. percepatan bola A lebih kecil daripada percepatan bola B

Alasan jawaban:

- a. F sebanding dengan m dan a , sehingga $\sum F = m \cdot a$
- b. m sebanding dengan F dan m berbanding terbalik dengan a , sehingga $m = \frac{\sum F}{a}$
- c. a sebanding dengan F berbanding terbalik dengan m , sehingga $a = \frac{\sum F}{m}$
- d. a memiliki nilai yang sama dengan g

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

40. Fattah mengendarai mobil bermassa 1000 kg, selama 10 sekon mobil yang awalnya bergerak dengan kecepatan 36 km/jam mengalami perubahan kecepatan menjadi 54 km/jam. Gaya yang diperlukan untuk perubahan kecepatan mobil tersebut adalah. . .

- A. 1800 N
- B. -1800 N
- C. 500 N
- D. -500 N

Alasan jawaban:

- a. menentukan percepatan benda: $a = \frac{V_t - V_0}{t} = 1,8 \text{ ms}^{-2}$;
menentukan besar gaya: $\sum F = m \cdot a = 1800 \text{ N}$.
- b. menentukan percepatan benda: $a = \frac{V_t - V_0}{t} = -1,8 \text{ ms}^{-2}$;
menentukan besar gaya: $\sum F = m \cdot a = -1800 \text{ N}$.
- c. menentukan percepatan benda: $a = \frac{V_t - V_0}{t} = 0,5 \text{ ms}^{-2}$;
menentukan besar gaya: $\sum F = m \cdot a = 500 \text{ N}$.
- d. menentukan percepatan benda: $a = \frac{V_0 - V_t}{t} = -0,5 \text{ ms}^{-2}$;
menentukan besar gaya: $\sum F = m \cdot a = -500 \text{ N}$.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
41. Jika resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol, maka:
- i. benda bergerak dengan kecepatan konstan
 - ii. benda diam
 - iii. perubahan kecepatan nol
 - iv. benda bergerak lurus berubah beraturan
- Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor
- A. i, ii, dan iii
 - B. i dan iii
 - C. ii dan iv
 - D. iv saja

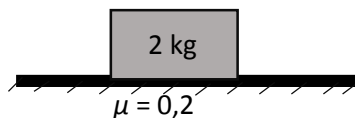
Alasan jawaban:

- a. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus tidak beraturan dengan percepatan konstan.
- b. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus beraturan dengan kecepatan konstan.
- c. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan kecepatan konstan.
- d. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan percepatan konstan.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

42. Perhatikan gambar berikut!



Besar gaya gesek kinetis yang bekerja pada gambar tersebut adalah. . .

- B. 20 N ke kanan
- C. 20 N ke kiri
- D. 4 N ke kanan
- E. 0 N tidak memiliki arah

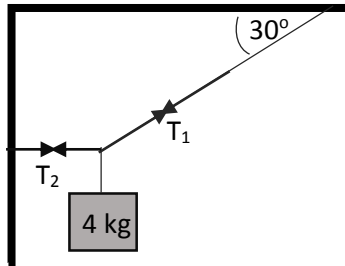
Alasan jawaban:

- a. karena benda dalam keadaan diam
- b. karena benda memiliki koefisien gaya gesek
- c. karena lantai memiliki koefisien gaya gesek
- d. karena benda dan lantai bersentuhan

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

43. Perhatikan gambar berikut!



Apabila sistem tersebut dalam keadaan setimbang, besar T_1 dan T_2 adalah. . .

- A. 80 N dan $40\sqrt{3}$ N
- B. $40\sqrt{3}$ N dan 80 N
- C. 40 N dan $40\sqrt{3}$ N
- D. 80 N dan $80\sqrt{3}$ N

Alasan jawaban:

- a. $T_1 = \frac{m \cdot g}{\sin 30^\circ} = 40 \text{ N};$
 $T_2 = T_1 \cos 30^\circ = 40\sqrt{3} \text{ N}$
- b. $T_1 = \frac{m \cdot g}{\cos 30^\circ} = 80 \text{ N};$
 $T_2 = T_1 \sin 30^\circ = 80\sqrt{3} \text{ N}$
- c. $T_1 \sin 30^\circ = m \cdot g = 80 \text{ N};$
 $T_2 = T_1 \cos 30^\circ = 40\sqrt{3} \text{ N}$
- d. $T_1 \cos 30^\circ = m \cdot g = 40\sqrt{3} \text{ N};$
 $T_2 = T_1 \sin 30^\circ = 80 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

44. Kasus di bawah ini yang membutuhkan tenaga paling sedikit adalah. . .

- A. mendorong almari pada bidang datar
- B. mendorong ke bawah almari pada bidang miring
- C. mendorong ke atas almari pada bidang miring
- D. menarik almari pada bidang datar

Alasan jawaban:

- a. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_g = m \cdot a$
- b. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_g - F \cdot \sin \alpha = m \cdot a$
- c. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_g + F \cdot \sin \alpha = m \cdot a$
- d. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_g + F \cdot \cos \alpha = m \cdot a$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

45. Tiga buah bola dengan ukuran yang sama dan massa yang berbeda yaitu bola voli, bola sepak, dan bola basket. Bola voli memiliki massa 280 g, bola sepak 400 g, dan bola basket 600 g dilepaskan dalam waktu yang bersamaan dari ketinggian yang sama. Bola yang akan tiba di lantai lebih awal adalah. . .

- A. bola voli
- B. bola sepak
- C. bola basket
- D. ketiganya

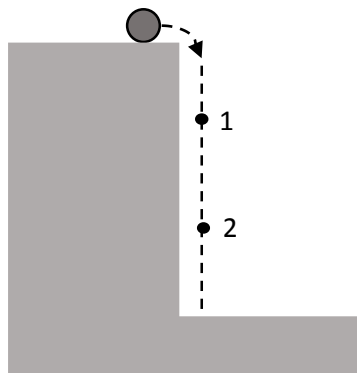
Alasan jawaban:

- a. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh hanya massa benda, sedangkan ketinggian dan percepatan gravitasi bumi tidak memengaruhi.
- b. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh hanya ketinggian dan percepatan gravitasi bumi, sedangkan massa tidak memengaruhi
- c. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh adalah ketinggian, percepatan gravitasi bumi, dan massa benda.
- d. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh adalah hanya ketinggian, sedangkan percepatan gravitasi bumi dan massa benda tidak memengaruhi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

46.



Sebuah benda jatuh bebas dari loteng. Besarnya resultan gaya pada posisi 1 dan 2 adalah

- A. $\sum F_1 < \sum F_2$
- B. $\sum F_1 > \sum F_2$
- C. $\sum F_1 \leq \sum F_2$
- D. $\sum F_1 = \sum F_2$

Alasan jawaban:

- a. pada posisi 1 dan 2 bendanya sama.
- b. pada posisi 1 dan 2 mengalami kecepatan yang berbeda.
- c. pada posisi 1 dan 2 mengalami percepatan yang berbeda.
- d. pada posisi 1 dan 2 mengalami gaya berat yang sama.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

47. Becak mula-mula berjalan dengan kecepatan konstan v_1 kemudian dipercepat sehingga kecepatannya menjadi v_2 dan lebih cepat lagi menjadi v_3 . Jika kecepatannya beraturan, maka besar resultan gaya pada saat kecepatan becak v_1, v_2 , dan v_3 adalah. . . .

- A. $\sum F_1 < \sum F_2 < \sum F_3$
- B. $\sum F_1 > \sum F_2 > \sum F_3$
- C. $\sum F_1 = \sum F_2 = \sum F_3$
- D. $\sum F_1 \leq \sum F_2 \leq \sum F_3$

Alasan jawaban:

- a. hukum II Newton: $\sum F = m \cdot a$
- b. hukum II Newton: $m = \frac{\sum F}{a}$
- c. hukum II Newton: $a = \frac{\sum F}{m}$
- d. hukum II Newton: $m = \frac{m}{\sum F}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

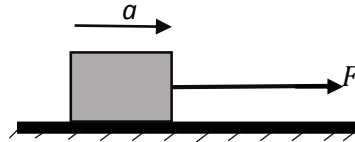
48. Sebuah balok bermassa m ditarik dengan seutas tali pada arah horizontal dengan gaya sebesar F . Balok tersebut teletak pada permukaan datar dan kasar. Percepatan balok tersebut adalah. . .

A. $\frac{F - \mu mg}{m}$

B. $\frac{F + \mu mg}{m}$

C. $\frac{F}{m}$

D. 0



Alasan jawaban:

a. $\sum F_y = 0; \sum F_x = m \cdot a$

b. $\sum F_y = m \cdot a; \sum F_x = m \cdot a$

c. $\sum F_y = m \cdot a; \sum F_x = 0$

d. $\sum F_y = 0; \sum F_x = 0$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

1) Sangat tidak yakin

2) Tidak yakin

3) Yakin

4) Sangat yakin

49. Lantai sebuah lift mengerjakan gaya pada kaki penumpang sebesar N , yang berdiri didalamnya. Apabila lift bergerak ke atas dengan percepatan sebesar a , maka pernyataan yang benar adalah. . .

A. Besar N sama dengan berat orang

B. besar N lebih kecil dari berat orang

C. besar N lebih besar dari besar N saat lift diam

D. besar N sama dengan nol

Alasan jawaban:

a. $N = 0$

b. $N = w$

c. $N = m(g + a)$

d. $N = m(g - a)$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

50. Benda yang dikenai gaya bergerak dengan kecepatan konstan. Besar gaya total yang bekerja pada benda tersebut adalah. . .

- A. Bergantung pada massa benda
- B. Nol
- C. Bergantung pada besar kecepatan benda
- D. Tidak bergantung pada massa benda

Alasan jawaban:

- a. $\sum F = m \cdot a$
- b. $m = \frac{\sum F}{a}$
- c. $a = \frac{\sum F}{m}$
- d. $m = \frac{m}{\sum F}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

51. Muslimah berada di dalam lift yang bergerak ke atas dengan percepatan $0,4 \text{ ms}^{-2}$.

Jika massa Muslimah 40 kg dan percepatan gravitasinya 10 ms^{-2} , maka gaya normal (N) yang bekerja pada Muslimah adalah . . .

- A. 384 N
- B. 400 N
- C. 416 N
- D. 1000

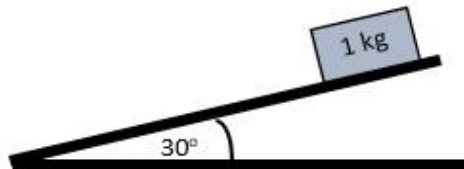
Alasan jawaban:

- a. $N = \frac{m \cdot g}{a} = 1000 \text{ N}$
- b. $N = w - m \cdot a = 384 \text{ N}$
- c. $N = w = 400 \text{ N}$
- d. $N = w + m \cdot a = 416 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

52.



Benda bermassa 1 kg meluncur pada bidang miring licin. Jika $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka percepatan benda tersebut adalah

- A. 5 ms^{-2}
- B. $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- C. 10 ms^{-2}
- D. $10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$

Alasan jawaban:

- a. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- b. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \sin \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \sin 30 = 5 \text{ ms}^{-2}$
- c. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg = m \cdot a \leftrightarrow a = g = 10 \text{ ms}^{-2}$
- d. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

53. Seseorang dengan massa 60 kg ketika di bumi memiliki berat sebesar 600 N. Orang tersebut pergi ke bulan yang percepatan gravitasinya $\frac{1}{6}$ kali percepatan gravitasi bumi. Berat orang tersebut ketika berada di bulan adalah . . . kali dari berat ketika berada di bumi.

- A. $\frac{1}{6}$
- B. $\frac{1}{60}$
- C. 6
- D. 60

Alasan jawaban:

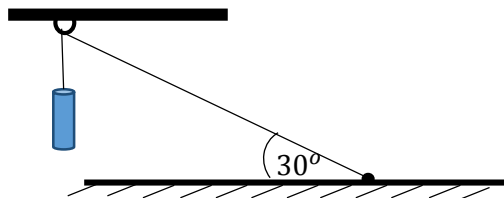
- a. $w_{planet} = \frac{m \cdot g_{planet}}{m \cdot g_{bumi}} \times w_{bumi} = 100 \text{ N}$
- b. $w_{planet} = \frac{g_{planet}}{g_{bumi}} \times w_{bumi} = 10 \text{ N}$
- c. $w_{planet} = \frac{m \cdot g_{bumi}}{m \cdot g_{planet}} \times w_{bumi} = 100 \text{ N}$
- d. $w_{planet} = \frac{g_{bumi}}{g_{planet}} \times w_{bumi} = 10 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

54. Faisal berlatih tinju dengan menggunakan sasak (sasaran untuk melatih tinju dan tendangan) bermassa 100 kg. Gaya yang diberikan tali untuk menarik sasak dan tergantung bebas hingga membentuk sudut 30° terhadap vertikal adalah. . .

- A. 1000 N
- B. $500\sqrt{3} \text{ N}$
- C. 500 N
- D. 50 N



Alasan jawaban:

- b. $F = w$
- c. $F = m \cdot \cos \alpha$
- d. $F = w \cdot \sin \alpha$
- e. $F = w \cdot \cos \alpha$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
55. Benda bermassa m , bekerja gaya F yang menimbulkan percepatan a . Jika gaya diperbesar 2x semula dan massa benda diperkecil 4x semula, maka percepatan yang ditimbulkan menjadi

- A. $8a$
- B. $4a$
- C. $\frac{1}{8}a$
- D. $\frac{1}{4}a$

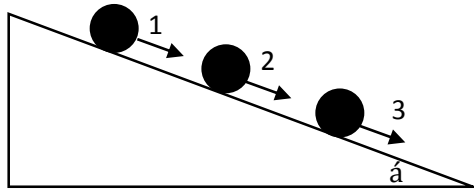
Alasan jawaban:

- a. a berbanding lurus dengan F dan a berbanding terbalik dengan m , sehingga $a = \frac{\sum F}{m}$
- b. a berbanding lurus dengan F dan m berbanding terbalik dengan a , sehingga $a = \frac{\sum F}{m}$
- c. m berbanding lurus dengan F dan m berbanding terbalik dengan a , sehingga $a = \frac{\sum F}{m}$
- d. a berbanding lurus dengan F dan F berbanding lurus dengan m , sehingga $\sum F = m \cdot a$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

56. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah bola menggelincir pada bidang miring licin seperti pada gambar. Besar percepatan bola pada posisi 1, 2, dan 3 adalah. . .

- A. $a_1 < a_2 < a_3$
- B. $a_1 > a_2 > a_3$
- C. $a_1 = a_2 = a_3$
- D. $a_1 \leq a_2 \leq a_3$

Alasan jawaban:

- a. $a = \frac{w \sin \alpha}{m} = g \sin \alpha$
- b. $a = \frac{w \cos \alpha}{m} = g \cos \alpha$
- c. $a = \frac{w}{m} = g$
- d. $a = \frac{m}{w \sin \alpha} = g \sin \alpha$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

57. Pernyataan yang benar tentang gaya gesek adalah. . .

- A. gaya gesek memiliki besar yang sama dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- B. dalam kehidupan sehari - hari gaya gesek hanya bersifat merugikan
- C. gaya gesek bersifat menyeimbangkan gaya luar penggerak benda
- D. gaya gesek tidak mampu menggerakkan benda

Alasan jawaban:

- a. karakteristik gaya gesek yaitu:
- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
 - bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
 - bersifat menyeimbang gaya luar penggerak benda
 - memiliki besar yang sama dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- b. karakteristik gaya gesek yaitu:
- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
 - besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
 - bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
 - dalam kehidupan sehari-hari hanya bersifat merugikan
- c. karakteristik gaya gesek yaitu:
- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
 - besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
 - bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
 - bersifat menyeimbang gaya luar penggerak benda
- d. karakteristik gaya gesek yaitu:
- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
 - besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
 - bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
 - tidak mampu menggerakkan benda

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

58. Mobil melaju dengan kecepatan tinggi, kemudian menabrak tiang listrik. Besar gaya-gaya yang bekerja pada kedua benda tersebut adalah. . .

- A. gaya yang diberikan mobil lebih kecil daripada yang diberikan tiang
- B. gaya yang diberikan mobil lebih besar daripada yang diberikan tiang
- C. gaya yang diberikan kedua benda memiliki resultan bernilai nol
- D. gaya yang diberikan kedua benda sama

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton, II Newton, dan III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

59. Jika Rozzaq berjalan kedepan, maka gaya yang timbul antara kaki dengan lantai adalah

- B. gaya gesek dengan arah ke belakang
- C. gaya gesek dengan arah ke depan
- D. gaya dorong dengan arah ke depan
- E. gaya dorong dengan arah ke belakang

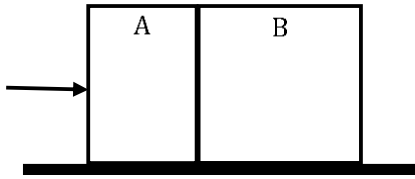
Alasan jawaban:

- a. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek sama dengan arah gaya dorong.
- b. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya dorong.
- c. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong berlawanan dengan arah gaya gesek.
- d. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong kaki sama dengan arah gaya gesek.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

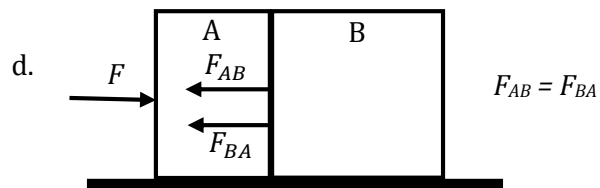
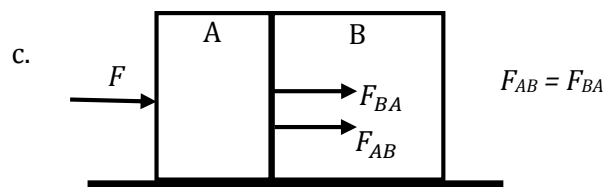
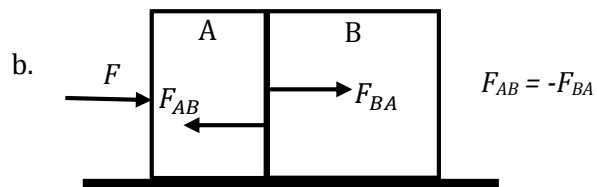
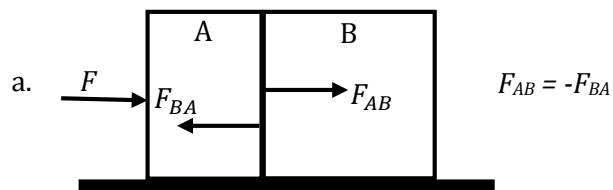
60.



Sistem dua balok A dan B masing-masing bermassa m dan $2m$, balok A diberi gaya sebesar F . Besar resultan gaya aksi reaksi antara balok A dan B pada sistem tersebut adalah

- A. $\frac{2F}{3}$
- B. 0
- C. $2F$
- D. $3F$

Alasan Jawaban:



Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

KUNCI JAWABAN

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Jawaban	Alasan jawaban
1	D	c
2	D	c
3	C	a
4	D	a
5	A	a
6	B	a
7	B	a
8	A	c
9	B	b
10	C	a
11	D	a
12	D	d
13	C	b
14	C	d
15	B	b
16	D	a
17	A	d
18	D	a
19	A	c
20	D	b
21	C	a
22	A	a
23	A	a
24	B	b
25	B	a
26	A	d
27	B	b
28	D	a
29	B	a
30	A	a

No	Jawaban	Alasan jawaban
31	D	a
32	B	b
33	D	d
34	B	b
35	A	d
36	D	d
37	B	b
38	B	b
39	A	d
40	C	c
41	A	b
42	D	d
43	A	c
44	B	b
45	D	b
46	D	d
47	C	c
48	A	a
49	C	c
50	B	c
51	A	b
52	B	a
53	A	a
54	C	c
55	D	a
56	C	a
57	D	d
58	D	c
59	A	b
60	B	b

**PEDOMAN PENSKORAN
TES PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT**

Pedoman pensekoran tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan hasil tes yang telah dilakukan. Pedoman pensekoran yang digunakan adalah pedoman penskoran pilihan ganda dengan ketentuan sebagai berikut:

- Skor 1 apabila jawaban atau alasan yang diberikan benar.
- Skor 0 apabila jawaban atau alasan yang diberikan salah.

Nilai akhir siswa yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{jumlah skor jawaban} + \text{jumlah skor alasan}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100$$

**PEDOMAN INTERPRETASI HASIL
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT**

Pedoman interpretasi hasil tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan untuk mengidentifikasi jawaban yang diberikan siswa. Melalui pedoman interpretasi hasil siswa digolongkan menjadi tiga kategori yaitu siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi. Penggolongan siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi adalah sebagai berikut:

Tingkat pertama	Tingkat ke dua	Tingkat ke tiga	Kriteria
Benar	Benar	Tinggi	Paham
Benar	Benar	Rendah	Tidak paham
Salah	Salah		
	Benar		
	Salah	Tinggi	Miskonsepsi
Benar	Salah		
Salah	Benar		
	Salah		

Keterangan:

- Tingkat keyakinan tinggi apabila dipilih dengan skala 3 dan 4.
- Tingkat keyakinan rendah apabila dipilih dengan skala 1 dan 2.

LEMBAR JAWAB

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Nama :

Kelas :

No. Absen :

NO	JAWABAN				ALASAN				TINGKAT KEYAKINAN			
1	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
2	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
3	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
4	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
5	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
6	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
7	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
8	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
9	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
10	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
11	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
12	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
13	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
14	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
15	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
16	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
17	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
18	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
19	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
20	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
21	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4

LEMBAR JAWAB**TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT**

N0	JAWABAN				ALASAN				TINGKAT KEYAKINAN			
	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
22	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
23	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
24	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
25	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
26	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
27	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
28	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
29	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
30	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
31	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
32	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
33	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
34	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
35	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
36	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
37	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
38	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
39	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
40	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
41	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
42	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
43	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
44	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
45	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
46	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4

LEMBAR JAWAB

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

NO	JAWABAN				ALASAN				TINGKAT KEYAKINAN			
	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
47	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
48	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
49	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
50	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
51	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
52	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
53	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
54	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
55	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
56	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
57	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
58	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
59	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
60	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4

Lampiran 2
Hasil Uji Validitas Isi

KISI-KISI LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Aspek Penilaian	Nomor Soal	Jumlah
1	Kesesuaian dengan materi	1, 2	2
2	Kesesuaian soal dengan jawaban	3, 16	2
3	Keberfungsian pengecoh	4, 13	2
4	Kesesuaian waktu pengerjaan	5	1
5	Keterbacaan soal	6, 7	2
6	Perumusan pokok soal	8, 9, 10	3
7	Kalimat pada soal tes	11, 14	2
8	Kesesuaian panjang rumus jawaban	12	1
9	Keterbacaan gambar/tabel	15	1
10	Bahasa yang digunakan pada soal tes	17, 18, 19, 20	4
Jumlah soal			20

PETUNJUK PENGISIAN LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

1. Bapak/Ibu diharapkan memberikan penilaian pada setiap butir soal untuk semua kriteria.
2. Bapak/Ibu diharapkan memberi tanda centang (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu pilih.
 - Pilihan Y menyatakan bahwa soal sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
 - Pilihan T menyatakan bahwa soal tidak sesuai dengan kriteria yang ditentukan.
3. Skor 1 diberikan untuk pilihan Y.
4. Skor 0 diberikan untuk pilihan T.
5. Kriteria penilaian butir soal:

Jumlah skor (J)	Kategori	Keterangan
$15 \leq J \leq 20$	Sangat Baik	Butir soal dapat digunakan tanpa revisi
$10 \leq J < 15$	Baik	Butir soal dapat digunakan dengan sedikit revisi
$5 \leq J < 10$	Cukup Baik	Butir soal dapat digunakan dengan banyak revisi
$0 \leq J < 5$	Tidak Baik	Butir soal tidak layak digunakan

A. Hasil Uji Validitas Ahli Materi

LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
	A. Materi																				
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	B. Konstruksi																				
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
C. Bahasa																					
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		20		19	1	17		17		19		20		18		19		18		20	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																			
		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
A. Materi																					
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
B. Konstruksi																					
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal																	
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20								
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
C. Bahasa																			
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		20		19		19		20		19		19		20		20		18	

LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal											
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
A. Materi													
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4	Pengecoh berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
B. Konstruksi													
6	Soal terbaca jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal											
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
C. Bahasa													
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jumlah skor		20	20	16	20	20	20	19	19	16	20		

LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal															
		31		32		33		34		35		36		37		38	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
	A. Materi																
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	B. Konstruksi																
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

Cek ulang jawaban.

LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal															
		31		32		33		34		35		36		37		38	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	C. Bahasa																
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		19		19		19		17		18		16		19		19	

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

[illegible]

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

[illegible]

LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
	A. Materi																						
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi	✓		✓				✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	B. Konstruksi																						
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR VALIDASI
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis	✓		✓				✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi	✓		✓				✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
C. Bahasa																							
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		20		20		17		20		19		20		20		20		13		20		20	

B. Hasil Uji Validitas Ahli Evaluasi

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
A. Materi																					
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
B. Konstruksi																					
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
C. Bahasa																					
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		19		18		19		18		19		18		16		17		12		20	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																							
		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20					
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
	A. Materi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	B. Konstruksi																								
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal																							
		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20					
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	C. Bahasa																								
17	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		17		16		17		20		20		20		21		15		18		17		17		17	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																							
		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30					
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
	A. Materi																								
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓				✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	B. Konstruksi																								
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal																							
		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30					
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
	C. Bahasa																								
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		20		20		20		19		17		20		19		19		20		18					

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																			
		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
A. Materi																					
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
B. Konstruksi																					
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal																			
		31		32		33		34		35		36		37		38		39		40	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis		✓	✓			✓	✓		✓		✓	✓		✓		✓		✓	✓	✓
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi		✓	✓			✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
C. Bahasa																					
17	Bahasa yang digunakan komunikatif		✓	✓			✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa		✓	✓			✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		13		20		14		19		20		16		19		19		14		14	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																			
		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
	A. Materi																				
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
4	Pengecoh berfungsi		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal		✓	✓			✓		✓		✓			✓		✓		✓			✓
	B. Konstruksi																				
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal																			
		41		42		43		44		45		46		47		48		49		50	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
C. Bahasa																		*			
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	
Jumlah skor		16		20		19		18		13		16		13		13		19		16	

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor Soal																							
		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60					
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T				
A. Materi																									
1	Soal sesuai dengan indikator pembelajaran	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					
2	Soal sesuai dengan materi Hukum Newton tentang gerak di SMA/MA/Sederajat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					
3	Soal mempunyai satu jawaban benar	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓				✓					
4	Pengecoh berfungsi	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓				✓					
5	Waktu yang disediakan cukup untuk menyelesaikan soal	✓		✓		✓		✓				✓		✓		✓				✓					
B. Konstruksi																									
6	Soal terbaca jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					
7	Jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pas/sesuai	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					
8	Pokok soal tidak mengandung pernyataan negatif ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					
9	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					
10	Pokok soal tidak memberi petunjuk ke arah jawaban yang benar	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					
11	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan penafsiran ganda	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					
12	Panjang rumusan jawaban relatif sama	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓					

LEMBAR VALIDASI

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Kriteria Penilaian	Nomor soal																			
		51		52		53		54		55		56		57		58		59		60	
		Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T	Y	T
13	Pilihan jawaban yang disajikan homogen dan logis	✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓	✓			✓	✓
14	Pilihan jawaban tidak mengandung pernyataan "semua jawaban benar" atau "semua jawaban salah"	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	✓	✓		✓	✓
15	Gambar atau tabel jelas dan berfungsi		✓	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓	✓
16	Butir soal tidak bergantung pada jawaban soal sebelumnya	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓			✓		✓
C. Bahasa																					
17	Bahasa yang digunakan komunikatif	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓				✓	✓
18	Bahasa yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa indonesia	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	✓
19	Tidak menggunakan bahasa yang berlaku di daerah setempat	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓	✓
20	Bahasa yang digunakan mudah dipahami oleh siswa	✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓		✓			✓		✓
Jumlah skor		20		20		20		20		14		20		17		18		13		20	

Lampiran 3

REVISI KISI-KISI TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT SETELAH UJI VALIDASI AHLI

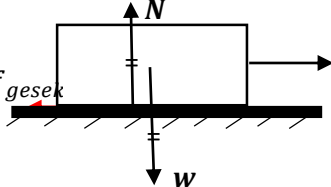
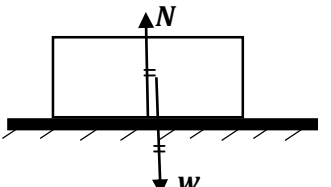
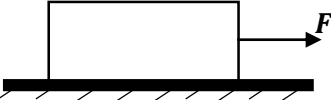
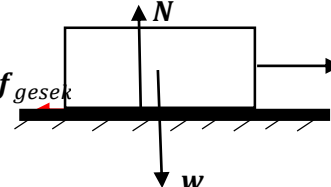
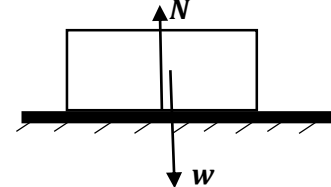
Satuan Pendidikan : MAN 2 Boyolali
 Kelas : X
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Hukum Newton
 Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda.

Konsep	Uraian materi	Indikator	Sebelum revisi					Sesudah revisi				
			Aspek kognitif				Jumlah soal	Aspek kognitif				Jumlah soal
			C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4	
Hukum Newton	Hukum Newton Tentang Gerak	Siswa menjelaskan Hukum I Newton	4	1, 13, 44		2, 45	6	3	1, 4, 5		2, 6	7
		Siswa menjelaskan Hukum II Newton	46	3, 36, 37	40	6	6	7	8, 9, 10	11	12	6
		Siswa menjelaskan Hukum III Newton		5, 34, 35, 43			4		13, 14, 15, 16			4
		Siswa menyelesaikan persoalan Hukum Newton		10, 26	8, 9, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 47, 49, 50, 53, 54, 55, 56, 57	16, 24, 27, 60	24		17, 18	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,	30, 31	15
	Penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan perhitungan hukum I Newton dalam kejadian sehari-hari		29, 39	52		3		32, 33			2
		Siswa menerapkan perhitungan hukum II Newton dalam kejadian sehari-hari		25, 30, 31, 33, 38, 48, 59	14, 15, 51, 58	7, 32	13		34, 35	36, 37, 38, 39, 40	41	8
		Siswa menerapkan perhitungan hukum III Newton dalam kejadian sehari-hari	41	28, 42	22		4		42, 43	44		3
Jumlah			5	11	15	29	60	2	18	18	6	44

Lampiran 4

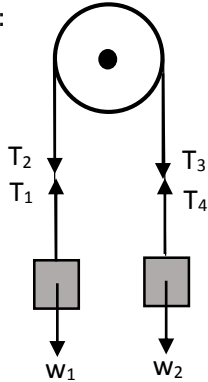
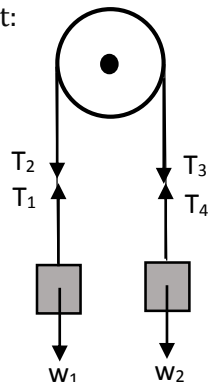
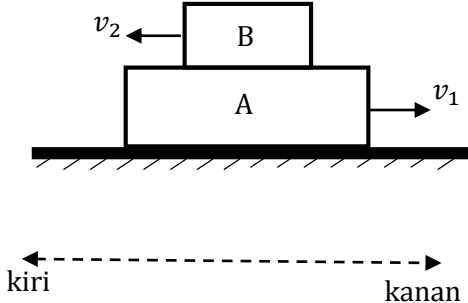
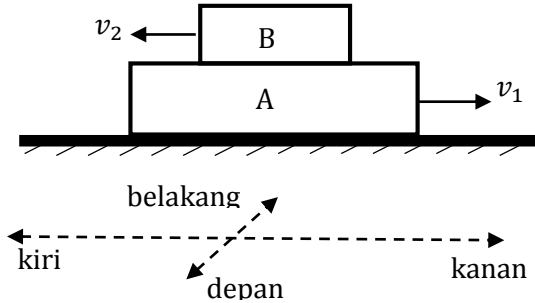
Revisi Soal Tes Diagnostik Setelah Uji Validitas

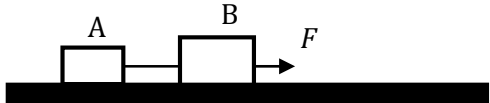
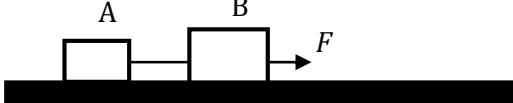
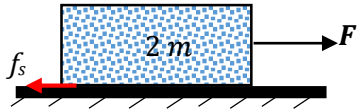
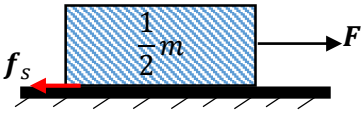
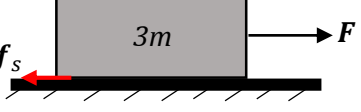
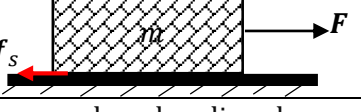
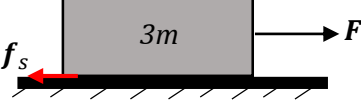
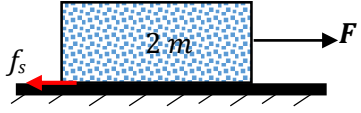
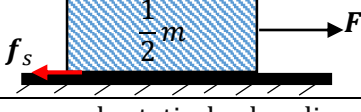
HASIL REVISI SOAL TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT SETELAH UJI VALIDASI

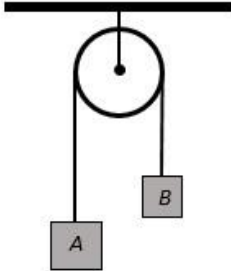
No	Jenis Revisi	Produk Sebelum Revisi	Produk Setelah Revisi
2	Pilihan jawaban	A.  B.  C.  D. 	A.  B.  C.  D. 
3	Pilihan alasan jawaban	a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum I Newton. b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum II Newton. c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum III Newton. d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum I Newton, II Newton, III Newton.	a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum Newton. b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum I Newton. c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum II Newton. d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum III Newton.
4	Kalimat soal	Apabila resultan benda sama dengan nol, dapat dipastikan bahwa benda tersebut dalam keadaan. . .	Apabila resultan gaya benda sama dengan nol, dapat dipastikan bahwa benda tersebut dalam keadaan. . .
	Pilihan alasan jawaban	a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum I Newton.	a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum Newton.

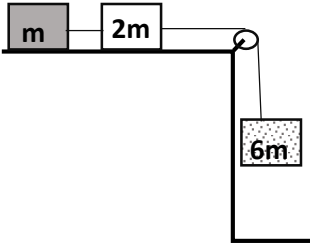
		b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum II Newton. c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum III Newton. d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum I Newton, II Newton, III Newton.	b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum I Newton. c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum II Newton. d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya Hukum III Newton.
5.	Pilihan alasan jawaban	a. Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga memiliki kemampuan mempertahankan keadaan. b. Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga resultan gaya selalu bernilai nol. c. Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan percepatan benda berkurang. d. Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan kecepatan benda bernilai nol.	a. Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga resultan gaya selalu bernilai nol. b. Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga memiliki kemampuan mempertahankan keadaan. c. Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan percepatan benda berkurang. d. Hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan kecepatan benda bernilai nol.
7	Pilihan alasan jawaban	a. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk benda. b. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan massa benda. c. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan kecepatan, atau perubahan bentuk benda. d. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi atau perubahan bentuk benda.	a. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk benda. b. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan massa benda. c. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, massa, atau perubahan bentuk benda. d. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan kecepatan, massa, atau perubahan bentuk benda.
8	Kalimat soal	Balok es diletakkan di atas meja dengan permukaan datar dan licin. Balok es ini kemudian diberi dorongan hingga bergerak dengan kecepatan konstan. Gaya yang bekerja pada saat balok es bergerak adalah	Balok es diletakkan di atas meja dengan permukaan datar dan licin. Balok es ini kemudian diberi dorongan sehingga bergerak dengan kecepatan konstan. Gaya yang bekerja pada saat balok es bergerak adalah

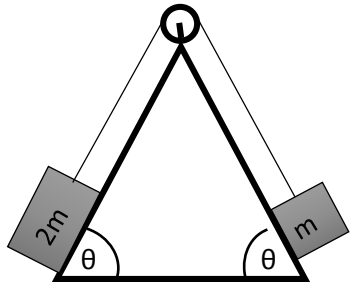
12	Pilhan jawaban	A. B. C. D.	A. B. C. D.
13	Soal	Nasa telah meluncurkan satelit STS-129 HD dengan bantuan roket. Hukum Fisika yang berlaku pada saat peluncuran roket adalah	Berikut ini yang termasuk gaya aksi reaksi adalah
	Pilihan jawaban	A. Hukum I Newton B. Hukum II Newton C. Hukum III Newton D. Hukum I Newton, II Newton, dan III Newton	A. Gaya normal dan gaya berat B. Gaya luar penyebab benda bergerak dan gaya gesek C. Gaya sentripetal dan gaya sentrifugal D. Gaya normal dan gaya gesek
	Pilihan alasan jawaban	e. Roket dapat meluncur karena gerak roket memiliki arah berlawanan dengan arah gravitasi bumi f. Roket dapat meluncur karena dorongan yang sangat kuat oleh semburan gas pada ekornya g. Roket dapat meluncur karena kecepatan roket melebihi kecepatan suara sehingga percepatannya besar h. Roket dapat meluncur karena kecepatan roket melebihi kecepatan cahaya sehingga percepatannya besar	a. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi: - Besar kedua gaya sama - Arahnya berlawanan - Bekerja pada kedua benda yang sama - Titik tangkap kedua gaya berhimpit b. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi: - Besar kedua gaya sama - Arahnya berlawanan - Bekerja pada kedua benda yang sama - Titik tangkap kedua gaya sejajar c. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi: - Besar kedua gaya sama

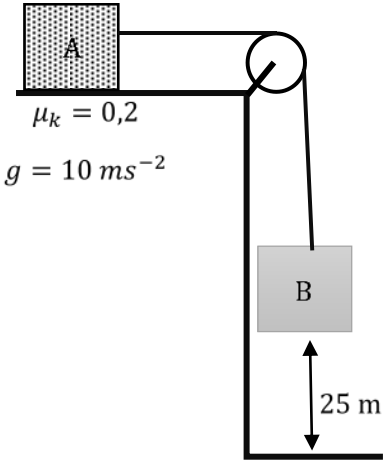
			- Arahnya berlawanan - Bekerja pada kedua benda yang berbeda - Titik tangkap kedua gaya berhimpit d. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi: - Besar kedua gaya sama - Arahnya berlawanan - Bekerja pada kedua benda yang berbeda - Titik tangkap kedua gaya sejajar
15	soal	Dua buah benda bermassa sama digantungkan pada katrol seperti gambar berikut:  Jika sistem dalam keadaan setimbang, maka pasangan gaya aksi reaksi yang tepat adalah. . .	Dua buah benda bermassa sama digantungkan pada katrol seperti gambar berikut:  Jika sistem dalam keadaan setimbang dengan massa tali diabaikan, maka pasangan gaya aksi reaksi yang tepat adalah. . . .
17	soal	Balok A dan balok B bergerak dengan kecepatan seperti tampak pada gambar. Antara balok A dengan lantai timbul gaya gesekan f_1 dan antara balok A dengan balok B timbul gaya gesekan f_2. Arah gaya gesekan yang bekerja pada balok A adalah . . . 	Balok A dan balok B bergerak dengan kecepatan seperti tampak pada gambar. Antara balok A dengan lantai timbul gaya gesekan f_1 dan antara balok A dengan balok B timbul gaya gesekan f_2. Arah gaya gesekan yang bekerja pada balok A adalah . . . 

18	Soal	 Apabila besar massa A lebih kecil dari massa B, besar percepatan masing-masing benda adalah	 Dua buah balok A dan B dihubungkan dengan tali dan ditarik dengan gaya F. Apabila besar massa A lebih kecil dari massa B dan massa tali diabaikan, besar percepatan masing-masing benda adalah
	Pilihan jawaban	A. percepatan benda A lebih besar daripada percepatan benda B B. percepatan benda A lebih kecil daripada percepatan benda B C. percepatan benda A lebih kecil daripada percepatan benda B D. percepatan benda A sama dengan percepatan benda B	A. percepatan benda A lebih besar daripada percepatan benda B B. percepatan benda A lebih kecil daripada percepatan benda B C. percepatan benda A lebih kecil samadengan percepatan benda B D. percepatan benda A sama dengan percepatan benda B
19	Pilihan jawaban	A.  B.  C.  D. 	A.  B.  C.  D. 
	Pilihan alasan	a. gaya gesek sebanding dengan koefisien gaya gesek statis dan gaya normal. b. gaya gesek berbanding terbalik dengan koefisien gaya gesek statis dan berbanding lurus dengan gaya normal.	a. gaya gesek statis berbanding lurus dengan koefisien gesek statis dan berbanding terbalik dengan gaya normal. b. gaya gesek statis berbanding terbalik dengan koefisien gesek statis dan berbanding lurus dengan gaya normal.

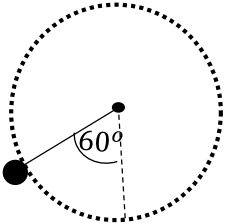
		c. koefisien gaya gesek statis berbanding lurus dengan gaya gesek dan berbanding terbalik dengan gaya normal d. gaya normal berbanding lurus dengan gaya gesek statis dan berbanding terbalik dengan koefisien gaya gesek statis.	c. gaya gesek statis berbanding lurus dengan koefisien gesek dan gaya normal. d. gaya gesek statis berbanding terbalik dengan koefisien gesek statis dan gaya normal.
24	soal	Dua buah benda A dan B masing-masing bermassa 6 kg dan 2 kg diikat dengan tali melalui sebuah katrol seperti gambar. Jika gesekan tali dan katrol diabaikan dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka besar tegangan talinya adalah 	Dihapus karena waktu yang disediakan untuk mengerjakan tidak cukup
	Pilihan jawaban	A. 24 N B. 30 N C. 48 N D. 90 N	
	Pilihan alasan jawaban	a. tinjau benda 1 : $m_A \cdot g - T = m_A \cdot a$; tinjau benda 2 : $-T - m_B g = m_B \cdot a$; menggunakan metode eliminasi diperoleh $a = \frac{(m_A + m_B)}{(m_A - m_B)} g = 2 \text{ ms}^{-2}$; sehingga $T = w_A - m_A \cdot a = 48 \text{ N}$. b. tinjau benda 1 : $m_A \cdot g - T = m_A \cdot a$; tinjau benda 2 : $T - m_B g = m_B \cdot a$; menggunakan metode eliminasi diperoleh $a = \frac{(m_A - m_B)}{(m_A + m_B)} g = 5 \text{ ms}^{-2}$; sehingga $T = w_A - m_A \cdot a = 30 \text{ N}$.	

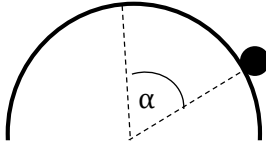
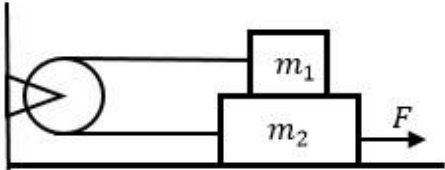
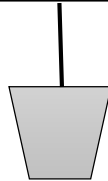
		c. tinjau benda 1 : $m_A \cdot g - T = m_A \cdot a$; tinjau benda 2 : $-T - m_B g = m_B \cdot a$; menggunakan metode eliminasi diperoleh $a = \frac{(m_A + m_B)}{(m_A - m_B)} g = 2 \text{ ms}^{-2}$; sehingga $T = w_A + m_A \cdot a = 24 \text{ N}$. d. tinjau benda 1 : $m_A \cdot g - T = m_A \cdot a$; tinjau benda 2 : $T - m_B g = m_B \cdot a$; menggunakan metode eliminasi diperoleh $a = \frac{(m_A - m_B)}{(m_A + m_B)} g = 5 \text{ ms}^{-2}$; sehingga $T = w_A + m_A \cdot a = 90 \text{ N}$.	
25	Soal	Tiga buah benda berturut-turut bermassa $m_1 = m$, $m_2 = 2m$, dan $m_3 = 3m$ dihubungkan dengan tali dan disusun seperti pada gambar. Tali licin sempurna dan massanya diabaikan. Koefisien gesek antara benda-benda dan bidang sama μ dan percepatan gravitasi g. Jika sistem dibiarkan bebas bergerak, maka setiap massa akan bergerak dengan percepatan 	Dihapus karena waktu yang disediakan untuk mengerjakan tidak cukup
	Pilihan jawaban	A. $\frac{2+\mu}{9} g$ B. $\frac{2-\mu}{9} g$ C. $\frac{(6+\mu)}{9} g$ D. $\frac{(6-\mu)}{9} g$	
	Pilihan alasan jawaban	a. $a = \frac{w_3 - f_2 - f_1}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{m_3 g - \mu m_2 g - \mu m_1 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(6m - \mu 2m - \mu m)}{m + 2m + 6m} g = \frac{(2-\mu)}{9} g$	

		b. $a = \frac{w_3 + f_2 + f_1}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{m_3 g + \mu m_2 g + \mu m_1 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(6m + \mu 2m + \mu m)}{m + 2m + 6m} g = \frac{(2 + \mu)}{9} g$ c. $a = \frac{w_3 - f_2 + f_1}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{m_3 g - \mu m_2 g + \mu m_1 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(6m - \mu 2m + \mu m)}{m + 2m + 6m} g = \frac{(6 - \mu)}{9} g$ d. $a = \frac{w_3 - f_2 + f_1}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{m_3 g + \mu m_2 g - \mu m_1 g}{m_1 + m_2 + m_3} = \frac{(6m + \mu 2m - \mu m)}{m + 2m + 6m} g = \frac{(6 + \mu)}{9} g$	
27	Soal	Dua balok masing-masing bermassa m dihubungkan dengan seutas tali dan ditempatkan pada bidang miring licin menggunakan katrol. Sistem tersebut bergerak ke kiri. Apabila massa tali dan katrol diabaikan, besar tegangan tali pada sistem tersebut adalah . . . 	Dihapus karena waktu yang disediakan untuk mengerjakan tidak cukup
	Pilihan jawaban	A. $\frac{3}{2} m(a + g \sin \theta)$ B. $\frac{1}{2} m(3 g \sin \theta - a)$ C. $\frac{1}{2} m(3 g \cos \theta - a)$ D. $\frac{3}{2} m(a + g \cos \theta)$	
	Pilihan alasan jawaban	a. persamaan 1: $T - 2mg \sin \theta = 2m \cdot a$; persamaan 2: $T - mg \sin \theta = m \cdot a$; persamaan 1 dan persamaan 2 dieliminasi; $T = \frac{3}{2} m(a + g \sin \theta)$	

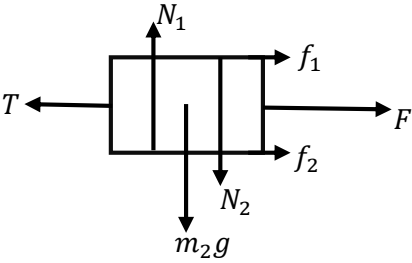
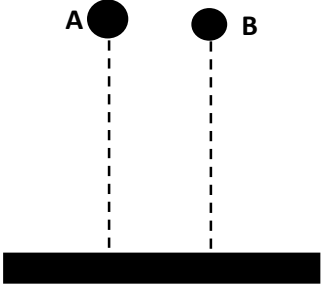
		b. persamaan 1: $2mg \sin \theta - T = 2m \cdot a$; persamaan 2: $T - mg \sin \theta = m \cdot a$; persamaan 1 dan persamaan 2 dieliminasi; $T = \frac{1}{2} m(3g \sin \theta - a)$ c. persamaan 1: $2mg \cos \theta - T = 2m \cdot a$; persamaan 2: $T - mg \cos \theta = m \cdot a$; persamaan 1 dan persamaan 2 dieliminasi; $T = \frac{1}{2} m(3g \cos \theta - a)$ d. persamaan 1: $T - 2mg \cos \theta = 2m \cdot a$; persamaan 2: $T - mg \cos \theta = m \cdot a$; persamaan 1 dan persamaan 2 dieliminasi; $T = \frac{3}{2} m(a + g \cos \theta)$	
28	Soal	Balok A bermassa 2 kg dan balok B bermassa 3 kg dihubungkan dengan tali dan melalui katrol seperti gambar. Balok B bergerak dari posisi awal sehingga menyentuh lantai membutuhkan waktu  $\mu_k = 0,2$ $g = 10 \text{ ms}^{-2}$ 25 m	Dihapus karena waktu yang disediakan untuk mengerjakan tidak cukup
	Pilihan jawaban	A. 1, 2 sekon B. 1, 4 sekon C. 7, 3 sekon D. 9,6 sekon	

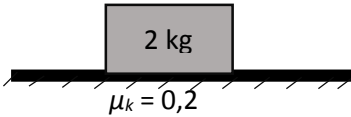
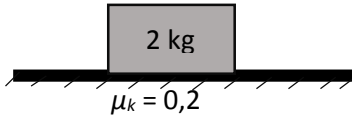
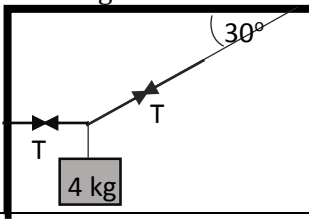
	Pilihan alasan jawaban	a. tinjau benda B : $T = 30 - 3a$; tinjau benda A : $T = 2a + 4$; dengan metode substitusi diperoleh nilai dari $a = 5,2 \text{ ms}^{-2}$; waktu saat tiba di tanah $t = \sqrt{\frac{2 \times 25}{5,2}} = 9,6 \text{ s}$. b. tinjau benda B : $T = 30 + 3a$; tinjau benda A : $T = 2a + 4$; dengan metode substitusi diperoleh nilai dari $a = 26 \text{ ms}^{-2}$; waktu saat tiba di tanah $t = \sqrt{\frac{2 \times 25}{26}} = 1,4 \text{ s}$. c. tinjau benda B : $T = 30 - 3a$; tinjau benda A : $T = 2a - 4$; dengan metode substitusi diperoleh nilai dari $a = 6,8 \text{ ms}^{-2}$; waktu saat tiba di tanah $t = \sqrt{\frac{2 \times 25}{6,8}} = 7,3 \text{ s}$. d. tinjau benda B : $T = 30 + 3a$; tinjau benda A : $T = 2a - 4$; dengan metode substitusi diperoleh nilai dari $a = 34 \text{ ms}^{-2}$; waktu saat tiba di tanah $t = \sqrt{\frac{2 \times 25}{34}} = 1,2 \text{ s}$.	
30	Pilihan jawaban	A. 20 N B. 27,4 N C. 30 N D. 40 N	A. 20 N B. 27 N C. 30 N D. 40 N
	Pilihan alasan jawaban	a. $N = w + F_2 \sin 30^\circ - F_1 = 20 \text{ N}$ b. $N = F_1 - w - F_2 \sin 30^\circ = 30 \text{ N}$ c. $N = w + F_2 \cos 30^\circ - F_1 = 27,4 \text{ N}$ d. $N = F_1 - w - F_2 \cos 30^\circ = 40 \text{ N}$	a. $N = w + F_2 \sin 30^\circ - F_1 = 20 \text{ N}$ b. $N = F_1 - w - F_2 \sin 30^\circ = 30 \text{ N}$ c. $N = w + F_2 \cos 30^\circ - F_1 = 27 \text{ N}$ d. $N = F_1 - w - F_2 \cos 30^\circ = 40 \text{ N}$
31	soal	Benda bermassa 3 kg diletakkan pada suatu tempat di bumi yang memiliki percepatan gravitasi sebesar 10 ms^{-2} . Berat benda tersebut adalah...	Dihapus karena pilihan alasan jawaban tidak homogen
	Pilihan jawaban	A. 3 N B. 3,3 N C. 10 N	

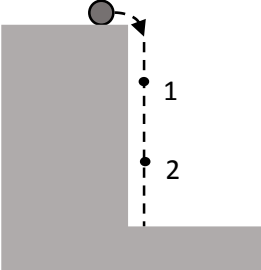
		D. 30 N	
	Pilihan alasan jawaban	a. $w = m \cdot g$ b. $w = N$ c. $m = \frac{w}{g}$ d. $g = \frac{w}{m}$	
33	soal	Benda bermassa 2 kg ditarik gaya mendatar 16 N selama 3 sekon. Apabila bidang licin, benda tersebut akan bergeser sejauh. . .	Dihapus karena waktu yang disediakan untuk mengerjakan tidak cukup
	Pilihan jawaban	A. $\frac{3}{8}$ m B. $\frac{9}{16}$ m C. 24 m D. 36 m	
	Pilihan alasan jawaban	a. $a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{1}{8} \text{ ms}^{-2};$ $s = a \cdot t = \frac{3}{8} \text{ m}$ b. $a = \frac{\Sigma F}{m} = \frac{1}{8} \text{ ms}^{-2};$ $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = \frac{9}{16} \text{ m}$ c. $a = \frac{\Sigma F}{m} = 8 \text{ ms}^{-2};$ $s = a \cdot t = 24 \text{ m}$ d. $a = \frac{\Sigma F}{m} = 8 \text{ ms}^{-2};$ $s = \frac{1}{2} \cdot a \cdot t^2 = 36 \text{ m}$	
34	Soal	Bola bermassa 0,2 kg diikat dengan tali sepanjang 0,5 m, kemudian diputar sehingga mengalami gerak melingkar beraturan dengan kecepatan 5 ms^{-1} . Tegangan tali saat bola berada di 60° dari sumbu vertikal adalah. . . 	Dihapus karena waktu yang disediakan untuk mengerjakan tidak cukup

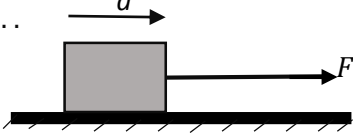
	Pilihan jawaban	A. -9 N B. 9 N C. -9,13 N D. 9,13 N	
	Pilihan alasan jawaban	e. $T = m \cdot \frac{v^2}{r} - w \cdot \cos \alpha = -9 \text{ N}$ f. $T = m \cdot \frac{v^2}{r} + w \cdot \cos \alpha = 9 \text{ N}$ g. $T = m \cdot \frac{v^2}{r} - w \cdot \sin \alpha = -9,13 \text{ N}$ h. $T = m \cdot \frac{v^2}{r} + w \cdot \sin \alpha = 9,13 \text{ N}$	
36	Soal	Yasin bermassa 50 kg sedang naik <i>jet coaster</i> yang berada di lintasan setengah lingkaran dengan jari-jari 10 m dengan kecepatan 25 ms⁻¹. Gaya normal yang dialami Yasin saat membentuk sudut $\alpha = 60^\circ$ adalah. . . 	
	Pilihan jawaban	A. 2.691,9 N B. -2.691,9 N C. 2.875 N D. -2.872 N	
	Pilihan alasan jawaban	a. $N = m \cdot \frac{v^2}{r} - m \cdot g \cdot \sin \alpha = 2.691,9 \text{ N}$ b. $N = m \cdot g \cdot \sin \alpha - m \cdot \frac{v^2}{r} = -2.691,9 \text{ N}$ c. $N = m \cdot g \cdot \cos \alpha - m \cdot \frac{v^2}{r} = -2.875 \text{ N}$ d. $N = m \cdot g \cdot \cos \alpha - m \cdot \frac{v^2}{r} = -2.875 \text{ N}$	
38	Soal		Sebuah timba yang berisi air bermassa 5 kg di gantung dengan tali seperti gambar berikut: 

		Komponen gaya pada sumbu x dan sumbu y yang tepat untuk benda bermassa m_2 pada sistem di bawah ini adalah. . .	Apabila percepatan gravitasi bumi 10 ms^{-2} dan benda bergerak kebawah dengan percepatan $0,2 \text{ ms}^{-2}$, nilai gaya tegang tali pada sistem tersebut adalah. . .
	Pilihan jawaban	A. $\sum F_X = (F + f_1) - (T + f_2) ; \sum F_Y = N_1 - (N_2 + m_2g)$ B. $\sum F_X = (F + f_1) - (T + f_2) ; \sum F_Y = N_2 - (N_1 + m_2g)$ C. $\sum F_X = F - (T + f_1 + f_2) ; \sum F_Y = N_2 - (N_1 + m_2g)$ D. $\sum F_X = (F + f_1 + f_2) - T ; \sum F_Y = N_1 - (N_2 + m_2g)$	A. 49 N B. 50 N C. 51 N D. 101 N
	Pilihan alasan jawaban	a. benda dua memiliki diagram gaya sebagai berikut: b. benda dua memiliki diagram gaya sebagai berikut: c. benda dua memiliki diagram gaya sebagai berikut:	a. $T = w$ b. $T = m \cdot a + w$ c. $T = w - m \cdot a$ d. $T = m \cdot (a + g) + w$

		d. benda dua memiliki diagram gaya sebagai berikut: 	
39	Soal	Perhatikan gambar di bawah ini!  Dua buah bola A dan B masing-masing memiliki massa 5 kg dan 3 kg. Kemudian kedua bola dijatuhkan bebas pada ketinggian 4 meter di atas tanah secara bersamaan. Besarnya percepatan yang dialami bola A dan B setelah turun sejauh 2 meter adalah. ...	Dihapus karena: waktu yang disediakan tidak mencukupi pengecoh tidak berfungsi kalimat menimbulkan penafsiran ganda pilihan jawaban yang disajikan tidak homogen dan tidak logis bahasa yang digunakan sulit dipahami
	Pilihan jawaban	A. sama besar B. percepatan bola A lebih besar daripada percepatan bola B C. percepatan A lebih besar daripada kecepatan bola B D. percepatan bola A lebih kecil daripada percepatan bola B	
	Pilihan alasan jawaban	a. F sebanding dengan m dan a, sehingga $\sum F = m \cdot a$ b. m sebanding dengan F dan m berbanding terbalik dengan a, sehingga $m = \frac{\sum F}{a}$ c. a sebanding dengan F berbanding terbalik dengan m, sehingga $a = \frac{\sum F}{m}$	

		d. a memiliki nilai yang sama dengan g	
40	Soal	Fattah mengendarai mobil bermassa 1000 kg, selama 10 sekond mobil yang awalnya bergerak dengan kecepatan 36 km/jam mengalami perubahan kecepatan menjadi 54 km/jam. Gaya yang diperlukan untuk perubahan kecepatan mobil tersebut adalah. . .	Waktu yang disediakan tidak mencukupi untuk mengerjakan
	Pilihan jawaban	A. 1800 N B. -1800 N C. 500 N D. -500 N	
	Pilihan alasan jawaban	a. menentukan percepatan benda: $a = \frac{V_t - V_0}{t} = 1,8 \text{ ms}^{-2}$; menentukan besar gaya: $\sum F = m \cdot a = 1800 \text{ N}$. b. menentukan percepatan benda: $a = \frac{V_t - V_0}{t} = -1,8 \text{ ms}^{-2}$; menentukan besar gaya: $\sum F = m \cdot a = -1800 \text{ N}$. c. menentukan percepatan benda: $a = \frac{V_t - V_0}{t} = 0,5 \text{ ms}^{-2}$; menentukan besar gaya: $\sum F = m \cdot a = 500 \text{ N}$. d. menentukan percepatan benda: $a = \frac{V_0 - V_t}{t} = -0,5 \text{ ms}^{-2}$; menentukan besar gaya: $\sum F = m \cdot a = -500 \text{ N}$.	
42	soal	Perhatikan gambar berikut!  Besarnya gaya gesek kinetis yang bekerja pada gambar tersebut adalah. . .	Perhatikan gambar berikut!  Balok terletak di atas lantai kasar dan tidak dipengaruhi oleh gaya luar. Besarnya gaya gesek kinetis yang bekerja pada gambar tersebut adalah. . .
43	Soal	Perhatikan gambar berikut! 	Waktu yang disediakan tidak mencukupi untuk mengerjakan.

		Apabila sistem tersebut dalam keadaan setimbang, besar T_1 dan T_2 adalah . . .	
	Pilihan jawaban	A. 20 N dan $20\sqrt{3}$ N B. $20\sqrt{3}$ N dan $10\sqrt{3}$ N C. $\frac{80}{3}\sqrt{3}$ N dan $\frac{40}{3}\sqrt{3}$ N D. 80 N dan $40\sqrt{3}$ N	
	Pilihan alasan jawaban	a. $T_1 = mg \sin 30^\circ = 20\text{N};$ $T_2 = T_1 \cos 30^\circ = 20\sqrt{3}\text{N}$ b. $T_1 = mg \cos 30^\circ = 20\sqrt{3}\text{N};$ $T_2 = T_1 \sin 30^\circ = 10\sqrt{3}\text{N}$ c. $T_1 = \frac{m \cdot g}{\sin 30} = 80\text{N};$ $T_2 = T_1 \cos 30^\circ = 40\sqrt{3}\text{N}$ d. $T_1 = \frac{m \cdot g}{\cos 30^\circ} = \frac{80}{3}\sqrt{3}\text{N};$ $T_2 = T_1 \sin 30^\circ = \frac{40}{3}\sqrt{3}\text{N}$	
46	Soal	 Sebuah benda jatuh bebas dari loteng. Besarnya resultan gaya pada posisi 1 dan 2 adalah . . .	Dihapus karena: Pengecoh tidak berfungsi Waktu yang disediakan tidak cukup untuk menyelesaikan soal Panjang rumusan alasan jawaban relatif tidak sama Pilihan jawaban yang diasjikan tidak homogen dan tidak logis
	Pilihan jawaban	A. $\sum F_1 < \sum F_2$ B. $\sum F_1 > \sum F_2$ C. $\sum F_1 \leq \sum F_2$ D. $\sum F_1 = \sum F_2$	
	Pilihan alasan jawaban	a. pada posisi 1 dan 2 bendanya sama. b. pada posisi 1 dan 2 mengalami kecepatan yang berbeda. c. pada posisi 1 dan 2 mengalami percepatan yang berbeda. d. pada posisi 1 dan 2 mengalami gaya berat yang sama.	

47	Soal	Becak mula-mula berjalan dengan kecepatan konstan v_1 kemudian dipercepat sehingga kecepatannya menjadi v_2 dan lebih cepat lagi menjadi v_3 . Jika kecepatannya berubah secara beraturan, maka besar resultan gaya pada saat kecepatan becak v_1, v_2 , dan v_3 adalah. . .	Dihapus karena: Soal mempunyai lebih dari satu jawaban benar Pengecoh tidak berfungsi Waktu yang di sediakan tidak cukup untuk menyelesaikan soal Pilihan jawaban yang disajikan tidak homogen dan tidak logis
	Pilihan jawaban	A. $\sum F_1 < \sum F_2 < \sum F_3$ B. $\sum F_1 > \sum F_2 > \sum F_3$ C. $\sum F_1 = \sum F_2 = \sum F_3$ D. $\sum F_1 \leq \sum F_2 \leq \sum F_3$	
	Pilihan alasan jawaban	a. hukum II Newton: $\sum F = m \cdot a$ b. hukum II Newton: $m = \frac{\sum F}{a}$ c. hukum II Newton: $a = \frac{\sum F}{m}$ d. hukum II Newton: $m = \frac{\sum F}{a}$	
48	Soal	Sebuah balok bermassa m ditarik dengan seutas tali pada arah horizontal dengan gaya sebesar F. Balok tersebut teletak pada permukaan datar dan kasar. Percepatan balok tersebut adalah. . . 	Dihapus karena waktu yang disediakan tidak cukup untuk menyelesaikan soal
	Pilihan jawaban	A. $\frac{F - \mu mg}{m}$ B. $\frac{F + \mu mg}{m}$ C. $\frac{F}{m}$ D. 0	
	Pilihan alasan jawaban	a. $\sum F_y = 0; \sum F_x = m \cdot a$ b. $\sum F_y = m \cdot a; \sum F_x = m \cdot a$ c. $\sum F_y = m \cdot a; \sum F_x = 0$ d. $\sum F_y = 0; \sum F_x = 0$	
50	soal	Benda yang dikenai gaya bergerak dengan kecepatan konstan. Besar gaya total yang bekerja pada benda tersebut adalah. . .	Dihapus karena: Pengecoh tidak berfungsi Panjang rumusan jawaban relatif tidak sama Pilihan jawaban yang disajikan tidak logis dan tidak homogen
	Pilihan jawaban	A. Bergantung pada massa benda B. Nol	

		C. Bergantung pada besar kecepatan benda D. Tidak bergantung pada massa benda	
	Pilihan alasan jawaban	a. resultan gaya yang bekerja pada benda berbanding lurus dengan massa dan percepatan bendanya. b. massa yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya. c. percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding terbalik dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding lurus dengan massa bendanya. d. percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa bendanya.	
56	Pilihan alasan jawaban	a. $a = \frac{w \sin \alpha}{m} = g \sin \alpha$ b. $a = \frac{w \cos \alpha}{m} = g \cos \alpha$ c. $a = \frac{w}{m} = g$ d. $a = \frac{m}{w \sin \alpha} = g \sin \alpha$	a. percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan berkurang b. percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan semakin besar c. percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan sama d. percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar nilai semakin besar samadengan
58	soal	Mobil melaju dengan kecepatan tinggi, kemudian menabrak tiang listrik. Besar gaya-gaya yang bekerja pada kedua benda tersebut adalah. . .	Mobil melaju dengan kecepatan tinggi, kemudian menabrak tiang listrik. Besar gaya yang bekerja pada mobil dan tiang listrik ketika mengalami tabrakan adalah. . .

Lampiran 5

DRAF II

KISI-KISI TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PADA MATERI HUKUM NEWTON

Satuan Pendidikan : MAN 2 Boyolali

Kelas : X

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Hukum Newton

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda.

Konsep	Uraian materi	Indikator	Aspek kognitif				Jumlah soal	persentase
			C1	C2	C3	C4		
Hukum Newton	Hukum Newton Tentang Gerak	Siswa menjelaskan Hukum I Newton	3	1, 4, 5		2, 6	7	16 %
		Siswa menjelaskan Hukum II Newton	7	8, 9, 10	11	12	6	14 %
		Siswa menjelaskan Hukum III Newton		13, 14, 15, 16			4	9 %
		Siswa menyelesaikan persoalan Hukum Newton		17, 18	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,	30, 31	15	34 %
	Penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan perhitungan hukum I Newton dalam kejadian sehari-hari		32, 33			2	5%
		Siswa menerapkan perhitungan hukum II Newton dalam kejadian sehari-hari		34, 35	36, 37, 38, 39, 40	41	8	18%
		Siswa menerapkan perhitungan hukum III Newton dalam kejadian sehari-hari		42, 43	44		3	7%
Jumlah			2	18	18	6	44	
Presentasae			5%	41%	41%	14%		100%

PETUNJUK Pengerjaan Soal

TES Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat

1. Berdoalah sebelum mengerjakan.
2. Lengkapilah identitas Anda pada lembar jawab.
3. Periksa kelengkapan soal dan lembar jawab sebelum mengerjakan soal.
4. Bacalah soal dengan teliti.
5. Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang Anda pilih di lembar jawab.

Cara memilih yang benar:

☒ A B C D

☒ A B ☒ C D

Cara memilih yang salah:

☒ A B ☒ C D

6. Kerjakan semua soal dan mulailah dari soal yang Anda anggap mudah.
7. Setiap soal terdiri atas tiga tingkat pertanyaan. Tingkat pertama berisi tentang pilihan ganda, tingkat ke dua berupa alasan dari jawaban yang anda pilih, tingkat ke tiga berupa tingkat keyakinan Anda dalam memilih soal dan memilih alasan.
8. Dilarang mencoret-coret lembar soal.
9. Dilarang membuka buku, *handphone* maupun laptop.
10. Dilarang mencontek maupun bekerja sama dengan teman.
11. Kumpulkan soal dan lembar jawab setelah selesai mengerjakan soal.
12. Alokasi waktu mengerjakan soal 120 menit.

SOAL TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

HUKUM NEWTON

1. Mir'ah meletakkan *notebook* diam di atas meja. Pernyataan yang tepat untuk menggambarkan keadaan *notebook* Mir'ah adalah
- A. gaya gravitasi *notebook* terhadap bumi bernilai nol
 - B. gaya normal *notebook* bernilai nol
 - C. gaya yang bekerja pada *notebook* bernilai nol
 - D. resultan gaya yang bekerja pada *notebook* bernilai nol

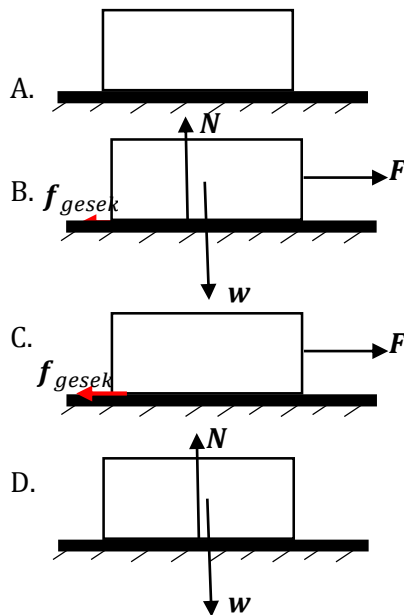
Alasan jawaban:

- a. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan gaya gravitasi bernilai nol dengan arah berlawanan.
- b. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan gaya normal bernilai nol dengan arah berlawanan.
- c. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan nilai yang sama dengan arah berlawanan.
- d. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal masing-masing bernilai nol dengan arah berlawanan.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

2. Uraian vektor gaya yang tepat untuk menggambarkan sebuah benda diam di atas lantai kasar adalah



Alasan jawaban:

- benda diam tidak mengalami gaya.
- benda diam mengalami gaya dorong (F) dan gaya gesek (f_{gesek}) dengan resultan gaya nol.
- benda diam mengalami gaya normal (N) dan gaya berat (w) dengan resultan gaya nol.
- benda diam mengalami gaya dorong (F), gaya gesek (f_{gesek}), gaya normal (N) dan gaya berat (w) masing-masing bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
3. Angkutan umum membawa barang di atas kap mobil. Jika sopir mengerem dengan tiba-tiba, maka yang terjadi pada barang adalah. . .
- tetap diam
 - terlempar ke samping
 - terlempar ke depan
 - terlempar ke belakang

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton.
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton.
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton.
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
4. Apabila resultan gaya benda sama dengan nol, dapat dipastikan bahwa benda tersebut dalam keadaan. . . .
- A. bergerak lurus beraturan
 - B. bergerak dengan kelajuan tetap
 - C. diam atau bergerak dengan kelajuan tetap
 - D. diam atau bergerak lurus beraturan

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton.
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton.
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton.
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
5. Pernyataan berikut yang berhubungan dengan hukum I Newton adalah. . . .
- A. mobil yang mula-mula berjalan direm secara tiba-tiba sehingga badan penumpang terdorong ke depan
 - B. sepeda yang mula-mula berjalan direm sehingga berhenti
 - C. penerjun payung melompat dari pesawat dan bergerak ke bawah
 - D. berat benda ketika di bumi lebih besar daripada berat benda ketika di bulan

Alasan jawaban:

- hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga resultan gaya selalu bernilai nol.
- hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga memiliki kemampuan mempertahankan keadaan.
- hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan percepatan benda berkurang.
- hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan kecepatan benda bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
6. Sebuah benda diam ditarik oleh tiga gaya seperti gambar berikut:



Berdasarkan gambar diatas, diketahui :

- percepatan benda nol
- benda bergerak lurus beraturan
- benda dalam keadaan diam
- benda akan bergerak jika berat benda lebih kecil dari gayanya

Pernyataan yang benar adalah. . .

- (i) dan (ii)
- (i) dan (iii)
- (i) dan (iv)
- (ii) dan (iv)

Alasan jawaban:

- $\sum F = F_2 + F_3 - F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- $\sum F = F_2 + F_3 + F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- $\sum F = F_2 - F_3 - F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- $\sum F = F_2 - F_3 + F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
6. Perhatikan pernyataan berikut!
- (i) Dapat mengubah kecepatan benda.
 - (ii) Dapat berupa tarikan atau dorongan.
 - (iii) Dapat mengubah massa benda.
 - (iv) Dapat mengubah bentuk benda.

Pernyataan yang benar mengenai gaya adalah. . . .

- A. (i), (ii), dan (iii)
- B. (i), (ii), dan (iv)
- C. (i), (iii), dan (iv)
- D. (ii), (iii), dan (iv)

Alasan jawaban:

- a. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk benda.
- b. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan massa benda.
- c. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, massa, atau perubahan bentuk benda.
- d. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan kecepatan, massa, atau perubahan bentuk benda.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

7. Balok es diletakkan di atas meja dengan permukaan datar dan licin. Balok es ini kemudian diberi dorongan sehingga bergerak dengan kecepatan konstan. Gaya yang bekerja pada saat balok es bergerak adalah

- A. gaya dorong
- B. gaya normal dan gaya berat
- C. gaya berat dan gaya dorong
- D. gaya dorong, gaya normal, dan gaya berat

Alasan jawaban:

- a. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x sama dengan nol dan resultan pada sumbu y sama dengan nol.
- b. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x tidak sama dengan nol dan resultan pada sumbu y tidak sama dengan nol.
- c. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x tidak sama dengan nol dan resultan pada sumbu y sama dengan nol.
- d. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x sama dengan nol dan resultan pada sumbu y tidak sama dengan nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan:

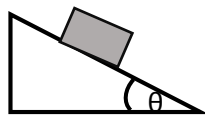
- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
8. Seorang prajurit menembakkan sebuah peluru di udara. Ketika berada di udara, gerak peluru dipengaruhi oleh gaya
- A. gaya dorong bumi dari senapan
 - B. gaya tarik bumi dan gaya gesek di udara
 - C. gaya tarik bumi, gaya dorong bumi dari senapan dan gaya gesek di udara
 - D. gaya tarik bumi, gaya dorong bumi dari senapan, gaya gesek di udara, dan gaya berat senapan

Alasan jawaban:

- a. ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak.
- b. ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penghambat peluru di udara.
- c. ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak dan gaya penghambat peluru ketika di udara.
- d. ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak, gaya penghambat peluru ketika di udara, dan gaya berat.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
9. Benda bermassa m berada pada bidang miring kasar dengan keadaan diam seperti pada gambar berikut:



Nilai gaya normal pada sistem tersebut adalah. . .

- A. $N = w$
- B. $N = w \sin \theta$
- C. $N = w \cos \theta$
- D. $N = 0$

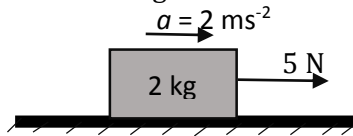
Alasan jawaban:

- a. gaya normal selalu tegak lurus dengan bidang sentuhnya.
- b. gaya normal selalu berlawanan dengan gaya berat.
- c. gaya normal memiliki nilai yang sama dengan gaya berat.
- d. gaya normal memiliki resultan gaya bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

10. Perhatikan gambar berikut!



Besar gaya gesek statis bekerja pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 10 N
- B. 20 N
- C. 4 N
- D. 1 N

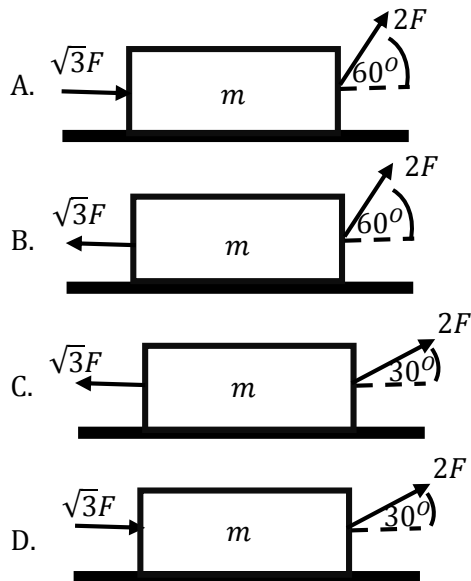
Alasan jawaban:

- a. $f_s = F - m \cdot a = 1 \text{ N}$
- b. $f_s = \frac{F \times a}{m} = 5 \text{ N}$
- c. $f_s = m \cdot a - F = 9 \text{ N}$
- d. $f_s = F \times m \cdot a = 20 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

11. Percepatan benda yang paling besar ditunjukkan oleh gambar



Alasan jawaban:

- resultan gaya yang bekerja pada benda berbanding lurus dengan massa dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya.
- massa yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya.
- percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding terbalik dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding lurus dengan massa bendanya.
- percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa bendanya.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

12. Berikut ini yang termasuk gaya aksi reaksi adalah

- Gaya normal dan gaya berat
- Gaya luar penyebab benda bergerak dan gaya gesek
- Gaya sentripetal dan gaya sentrifugal
- Gaya normal dan gaya gesek

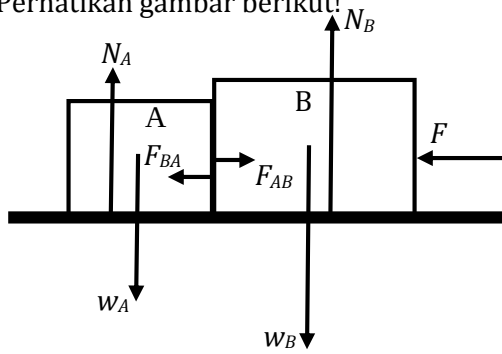
Alasan jawaban:

- a. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi:
 - Besar kedua gaya sama
 - Arahnya berlawanan
 - Bekerja pada kedua benda yang sama
 - Titik tangkap kedua gaya berhimpit
- b. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi:
 - Besar kedua gaya sama
 - Arahnya berlawanan
 - Bekerja pada kedua benda yang sama
 - Titik tangkap kedua gaya sejajar
- c. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi:
 - Besar kedua gaya sama
 - Arahnya berlawanan
 - Bekerja pada kedua benda yang berbeda
 - Titik tangkap kedua gaya berhimpit
- d. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi:
 - Besar kedua gaya sama
 - Arahnya berlawanan
 - Bekerja pada kedua benda yang berbeda
 - Titik tangkap kedua gaya sejajar

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

13. Perhatikan gambar berikut!



Pasangan gaya aksi reaksi yang benar adalah. . .

- A. N_A dan w_A
- B. N_B dan w_B
- C. F_{AB} dan F_{BA}
- D. F dan F_{AB}

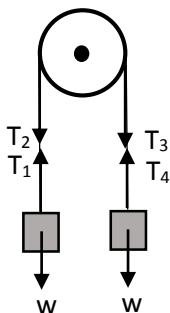
Alasan jawaban:

- a. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- b. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- c. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.
- d. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

14. Dua buah benda bermassa sama digantungkan pada katrol seperti gambar berikut.



Jika sistem dalam keadaan setimbang dengan massa tali diabaikan, maka pasangan gaya aksi reaksi yang tepat adalah. . .

- A. T_1 dan w_1
- B. T_1 dan T_2
- C. T_2 dan T_3
- D. w_1 dan w_2

Alasan jawaban:

- a. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- b. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- c. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.
- d. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

15. Arah gaya gesek ketika seseorang berdiri dan dalam keadaan diam adalah . . .

- A. ke depan
- B. ke belakang
- C. ke samping
- D. tidak memiliki arah

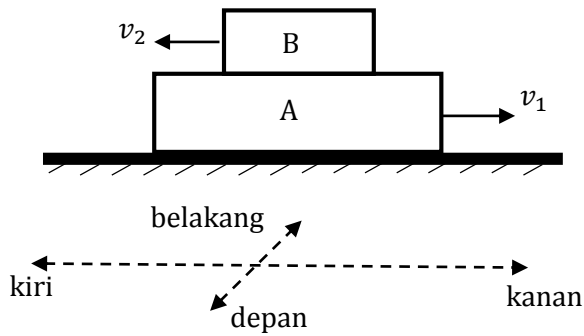
Alasan jawaban:

- a. tidak ada gaya yang mempengaruhi.
- b. tidak memiliki koefisien gaya gesek.
- c. tidak memiliki gaya normal.
- d. tidak memiliki gaya gesek.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

16. Balok A dan balok B bergerak dengan kecepatan seperti tampak pada gambar. Antara balok A dengan lantai timbul gaya gesekan f_1 dan antara balok A dengan balok B timbul gaya gesekan f_2 . Arah gaya gesekan yang bekerja pada balok A adalah . . .



	f_1	f_2
A	Ke kanan	Ke kiri
B	Ke depan	Ke belakang
C	Ke depan	Ke depan
D	Ke kiri	Ke kanan

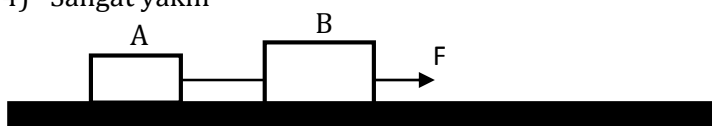
Alasan jawaban:

- arah gaya gesek tegak lurus dengan arah gaya penyebabnya.
- arah gaya gesek tidak searah dengan arah gaya penyebabnya
- arah gaya gesek searah dengan arah gaya penyebabnya.
- arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya penyebabnya

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- Sangat tidak yakin
- Tidak yakin
- Yakin
- Sangat yakin

17.



Dua buah balok A dan B dihubungkan dengan tali dan ditarik dengan gaya F . Apabila besar massa A lebih kecil dari massa B dan massa tali diabaikan, besar percepatan masing-masing benda adalah

- percepatan benda A lebih besar daripada percepatan benda B
- percepatan benda A lebih kecil daripada percepatan benda B
- percepatan benda A lebih kecil samadengan percepatan benda B
- percepatan benda A sama dengan percepatan benda B

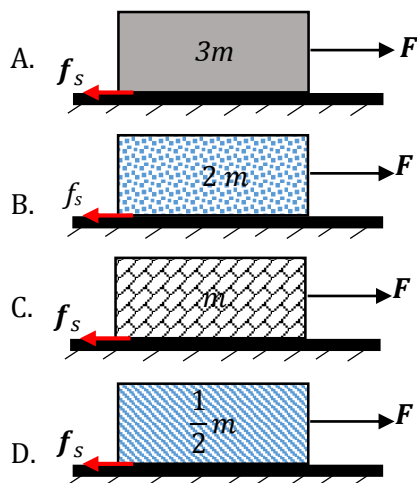
Alasan jawaban:

- a. karena benda A dan benda B merupakan satu sistem yang sama.
- b. karena benda A dan benda B memiliki massa yang berbeda.
- c. karena benda A dan benda B mengalami gaya yang berbeda.
- d. karena benda A dan benda B mengalami gaya gesek yang berbeda.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

18. Berikut ini yang mengalami gaya gesek statis terkecil ketika benda tepat akan bergerak adalah



Alasan jawaban:

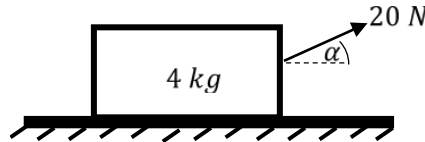
- a. gaya gesek statis berbanding lurus dengan koefisien gesek statis dan berbanding terbalik dengan gaya normal.
- b. gaya gesek statis berbanding terbalik dengan koefisien gesek statis dan berbanding lurus dengan gaya normal.
- c. gaya gesek statis berbanding lurus dengan koefisien gesek dan gaya normal
- d. gaya gesek statis berbanding terbalik dengan koefisien gesek statis dan gaya normal.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

19. Benda bermassa 4 kg di atas lantai, ditarik oleh gaya sebesar 20 N dengan sudut α ($\sin \alpha = 0,6$ dan $\cos \alpha = 0,8$). Jika benda bergerak dengan percepatan a , maka nilai koefisien gesek kinetik antara benda dan lantai adalah

- A. $\frac{5}{12}$
 B. $\frac{7}{12}$
 C. $\frac{1}{2}$
 D. $\frac{9}{14}$



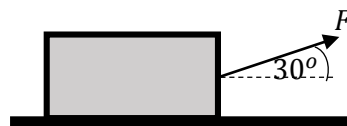
Alasan jawaban:

- a. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \cos \alpha + ma}{mg - F \sin \alpha} = \frac{20 \times 0,8 + 4 \times 0,5}{4 \times 10 - 20 \times 0,6} = \frac{9}{14}$
 b. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \cos \alpha - ma}{mg - F \sin \alpha} = \frac{20 \times 0,8 - 4 \times 0,5}{4 \times 10 - 20 \times 0,6} = \frac{1}{2}$
 c. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \sin \alpha + ma}{mg - F \cos \alpha} = \frac{20 \times 0,6 + 4 \times 0,5}{4 \times 10 - 20 \times 0,8} = \frac{7}{12}$
 d. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \sin \alpha - ma}{mg - F \cos \alpha} = \frac{20 \times 0,6 - 4 \times 0,5}{4 \times 10 - 20 \times 0,8} = \frac{5}{12}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
20. Sebuah gaya besarnya 10 N membentuk sudut 30° dengan bidang vertikal. Besar komponen gaya menurut bidang horizontal dan bidang vertikal adalah

- A. 5 N dan 5 N
 B. $5\sqrt{3}$ dan $5\sqrt{3}$ N
 C. $5\sqrt{3}$ N dan 5 N
 D. 5 N dan $5\sqrt{3}$ N



Alasan jawaban:

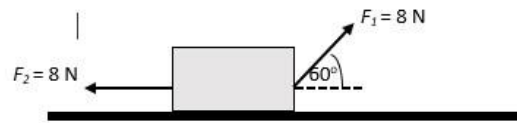
- a. $F_x = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \sin \theta = 5$ N
 b. $F_x = F \sin \theta = 5$ N; $F_y = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N
 c. $F_x = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N
 d. $F_x = F \sin \theta = 5$ N; $F_y = F \sin \theta = 5$ N

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

21. Balok bermassa 2 kg terletak pada bidang datar licin ditarik dengan gaya F_1 dan F_2 seperti gambar. Besar percepatan yang bekerja pada benda adalah

- A. 2 ms^{-2}
 B. $2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$
 C. 4 ms^{-2}
 D. $4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$



Alasan jawaban:

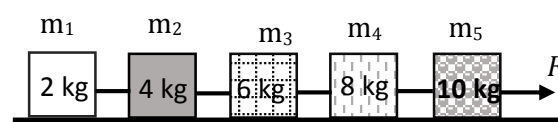
- a. $F_{1x} = 4 \text{ N}, F_{1y} = 4\sqrt{3} \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 2 \text{ ms}^{-2}$
 b. $F_{1x} = 4 \text{ N}, F_{1y} = 4 \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$
 c. $F_{1x} = 8 \text{ N}, F_{1y} = 8\sqrt{3} \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
 d. $F_{1x} = 8 \text{ N}, F_{1y} = 8 \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 4 \text{ ms}^{-2}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 2) Tidak yakin
 3) Yakin
 4) Sangat yakin

22. Lima buah balok, masing-masing bermassa 2 kg, 4 kg, 6 kg, 8 kg, dan 10 kg dihubungkan dengan tali yang massanya diabaikan, lalu ditarik mendatar di atas lantai dengan gaya sebesar 40 N seperti pada gambar. Koefisien gesek antara masing-masing benda dengan lantai 0,1 dan percepatan gravitasi 10 ms^{-2} . Besar tegangan tali penghubung antara balok bermassa 2 kg dan 4 kg adalah

- A. $\frac{2}{3} \text{ N}$
 B. $\frac{4}{3} \text{ N}$
 C. $\frac{8}{3} \text{ N}$
 D. 10 N



Alasan jawaban:

- a. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F, maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T = m_1 \cdot a$ dengan $a = \frac{\Sigma F}{m_{total}}$
- b. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F, maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = m_2 \cdot a$ dengan $a = \frac{\Sigma F}{m_{total}}$
- c. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F, maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = (m_1 + m_2) \cdot a$ dengan $a = \frac{\Sigma F}{m_{total}}$
- d. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F, maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = m_{total} \cdot a$ dengan $a = \frac{\Sigma F}{m_{total}}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

23. Petugas pemadam kebakaran bermassa 60 kg meluncur sepanjang tiang vertikal dengan percepatan rata-rata sebesar $0,3 \text{ ms}^{-2}$. Gaya gesek yang dialami petugas terhadap tiang adalah

- A. 618 N
- B. 600 N
- C. 582 N
- D. 18 N

Alasan jawaban:

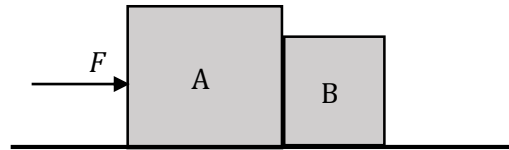
- a. $f_{gesek} = m \cdot a = 18 \text{ N}$
- b. $f_{gesek} = w - m \cdot a = 582 \text{ N}$
- c. $f_{gesek} = w = 600 \text{ N}$
- d. $f_{gesek} = w + m \cdot a = 618 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

24. Balok A bermassa 40 kg dan balok B bermassa 20 kg berada di atas permukaan yang licin didorong oleh gaya F sebesar 120 N. Besar gaya kontak yang terjadi antara balok A dengan balok B adalah. . .

- A. 0 N
- B. 40 N
- C. 60 N
- D. 80 N



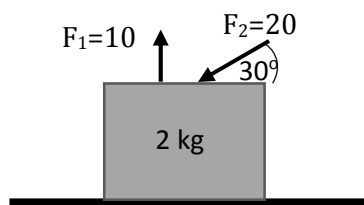
Alasan jawaban:

- a. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 2 \text{ ms}^{-2}$;
gaya kontak: $F_{\text{kontak}} = F - m_b \cdot a = 40 \text{ N}$
- b. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 3 \text{ ms}^{-2}$;
gaya kontak: $F_{\text{kontak}} = F - m_b \cdot a = 60 \text{ N}$
- c. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 2 \text{ ms}^{-2}$;
gaya kontak: $F_{\text{kontak}} = F - m_a \cdot a = 80 \text{ N}$
- d. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 3 \text{ ms}^{-2}$;
gaya kontak: $F_{\text{kontak}} = F - m_a \cdot a = 0 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

25. Perhatikan gambar berikut!



Apabila percepatan gravitasi bumi 10 ms^{-2} , $\sin 30^\circ = 0,5$ dan $\cos 30^\circ = 0,87$. Besar gaya normal pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 20 N
- B. 27 N
- C. 30 N
- D. 40 N

Alasan jawaban:

- a. $N = w + F_2 \sin 30^\circ - F_1 = 20 \text{ N}$
- b. $N = F_1 - w - F_2 \sin 30^\circ = 30 \text{ N}$
- c. $N = w + F_2 \cos 30^\circ - F_1 = 27 \text{ N}$
- d. $N = F_1 - w - F_2 \cos 30^\circ = 40 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
26. Benda bermassa 2 kg meluncur dari puncak bidang miring licin. Apabila sudut bidang miring terhadap horizontal $\alpha = 30^\circ$ dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, besar gaya yang memengaruhi gerak benda tersebut adalah. . . .
- A. 0 N
 - B. 10 N
 - C. $10\sqrt{3} \text{ N}$
 - D. 20 N

Alasan jawaban:

- a. $F = m \cdot a = 0 \text{ N}$
- b. $F = w \cdot \sin \alpha = 10 \text{ N}$
- c. $F = w \cdot \cos \alpha = 10\sqrt{3} \text{ N}$
- d. $F = w = 20 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

27. Benda bermassa 5 kg diikat dengan tali dan diputar secara vertikal sehingga membentuk lintasan berupa lingkaran dengan jari-jari 1,5 m. Jika kecepatan sudut tetap 2 rad.s^{-1} dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka tegangan saat benda di titik terendah adalah. . .

- A. 80 N
- B. 43 N
- C. 37 N
- D. 20 N

Alasan jawaban:

- a. $T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r} = 20 \text{ N}$
- b. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 37 \text{ N}$
- c. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 43 \text{ N}$
- d. $T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r} = 80 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

28. Gaya (F) sebesar 12 N bekerja pada sebuah benda yang massanya m_1 menyebabkan percepatan sebesar 8 ms^{-2} . Apabila F bekerja pada benda yang bermassa m_2 , percepatan yang ditimbulkannya adalah 2 ms^{-2} . Apabila F bekerja pada benda yang bermassa $(m_1 + m_2)$, percepatan benda menjadi . . .

- A. $1,2 \text{ ms}^{-2}$
- B. $1,6 \text{ ms}^{-2}$
- C. $2,7 \text{ ms}^{-2}$
- D. $3,6 \text{ ms}^{-2}$

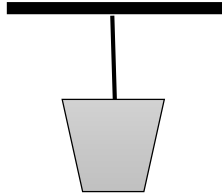
Alasan jawaban:

- a. $m_1 = 4 \text{ kg} ; m_2 = 1 \text{ kg} ; a_3 = 1,2 \text{ ms}^{-2}$.
- b. $m_1 = 1,5 \text{ kg} ; m_2 = 6 \text{ kg} ; a_3 = 1,6 \text{ ms}^{-2}$.
- c. $m_1 = 8 \text{ kg} ; m_2 = 1 \text{ kg} ; a_3 = 2,4 \text{ ms}^{-2}$.
- d. $m_1 = 1 \text{ kg} ; m_2 = 6,5 \text{ kg} ; a_3 = 2,7 \text{ ms}^{-2}$.

Tingkat keyakinan jawaban alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

29. Sebuah timba yang berisi air bermassa 5 kg digantung dengan tali seperti gambar berikut:



Apabila percepatan gravitasi bumi 10 ms^{-2} dan benda bergerak ke bawah dengan percepatan $0,2 \text{ ms}^{-2}$, nilai gaya tegang tali pada sistem tersebut adalah. . .

- A. 49 N
- B. 50 N
- C. 51 N
- D. 101 N

Alasan jawaban:

- a. $T = w$
- b. $T = m \cdot a + w$
- c. $T = w - m \cdot a$
- d. $T = m \cdot (a + g) + w$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

30. Jika resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol, maka:

- i. benda bergerak dengan kecepatan konstan
- ii. benda diam
- iii. perubahan kecepatan nol
- iv. benda bergerak lurus berubah beraturan

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor . . .

- A. i, ii, dan iii
- B. i, iii, dan iv
- C. ii, iii, dan iv
- D. i, ii, dan iv

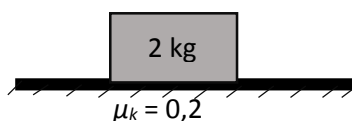
Alasan jawaban:

- a. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus tidak beraturan dengan percepatan konstan.
- b. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus beraturan dengan kecepatan konstan.
- c. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan kecepatan konstan.
- d. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan percepatan konstan.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

31. Perhatikan gambar berikut!



Balok terletak di atas lantai kasar dan resultan gaya sama dengan nol. Besar gaya gesek kinetis yang bekerja pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 20 N ke kanan
- B. 20 N ke kiri
- C. 4 N ke kanan
- D. 0 N tidak memiliki arah

Alasan jawaban:

- a. karena benda dalam keadaan diam
- b. karena benda memiliki koefisien gaya gesek
- c. karena lantai memiliki koefisien gaya gesek
- d. karena benda dan lantai bersentuhan

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

32. Kasus di bawah ini yang membutuhkan tenaga paling sedikit adalah. . .

- A. mendorong almari pada bidang datar
- B. mendorong ke bawah almari pada bidang miring
- C. mendorong ke atas almari pada bidang miring
- D. menarik almari pada bidang datar

Alasan jawaban:

- a. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s - F \cdot \cos \alpha = m \cdot a$
- b. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s + F \cdot \cos \alpha = m \cdot a$
- c. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s - F \cdot \sin \alpha = m \cdot a$
- d. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s + F \cdot \sin \alpha = m \cdot a$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

33. Tiga buah bola dengan ukuran yang sama dan massa yang berbeda yaitu bola voli, bola sepak, dan bola basket. Bola voli memiliki massa 280 g, bola sepak 400 g, dan bola basket 600 g dilepaskan tanpa kecepatan awal dalam waktu yang bersamaan dari ketinggian yang sama. Bola yang akan tiba di lantai lebih awal adalah. . .

- A. bola voli
- B. bola sepak
- C. bola basket
- D. ketiganya

Alasan jawaban:

- a. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh hanya massa benda, sedangkan ketinggian dan percepatan gravitasi bumi tidak memengaruhi.
- b. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh hanya ketinggian dan percepatan gravitasi bumi, sedangkan massa tidak memengaruhi
- c. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh adalah ketinggian, percepatan gravitasi bumi, dan massa benda.
- d. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh adalah hanya ketinggian, sedangkan percepatan gravitasi bumi dan massa benda tidak memengaruhi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
34. Lantai sebuah lift mengerjakan gaya pada kaki penumpang sebesar N . yang berdiri didalamnya. Apabila lift bergerak ke atas dengan percepatan sebesar a , maka pernyataan yang benar adalah. . .
- A. Besar N sama dengan berat orang
 - B. besar N lebih kecil dari berat orang
 - C. besar N lebih besar dari besar N saat lift diam
 - D. besar N sama dengan nol

Alasan jawaban:

- a. $N = 0$
- b. $N = w$
- c. $N = m(g + a)$
- d. $N = m(g - a)$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

35. Muslimah berada di dalam lift yang bergerak ke atas dengan percepatan $0,4 \text{ ms}^{-2}$. Jika massa Muslimah 40 kg dan percepatan gravitasinya 10 ms^{-2} , maka gaya normal (N) yang bekerja pada Muslimah adalah

- A. 384 N
- B. 400 N
- C. 416 N
- D. 1000 N

Alasan jawaban:

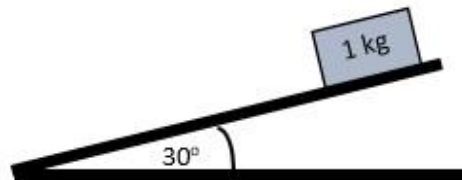
- a. $N = \frac{m \cdot g}{a} = 1000 \text{ N}$
- b. $N = w - m \cdot a = 384 \text{ N}$
- c. $N = w = 400 \text{ N}$
- d. $N = w + m \cdot a = 416 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

36. Benda bermassa 1 kg meluncur pada bidang miring licin. Jika $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka percepatan benda tersebut adalah

- A. 5 ms^{-2}
- B. $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- C. 10 ms^{-2}
- D. $10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$



Alasan jawaban:

- a. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- b. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \sin \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \sin 30 = 5 \text{ ms}^{-2}$
- c. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg = m \cdot a \leftrightarrow a = g = 10 \text{ ms}^{-2}$
- d. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

37. Seseorang dengan massa 60 kg ketika di bumi memiliki berat sebesar 600 N. Orang tersebut pergi ke bulan yang percepatan gravitasinya $\frac{1}{6}$ kali percepatan gravitasi bumi. Berat orang tersebut ketika berada di bulan adalah . . . kali dari berat ketika berada di bumi.

- A. $\frac{1}{1260000}$
- B. $\frac{1}{60000}$
- C. $\frac{1}{6}$
- D. 6

Alasan jawaban:

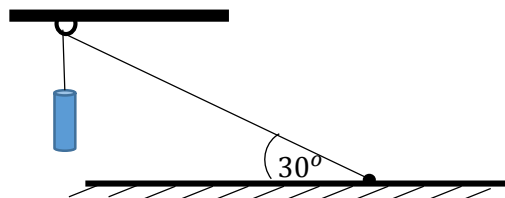
- a. $w_{planet} = \frac{g_{planet}}{g_{bumi}} \times w_{bumi} = 100 \text{ N}$
- b. $w_{planet} = \frac{g_{planet}}{g_{bumi}} \times \frac{1}{w_{bumi}} = \frac{1}{3600} \text{ N}$
- c. $w_{planet} = \frac{g_{bumi}}{g_{planet}} \times w_{bumi} = 3600 \text{ N}$
- d. $w_{planet} = \frac{g_{bumi}}{g_{planet}} \times \frac{1}{w_{bumi}} = \frac{1}{100} \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

38. Faisal berlatih tinju dengan menggunakan sasak (sasaran untuk melatih tinju dan tendangan) bermassa 100 kg. Gaya yang diberikan tali untuk menarik sasak dan tergantung bebas hingga membentuk sudut 30° terhadap vertikal adalah. . .

- A. 1000 N
- B. $500\sqrt{3} \text{ N}$
- C. 500 N
- D. 50 N



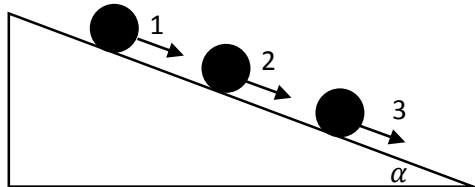
Alasan jawaban:

- a. $F = w$
- b. $F = m \cdot \cos \alpha$
- c. $F = w \cdot \sin \alpha$
- d. $F = w \cdot \cos \alpha$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

39. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah bola menggelincir pada bidang miring licin seperti pada gambar. Besar percepatan bola pada posisi 1, 2, dan 3 adalah. . .

- A. $a_1 < a_2 < a_3$
- B. $a_1 > a_2 > a_3$
- C. $a_1 = a_2 = a_3$
- D. $a_1 \leq a_2 \leq a_3$

Alasan jawaban:

- a. Percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan berkurang
- b. Percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan semakin besar
- c. Percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan sama
- d. Percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar nilai semakin besar samadengan

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

40. Pernyataan yang benar tentang gaya gesek adalah. . .

- A. gaya gesek memiliki besar yang sama dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- B. dalam kehidupan sehari - hari gaya gesek hanya bersifat merugikan
- C. gaya gesek bersifat menyeimbang gaya luar penggerak benda
- D. gaya gesek tidak mampu menggerakkan benda

Alasan jawaban:

a. karakteristik gaya gesek yaitu:

- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
- bersifat menyeimbang gaya luar penggerak benda
- memiliki besar yang sama dengan gaya luar yang menggerakkan benda

b. karakteristik gaya gesek yaitu:

- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
- bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
- dalam kehidupan sehari - hari hanya bersifat merugikan

c. karakteristik gaya gesek yaitu:

- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
- bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
- bersifat menyeimbang gaya luar penggerak benda

d. karakteristik gaya gesek yaitu:

- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
- bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
- tidak mampu menggerakkan benda

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

41. Mobil melaju dengan kecepatan tinggi, kemudian menabrak tiang listrik. Besar gaya yang bekerja pada mobil dan tiang listrik ketika mengalami tabrakan adalah. . .
- A. gaya yang diberikan mobil lebih kecil daripada yang diberikan tiang
 - B. gaya yang diberikan mobil lebih besar daripada yang diberikan tiang
 - C. gaya yang diberikan kedua benda bernilai nol
 - D. gaya yang diberikan kedua benda sama

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

42. Jika Rozzaq berjalan ke depan, maka gaya yang timbul antara kaki dengan lantai adalah . . .
- A. gaya gesek dengan arah ke belakang
 - B. gaya gesek dengan arah ke depan
 - C. gaya dorong dengan arah ke depan
 - D. gaya dorong dengan arah ke belakang

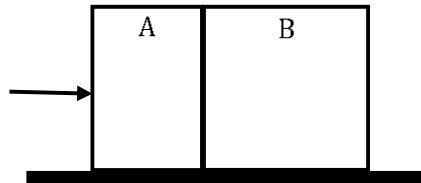
Alasan jawaban:

- a. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek sama dengan arah gaya dorong.
- b. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya dorong.
- c. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong berlawanan dengan arah gaya gesek.
- d. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong kaki sama dengan arah gaya gesek.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

43. Sistem dua balok A dan B masing-masing bermassa m dan $2m$, balok A diberi gaya sebesar F . Besar resultan gaya aksi reaksi antara balok A dan B pada sistem tersebut adalah . . .



- A. $\frac{2F}{3}$
- B. 0
- C. $2F$
- D. $3F$

Alasan Jawaban:

- a. $F_{AB} = -F_{BA}$
- b. $F_{AB} = -F_{BA}$
- c. $F_{AB} = F_{BA}$
- d. $F_{AB} = F_{BA}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

KUNCI JAWABAN

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Jawaban	Alasan jawaban
1	D	c
2	D	c
3	C	b
4	D	b
5	A	b
6	B	a
7	B	a
8	A	c
9	B	b
10	C	a
11	D	a
12	D	d
13	C	c
14	C	c
15	B	c
16	D	a
17	D	d
18	D	a
19	D	c
20	C	b
21	C	a
22	A	a

No	Jawaban	Alasan jawaban
23	A	a
24	C	b
25	B	a
26	A	a
27	B	b
28	A	d
29	B	b
30	A	c
31	A	b
32	D	a
33	B	c
34	D	b
35	C	c
36	C	d
37	A	b
38	B	a
39	C	c
40	C	c
41	D	d
42	D	d
43	A	b
44	B	b

PEDOMAN PENSKORAN
TES PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Pedoman pensekoran tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan hasil tes yang telah dilakukan. Pedoman pensekoran yang digunakan adalah pedoman penskoran pilihan ganda dengan ketentuan sebagai berikut:

- Skor 1 apabila jawaban atau alasan yang diberikan benar.
- Skor 0 apabila jawaban atau alasan yang diberikan salah.

Nilai akhir siswa yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{jumlah skor jawaban} + \text{jumlah skor alasan}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100$$

**PEDOMAN INTERPRETASI HASIL
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT**

Pedoman interpretasi hasil tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan untuk mengidentifikasi jawaban yang diberikan siswa. Melalui pedoman interpretasi hasil siswa digolongkan menjadi tiga kategori yaitu siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi. Penggolongan siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi adalah sebagai berikut:

Tingkat pertama	Tingkat ke dua	Tingkat ke tiga	Kriteria
Benar	Benar	Tinggi	Paham
Benar	Benar	Rendah	Tidak paham
	Salah		
Salah	Benar		
	Salah		
Benar	Salah	Tinggi	Miskonsepsi
Salah	Benar		
	Salah		

Keterangan:

- Tingkat keyakinan tinggi apabila dipilih dengan skala 3 dan 4.
- Tingkat keyakinan rendah apabila dipilih dengan skala 1 dan 2.

LEMBAR JAWAB

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Nama :

Kelas :

No. Absen :

NO	JAWABAN				ALASAN				TINGKAT KEYAKINAN			
1	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
2	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
3	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
4	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
5	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
6	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
7	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
8	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
9	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
10	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
11	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
12	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
13	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
14	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
15	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
16	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
17	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
18	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
19	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
20	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
21	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
22	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4

NO	JAWABAN				ALASAN				TINGKAT KEYAKINAN			
	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
23	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
24	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
25	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
26	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
27	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
28	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
29	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
30	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
31	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
32	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
33	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
34	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
35	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
36	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
37	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
38	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
39	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
40	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
41	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
42	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
43	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
44	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4

Lampiran 6

**KISI-KISI ANGKET PENILAIAN SISWA
TERHADAP TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT**

No	Aspek Penilaian	Nomor Soal	Jumlah Soal
1	Kalimat dalam soal tes	1,2,3	3
2	Pertanyaan dalam soal tes	4,5,6	3
3	Gambar/tabel yang tersedia dalam soal	7,8	2
4	Jumlah soal dan waktu pengerjaan	9,10	2
Jumlah Soal			10

ANGKET PENILAIAN SISWA

TERHADAP TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Nama	: Afif Nurul khasanah
Kelas	: XII IPA 2
Nomor Absen	: 05
Sekolah	: MAN 2 BOTOLAL

Petunjuk pengisian:

1. Lengkapilah identitas Anda sebelum melakukan pengisian angket.
2. Isilah angket sesuai penilaian Anda mengenai tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang telah Anda kerjakan dengan memberi tanda centang (✓) pada kolom skala penilaian yang Anda pilih.
3. Isilah semua aspek yang dinilai pada angket.
4. Berikan penilaian sesuai skala penilaian yang tersedia, yaitu:
 Skor penilaian 1: Tidak Baik
 Skor penilaian 2: Kurang Baik
 Skor penilaian 3: Cukup Baik
 Skor penilaian 4: Baik
 Skor penilaian 5: Sangat Baik

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Keterbacaan kalimat soal tes					✓
2	Kemudahan kalimat soal tes untuk dipahami				✓	
3	Ketepatan panjang kalimat dalam soal tes			✓		
4	Keterbacaan kalimat dalam soal tes				✓	
5	Kemudahan pertanyaan soal tes untuk dipahami			✓		
6	Kebebasan pertanyaan dalam soal tes untuk menimbulkan penafsiran ganda			✓		
7	Keterbacaan gambar/tabel yang terdapat dalam soal				✓	
8	Kemudahan gambar/tabel dalam soal untuk dipahami				✓	

No	Aspek Penilaian	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
9	Kesesuaian jumlah soal yang diberikan			✓		
10	Kesesuaian waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal tes			✓		

HASIL PENILAIAN

Petunjuk pengisian hasil penilaian:

1. Jumlahkan semua skor yang telah Anda berikan! **36**
2. Lingkari huruf pada kolom nilai sesuai dengan jumlah skor hasil penilaian!

Jumlah Skor	Nilai	Kriteria
$42 \leq \text{Skor total} \leq 50$	A	Instrumen tes diagnostik sangat baik
$34 \leq \text{Skor total} < 42$	B	Instrumen tes diagnostik baik
$26 \leq \text{Skor total} < 34$	C	Instrumen tes diagnostik cukup baik
$18 \leq \text{Skor total} < 26$	D	Instrumen tes diagnostik kurang baik
$10 \leq \text{Skor total} < 18$	E	Instrumen tes diagnostik tidak baik

Boyolali, 1 Agustus 2017

Responden


Afri Nurul Khasanah

Lampiran 8

ANALISIS ANGKET RESPON SISWA TERHADAP TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No.	Kode	Nomor Aspek Penilaian										Jumlah	Jumlah %	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	SK-01	5	4	3	4	3	3	4	4	3	3	36	72	C
2	SK-02	4	4	3	4	3	4	4	5	4	3	38	76	B
3	SK-03	5	4	4	4	4	3	4	4	5	2	39	78	B
4	SK-04	4	3	4	4	3	5	4	4	5	2	38	76	B
5	SK-05	5	5	4	4	4	4	4	3	5	2	40	80	B
6	SK-06	4	3	4	4	3	3	5	4	3	2	35	70	C
7	SK-07	4	3	3	4	3	4	4	3	4	3	35	70	C
8	SK-08	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	36	72	C
9	SK-09	4	4	4	3	4	3	4	3	3	3	35	70	C
10	SK-10	4	4	4	4	4	3	4	4	4	2	37	74	C
11	SK-11	3	4	5	3	3	4	3	4	4	2	35	70	C
12	SK-12	4	3	3	4	3	4	5	5	4	2	37	74	C
13	SK-13	4	3	3	5	4	5	4	5	3	4	40	80	B
14	SK-14	5	4	3	4	4	2	5	5	2	3	37	74	C
15	SK-15	3	3	4	3	4	3	4	5	4	4	37	74	C
16	SK-16	4	3	3	4	5	3	4	3	4	2	35	70	C
17	SK-17	5	4	4	5	3	3	4	3	3	3	37	74	C
18	SK-18	4	3	4	4	4	4	4	3	4	2	36	72	C
19	SK-19	3	3	4	4	4	4	4	4	2	4	36	72	C
20	SK-20	4	4	4	3	4	3	5	4	3	3	37	74	C
21	SK-21	5	4	3	5	3	3	5	4	3	3	38	76	B
22	SK-22	5	4	4	3	3	4	4	4	5	2	38	76	B
23	SK-23	4	5	3	4	5	5	4	4	3	2	39	78	B
24	SK-24	4	3	3	4	3	5	4	4	2	3	35	70	C
25	SK-25	4	3	4	3	4	4	5	5	3	3	38	76	B
26	SK-26	3	4	4	3	5	3	4	3	3	2	34	68	C
27	SK-27	4	2	3	2	3	4	3	3	3	4	31	62	C
Jumlah		107	95	94	100	95	95	109	102	92	69	989	1978	
Rata-rata		3,963	3,5185	3,4815	3,7037	3,5185	3,5185	4,037	3,7778	3,4074	2,5556	36,63	73,259	C
Rata-rata %		79,259	70,37	69,63	74,074	70,37	70,37	80,741	75,556	68,148	51,111			
Kriteria		B	C	C	C	C	C	B	B	C	K			

Keterangan Penafsiran Kriteria:

Persentase Angket	Simbol	Kriteria
$76\% \leq P < 100\%$	B	Baik
$56\% \leq P < 76\%$	C	Cukup Baik
$40\% \leq P < 56\%$	K	Kurang Baik
$P < 40\%$	T	Tidak Baik

Keterangan Aspek Penilaian:

1. Keterbacaan kalimat soal tes
2. Kemudahan kalimat soal tes untuk dipahami
3. Ketepatan panjang kalimat soal tes
4. Keterbacaan pertanyaan dalam soal tes
5. Kemudahan pertanyaan soaltes untuk dipahami
6. Kebebasan pertanyaan dalam soal tes untuk menimbulkan penafsiran ganda
7. Keterbacaan gambar/tabel yang terdapat dalam soal
8. Kemudaan gambar atau tabel yang terdapat dalam soal untuk dipahami
9. Kesesuaian jumlah soal yang diberikan
10. Kesesuaian waktu yang diberikan untuk mengerjakan soal tes

Lampiran 8

**KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA RESPON GURU
TERHADAP TES DIAGNOSTIK TIGA TINGKAT**

No.	Aspek Penilaian	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Kesesuaian terhadap kompetensi dasar dan indikator pembelajaran	1	1
2.	Kesesuaian materi yang diajarkan	2	1
3.	Kesesuaian jenis huruf, ukuran dan spasi yang digunakan pada soal tes diagnostik	3	1
4.	Bahasa yang digunakan pada soal tes diagnostik	4,5	2
5.	panjang kalimat pada soal tes	6	1
6.	Kebebasan soal tes diagnostik untuk ditafsirkan siswa	7	1
7.	Kesesuaian jumlah soal dan waktu untuk mengerjakan soal tes	8,9	2
8.	Tingkat kesulitan soal untuk dikerjakan siswa	10	1
9.	Keefektifan soal tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa	11	1
10.	Penerapan tes diagnostik untuk instrumen evaluasi pembelajaran	12	1
11.	Minat guru terhadap tes diagnostik	13, 14, 15	3
Jumlah Soal			15

Lampiran 9

PEDOMAN WAWANCARA RESPON GURU TERHADAP TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

1. Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai?
2. Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan sesuai dengan materi yang ingin Bapak/Ibu sampaikan?
3. Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat terbaca dengan jelas? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
4. Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan mudah dipahami? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
5. Menurut Bapak/Ibu, apakah siswa akan kesulitan dalam mengerjakan soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
6. Apakah jumlah soal tes yang diberikan cukup? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
7. Apakah waktu yang disediakan untuk mengerjakan tes diagnostik tiga tingkat yang telah dikembangkan cukup? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
8. Apakah melalui tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dapat mengetahui materi yang kurang dimengerti siswa? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
9. Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk mengungkap miskonsepsi yang dialami siswa? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
10. Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa untuk mempelajari konsep Fisika dengan benar? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
11. Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat diperlukan dalam evaluasi pembelajaran Fisika? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
12. Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat evaluasi yang baik dalam pembelajaran Fisika? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
13. Apakah Bapak/Ibu berencana menerapkan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dalam pembelajaran selanjutnya? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
14. Menurut Bapak/Ibu apa saja manfaat dari penggunaan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
15. Apakah tes diagnostik pilihan ganda mudah untuk dikembangkan? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

**TRANSKIP HASIL WAWANCARA RESPON GURU
TERHADAP TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT**

1. GK-1

- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai?
- R : Ya
- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan sesuai dengan materi yang ingin Bapak sampaikan?
- R : Ya
- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat terbaca dengan jelas? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Ya
Instrumen soal yang dikembangkan ini sudah dapat terbaca dengan jelas. Dilihat dari font, spasi, dan gambar yang disediakan sudah sesuai standar dan terbaca.
- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan mudah dipahami? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Ya
Dari segi kalimat mudah dimengerti, baku, tidak bertele-tele (tidak boros kata). Seperti pada nomor 10.
- P : Menurut Bapak/Ibu, apakah siswa akan kesulitan dalam mengerjakan soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Karena ini konsep jadi tidak terlalu banyak hitungan, sehingga saya kira ini cukup untuk soal mudah, sedang, dan sulit.
- P : Apakah jumlah soal tes yang diberikan cukup? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Kalau soalnya banyak hitungannya standarnya ya 35-an, kalau ini kan pertanyaan konsep sehingga tidak banyak hitungan sehingga 44 saya kira cukup untuk waktu 120 menit.
- P : Apakah waktu yang disediakan untuk mengerjakan tes diagnostik tiga tingkat yang telah dikembangkan cukup? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Seperti yang telah saya ungkapkan tadi, untuk soal konsep sebanyak 44 soal dengan waktu 120 menit itu saya rasa cukup.
- P : Apakah melalui tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dapat mengetahui materi yang kurang dimengerti siswa? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Ya
Karena memang tujuan dari tes diagnostik adalah mendiagnosa, dan soal ini dibuat untuk mendiagnosa miskonsepsi yang dialami oleh siswa. setelah saya membaca soal ini memang benar soal bentuk seperti ini dapat berfungsi untuk mengetahui pada materi yang mana siswa mengalami miskonsepsi

- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk mengungkap miskonsepsi yang dialami siswa? Berikan alasan atas yang telah jawaban Bapak/Ibu berikan.
- R : Karena ya seperti tadi, dengan siswa mengerjakan soal ini maka akan terungkap pada bagian mana siswa mengalami miskonsepsi yang dapat dilihat dari hasil interpretasi hasil.
- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa untuk mempelajari konsep Fisika dengan benar? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan!
- R : Ya
Jelas siswa saya kira siswa akan termotivasi ketika mengetahui bahwa dirinya mengalami miskonsepsi, apalagi pada mata pelajaran Fisika yang notabeneanya nanti ikut dalam ujian nasional.
- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat diperlukan dalam evaluasi pembelajaran Fisika? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Perlu,
Perlu sekali sebenarnya, karena dengan tes ini guru akan lebih mudah mengidentifikasi. Walaupun sebenarnya guru sudah melakukan dengan cara mengamati dan melihat hasil belajar, namun hasilnya tidak seakurat tes diagnostik.
- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat evaluasi yang baik dalam pembelajaran Fisika? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan
- R : Ya
Bisa, setelah saya baca soalnya bagus untuk mengidentifikasi miskonsepsi, konsep Fisikanya ada, jawaban dan alasannya cukup mewakili pengetahuan siswa. jika tidak sinkron berarti siswa mengalami miskonsepsi.
- P : Apakah Bapak/Ibu berencana menerapkan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dalam pembelajaran selanjutnya? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Tetap ada rencana untuk penerapan itu, karena tes diagnostik itu penting, namun jika soal tesnya atau instrumennya tidak ada maka saya melakukan diagnostik dengan pengamatan dan hasil belajar siswa, karena kalau mengembangkan sendiri, waktunya yang tidak ada.
- P : Menurut Bapak/Ibu apa saja manfaat dari penggunaan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- R : Ya, manfaatnya banyak, tergantung dari tujuan tes diagnostik. Kalau untuk soal ini berarti manfaatnya untuk mengetahui miskonsepsi siswa.
- P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda mudah untuk dikembangkan? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.
- Tidak mudah
Pertama, membutuhkan waktu yang lama, sedangkan guru memiliki tugas yang sangat padat setiap harinya
Kedua, materi dalam tes diagnostik yang dikembangkan benar-benar harus dikaji supaya tidak ada kekeliruan
Ketiga, memang untuk mengembangkan soal tes ini memerlukan keahlian dibidangnya.

2. GK-2

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang ingin dicapai?

R : Ya

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan sesuai dengan materi yang ingin Bapak sampaikan?

R : Ya

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat terbaca dengan jelas? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Ya

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan mudah dipahami? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Ya

Dari segi kalimat mudah dimengerti, hanya saja jangan ada soal yang diketahui ganda, misal pada cerita sudah diketahui pada gambar juga diketahui itu pemborosan.

P : Menurut Bapak/Ibu, apakah siswa akan kesulitan dalam mengerjakan soal tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Ya

Soal ini saya kira cukup sulit. Dilihat dari persentase C1, C2, C3, dan C4 yang tidak sesuai dengan kurva normalitas.

P : Apakah jumlah soal tes yang diberikan cukup? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Kalau untuk jumlah soal yang diberikan saya kira tidak masalah, karena tujuannya adalah pengembangan instrumen tes dimana uji ini dilakukan untuk melihat kualitas dari soal.

P : Apakah waktu yang disediakan untuk mengerjakan tes diagnostik tiga tingkat yang telah dikembangkan cukup? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Kurang

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan soal, kalau untuk 44 soal dengan waktu 120 maka nanti hasilnya kurang maksimal, siswa kewalahan, takutnya kalau waktunya kurang mereka mengerjakannya asal asalan.

P : Apakah melalui tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dapat mengetahui materi yang kurang dimengerti siswa? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Ya

Bisa, soal ini dirancang sebagai tes diagnostik, yang namanya tes diagnostik itu ya gunanya mendiagnosa, mendeteksi. Sehingga memang soal tes diagnostik itu dapat digunakan untuk mengetahui materi yang sekiranya siswa tidak mengerti atau tidak paham

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang telah dikembangkan dapat digunakan untuk mengungkap miskonsepsi yang dialami siswa? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Ya

Ya bisa, contohnya itu nomor satu, yang siswa ketahui itu hanya gaya Normal dan gaya gravitasi. Nomor 2, anak kalau tidak jeli maka akan terjerumus. No 4. Kalau guru menjelaskan nya tidak tepat maka akan terjerumus. Karena ketika siswa tidak paham maka asumsinya benda diam tidak ada gaya

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat meningkatkan motivasi belajar siswa untuk mempelajari konsep Fisika dengan benar? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Ya

Siswa setelah mengetahui hasil dari hasil tes, maka siswa akan lebih termotivasi mempelajari pada poin-poin yang mengalami miskonsepsi. istilahnya siswa akan lebih antusias, karena mereka tahu ternyata selama ini pemahaman mereka salah

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat diperlukan dalam evaluasi pembelajaran Fisika? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Perlu seharusnya, namun fakta dilapangan guru lebih disibukan untuk memberikan motivasi terlebih untuk sekolah yang berkembang dan masih banyak kesibukan guru karena setiap hari harus merencanakan, mengevaluasi, dan lain lain sehingga guru tidak sempat. Namun sebenarnya secara eksplisit guru itu sudah melakukan hanya kalau secara administrasi tidak dilaksanakan.

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat yang dikembangkan dapat digunakan sebagai alat evaluasi yang baik dalam pembelajaran Fisika? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Kalau dapat digunakan penilaian ini ya saya belum tahu pasti, karena saya harus tahu hasilnya, dan yang namanya diagnostik itu tidak cukup sekali

P : Apakah Bapak/Ibu berencana menerapkan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat dalam pembelajaran selanjutnya? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Ya harus ada, dan saya juga berencana mencoba ya walaupun untuk mendiagnostik itu sudah dilakukan secara eksplisit oleh guru namun tidak tertulis atau tidak secara administrasi

P : Menurut Bapak/Ibu apa saja manfaat dari penggunaan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat?

R : Manfaatnya luarbiasa, kalau miskonsepsi atau kesulitan kesulitan siswa yang lain teridentifikasi maka guru akan lebih mudah juga dalam melakukan remedi dengan tepat

P : Apakah tes diagnostik pilihan ganda mudah untuk dikembangkan? Berikan alasan atas jawaban yang telah Bapak/Ibu berikan.

R : Tidak mudah, karena mengembangkan tes diagnostik perlu keahlian khusus dan memerlukan waktu yang tidak singkat karena banyak yang harus dikaji terlebih mengkaji materi yang akan diujikan supaya memiliki kualitas yang baik dan memiliki kesahihan yang baik pula.

Lampiran 12

Revisi Petunjuk Pengerjaan Soal Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat

Setelah Uji Coba Skala Kecil

No	Sebelum revisi	Setelah revisi
12	Alokasi waktu mengerjakan soal 180 menit.	Alokasi waktu mengerjakan soal 120 menit.

Lampiran 13

DRAF II

KISI-KISI TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PADA MATERI HUKUM NEWTON

Satuan Pendidikan : MAN 2 Boyolali

Kelas : X

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Hukum Newton

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda.

Konsep	Uraian materi	Indikator	Aspek kognitif				Jumlah soal	persentase
			C1	C2	C3	C4		
Hukum Newton	Hukum Newton Tentang Gerak	Siswa menjelaskan Hukum I Newton	3	1, 4, 5		2, 6	7	16 %
		Siswa menjelaskan Hukum II Newton	7	8, 9, 10	11	12	6	14 %
		Siswa menjelaskan Hukum III Newton		13, 14, 15, 16			4	9 %
		Siswa menyelesaikan persoalan Hukum Newton		17, 18	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,	30, 31	15	34 %
	Penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan perhitungan hukum I Newton dalam kejadian sehari-hari		32, 33			2	5%
		Siswa menerapkan perhitungan hukum II Newton dalam kejadian sehari-hari		34, 35	36, 37, 38, 39, 40	41	8	18%
		Siswa menerapkan perhitungan hukum III Newton dalam kejadian sehari-hari		42, 43	44		3	7%
Jumlah			2	18	18	6	44	
Presentasae			5%	41%	41%	14%		100%

PETUNJUK Pengerjaan Soal

TES Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat

1. Berdoalah sebelum mengerjakan.
2. Lengkapilah identitas Anda pada lembar jawab.
3. Periksa kelengkapan soal dan lembar jawab sebelum mengerjakan soal.
4. Bacalah soal dengan teliti.
5. Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang Anda pilih di lembar jawab.

Cara memilih yang benar:

☒ A B C D

☒ A B ☒ C D

Cara memilih yang salah:

☒ A B ☒ C D

6. Kerjakan semua soal dan mulailah dari soal yang Anda anggap mudah.
7. Setiap soal terdiri atas tiga tingkat pertanyaan. Tingkat pertama berisi tentang pilihan ganda, tingkat ke dua berupa alasan dari jawaban yang anda pilih, tingkat ke tiga berupa tingkat keyakinan Anda dalam memilih soal dan memilih alasan.
8. Dilarang mencoret-coret lembar soal.
9. Dilarang membuka buku, *handphone* maupun laptop.
10. Dilarang mencontek maupun bekerja sama dengan teman.
11. Kumpulkan soal dan lembar jawab setelah selesai mengerjakan soal.
12. Alokasi waktu mengerjakan soal 160 menit.

SOAL TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

HUKUM NEWTON

1. Mir'ah meletakkan *notebook* diam di atas meja. Pernyataan yang tepat untuk menggambarkan keadaan *notebook* Mir'ah adalah
- A. gaya gravitasi *notebook* terhadap bumi bernilai nol
 - B. gaya normal *notebook* bernilai nol
 - C. gaya yang bekerja pada *notebook* bernilai nol
 - D. resultan gaya yang bekerja pada *notebook* bernilai nol

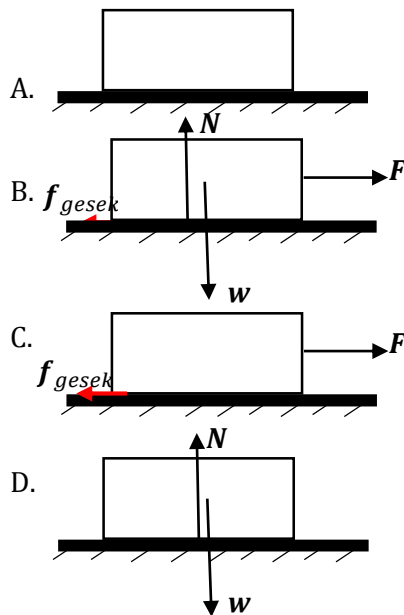
Alasan jawaban:

- a. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan gaya gravitasi bernilai nol dengan arah berlawanan.
- b. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan gaya normal bernilai nol dengan arah berlawanan.
- c. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal dengan nilai yang sama dengan arah berlawanan.
- d. *notebook* diam di atas meja memiliki dua gaya yang bekerja yaitu gaya gravitasi dan gaya normal masing-masing bernilai nol dengan arah berlawanan.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

2. Uraian vektor gaya yang tepat untuk menggambarkan sebuah benda diam di atas lantai kasar adalah



Alasan jawaban:

- benda diam tidak mengalami gaya.
- benda diam mengalami gaya dorong (F) dan gaya gesek (f_{gesek}) dengan resultan gaya nol.
- benda diam mengalami gaya normal (N) dan gaya berat (w) dengan resultan gaya nol.
- benda diam mengalami gaya dorong (F), gaya gesek (f_{gesek}), gaya normal (N) dan gaya berat (w) masing-masing bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
3. Angkutan umum membawa barang di atas kap mobil. Jika sopir mengerem dengan tiba-tiba, maka yang terjadi pada barang adalah. . .
- tetap diam
 - terlempar ke samping
 - terlempar ke depan
 - terlempar ke belakang

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton.
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton.
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton.
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
4. Apabila resultan gaya benda sama dengan nol, dapat dipastikan bahwa benda tersebut dalam keadaan. . . .
- A. bergerak lurus beraturan
 - B. bergerak dengan kelajuan tetap
 - C. diam atau bergerak dengan kelajuan tetap
 - D. diam atau bergerak lurus beraturan

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton.
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton.
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton.
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
5. Pernyataan berikut yang berhubungan dengan hukum I Newton adalah. . . .
- A. mobil yang mula-mula berjalan direm secara tiba-tiba sehingga badan penumpang terdorong ke depan
 - B. sepeda yang mula-mula berjalan direm sehingga berhenti
 - C. penerjun payung melompat dari pesawat dan bergerak ke bawah
 - D. berat benda ketika di bumi lebih besar daripada berat benda ketika di bulan

Alasan jawaban:

- a. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga resultan gaya selalu bernilai nol.
- b. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga memiliki kemampuan mempertahankan keadaan.
- c. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan percepatan benda berkurang.
- d. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan kecepatan benda bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
6. Sebuah benda diam ditarik oleh tiga gaya seperti gambar berikut:



Berdasarkan gambar diatas, diketahui :

- (i) percepatan benda nol
- (ii) benda bergerak lurus beraturan
- (iii) benda dalam keadaan diam
- (iv) benda akan bergerak jika berat benda lebih kecil dari gayanya

Pernyataan yang benar adalah. . .

- A. (i) dan (ii)
- B. (i) dan (iii)
- C. (i) dan (iv)
- D. (ii) dan (iv)

Alasan jawaban:

- a. $\sum F = F_2 + F_3 - F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- b. $\sum F = F_2 + F_3 + F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- c. $\sum F = F_2 - F_3 - F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.
- d. $\sum F = F_2 - F_3 + F_1$; sehingga berlaku hukum I Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
7. Perhatikan pernyataan berikut!
- (i) Dapat mengubah kecepatan benda.
 - (ii) Dapat berupa tarikan atau dorongan.
 - (iii) Dapat mengubah massa benda.
 - (iv) Dapat mengubah bentuk benda.

Pernyataan yang benar mengenai gaya adalah. . . .

- A. (i), (ii), dan (iii)
- B. (i), (ii), dan (iv)
- C. (i), (iii), dan (iv)
- D. (ii), (iii), dan (iv)

Alasan jawaban:

- a. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk benda.
- b. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan massa benda.
- c. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, massa, atau perubahan bentuk benda.
- d. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan kecepatan, massa, atau perubahan bentuk benda.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

8. Balok es diletakkan di atas meja dengan permukaan datar dan licin. Balok es ini kemudian diberi dorongan sehingga bergerak dengan kecepatan konstan. Gaya yang bekerja pada saat balok es bergerak adalah

- A. gaya dorong
- B. gaya normal dan gaya berat
- C. gaya berat dan gaya dorong
- D. gaya dorong, gaya normal, dan gaya berat

Alasan jawaban:

- a. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x sama dengan nol dan resultan pada sumbu y sama dengan nol.
- b. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x tidak sama dengan nol dan resultan pada sumbu y tidak sama dengan nol.
- c. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x tidak sama dengan nol dan resultan pada sumbu y sama dengan nol.
- d. balok es dapat bergerak secara horizontal karena komponen gaya pada sumbu x sama dengan nol dan resultan pada sumbu y tidak sama dengan nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan:

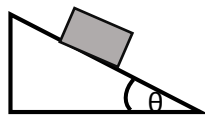
- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
9. Seorang prajurit menembakkan sebuah peluru di udara. Ketika berada di udara, gerak peluru dipengaruhi oleh gaya
- A. gaya dorong bumi dari senapan
 - B. gaya tarik bumi dan gaya gesek di udara
 - C. gaya tarik bumi, gaya dorong bumi dari senapan dan gaya gesek di udara
 - D. gaya tarik bumi, gaya dorong bumi dari senapan, gaya gesek di udara, dan gaya berat senapan

Alasan jawaban:

- ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak.
- ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penghambat peluru di udara.
- ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak dan gaya penghambat peluru ketika di udara.
- ketika peluru di udara, gaya-gaya yang memengaruhinya adalah gaya penyebab peluru bergerak, gaya penghambat peluru ketika di udara, dan gaya berat.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
10. Benda bermassa m berada pada bidang miring kasar dengan keadaan diam seperti pada gambar berikut:



Nilai gaya normal pada sistem tersebut adalah. . .

- $N = w$
- $N = w \sin \theta$
- $N = w \cos \theta$
- $N = 0$

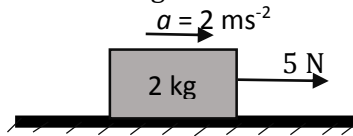
Alasan jawaban:

- gaya normal selalu tegak lurus dengan bidang sentuhnya.
- gaya normal selalu berlawanan dengan gaya berat.
- gaya normal memiliki nilai yang sama dengan gaya berat.
- gaya normal memiliki resultan gaya bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

11. Perhatikan gambar berikut!



Besar gaya gesek statis bekerja pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 10 N
- B. 20 N
- C. 4 N
- D. 1 N

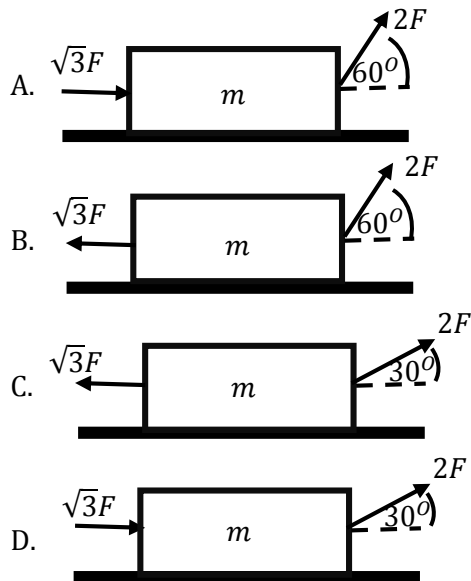
Alasan jawaban:

- a. $f_s = F - m \cdot a = 1 \text{ N}$
- b. $f_s = \frac{F \times a}{m} = 5 \text{ N}$
- c. $f_s = m \cdot a - F = 9 \text{ N}$
- d. $f_s = F \times m \cdot a = 20 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

12. Percepatan benda yang paling besar ditunjukkan oleh gambar



Alasan jawaban:

- resultan gaya yang bekerja pada benda berbanding lurus dengan massa dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya.
- massa yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya.
- percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding terbalik dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding lurus dengan massa bendanya.
- percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa bendanya.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

13. Berikut ini yang termasuk gaya aksi reaksi adalah

- A. Gaya normal dan gaya berat
- B. Gaya luar penyebab benda bergerak dan gaya gesek
- C. Gaya sentripetal dan gaya sentrifugal
- D. Gaya normal dan gaya gesek

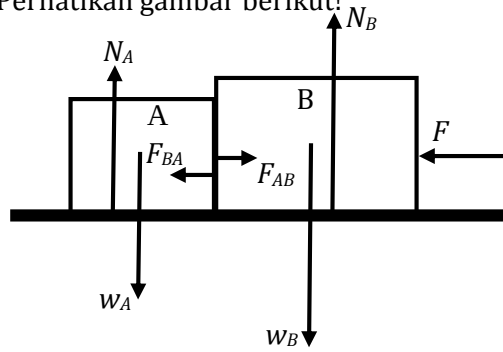
Alasan jawaban:

- a. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi:
 - Besar kedua gaya sama
 - Arahnya berlawanan
 - Bekerja pada kedua benda yang sama
 - Titik tangkap kedua gaya berhimpit
- b. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi:
 - Besar kedua gaya sama
 - Arahnya berlawanan
 - Bekerja pada kedua benda yang sama
 - Titik tangkap kedua gaya sejajar
- c. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi:
 - Besar kedua gaya sama
 - Arahnya berlawanan
 - Bekerja pada kedua benda yang berbeda
 - Titik tangkap kedua gaya berhimpit
- d. Syarat gaya dikatakan gaya aksi reaksi:
 - Besar kedua gaya sama
 - Arahnya berlawanan
 - Bekerja pada kedua benda yang berbeda
 - Titik tangkap kedua gaya sejajar

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

14. Perhatikan gambar berikut!



Pasangan gaya aksi reaksi yang benar adalah. . .

- A. N_A dan w_A
- B. N_B dan w_B
- C. F_{AB} dan F_{BA}
- D. F dan F_{AB}

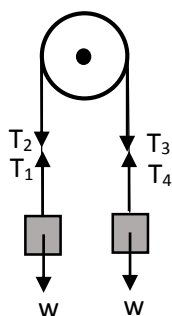
Alasan jawaban:

- a. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- b. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- c. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.
- d. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

15. Dua buah benda bermassa sama digantungkan pada katrol seperti gambar berikut.



Jika sistem dalam keadaan setimbang dengan massa tali diabaikan, maka pasangan gaya aksi reaksi yang tepat adalah. . .

- A. T_1 dan w_1
- B. T_1 dan T_2
- C. T_2 dan T_3
- D. w_1 dan w_2

Alasan jawaban:

- a. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- b. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- c. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.
- d. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

16. Arah gaya gesek ketika seseorang berdiri dan dalam keadaan diam adalah . . .

- A. ke depan
- B. ke belakang
- C. ke samping
- D. tidak memiliki arah

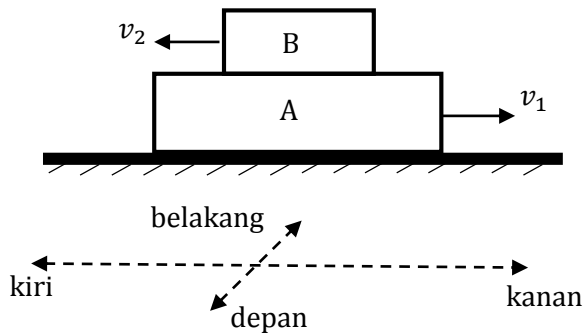
Alasan jawaban:

- a. tidak ada gaya yang mempengaruhi.
- b. tidak memiliki koefisien gaya gesek.
- c. tidak memiliki gaya normal.
- d. tidak memiliki gaya gesek.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

17. Balok A dan balok B bergerak dengan kecepatan seperti tampak pada gambar. Antara balok A dengan lantai timbul gaya gesekan f_1 dan antara balok A dengan balok B timbul gaya gesekan f_2 . Arah gaya gesekan yang bekerja pada balok A adalah . . .



	f_1	f_2
A	Ke kanan	Ke kiri
B	Ke depan	Ke belakang
C	Ke depan	Ke depan
D	Ke kiri	Ke kanan

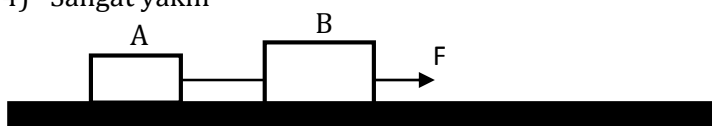
Alasan jawaban:

- arah gaya gesek tegak lurus dengan arah gaya penyebabnya.
- arah gaya gesek tidak searah dengan arah gaya penyebabnya
- arah gaya gesek searah dengan arah gaya penyebabnya.
- arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya penyebabnya

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- Sangat tidak yakin
- Tidak yakin
- Yakin
- Sangat yakin

18.



Dua buah balok A dan B dihubungkan dengan tali dan ditarik dengan gaya F . Apabila besar massa A lebih kecil dari massa B dan massa tali diabaikan, besar percepatan masing-masing benda adalah . . .

- percepatan benda A lebih besar daripada percepatan benda B
- percepatan benda A lebih kecil daripada percepatan benda B
- percepatan benda A lebih kecil samadengan percepatan benda B
- percepatan benda A sama dengan percepatan benda B

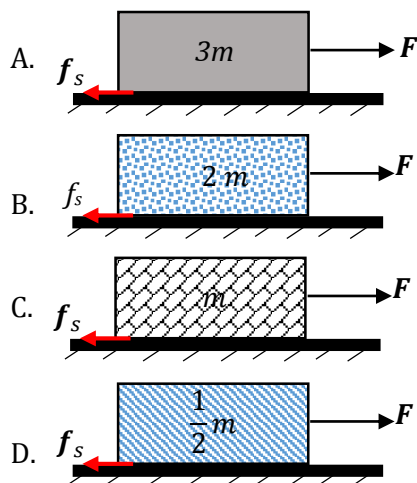
Alasan jawaban:

- a. karena benda A dan benda B merupakan satu sistem yang sama.
- b. karena benda A dan benda B memiliki massa yang berbeda.
- c. karena benda A dan benda B mengalami gaya yang berbeda.
- d. karena benda A dan benda B mengalami gaya gesek yang berbeda.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

19. Berikut ini yang mengalami gaya gesek statis terkecil ketika benda tepat akan bergerak adalah



Alasan jawaban:

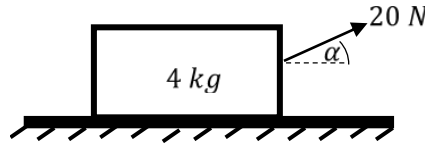
- a. gaya gesek statis berbanding lurus dengan koefisien gesek statis dan berbanding terbalik dengan gaya normal.
- b. gaya gesek statis berbanding terbalik dengan koefisien gesek statis dan berbanding lurus dengan gaya normal.
- c. gaya gesek statis berbanding lurus dengan koefisien gesek dan gaya normal
- d. gaya gesek statis berbanding terbalik dengan koefisien gesek statis dan gaya normal.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

20. Benda bermassa 4 kg di atas lantai, ditarik oleh gaya sebesar 20 N dengan sudut α ($\sin \alpha = 0,6$ dan $\cos \alpha = 0,8$). Jika benda bergerak dengan percepatan a , maka nilai koefisien gesek kinetik antara benda dan lantai adalah

- A. $\frac{5}{12}$
 B. $\frac{7}{12}$
 C. $\frac{1}{2}$
 D. $\frac{9}{14}$



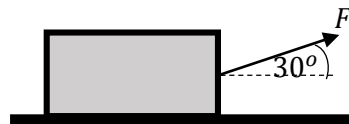
Alasan jawaban:

- a. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \cos \alpha + ma}{mg - F \sin \alpha} = \frac{20 \times 0,8 + 4 \times 0,5}{4 \times 10 - 20 \times 0,6} = \frac{9}{14}$
 b. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \cos \alpha - ma}{mg - F \sin \alpha} = \frac{20 \times 0,8 - 4 \times 0,5}{4 \times 10 - 20 \times 0,6} = \frac{1}{2}$
 c. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \sin \alpha + ma}{mg - F \cos \alpha} = \frac{20 \times 0,6 + 4 \times 0,5}{4 \times 10 - 20 \times 0,8} = \frac{7}{12}$
 d. $\sum F_x = m \cdot a$ dan $\sum F_y = 0$, sehingga $\mu = \frac{F \sin \alpha - ma}{mg - F \cos \alpha} = \frac{20 \times 0,6 - 4 \times 0,5}{4 \times 10 - 20 \times 0,8} = \frac{5}{12}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
21. Sebuah gaya besarnya 10 N membentuk sudut 30° dengan bidang vertikal. Besar komponen gaya menurut bidang horizontal dan bidang vertikal adalah

- A. 5 N dan 5 N
 B. $5\sqrt{3}$ dan $5\sqrt{3}$ N
 C. $5\sqrt{3}$ N dan 5 N
 D. 5 N dan $5\sqrt{3}$ N



Alasan jawaban:

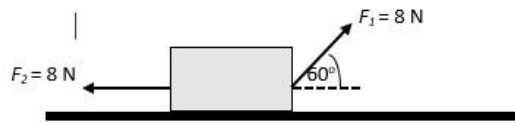
- a. $F_x = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \sin \theta = 5$ N
 b. $F_x = F \sin \theta = 5$ N; $F_y = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N
 c. $F_x = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N
 d. $F_x = F \sin \theta = 5$ N; $F_y = F \sin \theta = 5$ N

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 5) Sangat tidak yakin
- 6) Tidak yakin
- 7) Yakin
- 8) Sangat yakin

22. Balok bermassa 2 kg terletak pada bidang datar licin ditarik dengan gaya F_1 dan F_2 seperti gambar. Besar percepatan yang bekerja pada benda adalah

- A. 2 ms^{-2}
- B. $2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$
- C. 4 ms^{-2}
- D. $4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$



Alasan jawaban:

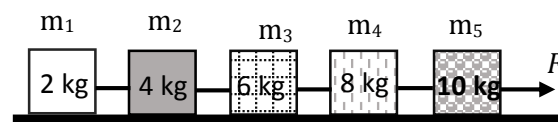
- a. $F_{1x} = 4 \text{ N}, F_{1y} = 4\sqrt{3} \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 2 \text{ ms}^{-2}$
- b. $F_{1x} = 4 \text{ N}, F_{1y} = 4 \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$
- c. $F_{1x} = 8 \text{ N}, F_{1y} = 8\sqrt{3} \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- d. $F_{1x} = 8 \text{ N}, F_{1y} = 8 \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 4 \text{ ms}^{-2}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

23. Lima buah balok, masing-masing bermassa 2 kg, 4 kg, 6 kg, 8 kg, dan 10 kg dihubungkan dengan tali yang massanya diabaikan, lalu ditarik mendatar di atas lantai dengan gaya sebesar 40 N seperti pada gambar. Koefisien gesek antara masing-masing benda dengan lantai 0,1 dan percepatan gravitasi 10 ms^{-2} . Besar tegangan tali penghubung antara balok bermassa 2 kg dan 4 kg adalah

- A. $\frac{2}{3} \text{ N}$
- B. $\frac{4}{3} \text{ N}$
- C. $\frac{8}{3} \text{ N}$
- D. 10 N



Alasan jawaban:

- a. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F, maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T = m_1 \cdot a$ dengan $a = \frac{\Sigma F}{m_{total}}$
- b. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F, maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = m_2 \cdot a$ dengan $a = \frac{\Sigma F}{m_{total}}$
- c. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F, maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = (m_1 + m_2) \cdot a$ dengan $a = \frac{\Sigma F}{m_{total}}$
- d. apabila sistem balok ditarik dengan gaya F, maka setiap balok memiliki percepatan yang sama dengan balok yang lainnya, sehingga $T_1 = m_{total} \cdot a$ dengan $a = \frac{\Sigma F}{m_{total}}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

24. Petugas pemadam kebakaran bermassa 60 kg meluncur sepanjang tiang vertikal dengan percepatan rata-rata sebesar $0,3 \text{ ms}^{-2}$. Gaya gesek yang dialami petugas terhadap tiang adalah

- A. 618 N
- B. 600 N
- C. 582 N
- D. 18 N

Alasan jawaban:

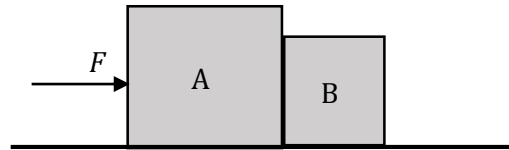
- a. $f_{gesek} = m \cdot a = 18 \text{ N}$
- b. $f_{gesek} = w - m \cdot a = 582 \text{ N}$
- c. $f_{gesek} = w = 600 \text{ N}$
- d. $f_{gesek} = w + m \cdot a = 618 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

25. Balok A bermassa 40 kg dan balok B bermassa 20 kg berada di atas permukaan yang licin didorong oleh gaya F sebesar 120 N. Besar gaya kontak yang terjadi antara balok A dengan balok B adalah. . .

- A. 0 N
- B. 40 N
- C. 60 N
- D. 80 N



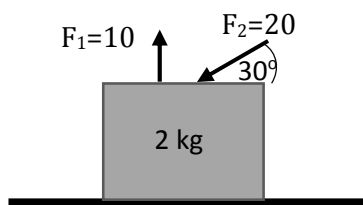
Alasan jawaban:

- a. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 2 \text{ ms}^{-2}$;
gaya kontak: $F_{\text{kontak}} = F - m_b \cdot a = 40 \text{ N}$
- b. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 3 \text{ ms}^{-2}$;
gaya kontak: $F_{\text{kontak}} = F - m_b \cdot a = 60 \text{ N}$
- c. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 2 \text{ ms}^{-2}$;
gaya kontak: $F_{\text{kontak}} = F - m_a \cdot a = 80 \text{ N}$
- d. percepatan sistem: $a = \frac{F}{m} = 3 \text{ ms}^{-2}$;
gaya kontak: $F_{\text{kontak}} = F - m_a \cdot a = 0 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

26. Perhatikan gambar berikut!



Apabila percepatan gravitasi bumi 10 ms^{-2} , $\sin 30^\circ = 0,5$ dan $\cos 30^\circ = 0,87$. Besar gaya normal pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 20 N
- B. 27 N
- C. 30 N
- D. 40 N

Alasan jawaban:

- a. $N = w + F_2 \sin 30^\circ - F_1 = 20 \text{ N}$
- b. $N = F_1 - w - F_2 \sin 30^\circ = 30 \text{ N}$
- c. $N = w + F_2 \cos 30^\circ - F_1 = 27 \text{ N}$
- d. $N = F_1 - w - F_2 \cos 30^\circ = 40 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
27. Benda bermassa 2 kg meluncur dari puncak bidang miring licin. Apabila sudut bidang miring terhadap horizontal $\alpha = 30^\circ$ dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, besar gaya yang memengaruhi gerak benda tersebut adalah. . . .
- A. 0 N
 - B. 10 N
 - C. $10\sqrt{3} \text{ N}$
 - D. 20 N

Alasan jawaban:

- a. $F = m \cdot a = 0 \text{ N}$
- b. $F = w \cdot \sin \alpha = 10 \text{ N}$
- c. $F = w \cdot \cos \alpha = 10\sqrt{3} \text{ N}$
- d. $F = w = 20 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

28. Benda bermassa 5 kg diikat dengan tali dan diputar secara vertikal sehingga membentuk lintasan berupa lingkaran dengan jari-jari 1,5 m. Jika kecepatan sudut tetap 2 rad.s^{-1} dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka tegangan saat benda di titik terendah adalah. . .

- A. 80 N
- B. 43 N
- C. 37 N
- D. 20 N

Alasan jawaban:

- a. $T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r} = 20 \text{ N}$
- b. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 37 \text{ N}$
- c. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 43 \text{ N}$
- d. $T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r} = 80 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

29. Gaya (F) sebesar 12 N bekerja pada sebuah benda yang massanya m_1 menyebabkan percepatan sebesar 8 ms^{-2} . Apabila F bekerja pada benda yang bermassa m_2 , percepatan yang ditimbulkannya adalah 2 ms^{-2} . Apabila F bekerja pada benda yang bermassa $(m_1 + m_2)$, percepatan benda menjadi . . .

- A. $1,2 \text{ ms}^{-2}$
- B. $1,6 \text{ ms}^{-2}$
- C. $2,7 \text{ ms}^{-2}$
- D. $3,6 \text{ ms}^{-2}$

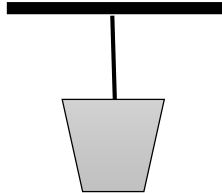
Alasan jawaban:

- a. $m_1 = 4 \text{ kg} ; m_2 = 1 \text{ kg} ; a_3 = 1,2 \text{ ms}^{-2}$.
- b. $m_1 = 1,5 \text{ kg} ; m_2 = 6 \text{ kg} ; a_3 = 1,6 \text{ ms}^{-2}$.
- c. $m_1 = 8 \text{ kg} ; m_2 = 1 \text{ kg} ; a_3 = 2,4 \text{ ms}^{-2}$.
- d. $m_1 = 1 \text{ kg} ; m_2 = 6,5 \text{ kg} ; a_3 = 2,7 \text{ ms}^{-2}$.

Tingkat keyakinan jawaban alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

30. Sebuah timba yang berisi air bermassa 5 kg digantung dengan tali seperti gambar berikut:



Apabila percepatan gravitasi bumi 10 ms^{-2} dan benda bergerak ke bawah dengan percepatan $0,2 \text{ ms}^{-2}$, nilai gaya tegang tali pada sistem tersebut adalah. . .

- A. 49 N
- B. 50 N
- C. 51 N
- D. 101 N

Alasan jawaban:

- a. $T = w$
- b. $T = m \cdot a + w$
- c. $T = w - m \cdot a$
- d. $T = m \cdot (a + g) + w$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

31. Jika resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol, maka:

- i. benda bergerak dengan kecepatan konstan
- ii. benda diam
- iii. perubahan kecepatan nol
- iv. benda bergerak lurus berubah beraturan

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor . . .

- A. i, ii, dan iii
- B. i, iii, dan iv
- C. ii, iii, dan iv
- D. i, ii, dan iv

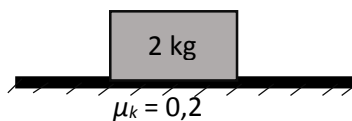
Alasan jawaban:

- a. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus tidak beraturan dengan percepatan konstan.
- b. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus beraturan dengan kecepatan konstan.
- c. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan kecepatan konstan.
- d. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan percepatan konstan.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

32. Perhatikan gambar berikut!



Balok terletak di atas lantai kasar dan resultan gaya sama dengan nol. Besar gaya gesek kinetis yang bekerja pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 20 N ke kanan
- B. 20 N ke kiri
- C. 4 N ke kanan
- D. 0 N tidak memiliki arah

Alasan jawaban:

- a. karena benda dalam keadaan diam
- b. karena benda memiliki koefisien gaya gesek
- c. karena lantai memiliki koefisien gaya gesek
- d. karena benda dan lantai bersentuhan

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

33. Kasus di bawah ini yang membutuhkan tenaga paling sedikit adalah. . .

- A. mendorong almari pada bidang datar
- B. mendorong ke bawah almari pada bidang miring
- C. mendorong ke atas almari pada bidang miring
- D. menarik almari pada bidang datar

Alasan jawaban:

- a. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s - F \cdot \cos \alpha = m \cdot a$
- b. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s + F \cdot \cos \alpha = m \cdot a$
- c. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s - F \cdot \sin \alpha = m \cdot a$
- d. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s + F \cdot \sin \alpha = m \cdot a$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

34. Tiga buah bola dengan ukuran yang sama dan massa yang berbeda yaitu bola voli, bola sepak, dan bola basket. Bola voli memiliki massa 280 g, bola sepak 400 g, dan bola basket 600 g dilepaskan tanpa kecepatan awal dalam waktu yang bersamaan dari ketinggian yang sama. Bola yang akan tiba di lantai lebih awal adalah. . .

- A. bola voli
- B. bola sepak
- C. bola basket
- D. ketiganya

Alasan jawaban:

- a. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh hanya massa benda, sedangkan ketinggian dan percepatan gravitasi bumi tidak memengaruhi.
- b. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh hanya ketinggian dan percepatan gravitasi bumi, sedangkan massa tidak memengaruhi
- c. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh adalah ketinggian, percepatan gravitasi bumi, dan massa benda.
- d. karena pada gerak jatuh bebas yang memengaruhi benda jatuh adalah hanya ketinggian, sedangkan percepatan gravitasi bumi dan massa benda tidak memengaruhi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
35. Lantai sebuah lift mengerjakan gaya pada kaki penumpang sebesar N . yang berdiri didalamnya. Apabila lift bergerak ke atas dengan percepatan sebesar a , maka pernyataan yang benar adalah. . .
- A. Besar N sama dengan berat orang
 - B. besar N lebih kecil dari berat orang
 - C. besar N lebih besar dari besar N saat lift diam
 - D. besar N sama dengan nol

Alasan jawaban:

- a. $N = 0$
- b. $N = w$
- c. $N = m(g + a)$
- d. $N = m(g - a)$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

36. Muslimah berada di dalam lift yang bergerak ke atas dengan percepatan $0,4 \text{ ms}^{-2}$. Jika massa Muslimah 40 kg dan percepatan gravitasinya 10 ms^{-2} , maka gaya normal (N) yang bekerja pada Muslimah adalah

- A. 384 N
- B. 400 N
- C. 416 N
- D. 1000 N

Alasan jawaban:

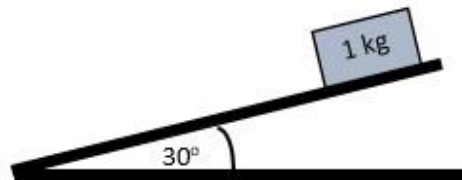
- a. $N = \frac{m \cdot g}{a} = 1000 \text{ N}$
- b. $N = w - m \cdot a = 384 \text{ N}$
- c. $N = w = 400 \text{ N}$
- d. $N = w + m \cdot a = 416 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

37. Benda bermassa 1 kg meluncur pada bidang miring licin. Jika $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka percepatan benda tersebut adalah

- A. 5 ms^{-2}
- B. $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- C. 10 ms^{-2}
- D. $10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$



Alasan jawaban:

- a. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- b. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \sin \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \sin 30 = 5 \text{ ms}^{-2}$
- c. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg = m \cdot a \leftrightarrow a = g = 10 \text{ ms}^{-2}$
- d. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

38. Seseorang dengan massa 60 kg ketika di bumi memiliki berat sebesar 600 N. Orang tersebut pergi ke bulan yang percepatan gravitasinya $\frac{1}{6}$ kali percepatan gravitasi bumi. Berat orang tersebut ketika berada di bulan adalah . . . kali dari berat ketika berada di bumi.

- A. $\frac{1}{1260000}$
- B. $\frac{1}{60000}$
- C. $\frac{1}{6}$
- D. 6

Alasan jawaban:

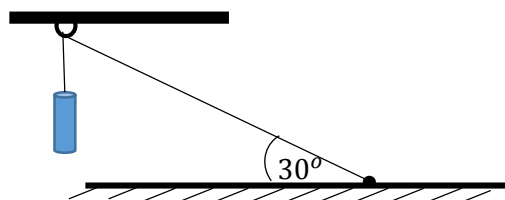
- a. $w_{planet} = \frac{g_{planet}}{g_{bumi}} \times w_{bumi} = 100 \text{ N}$
- b. $w_{planet} = \frac{g_{planet}}{g_{bumi}} \times \frac{1}{w_{bumi}} = \frac{1}{3600} \text{ N}$
- c. $w_{planet} = \frac{g_{bumi}}{g_{planet}} \times w_{bumi} = 3600 \text{ N}$
- d. $w_{planet} = \frac{g_{bumi}}{g_{planet}} \times \frac{1}{w_{bumi}} = \frac{1}{100} \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

39. Faisal berlatih tinju dengan menggunakan sasak (sasaran untuk melatih tinju dan tendangan) bermassa 100 kg. Gaya yang diberikan tali untuk menarik sasak dan tergantung bebas hingga membentuk sudut 30° terhadap vertikal adalah. . .

- A. 1000 N
- B. $500\sqrt{3} \text{ N}$
- C. 500 N
- D. 50 N



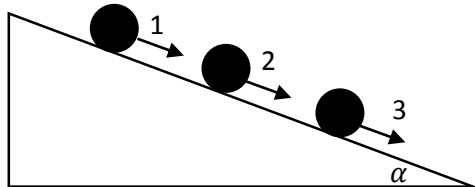
Alasan jawaban:

- a. $F = w$
- b. $F = m \cdot \cos \alpha$
- c. $F = w \cdot \sin \alpha$
- d. $F = w \cdot \cos \alpha$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

40. Perhatikan gambar di bawah ini!



Sebuah bola menggelincir pada bidang miring licin seperti pada gambar. Besar percepatan bola pada posisi 1, 2, dan 3 adalah. . .

- A. $a_1 < a_2 < a_3$
- B. $a_1 > a_2 > a_3$
- C. $a_1 = a_2 = a_3$
- D. $a_1 \leq a_2 \leq a_3$

Alasan jawaban:

- a. Percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan berkurang
- b. Percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan semakin besar
- c. Percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar percepatan sama
- d. Percepatan pada sistem yang menggelinding pada bidang miring licin sebesar $g \sin \alpha$ dan pada posisi 1, 2, 3 besar nilai semakin besar samadengan

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

41. Pernyataan yang benar tentang gaya gesek adalah. . .

- A. gaya gesek memiliki besar yang sama dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- B. dalam kehidupan sehari - hari gaya gesek hanya bersifat merugikan
- C. gaya gesek bersifat menyeimbang gaya luar penggerak benda
- D. gaya gesek tidak mampu menggerakkan benda

Alasan jawaban:

a. karakteristik gaya gesek yaitu:

- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
- bersifat menyeimbang gaya luar penggerak benda
- memiliki besar yang sama dengan gaya luar yang menggerakkan benda

b. karakteristik gaya gesek yaitu:

- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
- bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
- dalam kehidupan sehari - hari hanya bersifat merugikan

c. karakteristik gaya gesek yaitu:

- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
- bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
- bersifat menyeimbang gaya luar penggerak benda

d. karakteristik gaya gesek yaitu:

- memiliki arah berlawanan dengan gaya luar yang menggerakkan benda
- besar gaya gesek bergantung pada tingkat kekasaran permukaan benda
- bersifat menghambat gaya luar penggerak benda
- tidak mampu menggerakkan benda

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

42. Mobil melaju dengan kecepatan tinggi, kemudian menabrak tiang listrik. Besar gaya yang bekerja pada mobil dan tiang listrik ketika mengalami tabrakan adalah. . .
- A. gaya yang diberikan mobil lebih kecil daripada yang diberikan tiang
 - B. gaya yang diberikan mobil lebih besar daripada yang diberikan tiang
 - C. gaya yang diberikan kedua benda bernilai nol
 - D. gaya yang diberikan kedua benda sama

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

43. Jika Rozzaq berjalan ke depan, maka gaya yang timbul antara kaki dengan lantai adalah . . .
- A. gaya gesek dengan arah ke belakang
 - B. gaya gesek dengan arah ke depan
 - C. gaya dorong dengan arah ke depan
 - D. gaya dorong dengan arah ke belakang

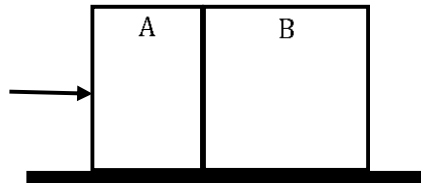
Alasan jawaban:

- a. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek sama dengan arah gaya dorong.
- b. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya dorong.
- c. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong berlawanan dengan arah gaya gesek.
- d. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong kaki sama dengan arah gaya gesek.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

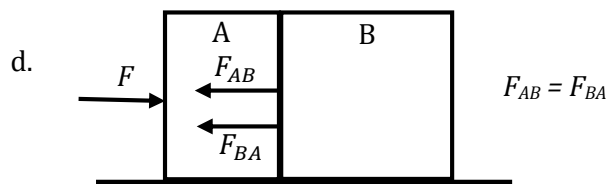
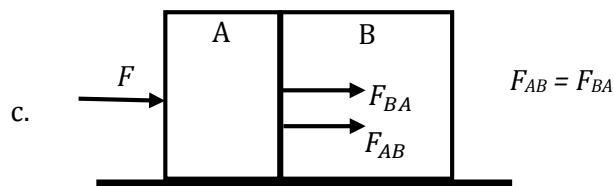
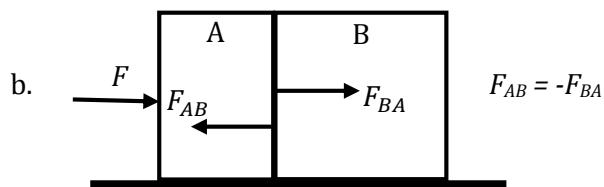
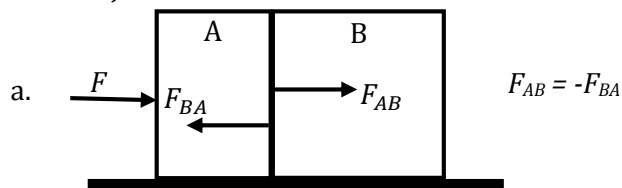
- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

44. Sistem dua balok A dan B masing-masing bermassa m dan $2m$, balok A diberi gaya sebesar F . Besar resultan gaya aksi reaksi antara balok A dan B pada sistem tersebut adalah . . .



- A. $\frac{2F}{3}$
- B. 0
- C. $2F$
- D. $3F$

Alasan Jawaban:



Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

KUNCI JAWABAN

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Jawaban	Alasan jawaban
1	D	c
2	D	c
3	C	b
4	D	b
5	A	b
6	B	a
7	B	a
8	A	c
9	B	b
10	C	a
11	D	a
12	D	d
13	C	c
14	C	c
15	B	c
16	D	a
17	D	d
18	D	a
19	D	c
20	C	b
21	C	a
22	A	a

No	Jawaban	Alasan jawaban
23	A	a
24	C	b
25	B	a
26	A	a
27	B	b
28	A	d
29	B	b
30	A	c
31	A	b
32	D	a
33	B	c
34	D	b
35	C	c
36	C	d
37	A	b
38	B	a
39	C	c
40	C	c
41	D	d
42	D	d
43	A	b
44	B	b

PEDOMAN PENSKORAN
TES PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Pedoman pensekoran tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan hasil tes yang telah dilakukan. Pedoman pensekoran yang digunakan adalah pedoman penskoran pilihan ganda dengan ketentuan sebagai berikut:

- Skor 1 apabila jawaban atau alasan yang diberikan benar.
- Skor 0 apabila jawaban atau alasan yang diberikan salah.

Nilai akhir siswa yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{jumlah skor jawaban} + \text{jumlah skor alasan}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100$$

**PEDOMAN INTERPRETASI HASIL
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT**

Pedoman interpretasi hasil tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan untuk mengidentifikasi jawaban yang diberikan siswa. Melalui pedoman interpretasi hasil siswa digolongkan menjadi tiga kategori yaitu siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi. Penggolongan siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi adalah sebagai berikut:

Tingkat pertama	Tingkat ke dua	Tingkat ke tiga	Kriteria
Benar	Benar	Tinggi	Paham
Benar	Benar	Rendah	Tidak paham
	Salah		
Salah	Benar		
	Salah		
Benar	Salah	Tinggi	Miskonsepsi
Salah	Benar		
	Salah		

Keterangan:

- Tingkat keyakinan tinggi apabila dipilih dengan skala 3 dan 4.
- Tingkat keyakinan rendah apabila dipilih dengan skala 1 dan 2.

LEMBAR JAWAB

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Nama :

Kelas :

No. Absen :

NO	JAWABAN				ALASAN				TINGKAT KEYAKINAN			
1	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
2	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
3	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
4	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
5	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
6	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
7	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
8	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
9	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
10	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
11	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
12	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
13	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
14	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
15	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
16	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
17	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
18	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
19	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
20	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
21	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
22	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4

NO	JAWABAN				ALASAN				TINGKAT KEYAKINAN			
	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
23	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
24	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
25	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
26	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
27	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
28	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
29	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
30	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
31	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
32	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
33	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
34	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
35	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
36	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
37	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
38	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
39	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
40	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
41	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
42	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
43	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
44	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4

Lampiran 14		ANALISIS RELIABILITAS																																												skor total
No	Kode	Nomor Soal																																												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
1	SB-1	2	3	3	3	3	6	3	3	3	4	2	3	3	4	2	3	5	3	3	3	2	5	3	2	2	3	2	5	3	2	4	2	4	4	3	2	2	4	3	3	3	3	2	3	135
2	SB-2	4	3	6	6	5	6	6	2	1	3	1	4	0	3	2	5	2	3	1	1	2	3	3	5	4	5	3	3	4	3	4	6	5	4	3	2	2	3	4	2	4	5	4	3	150
3	SB-3	5	3	5	4	4	4	3	2	1	4	2	3	3	5	4	4	4	2	0	3	4	3	3	3	3	2	5	5	3	5	3	5	4	4	5	4	4	3	2	2	3	4	4	2	150
4	SB-4	2	1	3	4	4	4	4	2	2	2	1	2	2	1	6	2	3	4	3	1	2	3	2	1	4	3	5	2	3	2	2	2	3	2	1	5	3	1	2	2	1	3	3	3	113
5	SB-5	3	3	4	3	4	4	3	2	2	4	2	4	3	3	1	4	4	3	2	2	3	3	4	2	2	0	5	5	1	3	3	2	4	2	5	1	5	3	4	3	2	3	2	3	130
6	SB-6	4	3	6	4	5	4	3	2	2	4	1	3	2	5	4	5	4	2	0	3	3	3	3	3	2	2	5	5	2	3	1	5	4	4	5	4	4	3	2	2	3	4	4	2	144
7	SB-7	3	4	5	5	4	6	4	4	3	4	2	3	2	4	1	5	5	4	2	4	3	2	1	2	1	1	3	3	3	4	4	1	2	3	1	3	3	2	1	4	4	4	0	132	
8	SB-8	2	3	3	3	3	4	3	3	3	4	2	3	4	2	3	5	3	3	2	2	5	4	2	2	2	2	5	3	2	3	2	4	3	3	3	2	5	3	3	2	2	3	2	3	130
9	SB-9	4	4	5	4	3	4	3	5	3	3	2	3	3	4	5	4	5	3	3	3	3	4	5	4	3	3	2	5	5	1	4	4	5	4	3	3	5	3	3	2	3	3	4	2	157
10	SB-10	3	2	4	2	3	3	3	3	3	4	3	5	5	5	2	4	4	3	3	2	1	4	4	3	4	2	4	4	3	4	4	3	4	2	3	2	4	2	4	3	3	2	4	148	
11	SB-11	3	5	5	4	3	3	3	3	3	4	2	3	2	2	4	5	3	3	2	3	5	3	3	3	2	3	4	5	4	4	3	5	4	1	4	5	3	2	2	3	4	4	2	4	147
12	SB-12	4	3	4	3	2	4	3	3	3	5	2	5	4	4	4	3	2	3	2	3	3	4	4	2	3	3	5	5	3	5	2	3	3	2	4	2	3	3	4	4	4	4	4	149	
13	SB-13	4	3	5	6	4	3	4	3	6	5	5	3	4	5	3	4	4	3	1	3	2	3	2	1	2	3	5	3	3	2															

Lampiran 15		Tingkat Kasus/ran																																																	
No	Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44						
1	SP-1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
2	SP-2	1	0	2	2	1	1	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	2	0	2	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	SP-3	1	0	1	1	2	0	2	0	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	SP-4	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
5	SP-5	0	1	1	1	2	0	1	0	2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	2	0	2	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	
6	SP-6	1	0	1	2	2	0	1	0	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	
7	SP-7	0	0	1	1	2	0	1	0	1	1	1	2	0	1	0	1	1	1	2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	
8	SP-8	0	1	1	2	0	1	0	1	1	1	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	
9	SP-9	1	0	1	1	0	1	0	2	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	2	1	0	0	0	2	0	0	2	1	1	1	1	0	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0	1	0		
10	SP-10	0	2	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0		
11	SP-11	0	0	2	1	2	0	0	1	0	1	0	0	1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
12	SP-12	0	1	1	1	0	1	0	0	2	1	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0					

Lampiran 16

Kode	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	
SD-10	1	0	1	2	2	2	2	2	2	2	0	1	1	1	2	1	2	0	0	2	2	2	1	2	2	0	2	2	0	2	2	0	0	2	1	2	2	1	2	0	0	2	2	0	
SD-21	1	0	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2	0	2	1	2	2	1	2	0	2	2	2	2	1	0	1	2	1	2	1	2	2	2	1		
SD-31	1	2	2	2	2	0	2	1	0	1	0	2	2	2	2	2	2	1	0	2	2	2	0	0	2	2	0	1	0	2	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0		
SD-41	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
SD-33	0	1	1	2	0	0	2	1	0	2	0	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	2	2	2	2	2	1	1	0	1	0	2	2	0	0	0	0	1	2	0	0	
SD-40	0	0	1	2	2	1	2	0	0	1	0	2	0	2	1	0	0	0	2	2	0	2	1	0	1	0	0	0	0	1	2	2	1	0	0	0	2	1	2	0	0	2	2	0	
1		0,5	0,5	0,333333	2	0,333333	0,333333	0,666667	0,333333	0,666667	0,666667	0,333333	0,333333	0,166667	0,166667	0,166667	0,166667	1	1	0,166667	0,333333	0,333333	1	0,333333	0,166667	0,333333	0,333333	1	0,5	0,166667	0,333333	0,333333	0,166667	0,5	0,5	0,333333	1	0,666667	0,333333	0,166667	0,5	0,333333	0,166667		
5																																													
4																																													
5																																													
6																																													
7																																													
8																																													
9																																													
0		0	0,5	0,5	0,333333	0,333333	0,5	0,5	0,333333	0,666667	1	0,166667	0,666667	0	0,5	0,666667	1	0,5	0,333333	0,333333	0,5	1	0,5	0,166667	0,666667	0,333333	0,166667	0,333333	0,166667	0	0,5	0,333333	0,666667	0,5	0	0	0,666667	0,666667	0,5	0	0	0,333333	0,5		
1	dp	0,25	0	0,416667	0,333333	0,5	0,166667	0,583333	0,25	0	0,333333	0,083333	0,333333	0,583333	0,25	0,333333	0,333333	0,083333	0,083333	0,333333	-0,083333	0,416667	0,416667	0,083333	0,166667	0,333333	0,25	0,416667	0,25	0,333333	0,75	0,333333	0,333333	0,25	0,25	0,083333	0,5	0	0,333333	-0,166667	0,25	0,516667	0,25	-0,166667	

Tabel 3.3 Klasifikasi Daya Beda

Indeks diskriminasi	Tafsiran
$0,40 \leq DP \leq 1,00$	Soal diterima
$0,30 \leq DP < 0,40$	Soal diterima, tetapi perlu diperbaiki
$0,20 \leq DP < 0,30$	Soal diperbaiki
$0,00 \leq DP < 0,20$	Soal dibuang

REVISI KISI-KISI TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT SETELAH UJI SKALA LUAS

Satuan Pendidikan : MAN 2 Boyolali
 Kelas : X
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Hukum Newton
 Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda.

Konsep	Uraian materi	Indikator	Sebelum revisi					Sesudah revisi				
			Aspek kognitif				Jumlah soal	Aspek kognitif				Jumlah soal
			C1	C2	C3	C4		C1	C2	C3	C4	
Hukum Newton	Hukum Newton Tentang Gerak	Siswa menjelaskan Hukum I Newton	3	1, 4, 5		2, 6	7	1	2, 3			3
		Siswa menjelaskan Hukum II Newton	7	8, 9, 10	11	12	6	4	5		6	3
		Siswa menjelaskan Hukum III Newton		13, 14, 15, 16			4		7, 8			2
		Siswa menyelesaikan persoalan Hukum Newton		17, 18	19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29,	30, 31	15		9	10, 11, 12, 13	14, 15	7
	Penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan perhitungan hukum I Newton dalam kejadian sehari-hari		32, 33			2		16, 17			2
		Siswa menerapkan perhitungan hukum II Newton dalam kejadian sehari-hari		34, 35	36, 37, 38, 39, 40	41	8		18	19, 20		3
		Siswa menerapkan perhitungan hukum III Newton dalam kejadian sehari-hari		42, 43	44		3		21, 22			2
	Jumlah		2	18	18	6	44	2	11	6	3	22

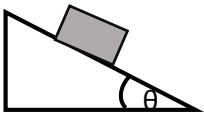
HASIL REVISI SOAL TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

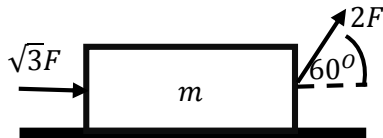
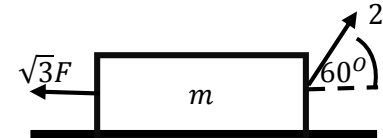
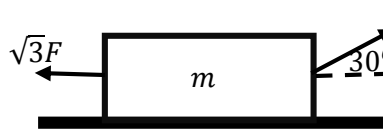
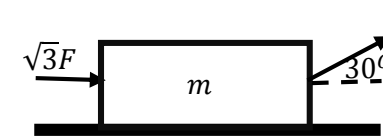
SETELAH UJI COBA SKALA LUAS

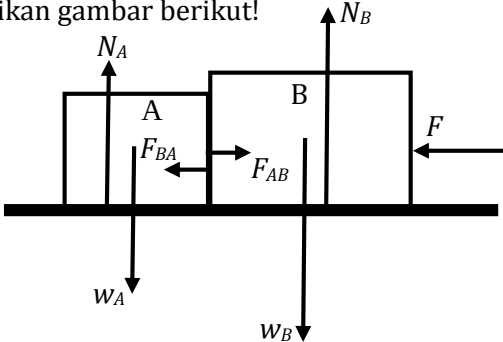
No	Soal	TK	DB
1	Angkutan umum membawa barang di atas kap mobil. Jika sopir mengerem dengan tiba-tiba, maka yang terjadi pada barang adalah. . . A. tetap diam B. terlempar ke samping C. terlempar ke depan D. terlempar ke belakang Alasan jawaban: a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton. b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton. c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton. d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton. Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin	0,58	0,42
2	Apabila resultan gaya benda sama dengan nol, dapat dipastikan bahwa benda tersebut dalam keadaan. . . A. bergerak lurus beraturan B. bergerak dengan kelajuan tetap	0,73	0,33

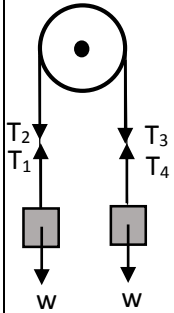
	C. diam atau bergerak dengan kelajuan tetap D. diam atau bergerak lurus beraturan Alasan jawaban: a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton. b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton. c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton. d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton. Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
3	Pernyataan berikut yang berhubungan dengan hukum I Newton adalah. . . A. mobil yang mula-mula berjalan direm secara tiba-tiba sehingga badan penumpang terdorong ke depan B. sepeda yang mula-mula berjalan direm sehingga berhenti C. penerjun payung melompat dari pesawat dan bergerak ke bawah D. berat benda ketika di bumi lebih besar daripada berat benda ketika di bulan Alasan jawaban: a. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga resultan gaya selalu bernilai nol. b. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga memiliki kemampuan mempertahankan keadaan. c. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan percepatan benda berkurang. d. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan kecepatan benda bernilai nol.	0,19	0,5

	Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
4	Perhatikan pernyataan berikut! (i) Dapat mengubah kecepatan benda. (ii) Dapat berupa tarikan atau dorongan. (iii) Dapat mengubah massa benda. (iv) Dapat mengubah bentuk benda. Pernyataan yang benar mengenai gaya adalah. . . . A. (i), (ii), dan (iii) B. (i), (ii), dan (iv) C. (i), (iii), dan (iv) D. (ii), (iii), dan (iv) Alasan jawaban: a. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk benda. b. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan massa benda. c. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, massa, atau perubahan bentuk benda.	0,38	0.58

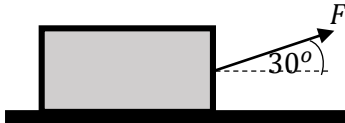
	d. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan kecepatan, massa, atau perubahan bentuk benda. Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
5	Benda bermassa m berada pada bidang miring kasar dengan keadaan diam seperti pada gambar berikut:  Nilai gaya normal pada sistem tersebut adalah. . . A. $N = w$ B. $N = w \sin \theta$ C. $N = w \cos \theta$ D. $N = 0$ Alasan jawaban: a. gaya normal selalu tegak lurus dengan bidang sentuhnya. b. gaya normal selalu berlawanan dengan gaya berat. c. gaya normal memiliki nilai yang sama dengan gaya berat. d. gaya normal memiliki resultan gaya bernilai nol.	0,69	0,33

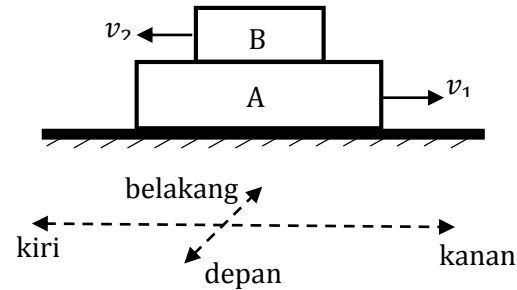
	Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
6	Percepatan benda yang paling besar ditunjukkan oleh gambar A.  B.  C.  D.  Alasan jawaban: a. resultan gaya yang bekerja pada benda berbanding lurus dengan massa dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya.	0,42	0,33

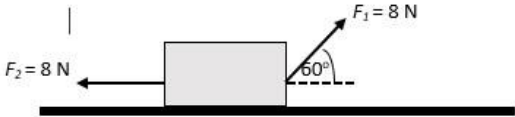
	b. massa yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya. c. percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding terbalik dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding lurus dengan massa bendanya. d. percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa bendanya. Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
7	Perhatikan gambar berikut!  Pasangan gaya aksi reaksi yang benar adalah. . . A. N_A dan w_A B. N_B dan w_B C. F_{AB} dan F_{BA} D. F dan F_{AB}	0,25	0,58

	Alasan jawaban: - gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi. - gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi. - gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi. - gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi. Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: - Sangat tidak yakin - Tidak yakin - Yakin - Sangat yakin		
8	Dua buah benda bermassa sama digantungkan pada katrol seperti gambar berikut 	0,39	0,25

	Jika sistem dalam keadaan setimbang dengan massa tali diabaikan, maka pasangan gaya aksi reaksi yang tepat adalah. . . A. T_1 dan w_1 B. T_1 dan T_2 C. T_2 dan T_3 D. w_1 dan w_2 Alasan jawaban: a. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi. b. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi. c. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi. d. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi. Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		

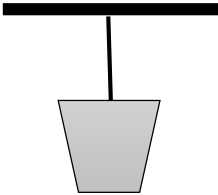
9	Balok A dan balok B bergerak dengan kecepatan seperti tampak pada gambar. Antara balok A dengan lantai timbul gaya gesekan f_1 dan antara balok A dengan balok B timbul gaya gesekan f_2. Arah gaya gesekan yang bekerja pada balok A adalah ... <table><tr><td></td><td>f_1</td><td>f_2</td></tr><tr><td>A</td><td>Ke kanan</td><td>Ke kiri</td></tr><tr><td>B</td><td>Ke depan</td><td>Ke belakang</td></tr><tr><td>C</td><td>Ke depan</td><td>Ke depan</td></tr><tr><td>D</td><td>Ke kiri</td><td>Ke kanan</td></tr></table> Alasan jawaban: a. arah gaya gesek tegak lurus dengan arah gaya penyebabnya. b. arah gaya gesek tidak searah dengan arah gaya penyebabnya c. arah gaya gesek searah dengan arah gaya penyebabnya. d. arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya penyebabnya Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		f_1	f_2	A	Ke kanan	Ke kiri	B	Ke depan	Ke belakang	C	Ke depan	Ke depan	D	Ke kiri	Ke kanan	0,39	0,25
	f_1	f_2																
A	Ke kanan	Ke kiri																
B	Ke depan	Ke belakang																
C	Ke depan	Ke depan																
D	Ke kiri	Ke kanan																
10	Sebuah gaya besarnya 10 N membentuk sudut 30° dengan bidang vertikal. Besar komponen gaya menurut bidang horizontal dan bidang vertikal adalah A. 5 N dan 5 N B. $5\sqrt{3}$ dan $5\sqrt{3}$ N 	0,36	0,33															



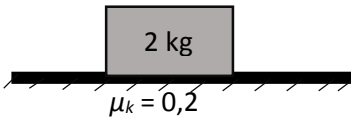
	C. $5\sqrt{3}$ N dan 5 N D. 5 N dan $5\sqrt{3}$ N Alasan jawaban: a. $F_x = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \sin \theta = 5$ N b. $F_x = F \sin \theta = 5$ N; $F_y = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N c. $F_x = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N d. $F_x = F \sin \theta = 5$ N; $F_y = F \sin \theta = 5$ N Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
11	Balok bermassa 2 kg terletak pada bidang datar licin ditarik dengan gaya F_1 dan F_2 seperti gambar. Besar percepatan yang bekerja pada benda adalah . . . A. 2 ms^{-2} B. $2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$ C. 4 ms^{-2} D. $4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$  Alasan jawaban: a. $F_{1x} = 4 \text{ N}, F_{1y} = 4\sqrt{3} \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 2 \text{ ms}^{-2}$ b. $F_{1x} = 4 \text{ N}, F_{1y} = 4 \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$	0,45	0,42

	c. $F_{1x} = 8 \text{ N}, F_{1y} = 8\sqrt{3} \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$ d. $F_{1x} = 8 \text{ N}, F_{1y} = 8 \text{ N}, F_2 = 8 \text{ N}, a = 4 \text{ ms}^{-2}$ Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
12	Benda bermassa 2 kg meluncur dari puncak bidang miring licin. Apabila sudut bidang miring terhadap horizontal $\alpha = 30^\circ$ dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, besar gaya yang memengaruhi gerak benda tersebut adalah. . . A. 0 N B. 10 N C. $10\sqrt{3} \text{ N}$ D. 20 N Alasan jawaban: a. $F = m \cdot a = 0 \text{ N}$ b. $F = w \cdot \sin \alpha = 10 \text{ N}$ c. $F = w \cdot \cos \alpha = 10\sqrt{3} \text{ N}$ d. $F = w = 20 \text{ N}$ Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin	0,55	0,25

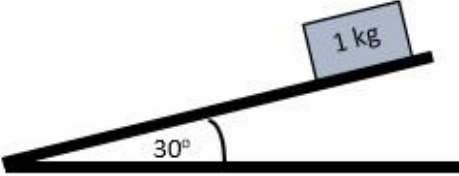
	4) Sangat yakin		
13	Benda bermassa 5 kg diikat dengan tali dan diputar secara vertikal sehingga membentuk lintasan berupa lingkaran dengan jari-jari 1,5 m. Jika kecepatan sudut tetap 2 rad.s⁻¹ dan g = 10 ms⁻², maka tegangan saat benda di titik terendah adalah. . . A. 80 N B. 43 N C. 37 N D. 20 N Alasan jawaban: a. $T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r} = 20 \text{ N}$ b. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 37 \text{ N}$ c. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 43 \text{ N}$ d. $T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r} = 80 \text{ N}$ Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin	0,17	0,42

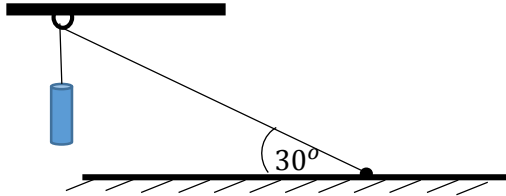
14	Sebuah timba yang berisi air bermassa 5 kg di gantung dengan tali seperti gambar berikut:  Apabila percepatan gravitasi bumi 10 ms^{-2} dan benda bergerak kebawah dengan percepatan $0,2 \text{ ms}^{-2}$, nilai gaya tegang tali pada sistem tersebut adalah. . . A. 49 N B. 50 N C. 51 N D. 101 N Alasan jawaban: a. $T = w$ b. $T = m \cdot a + w$ c. $T = w - m \cdot a$ d. $T = m \cdot (a + g) + w$ Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin	0,45	0,33

15	Jika resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol, maka: i. benda bergerak dengan kecepatan konstan ii. benda diam iii. perubahan kecepatan nol iv. benda bergerak lurus berubah beraturan Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor A. i, ii, dan iii B. i, iii, dan iv C. ii, iii, dan iv D. i, ii, dan iv Alasan jawaban: a. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus tidak beraturan dengan percepatan konstan. b. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus beraturan dengan kecepatan konstan. c. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan kecepatan konstan. d. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan percepatan konstan. Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 5) Sangat tidak yakin 6) Tidak yakin 7) Yakin 8) Sangat yakin	0.48	0,75

16	Perhatikan gambar berikut!  Balok terletak di atas lantai kasar dan resultan gaya sama dengan nol. Besar gaya gesek kinetis yang bekerja pada gambar tersebut adalah. . . A. 20 N ke kanan B. 20 N ke kiri C. 4 N ke kanan D. 0 N tidak memiliki arah Alasan jawaban: a. karena benda dalam keadaan diam b. karena benda memiliki koefisien gaya gesek c. karena lantai memiliki koefisien gaya gesek d. karena benda dan lantai bersentuhan Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin	0,56	0,33
17	Kasus di bawah ini yang membutuhkan tenaga paling sedikit adalah. . . A. mendorong almari pada bidang datar B. mendorong ke bawah almari pada bidang miring	0,50	0,33

	C. mendorong ke atas almari pada bidang miring D. menarik almari pada bidang datar Alasan jawaban: a. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s - F \cos \alpha = m \cdot a$ b. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s + F \cos \alpha = m \cdot a$ c. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s - F \sin \alpha = m \cdot a$ d. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s + F \sin \alpha = m \cdot a$ Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
18	Lantai sebuah lift mengerjakan gaya pada kaki penumpang sebesar N, yang berdiri didalamnya. Apabila lift bergerak ke atas dengan percepatan sebesar a, maka pernyataan yang benar adalah. . . A. Besar N sama dengan berat orang B. besar N lebih kecil dari berat orang C. besar N lebih besar dari besar N saat lift diam D. besar N sama dengan nol Alasan jawaban: a. $N = 0$ b. $N = w$ c. $N = m(g + a)$ d. $N = m(g - a)$	0,14	0,25

	Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
19	Benda bermassa 1 kg meluncur pada bidang miring licin. Jika $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka percepatan benda tersebut adalah ... A. 5 ms^{-2} B. $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$ C. 10 ms^{-2} D. $10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$  Alasan jawaban: a. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$ b. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \sin \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \sin 30 = 5 \text{ ms}^{-2}$ c. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg = m \cdot a \leftrightarrow a = g = 10 \text{ ms}^{-2}$ d. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$ Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin	0,33	0,5

20	Faisal berlatih tinju dengan menggunakan sasak (sasaran untuk melatih tinju dan tendangan) bermassa 100 kg. Gaya yang diberikan tali untuk menarik sasak dan tergantung bebas hingga membentuk sudut 30° terhadap vertikal adalah. . . A. 1000 N B. $500\sqrt{3}$ N C. 500 N D. 50 N Alasan jawaban: a. $F = w$ b. $F = m \cdot \cos \alpha$ c. $F = w \cdot \sin \alpha$ d. $F = w \cdot \cos \alpha$ Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		0,40	0.33
21	Mobil melaju dengan kecepatan tinggi, kemudian menabrak tiang listrik. Besar gaya yang bekerja pada mobil dan tiang listrik ketika mengalami tabrakan adalah. . . A. gaya yang diberikan mobil lebih kecil daripada yang diberikan tiang B. gaya yang diberikan mobil lebih besar daripada yang diberikan tiang C. gaya yang diberikan kedua benda bernilai nol D. gaya yang diberikan kedua benda sama		0,36	0,92

	Alasan jawaban: a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		
22	Jika Rozzaq berjalan kedepan, maka gaya yang timbul antara kaki dengan lantai adalah A. gaya gesek dengan arah ke belakang B. gaya gesek dengan arah ke depan C. gaya dorong dengan arah ke depan D. gaya dorong dengan arah ke belakang Alasan jawaban: a. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek sama dengan arah gaya dorong. b. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya dorong. c. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong berlawanan dengan arah gaya gesek.	0,34	0,25

	d. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong kaki sama dengan arah gaya gesek. Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban: 1) Sangat tidak yakin 2) Tidak yakin 3) Yakin 4) Sangat yakin		

Lampiran 21
DRAF IV (PRODUK JADI)

KISI-KISI TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PADA MATERI HUKUM NEWTON

Satuan Pendidikan : MAN 2 Boyolali

Kelas : X

Mata Pelajaran : Fisika

Materi : Hukum Newton

Kompetensi Dasar : 3.7 Menganalisis interaksi gaya serta hubungan antara gaya, massa, dan gerakan benda.

Konsep	Uraian materi	Indikator	Aspek kognitif				Jumlah soal	presentase
			C1	C2	C3	C4		
Hukum Newton	Hukum Newton tentang gerak	Siswa menjelaskan Hukum I Newton	1	2, 3			3	14%
		Siswa menjelaskan Hukum II Newton	4	5		6	3	14%
		Siswa menjelaskan Hukum III Newton		7, 8			2	9%
		Siswa menyelesaikan persoalan Hukum Newton		9	10, 11, 12, 13	14, 15	7	31,8 %
	Penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan perhitungan hukum I Newton dalam kejadian sehari-hari		16, 17			2	9%
		Siswa menerapkan perhitungan hukum II Newton dalam kejadian sehari-hari		18	19, 20		3	14%
		Siswa menerapkan perhitungan hukum III Newton dalam kejadian sehari-hari		21, 22			2	9%
Jumlah			2	11	6	3	22	
Presentasae			9%	50%	27,3%	14%		100%

PETUNJUK Pengerjaan Soal

TES Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat

1. Berdoalah sebelum mengerjakan.
2. Lengkapilah identitas Anda pada lembar jawab.
3. Periksa kelengkapan soal dan lembar jawab sebelum mengerjakan soal.
4. Bacalah soal dengan teliti.
5. Berilah tanda silang (x) pada salah satu jawaban yang Anda pilih di lembar jawab.

Cara memilih yang benar:

☒ A B C D

☒ A B ☒ C D

Cara memilih yang salah:

☒ A B ☒ C D

6. Kerjakan semua soal dan mulailah dari soal yang Anda anggap mudah.
7. Setiap soal terdiri atas tiga tingkat pertanyaan. Tingkat pertama berisi tentang pilihan ganda, tingkat ke dua berupa alasan dari jawaban yang anda pilih, tingkat ke tiga berupa tingkat keyakinan Anda dalam memilih soal dan memilih alasan.
8. Dilarang mencoret-coret lembar soal.
9. Dilarang membuka buku, *handphone* maupun laptop.
10. Dilarang mencontek maupun bekerja sama dengan teman.
11. Kumpulkan soal dan lembar jawab setelah selesai mengerjakan soal.
12. Alokasi waktu mengerjakan soal 160 menit.

SOAL TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT
HUKUM NEWTON

1. Angkutan umum membawa barang di atas kap mobil. Jika sopir mengerem dengan tiba-tiba, maka yang terjadi pada barang adalah. . .
- A. tetap diam
 - B. terlempar ke samping
 - C. terlempar ke depan
 - D. terlempar ke belakang

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton.
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton.
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton.
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
2. Apabila resultan gaya benda sama dengan nol, dapat dipastikan bahwa benda tersebut dalam keadaan. . .
- A. bergerak lurus beraturan
 - B. bergerak dengan kelajuan tetap
 - C. diam atau bergerak dengan kelajuan tetap
 - D. diam atau bergerak lurus beraturan

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton.
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton.
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton.
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
3. Pernyataan berikut yang berhubungan dengan hukum I Newton adalah. . .
- A. mobil yang mula-mula berjalan direm secara tiba-tiba sehingga badan penumpang terdorong ke depan
 - B. sepeda yang mula-mula berjalan direm sehingga berhenti
 - C. penerjun payung melompat dari pesawat dan bergerak ke bawah
 - D. berat benda ketika di bumi lebih besar daripada berat benda ketika di bulan

Alasan jawaban:

- a. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga resultan gaya selalu bernilai nol.
- b. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga memiliki kemampuan mempertahankan keadaan.
- c. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan percepatan benda berkurang.
- d. hukum I Newton memiliki persamaan matematis $\sum F = 0$, sehingga mengakibatkan kecepatan benda bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

4. Perhatikan pernyataan berikut!

- (i) Dapat mengubah kecepatan benda.
- (ii) Dapat berupa tarikan atau dorongan.
- (iii) Dapat mengubah massa benda.
- (iv) Dapat mengubah bentuk benda.

Pernyataan yang benar mengenai gaya adalah. . . .

- A. (i), (ii), dan (iii)
- B. (i), (ii), dan (iv)
- C. (i), (iii), dan (iv)
- D. (ii), (iii), dan (iv)

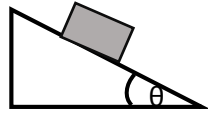
Alasan jawaban:

- a. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan bentuk benda.
- b. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, gerak atau perubahan massa benda.
- c. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan posisi, massa, atau perubahan bentuk benda.
- d. karena gaya merupakan tarikan atau dorongan terhadap suatu benda, sehingga gaya dapat menimbulkan perubahan kecepatan, massa, atau perubahan bentuk benda.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

5. Benda bermassa m berada pada bidang miring kasar dengan keadaan diam seperti pada gambar berikut:



Nilai gaya normal pada sistem tersebut adalah. . .

- A. $N = w$
- B. $N = w \sin \theta$
- C. $N = w \cos \theta$
- D. $N = 0$

Alasan jawaban:

- a. gaya normal selalu tegak lurus dengan bidang sentuhnya.
- b. gaya normal selalu berlawanan dengan gaya berat.
- c. gaya normal memiliki nilai yang sama dengan gaya berat.
- d. gaya normal memiliki resultan gaya bernilai nol.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

6. Percepatan benda yang paling besar ditunjukkan oleh gambar

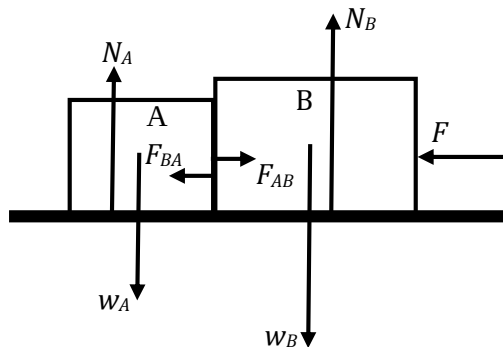
- A.
- B.
- C.
- D.

Alasan jawaban:

- resultan gaya yang bekerja pada benda berbanding lurus dengan massa dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya.
- massa yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan percepatan bendanya.
- percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding terbalik dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding lurus dengan massa bendanya.
- percepatan yang dimiliki oleh benda berbanding lurus dengan besar resultan gaya yang bekerja pada benda tersebut dan berbanding terbalik dengan massa bendanya.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
7. Perhatikan gambar berikut!



Pasangan gaya aksi reaksi yang benar adalah. . .

- N_A dan w_A
- N_B dan w_B
- F_{AB} dan F_{BA}
- F dan F_{AB}

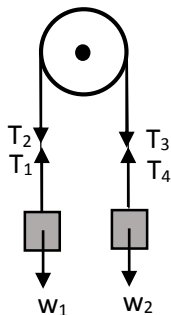
Alasan jawaban:

- a. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- b. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- c. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.
- d. gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

8. Dua buah benda bermassa sama digantungkan pada katrol seperti gambar berikut.



Jika sistem dalam keadaan setimbang dengan massa tali diabaikan, maka pasangan gaya aksi reaksi yang tepat adalah. . .

- A. T_1 dan w_1
- B. T_1 dan T_2
- C. T_2 dan T_3
- D. w_1 dan w_2

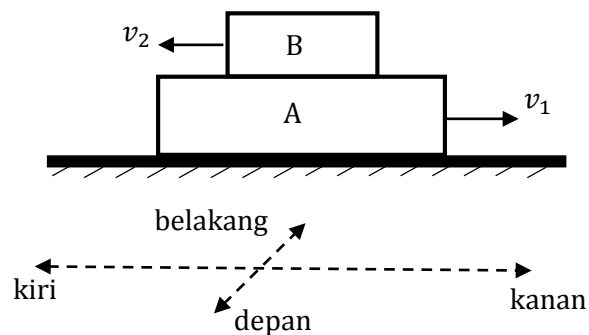
Alasan jawaban:

- gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai tidak sama sama, dan arah gaya aksi searah dengan arah gaya reaksi.
- gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang berbeda, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.
- gaya aksi reaksi merupakan pasangan gaya yang bekerja pada dua benda yang sama, memiliki nilai sama, dan arah gaya aksi berlawanan dengan arah gaya reaksi.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

9. Balok A dan balok B bergerak dengan kecepatan seperti tampak pada gambar. Antara balok A dengan lantai timbul gaya gesekan f_1 dan antara balok A dengan balok B timbul gaya gesekan f_2 . Arah gaya gesekan yang bekerja pada balok A adalah . . .



	f_1	f_2
A	Ke kanan	Ke kiri
B	Ke depan	Ke belakang
C	Ke depan	Ke depan
D	Ke kiri	Ke kanan

Alasan jawaban:

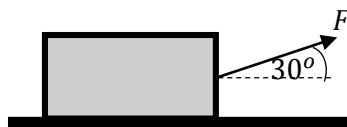
- a. arah gaya gesek tegak lurus dengan arah gaya penyebabnya.
- b. arah gaya gesek tidak searah dengan arah gaya penyebabnya
- c. arah gaya gesek searah dengan arah gaya penyebabnya.
- d. arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya penyebabnya

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

10. Sebuah gaya besarnya 10 N membentuk sudut 30° dengan bidang vertikal. Besar komponen gaya menurut bidang horizontal dan bidang vertikal adalah . . .

- A. 5 N dan 5 N
- B. $5\sqrt{3}$ dan $5\sqrt{3}$ N
- C. $5\sqrt{3}$ N dan 5 N
- D. 5 N dan $5\sqrt{3}$ N



Alasan jawaban:

- a. $F_x = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \sin \theta = 5$ N
- b. $F_x = F \sin \theta = 5$ N; $F_y = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N
- c. $F_x = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N; $F_y = F \cos \theta = 5\sqrt{3}$ N
- d. $F_x = F \sin \theta = 5$ N; $F_y = F \sin \theta = 5$ N

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

11. Balok bermassa 2 kg terletak pada bidang datar licin ditarik dengan gaya F_1 dan F_2 seperti gambar. Besar percepatan yang bekerja pada benda adalah . . .

- A. 2 ms^{-2}
- B. $2\sqrt{2} \text{ ms}^{-2}$
- C. 4 ms^{-2}
- D. $4\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$



Alasan jawaban:

- a. $F_{1x} = 4\text{ N}, F_{1y} = 4\sqrt{3}\text{ N}, F_2 = 8\text{ N}, a = 2\text{ ms}^{-2}$
- b. $F_{1x} = 4\text{ N}, F_{1y} = 4\text{ N}, F_2 = 8\text{ N}, a = 2\sqrt{2}\text{ ms}^{-2}$
- c. $F_{1x} = 8\text{ N}, F_{1y} = 8\sqrt{3}\text{ N}, F_2 = 8\text{ N}, a = 4\sqrt{3}\text{ ms}^{-2}$
- d. $F_{1x} = 8\text{ N}, F_{1y} = 8\text{ N}, F_2 = 8\text{ N}, a = 4\text{ ms}^{-2}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
 - 2) Tidak yakin
 - 3) Yakin
 - 4) Sangat yakin
12. Benda bermassa 2 kg meluncur dari puncak bidang miring licin. Apabila sudut bidang miring terhadap horizontal $\alpha = 30^\circ$ dan $g = 10\text{ ms}^{-2}$, besar gaya yang memengaruhi gerak benda tersebut adalah. . .
- A. 0 N
 - B. 10 N
 - C. $10\sqrt{3}\text{ N}$
 - D. 20 N

Alasan jawaban:

- a. $F = m \cdot a = 0\text{ N}$
- b. $F = w \cdot \sin \alpha = 10\text{ N}$
- c. $F = w \cdot \cos \alpha = 10\sqrt{3}\text{ N}$
- d. $F = w = 20\text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

13. Benda bermassa 5 kg diikat dengan tali dan diputar secara vertikal sehingga membentuk lintasan berupa lingkaran dengan jari-jari 1,5 m. Jika kecepatan sudut tetap 2 rad.s^{-1} dan $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka tegangan saat benda di titik terendah adalah. . .

- A. 80 N
- B. 43 N
- C. 37 N
- D. 20 N

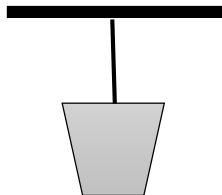
Alasan jawaban:

- a. $T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r} = 20 \text{ N}$
- b. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 37 \text{ N}$
- c. $T = w + m \cdot \frac{v^2}{r} = 43 \text{ N}$
- d. $T = w + m \cdot \frac{(\omega r)^2}{r} = 80 \text{ N}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1. Sangat tidak yakin
- 2. Tidak yakin
- 3. Yakin
- 4. Sangat yakin

14. Sebuah timba yang berisi air bermassa 5 kg digantung dengan tali seperti gambar berikut:



Apabila percepatan gravitasi bumi 10 ms^{-2} dan benda bergerak kebawah dengan percepatan $0,2 \text{ ms}^{-2}$, nilai gaya tegang tali pada sistem tersebut adalah. . .

- A. 49 N
- B. 50 N
- C. 51 N
- D. 101 N

Alasan jawaban:

- a. $T = w$
- b. $T = m \cdot a + w$
- c. $T = w - m \cdot a$
- d. $T = m \cdot (a + g) + w$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

15. Jika resultan gaya yang bekerja pada sebuah benda sama dengan nol, maka:

- i. benda bergerak dengan kecepatan konstan
- ii. benda diam
- iii. perubahan kecepatan nol
- iv. benda bergerak lurus berubah beraturan

Pernyataan yang benar ditunjukkan oleh nomor

- A. i, ii, dan iii
- B. i, iii, dan iv
- C. ii, iii, dan iv
- D. i, ii, dan iv

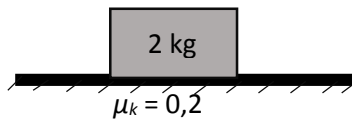
Alasan jawaban:

- a. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus tidak beraturan dengan percepatan konstan.
- b. hukum I Newton: benda akan cenderung diam atau bergerak lurus beraturan dengan kecepatan konstan.
- c. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan kecepatan konstan.
- d. hukum I Newton: benda akan cenderung diam dan bergerak lurus dengan percepatan konstan.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

16. Perhatikan gambar berikut!



Balok terletak di atas lantai kasar dan resultan gaya sama dengan nol. Besar gaya gesek kinetis yang bekerja pada gambar tersebut adalah. . .

- A. 20 N ke kanan
- B. 20 N ke kiri
- C. 4 N ke kanan
- D. 0 N tidak memiliki arah

Alasan jawaban:

- a. karena benda dalam keadaan diam
- b. karena benda memiliki koefisien gaya gesek
- c. karena lantai memiliki koefisien gaya gesek
- d. karena benda dan lantai bersentuhan

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

17. Kasus di bawah ini yang membutuhkan tenaga paling sedikit adalah. . .

- A. mendorong almari pada bidang datar
- B. mendorong ke bawah almari pada bidang miring
- C. mendorong ke atas almari pada bidang miring
- D. menarik almari pada bidang datar

Alasan jawaban:

- a. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s - F \cdot \cos \alpha = m \cdot a$
- b. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s + F \cdot \cos \alpha = m \cdot a$
- c. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s - F \cdot \sin \alpha = m \cdot a$
- d. karena besar gaya yang diperlukan memenuhi persamaan $F - f_s + F \cdot \sin \alpha = m \cdot a$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

18. Lantai sebuah lift mengerjakan gaya pada kaki penumpang sebesar N . yang berdiri didalamnya. Apabila lift bergerak ke atas dengan percepatan sebesar a , maka pernyataan yang benar adalah. . .

- A. Besar N sama dengan berat orang
- B. besar N lebih kecil dari berat orang
- C. besar N lebih besar dari besar N saat lift diam
- D. besar N sama dengan nol

Alasan jawaban:

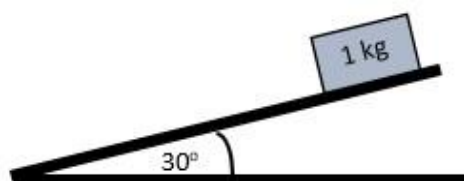
- a. $N = 0$
- b. $N = w$
- c. $N = m(g + a)$
- d. $N = m(g - a)$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

19. Benda bermassa 1 kg meluncur pada bidang miring licin. Jika $g = 10 \text{ ms}^{-2}$, maka percepatan benda tersebut . . .

- A. 5 ms^{-2}
- B. $5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- C. 10 ms^{-2}
- D. $10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$



Alasan jawaban:

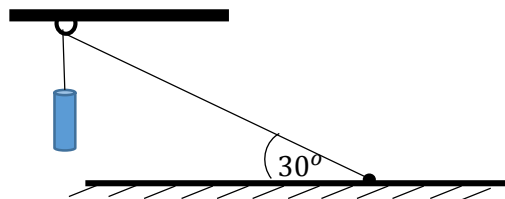
- a. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 5\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$
- b. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow w \sin \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \sin 30 = 5 \text{ ms}^{-2}$
- c. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg = m \cdot a \leftrightarrow a = g = 10 \text{ ms}^{-2}$
- d. $\sum F = m \cdot a \leftrightarrow mg \cos \theta = m \cdot a \leftrightarrow a = g \cos 30 = 10\sqrt{3} \text{ ms}^{-2}$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

20. Faisal berlatih tinju dengan menggunakan sasak (sasaran untuk melatih tinju dan tendangan) bermassa 100 kg. Gaya yang diberikan tali untuk menarik sasak dan tergantung bebas hingga membentuk sudut 30° terhadap vertikal adalah. . .

- A. 1000 N
- B. $500\sqrt{3}$ N
- C. 500 N
- D. 50 N



Alasan jawaban:

- a. $F = w$
- b. $F = m \cdot \cos \alpha$
- c. $F = w \cdot \sin \alpha$
- d. $F = w \cdot \cos \alpha$

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

21. Mobil melaju dengan kecepatan tinggi, kemudian menabrak tiang listrik. Besar gaya yang bekerja pada mobil dan tiang listrik ketika mengalami tabrakan adalah. . .

- A. gaya yang diberikan mobil lebih kecil daripada yang diberikan tiang
- B. gaya yang diberikan mobil lebih besar daripada yang diberikan tiang
- C. gaya yang diberikan kedua benda bernilai nol
- D. gaya yang diberikan kedua benda sama

Alasan jawaban:

- a. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum Newton
- b. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum I Newton
- c. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum II Newton
- d. peristiwa tersebut menggambarkan berlakunya hukum III Newton

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

22. Jika Rozzaq berjalan kedepan, maka gaya yang timbul antara kaki dengan lantai adalah

- A. gaya gesek dengan arah ke belakang
- B. gaya gesek dengan arah ke depan
- C. gaya dorong dengan arah ke depan
- D. gaya dorong dengan arah ke belakang

Alasan jawaban:

- a. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek sama dengan arah gaya dorong.
- b. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya dorong kaki yang dihambat oleh gaya gesek. Arah gaya gesek berlawanan dengan arah gaya dorong.
- c. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong berlawanan dengan arah gaya gesek.
- d. Rozzaq dapat berjalan karena adanya gaya gesek yang dihambat oleh gaya dorong kaki. Arah gaya dorong kaki sama dengan arah gaya gesek.

Tingkat keyakinan jawaban dan alasan jawaban:

- 1) Sangat tidak yakin
- 2) Tidak yakin
- 3) Yakin
- 4) Sangat yakin

KUNCI JAWABAN

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

No	Jawaban	Alasan jawaban
1	C	b
2	D	b
3	A	b
4	B	a
5	C	a
6	D	d
7	C	c
8	B	c
9	D	d
10	C	a
11	A	a

No	Jawaban	Alasan jawaban
12	B	b
13	A	d
14	A	c
15	A	b
16	D	a
17	B	c
18	C	c
19	A	b
20	C	c
21	D	b
22	A	b

PEDOMAN PENSKORAN
TES PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Pedoman pensekoran tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan sebagai pedoman untuk menentukan hasil tes yang telah dilakukan. Pedoman pensekoran yang digunakan adalah pedoman penskoran pilihan ganda dengan ketentuan sebagai berikut:

- Skor 1 apabila jawaban atau alasan yang diberikan benar.
- Skor 0 apabila jawaban atau alasan yang diberikan salah.

Nilai akhir siswa yang diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai Akhir} = \frac{\text{jumlah skor jawaban} + \text{jumlah skor alasan}}{\Sigma \text{ skor maksimal}} \times 100$$

PEDOMAN INTERPRETASI HASIL

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Pedoman interpretasi hasil tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat digunakan untuk mengidentifikasi jawaban yang diberikan siswa. Melalui pedoman interpretasi hasil siswa digolongkan menjadi tiga kategori yaitu siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi. Penggolongan siswa paham, siswa tidak paham, dan siswa mengalami miskonsepsi adalah sebagai berikut:

Tingkat pertama	Tingkat ke dua	Tingkat ke tiga	Kriteria
Benar	Benar	Tinggi	Paham
Benar	Benar	Rendah	Tidak paham
	Salah		
Salah	Benar		
	Salah		
Benar	Salah	Tinggi	Miskonsepsi
Salah	Benar		
	Salah		

Keterangan:

- Tingkat keyakinan tinggi apabila dipilih dengan skala 3 dan 4.
- Tingkat keyakinan rendah apabila dipilih dengan skala 1 dan 2.

LEMBAR JAWAB

TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT

Nama :

Kelas :

No. Absen :

NO	JAWABAN				ALASAN				TINGKAT KEYAKINAN			
	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
1	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
2	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
3	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
4	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
5	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
6	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
7	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
8	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
9	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
10	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
11	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
12	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
13	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
14	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
15	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
16	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
17	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
18	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
19	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
20	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
21	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4
22	A	B	C	D	a	b	c	d	1	2	3	4

Lampiran 20

No		Kode	Nomor Soal																						Skor	NA
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
1	35-1	2	1	0	0	1	1	1	2	0	0	2	2	2	2	0	2	1	0	2	1	0	0	22	50	
2	35-2	2	2	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	0	0	1	2	1	1	17	58,6	
3	35-3	1	1	1	0	2	0	0	1	1	1	0	2	2	2	1	2	1	0	2	0	0	1	21	47,7	
4	35-4	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	10	22,7	
5	35-5	1	0	1	0	1	2	1	1	0	1	1	2	2	1	1	0	1	0	2	1	1	0	20	45	
6	35-6	2	1	1	0	1	0	0	2	1	1	0	2	2	1	1	2	1	0	0	0	0	1	19	43,2	
7	35-7	1	1	1	0	1	1	0	1	1	2	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	16	36,4	
8	35-8	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	2	2	1	0	0	2	1	0	2	1	0	0	16	36,4	
9	35-9	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	1	2	1	0	2	0	0	1	21	47,7
10	35-10	1	0	0	0	1	2	2	2	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	19	43,2	
11	35-11	2	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	12	27,3	
12	35-12	1	0	0	0	1	2	1	1	1	0	1	2	2	2	1	0	1	0	0	1	1	1	19	43,2	
13	35-13	1	2	1	2	1	0	0	1	0	2	0	2	0	0	0	1	1	0	0	1	2	0	17	38,6	
14	35-14	1	1	0	0	1	2	1	2	1	0	0	0	2	0	2	2	1	0	0	0	0	0	16	36,4	
15	35-15	1	0	0	1	1	2	0	0	1	1	1	1	2	1	1	0	1	0	0	0	1	1	16	36,4	
16	35-16	1	2	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	2	2	0	1	0	2	1	1	1	19	43,2	
17	35-17	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	16	36,4	
18	35-18	1	0	0	2	0	2	0	0	2	0	1	2	2	2	2	0	1	0	0	0	1	0	16	40,9	
19	35-19	1	1	0	0	0	0	1	2	1	1	2	0	2	2	2	2	1	0	1	0	0	0	19	43,2	
20	35-20	2	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	14	31,8	
21	35-21	1	1	0	0	1	2	1	2	1	0	0	0	2	0	2	2	1	0	0	0	0	0	16	36,4	
22	35-22	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	10	22	
23	35-23	1	0	0	1	1	2	1	1	0	0	1	2	2	2	1	0	1	0	0	1	1	0	16	40,9	
24	35-24	1	0	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	2	2	0	1	1	1	1	13	34,1	
25	35-25	2	1	1	2	2	2	1	2	0	1	2	2	1	0	0	2	2	0	0	1	2	1	27	61,4	
26	35-26	1	1	0	2	2	1	0	1	2	2	2	2	2	2	2	0	0	1	2	2	2	2	31	70,5	
27	35-27	2	1	1	0	1	0	0	1	1	0	2	2	1	1	1	2	0	0	0	0	1	1	19	43,2	
28	35-28	1	0	1	0	0	0	0	2	2	0	2	2	0	0	2	2	1	2	2	2	0	1	22	50	
29	35-29	0	0	0	0	1	2	2	0	1	0	0	2	0	2	2	2	1	0	2	1	0	0	16	36,4	
30	35-30	1	0	2	0	1	0	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	0	0	0	2	1	24	54,5	
31	35-31	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2	2	0	0	2	2	1	0	0	1	2	1	31	70,5	
32	35-32	2	2	2	2	2	1	0	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	2	2	2	37	84,1	
33	35-33	1	1	1	2	0	1	1	1	1	1	0	2	0	1	1	0	1	2	0	0	2	0	19	43,2	
34	35-34	1	1	1	2	0	0	0	1	1	1	2	0	1	1	1	2	0	0	2	1	0	0	16	40,9	
35	35-35	1	2	2	2	0	0	0	1	2	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12	27,3	
36	35-36	1	0	1	2	0	0	0	2	1	0	2	2	1	0	2	2	2	0	1	1	0	0	20	45,5	
37	35-37	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	0	2	2	0	2	0	1	17	58,6	
38	35-38	0	1	2	1	2	0	0	1	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	11	25	
39	35-39	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	2	1	1	0	0	1	1	0	1	13	34,1	
40	35-40	1	0	0	2	1	2	0	2	1	0	2	0	0	1	2	2	1	0	2	2	2	2	25	56,8	
41	35-41	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	2	0	0	1	1	1	14	31,8	
42	35-42	2	1	2	2	0	0	2	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	0	2	0	1	0	17	38,6	
43	35-43	1	1	0	0	0	0	1	1	2	1	0	0	0	1	2	0	1	2	0	1	1	1	16	40,9	
44	35-44	0	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	2	2	1	0	0	1	0	0	27	61,4	
45	35-45	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	11	25	
46	35-46	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	2	11	25	
47	35-47	1	1	0	0	2	1	0	1	0	1	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	1	1	14	31,8	
48	35-48	2	2	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	2	2	1	0	2	0	0	21	47,7	
49	35-49	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	2	10	22	

Lampiran 21

REKAP NILAI AKHIR SISWA

No	Kode	Nilai Akhir
1	SB-1	50
2	SB-2	38,64
3	SB-3	47,73
4	SB-4	22,73
5	SB-5	45,45
6	SB-6	43,18
7	SB-7	36,36
8	SB-8	36,36
9	SB-9	47,73
10	SB-10	43,18
11	SB-11	27,27
12	SB-12	43,18
13	SB-13	38,64
14	SB-14	36,36
15	SB-15	36,36
16	SB-16	43,18
17	SB-17	36,36
18	SB-18	40,91
19	SB-19	43,18
20	SB-20	31,82
21	SB-21	36,36
22	SB-22	22,73
23	SB-23	40,91
24	SB-24	34,09
25	SB-25	61,36
26	SB-26	70,45
27	SB-27	43,18
28	SB-28	50
29	SB-29	36,36
30	SB-30	54,54
31	SB-31	70,45
32	SB-32	84,09
33	SB-33	43,18
34	SB-34	40,91
35	SB-35	27,27
36	SB-36	45,45
37	SB-37	38,64
38	SB-38	25
39	SB-39	34,09
40	SB-40	56,82
41	SB-41	31,82
42	SB-42	38,64
43	SB-43	40,91
44	SB-44	61,36
45	SB-45	25
46	SB-46	25
47	SB-47	31,82
48	SB-48	47,73
49	SB-49	22,73

Lampiran 22

[illegible]

REKAP ANALISIS MISKONSEPSI PER SISWA

No	Kode	Persentase miskonsepsi (%)	Kategori
1	SB-1	40,90	Sedang
2	SB-2	40,90	Sedang
3	SB-3	59,09	Sedang
4	SB-4	27,27	Rendah
5	SB-5	22,73	Rendah
6	SB-6	59,09	Sedang
7	SB-7	50	Sedang
8	SB-8	36,36	Sedang
9	SB-9	77,27	Tinggi
10	SB-10	77,27	Tinggi
11	SB-11	50	Sedang
12	SB-12	68,18	Tinggi
13	SB-13	59,09	Sedang
14	SB-14	63,64	Tinggi
15	SB-15	68,18	Tinggi
16	SB-16	50	Sedang
17	SB-17	81,82	Tinggi
18	SB-18	36,36	Sedang
19	SB-19	63,64	Tinggi
20	SB-20	68,18	Tinggi
21	SB-21	68,18	Tinggi
22	SB-22	18,18	Rendah
23	SB-23	59,09	Sedang
24	SB-24	45,45	Sedang
25	SB-25	50	Sedang
26	SB-26	22,73	Rendah

REKAP ANALISIS MISKONSEPSI PER SISWA

No	Kode	Persentase miskonsepsi (%)	Kategori
27	SB-27	36,36	Sedang
28	SB-28	36,36	Sedang
29	SB-29	68,18	Tinggi
30	SB-30	45,45	Sedang
31	SB-31	22,73	Rendah
32	SB-32	4,54	Rendah
33	SB-33	50	Sedang
34	SB-34	31,82	Sedang
35	SB-35	72,73	Tinggi
36	SB-36	45,45	Sedang
37	SB-37	13,64	Rendah
38	SB-38	54,54	Sedang
39	SB-39	22,73	Rendah
40	SB-40	22,73	Rendah
41	SB-41	36,36	Sedang
42	SB-42	13,64	Rendah
43	SB-43	45,45	Sedang
44	SB-44	45,45	Sedang
45	SB-45	50	Sedang
46	SB-46	31,82	Sedang
47	SB-47	81,82	Tinggi
48	SB-48	40,91	Sedang
49	SB-49	50	Sedang

Lampiran 24

REKAP ANALISIS MISKONSEPSI PER BUTIR SOAL

No	Persentase Miskonsepsi (%)	Kategori
1	77,55	Tinggi
2	26,53	Rendah
3	65,31	Tinggi
4	59,18	Sedang
5	42,86	Sedang
6	42,86	Sedang
7	59,18	Sedang
8	46,94	Sedang
9	36,73	Sedang
10	46,94	Sedang
11	32,65	Sedang
12	38,78	Sedang
13	46,94	Sedang
14	40,82	Sedang
15	32,65	Sedang
16	24,49	Rendah
17	42,86	Sedang
18	42,86	Sedang
19	42,86	Sedang
20	53,06	Sedang
21	63,27	Tinggi
22	51,02	Sedang

**KISI-KISI PEDOMAN WAWANCARA SISWA
UNTUK MENDALAMI TEMUAN MISKONSEPSI SISWA**

No.	Aspek Penilaian	Nomor Soal	Jumlah Soal
1.	Konfirmasi dan penjelasan miskonsepsi yang ditemukan.	1	1
2.	Alasan siswa terhadap jawaban yang dipilih	2	1
3.	Tingkat keyakinan siswa pada jawaban dan alasan mereka.	3,5	2
4.	Alasan siswa yakin/tidak yakin terhadap jawaban dan alasan jawaban.	4,6	2
5.	Sumber konsep yang salah	7	1
Jumlah Soal			7

Lampiran 26

PEDOMAN WAWANCARA UNTUK MENDALAMI TEMUAN MISKONSEPSI SISWA

1. Apa jawaban Anda untuk pertanyaan (yang ditemukan miskonsepsi) tersebut?
2. Berikan alasan tentang jawaban yang Anda berikan!
3. Apakah Anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?
4. Mengapa Anda memberikan jawaban seperti itu?
5. Apakah Anda yakin dengan jawaban yang anda berikan?
6. Mengapa Anda tidak memberikan jawaban lain?
7. Dari mana Anda mendapat pengetahuan tersebut?

TRANSKIP HASIL WAWANCARA UNTUK MENDALAMI TEMUAN MISKONSEPSI SISWA

1. Wawancara terhadap SB-3

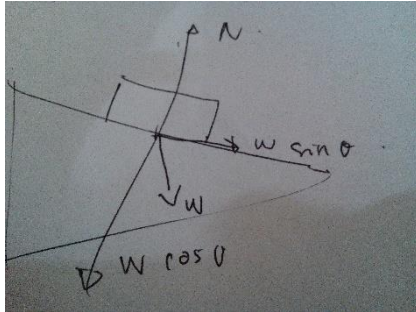
- P : Masih ingat jawaban soal nomor 1 dek?
R : insyaAllah masih mbak
P : Coba nomor satu kemarin kamu jawab apa?
R : C
P : Jawaban alasannya apa?
R : C
P : Yakin tidak dengan jawaban itu?
R : Yakin mbak
P : Coba, mbak dijelaskan kenapa kamu menjawab C dengan alasan C
R : Karena barang yang berada di kap mobil itu akan terlempar kedepan mbak ketika sopir mengerem secara mendadak.
P : Yakin dek?
R : Yakin mbak
P : Terus kenapa alasanmu peristiwa itu termasuk Hukum II Newton?
R : Iya mbak. Karena setiap gejala benda yang bergerak pasti memiliki percepatan. Sehingga Hukum Newton yang berkaitan dengan percepatan adalah Hukum II Newton
P : Yakin dek?
R : Yakin
P : Mendapat informasi seperti itu dari mana dek?
R : Dari baca buku dan guru. Dari kedua tersebut saya memahaminya seperti itu.
P : Oke, kalau nomor 2 jawabanmu apa?
R : Kalau nggak salah A mbak
P : Alasannya?
R : Lupa mbak
P : Kok lupa, coba dibaca dan dijawab
R : Alasannya d mbak
P : Yakin tidak dengan jawaban A dan alasan d?
R : Yakinlah mbak
P : Kenapa?
R : Sepemahamanku, ketika benda diam itu kecepatannya nol.
P : Yakin
R : Yakin mbak
P : Tidak berubah pikiran?
R : Tidak mbak
P : Dapat pemahaman seperti itu dari mana?
R : Dari yang aku lihat mbak, ketika benda diam berarti tidak bergerak, ketikan benda tidak bergerak berarti tidak memiliki kecepatan.
P : Oke, sekarang nomor 3 jawabanmu apa? Masih ingatkan?
R : Masih, C mbak
P : Alasan jawabannya apa?
R : C juga mbak
P : Yakin jawaban c alasan juga c?
R : Yakin mbak
P : Kenapa?
R : Ya, setahuku ya seperti itu.
P : Jawaban mu gaya dapat mengubah massa benda. yakin?

R : Yakin mbak
P : Berarti massa bisa berubah?
R : Iya mbak
P : Coba jelaskan massa kok berubah?
R : Massa itu dipengaruhi gravitasikan mbak. Pas menimbang berat badan itukan yang ditimbang massanya to mbak?
P : Dapat informasi dari mana dek?
R : Sepemahamanku seperti itu mbak.
P : Oke nanti coba buka referensi lagi ya dek, kalau masih bingung coba tanya sama pak guru ya,, terimakasih..

2. Wawancara terhadap SB-13

P : Dek, masih ingat jawaban nomor 1?
R : Masih mbak
P : Jawabanmu apa dek?
R : A mbak
P : Kalau alasan jawabanya apa dek?
R : b mbak
P : Dek, kamu yakin apa tidak dengan jawaban dan alasan jawabanmu?
R : Yakin mbak
P : Kenapa?
R : aku melihat ketika aku naik bus, barang yang ada di bus tidak pindah tempat mbak dalam kondisi apapun, entah direm atau tidak.
Yang aku pahami mbak, ketika benda itu diam maka yang berlaku adalah Hukum I Newton
P : Yakin dek?
R : Yakin mbak
P : Kenapa kamu nggak menjawab yang lain dek?
R : Karena realitanya seperti itu mbak.
P : Kamu memahami itu dari mana dek?
R : Dari sekolah lah mbak, terus setelah saya amati seperti itu. Tapi ya tidak tau mbak yang saya pahami seperi itu
P : Baik, sekarang yang nomor 2.
Jawabanmu apa?
R : A
P : Alasan jawabannya
R : A juga
P : Alasannya kenapa kok memilih jawaban A dan alasan jawaban juga a? Tidak yang lain?
R : Kalau jawaban A itu karena ketika saya naik motor dan ketika saya meneremnya, saya merasakan badan saya terdorong ke depan.
Kalau untuk alasan a karena yang saya tahu Hukum I Newton tidak memiliki gaya atau gaya bernilai nol
P : Yakin?
R : Yakin
P : Dapat informasi seperti itu dari mana?
R : Dari buku dan pengalaman mbak
P : Baik, sekarang nomor 4 jawabanmu apa?
R : C
P : Alasan
R : D
P : Yakin?
R : Yakin

P : Tidak memilih jawaban yang lain?
 R : Tidak?
 P : Kenapa?
 R : Karena sudah yakin mbak
 P : Alasannya memilih jawaban dan alasan jawaban seperti itu kenapa?
 R : Begini mbak, boleh digambar?
 P : Boleh
 R :

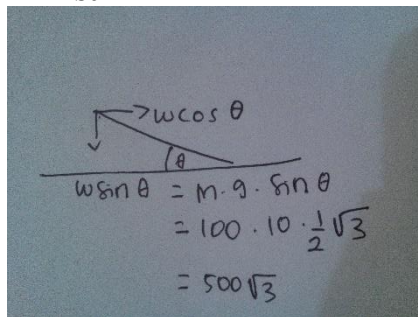


P : Yakin dengan uraian vektor gayanya
 R : Yakin mbak
 P : Terus kenapa alasan nya a?
 R : Sesuai dengan teori mbak, Karena gaya normal dan gaya berat besar nilainya sama, jadi resultan gayanya bernilai nol
 P : Yakin dek?
 R : Yakin
 P : Informasi seperti itu diperoleh dari mana?
 R : Buku ada, juga pernah dipelajari pas waktu kelas 10 kemarin
 P : Oke dek, terimakasih. Nanti baca-baca buku lagi ya dek. Kalau tidak paham silahkan ditanyakan ke pak guru.
 R : Ya mbak. Sama-sama

3. Wawancara terhadap SB-16

P : Assalamualaikum dek
 R : Waalaikumussalam mbak
 P : Dek ini mbak mau konfirmasi jawaban.
 Dek, kemarin nomor 3 jawabannya apa?
 R : A
 P : Alasan jawabannya
 R : B
 P : Kamu yakin tidak dengan jawaban A kemudian alasannya b?
 R : Yakin
 P : Gaya dapat merubah benda, yakin dengan jawaban ini?
 R : Yakin
 P : Contohnya?
 R : Saya lempar pensil mbak
 P : Oke, selanjutnya
 Gaya dapat berupa tarikan atau dorongan, yakin dengan jawaban ini?
 R : Yakin
 P : Contohnya
 R : Saya menarik buku sama saya mendorong buku
 P : Oke, Selanjutnya, gaya dapat merubah massa benda, yakin dengan jawaban ini?
 R : Yakin
 P : Contohnya?

R : Apa ya? Tidak tahu mbak
P : Kok yakin jawabannya ini?
R : Ya yakin aja mbak
P : Dapat informasi ini dari mana?
R : Dari yang saya pahami mbak, karena pas kelas X sudah pernah dipelajari.
P : Baik, sekarang nomor 19 jawabanmu apa?
R : B
P ; Alasannya
R : C
P : Yakin, jawaban b alasan c?
R : Yakin
P : Tidak berubah pikiran?
R : Tidak
P : Alasannya apa?
R : Bentar mbak coba saya hitung dulu
P : Iya
R : Ini mbak

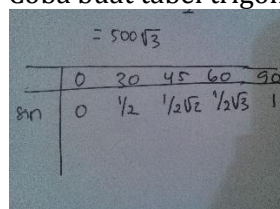


$$w \sin \theta = m \cdot g \cdot \sin \theta$$

$$= 100 \cdot 10 \cdot \frac{1}{2} \sqrt{3}$$

$$= 500 \sqrt{3}$$

P : Oke, yakin dengan jawaban ini?
R : Yakin mbak
P : $\sin 30^\circ$ berapa nilainya?
R : $\frac{1}{2} \sqrt{3}$ mbak
P : Coba buat tabel trigonometri sudut istimewa 0° - 90° .
R :



	0	30	45	60	90
sin	0	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1

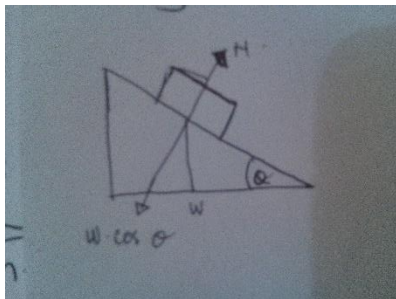
Oiya, salah ya mbak

P : Iya dek
R : Dapat informasi $\sin 30^\circ$ nilainya $\frac{1}{2} \sqrt{3}$ dari mana?
P : Sehafal saya mbak, dan ternyata salahkan mbak.
R : Iya. Sekarang nomor 21 jawabanmu apa?
P : C
R : Alasan
P : B
R : Yakin dengan jawaban dan alasan jawaban yang kamu berikan?
P : Yakin mbak
R : Kenapa tidak menjawab A?
P : Tidak mbak, karena Rozzaq bisa berjalan karena ada dorongan.
R : Yakin?
P : Yakin
R : Coba dibaca pertanyaannya. Apa yang ditanyakan?
P : Gaya yang timbul antara kaki dengan lantai

R : Yakin jawabanmu gaya dorong?
P : Yakin
R : Apa alasanmu kok masih yakin?
P : Ya tadi mbak, Rozzaq bisa berjalan karena ada dorongan.
R : Dapat informasi itu dari mana?
P : Ya pengalaman, kan setiap hari kita berjalan
R : Baik, lebih banyak belajar jagi ya dek.
Pemahamanmu masih keliru.
P : Iya mbak, memang yang benar bagaimana?
R : Iya lain waktu kita diskusikan, atau coba diskusi sama pak guru.
P : Baik mbak

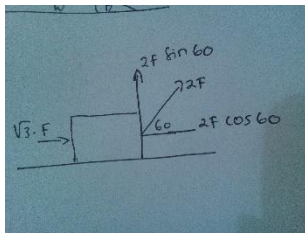
4. Wawancara terhadap SB-19

P : Dek, masih ingat jawaban nomor 4?
R : Apa ya mbak, saya kok lupa.
P : Coba dibaca dulu soalnya
R : Jawabannya C ya mbak?
P : Iya, kemarin kamu jawabnya c, alasan jawabannya apa?
R : C mbak
P : Yakin apa tidak jawabannya c alasan jawaban juga c?
R : Yakin
P : Kenapa tidak jawab yang lain?
R : Karena sudah yakin mbak, jawabanya c alasan jawabanya juga c
P : Oke, kalau begitu alasannya apa?
R : Ya sesuai gambar proyeksinya
P : Coba sekarang gambarkan.
R : Ini



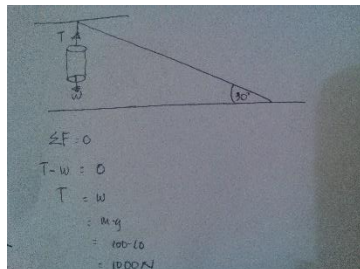
P : Oke, yakin dengan gambarnya?
R : Yakin banget mbak
P : Sekarang coba lihat alasan jawaban kamu, bunyinya apa?
R : Gaya normal memiliki nilai yang sama dengan gaya berat
P : Yakin?
R : Yakin
P : Alasannya apa?
R : Karena gaya berat dan gaya normal merupakan pasangan gaya aksi-reaksi
P : Yakin?
R : Yakin
P : Dapat darimana informasi seperti itu?
R : dari pas saya SMP dulu mbak
P : Pas kelas X dapat materi ini apa tidak?
R : Dapat mbak
P : Penjelasannya seperti itu?
R : Kayaknya seperti itu mbak.

P : Baik, sekarang nomor 5 jawabannya apa?
 R : Saya lupa mbak
 P : Kemarin kamu menjawab A
 R : Oiya mbak A
 P : Alasannya apa? Ingat apa tidak?
 R : Alasannya b mbak
 P : Yakin apa tidak dengan jawaban sama alasan jawaban itu?
 R : Yakin
 P : Beneran yakin?
 R : Iya mbak yakin
 P : Kenapa tidak menjawab yang lain?
 R : Karena saya yakin dengan jawaban ini mbak
 P : Oke, sekarang saya tanya alasannya apa kamu menjawab A dengan alasan jawaban b?
 R : Pertama, massanya semua sama jadi tidak ada masalah dengan massa
 Kedua, resultan gayanya di A sama dengan resultan gaya D, resultan gaya B sama dengan resultan gaya C. Yang nilainya besar adalah A dan D
 Ketiga, ada dua sudut yaitu 30° dan 60° , saya memilih 60° karena nilainya lebih besar dan yang memiliki sudut 60° itu A dan B
 Jadi dengan tiga pertimbangan itu mbak, saya memilih A.
 P : Yakin?
 R : Yakin banget mbak
 P : Coba gambarkan proyeksi vektor gaya untuk yang poin A
 R : Ini mbak



P : Baik, sekarang saya tanya $\sin 60^\circ$ dengan $\sin 30^\circ$ nilainya besar mana?
 R : Besar $\sin 60^\circ$ mbak
 P : Yakin?
 R : Yakin
 P : Coba bawa kalkulator apa tidak?
 R : Bawa mbak
 P : Coba dihitung
 R : Besar $\sin 30^\circ$ ternyata mbak
 P : Baik, sekarang alasan mu kenapa memilih poin b?
 R : Saya menjawab b itu karena melihat dari pilihan jawabannya mbak, di pilihan jawaban massanya semua sama, jadi saya dengan yakin menjawab b mbak
 P : Baik, sekarang saya tanya lagi, darimana kamu memperoleh pengertian seperti itu?
 R : Sepemahaman setelah saya mempelajari saat kelas X mbak
 P : Berarti faktor guru?
 R : Nggak tau mbak,
 P : Faktor buku?
 R : Nggak tau mbak, pokoknya saya pahami seperti itu.
 P : Ya sudah, sekarang nomor 19 jawabanmu apa?
 R : B sepertinya mbak
 P : Alasannya?
 R : Apa ya mbak? A kalau nggak salah
 P : Yakin?

R : Yakin
P : Tidak berubah jawaban?
R : Bentar mbak
P : Baik
R : Eh, jawabanya yang A mbak
P : Yakin?
R : Yakin mbak
P : Berarti jawabanmu A alasannya juga a, benarkan?
R : Benar
P : Sekarang saya tanya alasanya
R : Bingung mbak ngomongnya
P : Coba digambar dan dihitung
R : Ini mbak



P : Yakin dengan jawaban itu?
R : Yakin mbak
P : Jadi sudut 30° tidak berpengaruh?
R : Tidak mbak
P : Kenapa?
R : Karena tidak berhubungan
P : Dapat informasi seperti itu dari mana
R : Pemahaman saya sih mbak
P : Oke, terimakasih untuk waktunya dek. Belajar lagi ya masih banyak yang keliru
R : Iya mbak, banyak yang salah ya mbak
P : Iya masih banyak yang miskonsepsi dek
R : Baik mbak

5. Wawancara terhadap SB-9

P : Dek, jawabanmu nomor 6 apa dek
R : A
P : Alasannya
R : A juga
P : Yakin?
R : Yakin
P : Kenapa tidak menjawab yang lain?
R : Ya, karena setahu saya jawabannya A dan alasan jawabannya juga a mbak
P : Baik, berarti yakin ya, jawabannya A dan alasan jawabannya a juga?
R : Iya mbak
P : Sekarang saya tanya alasannya kenapa kok yakin dengan jawaban A dengan alasan jawaban a pula?
R : Karena gaya normal dan gaya berat nilainya sama, arahnya berlawanan, titik tangkapnya berhimpit sama bekerja pada benda yang sama
P : Yakin?
R : Yakin
P : Dapat informasi itu dari mana?

R : Pas SMP sudah dipelajari, pas kelas X juga dipelajari mbak

P : Penjelasan nya seperti itu pas kelas X?

R : Kayaknya seperti itu deh mbak, saya paham nya begitu

P : Baik, sekarang nomor 7 jawabannya apa?

R : C

P : Alasannya

R : D

P : Yakin?

R : Yakin

P : Tidak berubah pikiran?

R : Tidak mbak

P : Alasannya apa kok memilih jawaban c alasan jawabannya d?

R : Ya karena jawabannya itu

P : Jadi gaya aksi reaksi terjadi pada benda yang sama

R : Iya mbak

P : Yakin

R : Yakin sekali

P : Definisi F_{AB} itu apa dek?

R : Gaya yang bekerja pada benda A dan benda B

P : Yakin?

R : Yakin

P : Definisi F_{BA} apa?

R : Gaya yang bekerja pada benda A dan benda B

P : Yakin?

R : Yakin

P : Jadi, definisi $F_{AB} = F_{BA}$?

R : Iya mbak

P : Informasi seperti itu dapat dari mana?

R : Dari setelah saya belajar tentang gaya mbak

P : Lanjut ya, sekarang nomor 8 jawabanmu apa?

R : B

P : Alasannya?

R : D

P : Yakin jawabannya B alasannya d?

R : Yakin

P : Kenapa tidak memilih yang lain?

R : Sudah yakin mbak

P : Alasannya apa?

R : Ya seperti tadi mbak, gaya aksi reaksi ciri-cirinya:

1. Memiliki nilai yang sama
2. Arahnya berlawanan
3. Terjadi pada satu benda yang sama

P : Yakin?

R : Yakin banget banget banget mbak

P : Dapat dari mana informasi seperti itu?

R : Belajar dari buku mbak

P : Baik, terimakasih.

R : Belajar lagi ya dek. Membaca bukunya jangan hanya satu buku, coba cari buku lain.

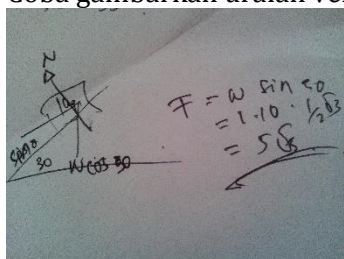
R : Iya mbak

6. Wawancara terhadap SB-25

- P : dek, coba lihat soal nomor 6, masih ingat jawabannya?
R : Lupa mbak
P : Coba di baca lagi
R : Iya mbak
P : Dulu jawabanmu c dengan alasan d, bagaimana masih tetap ini apa berubah pikiran?
R : Iya mbak jawabannya c
P : Alasannya tetap d?
R : Iya mbak
P : Tidak berubah pikiran?
R : Tidak mbak
P : Berarti yakin?
R : Iya, yakin
P : Alasannya apa?
R : Ya karena yang saya pelajari seperti itu.
P : Coba jelaskan ke mbak.
R : Begini mbak, syarat suatu gaya dikatakan aksi-reaksi itu ya seperti yang tertulis pada pilihan yang d. Jadi saya yakin menjawab c dengan alasan d
P : Baik, informasi seperti itu dapat dari mana?
R : Dari buku mbak
P : Bukunya yang dibaca berapa
R : Satu mbak, buku paket Fisika
P : Baik, lain kali kalau membaca buku pelajaran apapun, usahakan jangan hanya satu sumber, namun banyak sumber, minimal 2 buku dek.
R : Baik mbak
P : Sekarang nomor 9, jawabanya apa?
R : A kalau nggak salah mbak
P : Alasannya apa?
R : D
P : Sekarang saya tanya, kamu menjawab A dengan alasan d yakin atau tidak?
R : Yakin mbak
P : Tidak mau berubah jawaban?
R : Tidak mbak
P : Kenapa?
R : Sudah yakin
P : Alasanya kok menjawab A alasan jawabannya d?
R : Karena gaya gesek selalu berlawanan arah dengan gaya penyebabnya
P : Baik, alasan saya terima, lalu kenapa jawabannya A? Coba jelaskan.
R : Astaghfirullah, sepertinya saya salah ya mbak?
Harusnya jawabanya D ya mbak
P : Lha bagaimana?
Yakinnya jawabannya apa?
R : Bentar mbak, saya malah bingung. Sepertinya D
P : Yakin D?
R : Yakin
P : Dapat informasi seperti itu dari mana?
R : Buku mbak
P : Terimakasih ya dek, lebih banyak belajar lagi ya.
R : Iya mbak

7. Wawancara terhadap SB-33

- P : Dek efa, jawaban nomor 9 apa?
R : A
P : Alasan jawabanya?
R : D
P : Yakin jawaban a dengan alasan jawaban d?
R : Yakin mbak
P : Tidak ingin berubah pikiran?
R : Tidak
P : Alasannya kenapa kok yakin?
R : Kalau benda A ditarik, maka gaya geseknya ke kanan, kalau benda b di tarik maka gaya geseknya ke kiri.
P : Yakin?
R : Yakin
P : Dapat dari mana informasi seperti itu?
R : Buku mbak
P : Selanjutnya nomor 18, jawabanmu apa?
R : B
P : Alasan jawabanya
R : A
P : Yakin?
R : Yakin
P : Tidak mau berubah jawaban atau alasan?
R : Tidak
P : Alasannya nya apa kok menjawab B dengan alasan a?
R : Karena memang seperti itu rumusnya dan seperti itu jawabannya
P : Coba gambarkan uraian vektor gayanya
R :

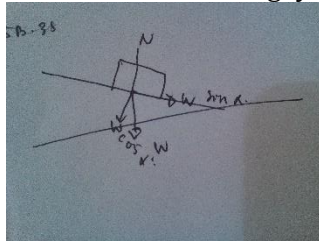


- P : Yakin?
R : Yakin
P : Dapat dari mana informasi seperti itu?
R : Dari buku, sekolah
P : Baik, terimakasih.
R : Belajar lagi ya dek
R : Iya mbak, sama-sama

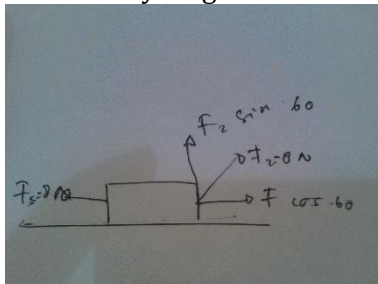
8. Wawancara terhadap SB-35

- P : Dek, jawabanmu untuk nomor 10 apa?
R : B
P : Alasan jawabanya
R : B
P : Yakin, jawaban b dengan alasan jawaban b juga?
R : Yakin
P : Coba dibaca lagi, barangkali berubah pikiran
R : Tidak mbak

- P : Alasannya apa?
 R : Ya, karena sesuai rumusnya dan jawabannya mbak
 P : Yakin
 R : Coba uraikan vektor gayanya
 P :



- R : Yakin?
 P : Yakin mbak
 R : Uraian vektor seperti itu sumber informasi yang kamu dapat dari mana?
 P : Belajar di sekolah mbak
 R : Lanjut, sekarang nomor 11, jawabannya apa?
 P : C
 R : Alasan jawabannya apa?
 P : C
 R : Yakin dengan jawaban seperti itu?
 P : Yakin
 P ; Coba dibaca lagi soalnya, dimantapkan jawabannya
 R : Iya mbak
 P : Bagaimana, berubah pikiran?
 R : Tidak mbak
 P : Alasannya apa?
 R : Ya, sesuai rumusnya mbak dan hasilnya seperti itu.
 P : Yakin?
 R : Yakin
 P : Coba soalnya digambarkan
 R :



- P : Yakin?
 R : Yakin
 P : Baik, sekarang uraikan vektor gayanya
 R : Ini mbak
 P : Oke, sekarang $\sin 30^\circ$ nilainya berapa?
 R : $\frac{1}{2}\sqrt{3}$ mbak
 P : Yakin?
 R : Yakin
 P : Kalau $\cos 30^\circ$?
 R : $\frac{1}{2}$ mbak
 P : Yakin?
 R : Yakin
 P : Dapat informasi dari mana $\sin 30^\circ = \frac{1}{2}\sqrt{3}$ dan $\cos 30^\circ = \frac{1}{2}$?
 R : Pelajaran matematika mbak

P : Oke, selanjutnya nomor 12 jawabanmu apa?
R : D
P : Alasan jawabannya apa dek?
R : A
P : Yakin dengan jawaban seperti itu?
R : insyaAllah yakin mbak
P : Coba dibaca lagi soalnya, berubah pikiran atau tidak?
R : Tidak
P : Alasannya apa kamu menjawab seperti itu?
R : Sesuai rumus mbak.
P : Kamu dapat informasi rumus seperti itu dari mana?
R : Dari buku paket mbak
P : Baik, selanjutnya nomor 13 jawabanmu apa?
R : Lupa mbak
P : Jawabanmu kemarin B alasan jawabanya A, bagaimana? Tetep atau berubah?
R : Boleh baca soalnya dulu mbak?
P : Boleh, silahkan
R : Iya deh mbak, jawabanya itu.
P : Yakin?
R : Yakin
P : Tidak mau berubah?
R : Tidak
P : Kenapa memilih jawaban dan alasan jawaban seperti itu?
R : Karena sudah rumusnya mbak
P : Udah, itu aja alasannya?
R : Iya mbak
P : Pemahaman seperti itu dari mana dek?
R : Belajar fisika mbak
P : Ya sudah, terimakasih banyak.
Oiya, pesan saya, jangan bosan belajar fisika.
R : Iya mbak

9. Wawancara terhadap SB-8

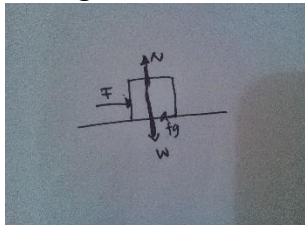
P : Dek fit, jawabanmu untuk nomor 13?
R : C
P : Alasan jawabannya apa dek?
R : B
P : Yakin atau tidak dengan jawaban c alasan b?
R : insyaAllah yakin mbak
P : Sekarang coba dibaca lagi soalnya, jawabannya masih bertahan seperti itu atau berubah?
R : Seperti itu mbak.
P : Yakin?
R : Yakin
P : Alasannya apa kok menjawab c dengan alasan jawaban b?
R : Ya karena saya menghitung hasilnya itu mbak, dan setahu saya rumusnya juga itu.
P : Yakin?
R : Yakin
P : Dapat informasi itu darimana dek?
R : Belajar Fisika mbak
P : Oke selanjutnya nomor 14

R : D
P : Alasan jawabannya
R : C
P : Yakin?
R : Iya mbak yakin
P : Dibaca lagi soal, jawaban, dan alasan jawabannya. Barangkali berubah pikiran.
R : Sudah mbak,
P : Bagaimana?
R : Tetap mbak, jawabannya d alasan jawabannya c
P : Yakin?
R : Yakin
P : Alasannya apa?
R : Karena yang paling sesuai jawabannya itu mbak
P : Dapat informasi seperti itu dari mana?
R : Belajar mba
P : Iya, belajarnya dari mana?
R : Buku, guru, kata teman.
P : Lanjut, sekarang nomor 17 jawabanmu apa?
R : A
P : Alasan jawabanya apa dek?
R : B
P : Yakin dek?
R : Jawabannya mbak? Yakin jawabannya
P : Alasannya juga, yakin atau tidak alasannya b?
R : Juga yakin mbak
P : Alasannya apa dek kok yakin dengan jawaban a dan alasan jawaban b?
R : Yakin aja mbak.
P : Masak yakin begitu aja? Pastikan ada alasan kenapa kamu menjawab itu kan?
R : Iya mbak, karena rumusnya yang saya tahu dan saya yakini itu seperti pada alasan poin B mbak.
P : Kemudian kenapa kamu menjawab A
R : Ya kalau rumusnya b, berarti pernyataan yang sesuaikan jawaban A mbak, jadi saya pilih jawaban A
P : Jadi menurut dek Fitri percepatan yang disebutkan pada soal hanya pengecoh?
R : Iya mbak, karena rumusnya sudah jelas sepserti pada alasan jawaban yang poin b
P : Yakin dengan pernyataan seperti itu?
R : Yakin mbak
P : Pemahaman seperti itu diperoleh dari mana?
R : Sepemahaman saya mbak.
P : Sudah pernah mempelajari Hukum Newton sebelumnya?
R : Sudah mbak
P : Yang disampaikan oleh guru semacam itu
R : Ya enggak tahu mbak, sepemahamanku seperti itu.
P : Baik, belajar lagi yang rajin ya dek..
R : Iya mbak
P : Terimakasih dek untuk waktunya
R : Sama-sama mbak

10. Wawancara terhadap SB-2

- P : Dek widi, jawabanmu untuk nomor 14 ada dek?
R : A
P : Alasan jawabannya apa dek?
R : C
P : Yakin dek jawaban tersebut?
R : Yakin mbak
P : Coba dibaca lagi soalnya, barangkali berubah pikiran
R : Iya mbak
P : Bagaimana dek?
R : Tetap mbak
P : Tetap jawaban A dengan alasan jawaban c?
R : Iya mbak
P : Alasannya apa dek?
R : Ya sesuai dengan alasan jawaban pilihan saya mbak
P : Yakin?
R : Iya mbak saya yakin.
P : Dapat pengertian semacam itu dari mana dek?
R : Pemahaman saya mbak.
P : Iya, pemahaman dek widi kan pasti ada yang ngajari atau membaca buku atau pengalaman to dek?
R : Oo begitu mbak, ya dari hasil belajar di sekolah mbak
P : Sekarang yang nomor 16 jawabannya apa?
R : A
P : Alasan jawabannya?
R : C
P : Yakin atau tidak?
R : Yakin
P : Alasannya apa dek?
R : Ya saya yakin aja mbak.
P : Ya masak yakin aja, kan pasti ada alasanya dek
R : Apa ya mbak,
P : Lha apa?
R : Ya yang sesuai dengan rumus mbak
P : Rumusnya di peroleh dari mana?
R : Dari hasil uraian gaya mbak
P : Uraian vektor gaya maksudnya?
R : Iya mba
P : Coba diuraikan gaya gaya yang bekerja pada saat mendorong lemari pada bidang datar

R :



- P : Yakin?
R : Yakin mbak
P : Uraian vektor gaya semacam itu yang ngajari siapa dek?
R : Saya belajar sendiri
P : Di sekolah diajari apa tidak dek?
R : Ya diajarilah mbak

P : Pas kelas berapa?
 R : Kelas X mbak, sekarang juga masih dipelajari
 P : Baik, selanjutnya nomor 17 jawabannya apa?
 R : Jawabannya D mbak
 P : Alasan jawabannya apa dek?
 R : A
 P : Yakin?
 R : Yakin mbak
 P : Tidak berubah pikiran?
 R : Tidak mbak
 P : Alasannya apa dek?
 R : Karena ketika lift bergerak ke atas, lantai lift tidak menyentuh lantai, ya jadi tidak ada gaya normal.
 P : Kok bisa tidak ada gaya normal
 R : Setahu saya mbak, gaya normal itu gaya yang muncul ketika sebuah benda diletakkan pada benda lain atau nempel.
 P : Dapat pengertian seperti itu dari mana dek?
 R : Dari yang saya pahami dari lks kelas X mbak, kalau gaya normal itu kurang lebih seperti itu.
 P : Oke, terimakasih dek
 R : Iya mbak sama-sama

11. Wawancara terhadap SB-11

P : Dek, jawabanmu untuk nomor 15 apa?
 R : Kayaknya A mbak
 P : Kok kayaknya? Coba dibaca lagi
 R : Iya mbak
 P : Jawabannya apa?
 R : A mbak
 P : Yakin?
 R : Yakin
 P : Sekarang kamu menjawab a alasan jawabannya apa dek?
 R : A juga mbak
 P : Yakin?
 R : Yakin
 P : Oke, kenapa yakin jawabannya A alasan jawabannya juga a?
 R : Ya karena saya yakin jawabannya seperti itu mbak
 P : Alasannya karena bendanya diam?
 R : Iya mbak
 P : Sekarang mbak tanya, memangnya kalau benda diam ada arahnya?
 R : Tidak mbak?
 P : Lalu kenapa kamu jawabannya A?
 R : Yang dimaksud diam itu posisi awal, kan udah ada gaya geseknya mbak
 P : O begitu
 R : Iya mbak
 P : Dapat pengertian semacam itu dari mana?
 R : Paham saya seperti itu mbak.
 P : Awalnya yang ngasih tau siapa
 R : Belajar Fisika mbak
 P : Oke selanjutnya nomor 16 jawabannya apa?
 R : C mbak
 P : Yakin dek?

R : Yakin mbak.
P : Alasannya apa kok yakin jawabannya c?
R : Ya seperti pilihan alasan jawaban yang b mbak.
P : Selain itu?
R : Ya kalau dilogika, dari 4 pernyataan dipilihan jawaban ini yang paling sedikit tenaganya ya mendorong almari pada bidang yang miring mbak
P : Yakin.?
R : Yakin
P : Kalau untuk alasan jawabannya kamu memilih b itu berdasarkan apa pertimbangannya?
R : Uraian gayanya mbak
P : Informasi seperti ini sumbernya dari mana dek?
R : Belajar Fisika mbak
P : Sumber pokoknya
R : Ya pokoknya dari saya belajar fisika mbak
P : Oke sekarang yang nomor 20 jawabanmu apa dek?
R : B mbak
P : Alasan jawabannya apa dek
R : C mbak
P : Dek lusi yakin jawabannya b kemudian alasan jawabannya c?
R : Yakin banget mbak
P : Baik, sekarang kenapa kok yakin banget memilih jawaban itu?
R : Ya setahu saya ya mbak, mobil ketika menabrak tiang maka mobilnya akan rusak, jadi ya menurut saya itu karena kecepatan mobilnya yang tinggi mbak. Jadi gayanya yang dikeluarkan besar mbak
P : Yakin dek?
R : Yakin mbak
P : Terus kenapa dek Lusi memilih pilihan alasan jawabannya c
R : Ya kalau dibuku rumus Hukum newton yang ada percepatannya kan Hukum II Newton mbak. Jadi saya pilih itu karena posisi mobilnya bergerak dan saat bergerak mobil memiliki percepatan.
P : Baik, alasan seperti itu dek Lusi yakin?
R : Yakin mbak
P : Sumber dek Lusi memperoleh pengertian seperti itu dari mana?
R : Logika dan buku mbak

12. Wawancara terhadap SB-45

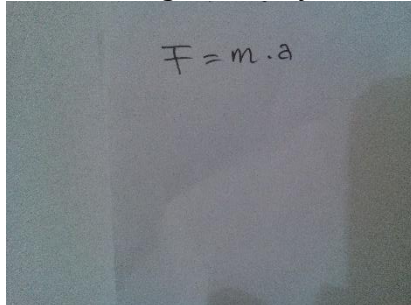
P : Dek, mbak mau tanya, jawabanya dek iti pada nomor 15 apa dek?
R : D mbak
P : Yakin dek jawabanya yang benar D?
R : Sangat yakin mbak
P : Baik, sekarang alasan jawabanya apa dek?
R : C mbak
P : Yakin?
R : Yakin mbak
P : Sekarang coba jelaskan ke mbak kenapa kamu memilih jawaban D dengan alasan c.
R : Ya karena jawaban yang pas seperti itu mbak, semua benda akan diam apabila terdapat gaya gesek mbak.
P : Ooo begitu, dek Siti yakin dengan penjelasan sepsrti itu
R : Yakin mbak
P : Beneran yakin?
R : Iya mbak

P : Sumber pengetahuan semacam itu diperoleh dari mana?
 R : Buku mbak dan selama saya belajar Fisika, yang saya pahami seperti itu
 P : Baik, selanjutnya nomor 20 jawaban dek Siti apa?
 R : B mbak
 P : Yakin?
 R : Sangat yakin mbak.
 P : Alasan jawabanya apa dek?
 R : C mbak
 P : Yakin?
 R : Sangat yakin mbak
 P : Sekarang beri mbak penjelasan kenapa kamu sangat yakin dengan jawaban B alasan jawaban c.
 R : Kenapa saya menjawab b karena mobil memiliki kecepatan sehingga memiliki percepatan mbak. Dan setahu saya kalau benda memiliki percepatan berarti benda memiliki gaya seperti Hukum II Newton, dan karena mobil bergerak dan tiang hanya diam berarti gaya yang diberikan mobil lebih besar daripada tiang.
 P : Yakin dek dengan penjelasan seperti itu?
 R : Yakin banget mbak
 P : Dek siti dapat sumber dari mana pengertian seperti itu?
 R : Dari buku dan dari belajar Fisika mbak
 P : Selanjutnya nomor 21 jawabanya apa?
 R : B mbak
 P : Alasan jawabanya?
 R : D mbak
 P : Yakin dengan jawaban a dan alasan jawaban d dek?
 R : Yakin mbak
 P : Ayo coba jelaskan kenapa?
 R : Ketika saya berjalan yang saya rasakan saya seperti itu mbak
 P : Yakin dek?
 R : Yakin mbak
 P : Kok alasanya d kenapa dek?
 R : Sepaham saya gaya gesek itu seperti itu mbak
 P : Yakin?
 R : Yakin mbak
 P : Pengertian semacam itu diperoleh dari mana dek?
 R : Pengalaman mbak
 P : Baik terimakasih dek untuk waktunya
 R : Iya mbak sama-sama

13. Wawancara terhadap SB-20

P : Dek diyah, jawaban nomor 5 apa dek?
 R : B
 P : Alasan jawabannya?
 R : C
 P : Yakin?
 R : Yakin
 P : Tidak berubah pikiran?
 R : Tidak mbak.
 P : Coba dibaca lagi soalnya
 R : Iya mbak
 P : Bagaimana jawabannya tetap apa berubah?

- R : Tetap mbak
P : Udah yakin sekali berarti ini?
R : Ya tidak yakin sekali sih mbak, hanya yakin saja
P : Baik, alasanya apa kok memilih jawaban B dengan alasan jawaban c?
R : Jujur mbak saya tidak bisa menjelaskan. Pokoknya pemahaman saya ya seperti itu
P : Oke sekarang mbak tanya rumus matematis Hukum II Newton
R :

A photograph of a piece of paper with the handwritten formula $F = m \cdot a$ in black ink. The paper is slightly wrinkled and the background is dark.

- P : Terus kenapa kamu memilih c tidak a
R : Karena disini yang tidak konstan percepatannya.
P : Baik, dek Diyah yakin dengan argumen seperti itu?
R : Yakin mbak
P : Pengertian seperti itu diperoleh dari mana dek?
R : Pemahaman saya mbak
P : Baik selanjutnya nomor 7 jawabannya apa dek diyah?
R : C
P : Alasan jawabannya apa dek?
R : D
P : Yakin dek?
R : Iya mbak yakin
P : Hanya yakin atau yakin sekali?
R : Yakin sekali mbak
P : Coba alasannya kenapa dijelaskan ke mbak isti.
R : Mbak saya sudah bilang saya tidak bisa kalau disuruh menjelaskan
P : Oke, saya beri pertanyaan saja ya.
R : Iya mbak
P : Menurut dek diah karakteristik dari gaya aksi reaksi apa?
R : Ya seperti pada pilihan alasan jawaban yang d mbak
P : Yakin?
R : Iya mbak yakin
P : Jadi gaya aksi reaksi terjadi pada benda yang sama?
R : Iya mbak, pokoknya sesuai opsi d pada alasan jawaban
P : Baik, dapat pemahaman seperti itu dari mana?
R : Dari pemahaman saya mbak
P : Selanjutnya nomor 8 jawabannya apa?
R : D
P : Alasan jawabannya?
R : C
P : Yakin?
R : Yakin
P : Coba dibaca alasan jawabannya
R : Sudah mbak
P : Berubah pikiran atau tidak?
R : Tidak mbak?

P : Di pilihan c itu menyebutkan bahwa gaya aksi reaksi terjadi pada benda yang berbeda. Yakin dengan jawaban ini?

R : Oiya mbak berubah yang d mbak.

P : Yakin?

R : Yakin

P : Kenapa?

R : Kan gaya aksi reaksi itu bekerja pada benda yang sama

P : Sudah yakin alasan jawabannya d?

R : Yakin banget mbak

P : Baik. Pemahaman seperti itu dek Diah peroleh dari mana?

R : Buku mbak, ya sama belajar Fisika lah mbak.

P : Baik, terimakasih ya dek untuk waktunya

R : Iya mbak, sama sama

REKAP PROFIL MISKONSEPSI SISWA

No	Sub Konsep	Indikator	Temuan Miskonsepsi	Sumber Miskonsepsi
1	Hukum Newton tentang gerak	Siswa menjelaskan Hukum I Newton	- Hukum I Newton hanya berlaku untuk benda diam - Setiap benda yang bergerak menggambarkan berlakunya hukum II Newton - Kecepatan benda pada Hukum I Newton bernilai nol	- Buku - Pengalaman
		Siswa menjelaskan Hukum II Newton	- Gaya dapat mengubah massa benda - Gaya normal selalu memiliki nilai sama dengan gaya berat - Gaya normal memiliki resultan gaya bernilai nol - Rumus matematis Hukum II Newton adalah $a = \frac{m}{F}$ $F = m \cdot a$ merupakan definisi dari Hukum II Newton	- Guru - Pemahaman sendiri - Buku
		Siswa menjelaskan Hukum III Newton	- Gaya normal dan gaya berat merupakan gaya aksi reaksi - Gaya aksi reaksi bekerja pada benda yang sama - Titik tangkap gaya aksi reaksi sejajar	- Buku - Guru - Pemahaman sendiri
		Siswa menyelesaikan persoalan Hukum Newton	- Gaya gesek searah dengan gaya penyebabnya - Penguraian vektor gaya - GLBB merupakan penerapan hukum I Newton	- Guru - Buku - Pemahaman sendiri
2	Penerapan Hukum Newton dalam kehidupan sehari-hari	Siswa menerapkan perhitungan hukum I Newton	- Penguraian vektor - Gaya gesek menyebabkan benda bergerak - Benda akan selalu diam selama berada pada permukaan kasar	- Buku - Pemahaman sendiri
		Siswa menerapkan perhitungan Hukum II Newton	- Percepatan gravitasi tidak mempengaruhi gerak vertikal. - Seseorang yang kakinya menyentuh dasar lift tidak memiliki gaya normal karena lift bergerak ke atas - Penguraian vektor gaya - Trigonometri	- Buku - Guru
		Siswa menerapkan perhitungan Hukum III Newton	- Besar gaya aksi tidak sama dengan gaya reaksi - Gaya aksi reaksi hanya bekerja pada benda yang sama - Ketika berjalan ke depan, gaya yang timbul antara lantai dengan kaki adalah gaya dorong - Arah gaya gesek yang timbul antara kaki dengan lantai ketika seseorang berjalan ke depan adalah ke depan pula	- Buku - Pengalaman - guru

RESPONDEN UJI COBA SKALA TERBATAS

No	Nama	L/P	Kode
1	Afif Nurul Khasanah	P	SK-1
2	Aisiah Qumaini	P	SK-2
3	Almaratus Sholihah	P	SK-3
4	Ayu Widyasari	P	SK-4
5	Desi Diana Sari	P	SK-5
6	Diyah Ayu	P	SK-6
7	Diyah Ayu Istiqomah	P	SK-7
8	Endah Triastuti	P	SK-8
9	Fuad Hasan Aly	L	SK-9
10	Heni Dwi Yuliyanti	P	SK-10
11	Karina Septyawati	P	SK-11
12	Lilis Setyowati	P	SK-12
13	Lisa Listiyorini	P	SK-13
14	Nailan Aqidatul Azizah	P	SK-14
15	Novita feberiyanti	P	SK-15
16	Nurul Aisyah	P	SK-16
17	Nurul Istikomah	P	SK-17
18	Putri Ayu Permatahati	P	SK-18
19	Pynkan Febri Elba	P	SK-19
20	Ratna Sari Eka S	P	SK-20
21	Rio Rita Sari	P	SK-21
22	Rohmatul Fazriah	P	SK-22
23	Trio Agung Wahyono	L	SK-23
24	Wisnu Aji Prabowo	L	SK-24
25	Yolita Kartika Putri	P	SK-25
26	Yusuf Kurniawan	L	SK-26
27	Zulfia Nur Oktafiani	P	SK-27

RESPONDEN UJI COBA SKALA LUAS

No	Nama	L/P	Kode
1	Alifia Safitri	P	SB-1
2	Anjar Widiastuti	P	SB-2
3	Anni Muflikhatul Inayati	P	SB-3
4	Ayuk Anggraini	P	SB-4
5	Belly Wirajaya	L	SB-5
6	Cahya Sinta Salsabila	P	SB-6
7	Dewi Nur Qoyyimah	P	SB-7
8	Fitri Sulaminah	P	SB-8
9	Hana Aprilia Maulani	P	SB-9
10	Jafar Sodik	L	SB-10
11	Lusiana Indah Lestari	P	SB-11
12	Muhammad Toyib Rozaq	L	SB-12
13	Nindyani Septina	P	SB-13
14	Nurul Aini	P	SB-14
15	Rekhan Arya Dewandaru	L	SB-15
16	Rinta fitri Anjarini	P	SB-16
17	Rizka Zuliana Pratama	P	SB-17
18	Rohmat Mulyono	L	SB-18
19	Sintya Febyanti	P	SB-19
20	Siti Mardiyah	P	SB-20
21	Titik Kurniawati	P	SB-21
22	Wiras Murwandani	P	SB-22
23	Yoga Pratama	L	SB-23
24	Elma NurHaliza	P	SB-24
25	Istighfara awwalia Azzahra	P	SB-25
26	Abdul Nglimus Salam	L	SB-26
27	Ayu Dwi Ria H	P	SB-27
28	Ayuk W	P	SB-28
29	Danisa Fibiofa	P	SB-29
30	Defi Puspita Sari	P	SB-30
31	Desviana Umi S	P	SB-31
32	Dimas Arifin	L	SB-32
33	Efa Yuliyanti	P	SB-33
34	Elsa Noria	P	SB-34
35	Endah Umi Royani	P	SB-35
36	Eni Susanti	P	SB-36
37	Islah Yulia	P	SB-37
38	Isna Maya Rohyani	P	SB-38
39	Mohammad Nur Laili	L	SB-39
40	Moh. Aji Pangestu	L	SB-40
41	Naila Mahdiyah	P	SB-41
42	Nila Sapti Utami	P	SB-42
43	Putri Rahayu Ningsih	P	SB-43
44	Rulli Rahmadani	P	SB-44

GAMBAR PENELITIAN

- A. Uji Pengembangan Skala Kecil
1. Siswa mengerjakan angket



2. Wawancara terhadap guru mata pelajaran Fisika
a. Terhadap GK-1



- b. Terhadap GK-2



B. Uji Pengembangan Skala Luas

1. Siswa XI- IPA 1 mengerjakan Soal Tes Diagnostik



2. Siswa XI- IPA 2 mengerjakan Soal Tes Diagnostik



C. Uji Pengembangan Operasional

1. Wawancara terhadap SB-3



2. Wawancara terhadap SB-13



3. Wawancara terhadap SB-16



4. Wawancara terhadap SB-19



5. Wawancara terhadap SB-9



6. Wawancara terhadap SB-25



7. Wawancara terhadap SB-33



8. Wawancara terhadap SB-35



9. Wawancara terhadap SB-8



10. Wawancara terhadap SB-2



11. Wawancara terhadap SB-11



12. Wawancara terhadap SB-20





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

No. : Un. 10.8/J.6/PP.009/1827/2016

Semarang, 28 Oktober 2016

Lamp. : -

Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.:

1. Andi Fadlan, M. Sc.
2. Qisthi Fariyani, M. Pd.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Istichomah Nasafi

NIM : 133611019

Judul : **"PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI HUKUM NEWTON"**

Dan menunjuk:

1. Andi Fadlan, M. Sc., Sebagai pembimbing I
2. Qisthi Fariyani, M. Pd., sebagai pembimbing II

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



a.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.

NIP. 19770320 200912 1 002

Tembusan:

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



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.2077/Un.10.8/D1/TL.00/07/2017
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset.

20 Juli 2017

Kepada Yth.

Kepala MAN 2 Boyolali
di Boyolali

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, dalam rangka penyelesaian tugas akhir kuliah, mahasiswa yang tercantum dibawah ini :

Nama : Istichomah Nasafi
NIM : 133611019
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Fisika
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK
PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT UNTUK
MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA
MATERI HUKUM NEWTON
Pembimbing : 1. Andi Fadlan, M.Sc.
2. Qisthi Fariyani, M.Pd.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinakan melaksanakan izin riset selama 4 Minggu mulai tanggal 31 Agustus sampai tanggal 26 September 2017.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

Nah, M.Pd.
19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA

KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BOYOLALI

MADRASAH ALIYAH NEGERI 2

Jalan Singoprono Utara No. 13, Simo, Boyolali

Telp. (0276) 3294720

E-mail : man2boyolali@yahoo.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 430/Ma.11.20/PP.01/ 08 /2017

Kepala Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Boyolali di Simo menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Istichomah Nasafi
Tempat Tanggal Lahir : Boyolali, 23 Oktober 1995
NIM : 133611019
Fakultas : Fakultas Sains dan Teknologi (F S T)
Jurusan / Prodi : Pendidikan Fisika
Asal Perguruan Tinggi : UIN WALISONGO Semarang
Alamat Rumah : Candan, Sambu, Sambu, Boyolali

Nama tersebut di atas telah mengadakan riset guna penyusunan skripsi dengan judul :

**PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT
UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI HUKUM NEWTON**

Demikian surat keterangan ini dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Simo, 26 Agustus 2017



Drs. H. Mahsun Alwa'id, M.Ag.
NIP. 19661103 199203 1 006

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Suyanto, S.Pd. M.Pd.

NIP : 1968 0102 2005 011001

instansi : MAN 2 Boyolali

menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : Istichomah Nasafi

NIM : 133611019

Program studi : Pendidikan Fisika

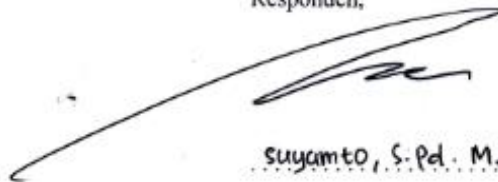
Fakultas : Sains dan Teknologi.

telah melakukan wawancara yang berkaitan dengan pengembangan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi hukum newton yang disusun oleh mahasiswa yang bersangkutan.

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Boyolali, Agustus 2017

Responden,



Suyanto, S.Pd. M.Pd.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Zain Fashlihu Sholihin, S.Pd.

NIP : 197707112006041010

instansi : MAN 2 Boyolali

menyatakan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : Istichomah Nasafi

NIM : 133611019

Program studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi.

telah melakukan wawancara yang berkaitan dengan pengembangan instrumen tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi hukum newton yang disusun oleh mahasiswa yang bersangkutan.

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Boyolali, Agustus 2017

Responden,



Zain Fashlihu S., S.Pd.
NIP. 197707112006041010

**SURAT PERNYATAAN KELAYAKAN
INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT MATERI
HUKUM NEWTON OLEH AHLI MATERI UNTUK DIUJICOBAKAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **BIAUNIK NISKI KUMILA**

NIP :

Instansi : **UIN WALISONGO SEMARANG**

Alamat instansi: **Jl. Walisongo No. 3-5 Semarang**

Bidang keahlian: **FISIKA MATERIAL**

menyatakan bahwa saya telah memvalidasi produk berupa instrumen tes terhadap judul skripsi: "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi siswa pada Materi Hukum Newton", yang disusun oleh:

Nama : Istichomah Nasafi

NIM : 133611019

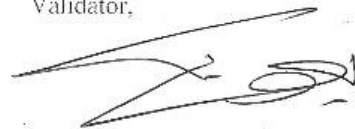
Program studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi.

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, **28** Juli 2017

Validator,



BIAUNIK NISKI KUMILA

**SURAT PERNYATAAN KELAYAKAN INSTRUMEN
TES DIAGNOSTIK PILIHAN GANDA TIGA TINGKAT MATERI HUKUM
NEWTON OLEH AHLI EVALUASI UNTUK DIUJICOBAKAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd

NIP : -

Instansi : UIN Walisongo Semarang

Alamat instansi: Jln. Walisongo 3-5 Semarang

Bidang keahlian:

menyatakan bahwa saya telah memvalidasi produk berupa instrumen tes terhadap judul skripsi: "Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Pilihan Ganda Tiga Tingkat untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi siswa pada Materi Hukum Newton", yang disusun oleh:

Nama : Istichomah Nasafi

NIM : 133611019

Program studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi.

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat menyempurnakan laporan tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan.

Semarang, Juli 2017

Validator,



Muhammad Izzatul Faqih, M.Pd

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Istichomah Nasafi
2. Tempat & Tgl. Lahir : Boyolali, 23 Oktober 1995
3. Alamat Rumah : Dk. Candan Rt/Rw: 07/01, Kel. Sambu, Kec. Sambu Kab. Boyolali
HP : 089507321321
E-mail : istichomah_nasafi@yahoo.co.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. SD N 4 Sambu
 - b. SMP N 1 Sambu
 - c. MAN 2 Boyolali

Semarang, 24 Januari 2018



Istichomah Nasafi

133611019