

PENYUSUNAN DAN PENGUJIAN INSTRUMEN

Pendahuluan

Naskah makalah ini diambil dari sumber utama yaitu dari pustaka Tambotoh (2010). Instrumen yang digunakan adalah tes angket motivasi berprestasi. Selanjutnya berdasarkan instrumen kuesioner motivasi berprestasi, siswa diminta untuk mengerjakan soal-soal tes prestasi belajar bidang Fisika untuk menguji apakah terdapat perbedaan prestasi belajar antara kelompok siswa yang mempunyai motivasi berprestasi tinggi dan kelompok siswa yang mempunyai motivasi berprestasi rendah. Instrumen yang digunakan dalam pengukuran prestasi belajar terlebih dahulu dilakukan berbagai macam uji diantaranya uji validitas, uji reliabilitas, uji taraf kesulitan dan uji daya pembeda,

Instrumen Kuesioner Motivasi Berprestasi

Sebelum eksperimen yang sebenarnya dilakukan perlu terlebih dahulu dilakukan uji coba terhadap instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Hal ini dilakukan dengan maksud untuk mendapatkan tes yang handal. Pelaksanaan uji coba instrumen harus dilakukan pada sekolah yang mempunyai level yang sama dengan sekolah sebagai tempat penelitian.

Uji coba instrumen dilaksanakan di SMA Negeri 1 Pati dengan alasan SMA N 1 Salatiga setara dengan SMA N 1 Pati dalam hal input siswa. Selain itu SMA N 1 Salatiga dan SMA N 1 Pati merupakan sekolah yang terhimpun dalam RSBI (Rintisan Sekolah Bertaraf Internasional) Jawa Tengah.

Instrumen yang diujicobakan meliputi tes angket motivasi berprestasi. Hasil uji coba instrumen untuk angket motivasi berprestasi sebagai berikut: angket motivasi berprestasi meliputi 40 soal pilihan ganda yang terbagi menjadi dua bagian besar yaitu 20 soal pernyataan positif dan 20 soal lainnya dengan pernyataan negatif. Penilaian sesuai dengan skala Likert dengan pernyataan SS (Sangat Setuju), S (Setuju), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju). Skor yang digunakan yaitu 1, 2, 3, 4 disesuaikan dengan jenis pernyataan. “Skala Likert telah banyak digunakan para peneliti guna mengukur persepsi atau sikap seseorang” (Sukardi,

2003:146). Instrumen angket motivasi berprestasi dinyatakan pada Lampiran 1. Pada angket motivasi berprestasi dilakukan uji instrumen berupa validitas.

Uji Validitas

Suatu tes dapat dikatakan valid sebagai alat pengukuran apabila tes itu dapat mengukur apa yang seharusnya diukur. "Jenis validitas yang digunakan oleh peneliti adalah validitas isi atau *content validity* artinya materi tes benar-benar representatif terhadap bahan pelajaran yang diberikan" (Sunartana, 1990).

Analisis uji validitas tes prestasi belajar fisika menggunakan teknik korelasi *product moment* dan dirumuskan (Sutrisno, 1991:23)

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{i=1}^N X_i Y_i - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right) \left(\sum_{i=1}^N Y_i \right)}{\sqrt{\left(N \sum_{i=1}^N X_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N X_i \right)^2 \right) \left(N \sum_{i=1}^N Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^N Y_i \right)^2 \right)}}$$

Keterangan :	r_{xy}	= koefisien validitas
	N	= jumlah responden
	X_i	= skor butir soal
	Y_i	= skor total
	$\sum_{i=1}^N X_i Y_i$	= jumlah butir dikalikan skor total
	$\sum_{i=1}^N X_i$	= jumlah total butir
	$\sum_{i=1}^N Y_i$	= jumlah skor total .

Perhitungan korelasi *product moment* dapat dilakukan menggunakan program Excel melalui *function* atau perintah CORREL.

Keputusan uji :

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

Jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka butir soal invalid/tidak valid

Dalam hal ini r_{tabel} ditentukan menggunakan nilai-nilai r *product moment*, $N = 34$ dengan $\alpha = 5\%$ maka $r_{\text{tabel}} = 0.339$ (Sugiyono, 1999).

Pada setiap butir soal setelah diuji validitasnya akan dapat ditentukan dua kriteria yaitu *valid* dan *tidak valid*. Untuk mengantisipasi adanya soal yang tidak valid dan agar tidak ada indikator yang hilang maka setiap 1 indikator dibuat 2 butir soal.

Validitas Instrumen Angket Motivasi Berprestasi

Analisis uji validitas butir soal menggunakan rumus CORREL dengan Excel. Hasil perhitungan setiap item r_{hitung} dikonsultasikan dengan tabel harga kritik dari tabel r nilai *product moment* pada $N = 34$ siswa, taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, r_{tabel} adalah 0,339. Jumlah butir soal 40 butir soal.

Soal-soal yang tidak memenuhi kriteria yaitu tidak valid tidak digunakan dalam instrumen penelitian. Dari 40 soal yang diujicobakan tahap pertama ada 8 soal yang tidak valid yaitu nomor 4, 9, 10, 12, 17, 19, 34, dan 36. Dengan demikian jumlah soal 32 yang digunakan sebagai instrumen dalam penelitian. Selanjutnya jumlah soal yang digunakan untuk uji reliabilitas sebanyak 32 soal. Lampiran 2 memperlihatkan hasil uji validitas secara detail.

Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan tingkat keajekan (keterandalan) soal. Rumus reliabilitas yang digunakan adalah rumus Alpha untuk variabel motivasi berprestasi dan rumus Kuder Richadson 20 (KR-20) untuk prestasi belajar fisika.

Rumus Alpha :

$$r_{11} = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right] \quad (\text{Saifudin Azwar, 2000:185})$$

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas Alpha

k = banyaknya butir soal

σ_b^2 = varians butir

σ_t^2 = varians total.

Keputusan uji : Jika $r_{\text{hitung}} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut dikatakan reliabel. Interpretasi r_{11} dapat dilihat pada tabel berikut:

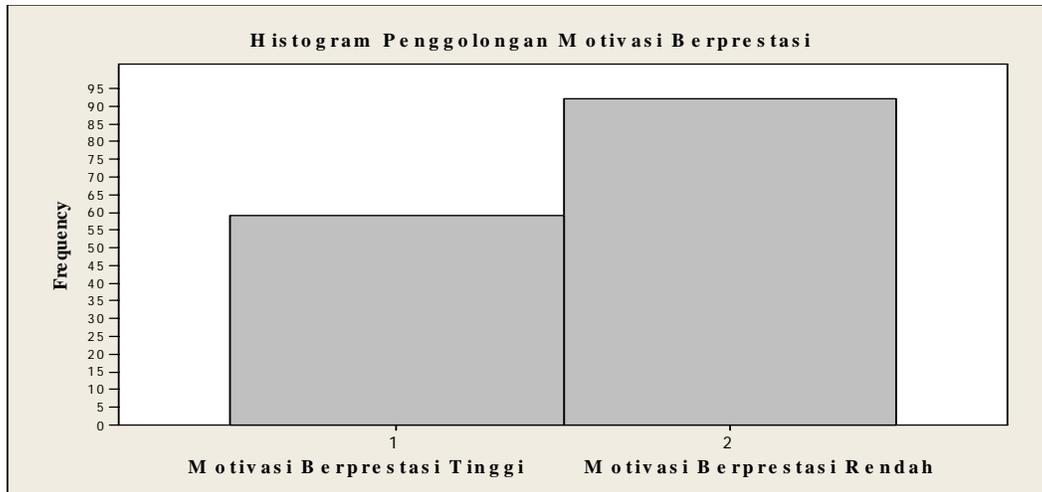
Tabel 1 Interpretasi Nilai r_{11}

Koefisien r_{11}	Interpretasi
0,91 – 1,00	Sangat tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
Negatif – 0,20	Sangat rendah

(Masidjo, 1995:244)

Uji reliabilitas pada angket motivasi berprestasi menggunakan rumus Alpha. Hasil perhitungan pada $k = 20$ diperoleh KR-20 atau r_{11} (koefisien reliabilitas Alpha) adalah 0,902. Berdasarkan interpretasi tabel r_{11} nilai 0,902 berarti bahwa tingkat reliabilitas / tingkat keajegan tes adalah sangat tinggi. Lampiran 3 memberikan hasil analisis secara lebih detail.

Setelah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas, selanjutnya instrumen digunakan dalam penentuan motivasi berprestasi siswa dengan menggunakan siswa sebanyak 151 siswa (dalam kasus ini). Variabel penelitian motivasi berprestasi menggunakan statistik. Skala yang digunakan dalam penelitian motivasi berprestasi merupakan skala ordinal. Berdasarkan interpretasi skor rata-rata diperoleh jumlah siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi 59 siswa dan siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah 92 siswa. Gambar 1. Menyatakan histogram motivasi berprestasi untuk 151 siswa yang terbagi menjadi 2 kategori yaitu motivasi berprestasi tinggi dan motivasi berprestasi rendah. Dari histogram di atas tampak bahwa jumlah siswa yang memiliki motivasi berprestasi rendah lebih banyak daripada siswa yang memiliki motivasi berprestasi tinggi.



Grafik 1. Histogram Motivasi Berprestasi Siswa: (1) Tinggi dan (2) Rendah

Instrumen Tes Prestasi Belajar

Tes prestasi belajar yang diujicobakan terdiri dari 30 soal pilihan ganda. Skor yang digunakan 1 untuk jawaban benar dan 0 jawaban yang salah. Pada tes prestasi belajar dilakukan uji validitas, uji reliabilitas, uji daya beda dan uji tingkat kesukaran. Kisi-kisi soal dan soal tersebut dinyatakan pada Lampiran K.

Validitas Tes Prestasi Belajar

Hasil analisis uji validitas butir soal menggunakan rumus CORREL dengan Excel. Hasil perhitungan setiap item r_{hitung} dikonsultasikan dengan tabel harga kritik dari table r nilai *product moment* pada $N = 34$ siswa, taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, r_{tabel} adalah 0,339. Jumlah butir soal pada 30 butir soal.

Soal-soal yang tidak memenuhi kriteria yaitu tidak valid tidak digunakan dalam instrumen penelitian. Dari 30 soal yang diujicobakan ada 10 soal yang tidak valid yaitu nomor 5, 8, 10, 11, 12, 13, 18, 19, 21 dan 28. Lebih lanjut, Setelah itu 20 soal yang valid diuji reliabilitas. Lampiran 4 memberikan gambaran uji validitas tes prestasi belajar secara lebih detail.

Uji Reliabilitas

Reliabilitas menunjukkan tingkat keajekan (keterandalan) soal. Rumus reliabilitas yang digunakan adalah rumus Alpha untuk variabel motivasi berprestasi dan rumus KR-20 untuk prestasi belajar fisika. Hasil analisis uji reliabilitas butir soal menggunakan rumus Kuder Richadson 20 (KR-20). Hasil perhitungan pada $k = 20$ diperoleh KR-20 atau r_{11} (koefisien reliabilitas Alpha) adalah 0,812. Berdasarkan interpretasi tabel r_{11} nilai 0,812 berarti bahwa tingkat reliabilitas / tingkat keajegan tes adalah tinggi. Lampiran 5 memberikan gambaran uji reliabilitas tes prestasi belajar secara lebih detail.

Uji Taraf Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. “Indeks tingkat kesukaran pada umumnya dinyatakan dalam bentuk proporsi yang besarnya berkisar 0,00 – 1,00” (Aiken, 1994:66). Tingkat kesukaran soal dapat ditunjukkan dengan indeks kesukaran, yaitu menunjukkan sukar mudahnya suatu soal, yang harganya dapat dicari dengan rumus sebagai berikut :

$$IK = \frac{B}{N \times \text{skor maksimal}} \quad (\text{Nitko, 1996:310})$$

Keterangan :
 IK = Indeks kesukaran soal,
 B = jumlah jawaban yang diperoleh siswa dari suatu item,
 N = kelompok siswa.

Skor maksimal = Besarnya skor yang dituntut oleh suatu jawaban benar dari suatu item.

N x skor maksimal = jumlah jawaban benar yang seharusnya diperoleh siswa dari suatu item.

Interpretasi indeks kesukaran soal ditampilkan pada tabel berikut :

Tabel 2 Interpretasi Indeks Kesukaran Soal (IK)

Nilai IK	Interpretasi
0,81 – 1,00	Sangat mudah
0,61 – 0,80	Mudah
0,41 – 0,60	Sedang/Cukup

0,21 – 0,40	Sukar
0,00 – 0,20	Sangat sukar

(Masidjo, 1995:191-192)

Hasil analisis taraf kesukaran ditentukan dengan menghitung indeks kesukaran. Setiap soal ditentukan indeks kesukaran masing-masing untuk mengetahui soal tersebut tergolong sangat mudah, mudah, sedang, sukar atau sangat sukar.

Berdasarkan interpretasi tabel indeks kesukaran, dari 20 soal yang diuji terdapat 4 soal sangat mudah (soal no 1, 6, 8 dan 10), 7 soal mudah (soal no 2, 3, 9, 11, 16, 18 dan 19), 5 soal sedang (soal no 5, 7, 14, 17 dan 20), 3 soal sukar (soal no 4, 12 dan 15) dan 1 soal sangat sukar (soal no 13). Lampiran 6 memberikan gambaran uji taraf kesulitan tes pretasi belajar secara lebih detail.

Uji daya pembeda

Daya beda soal adalah kemampuan suatu butir soal untuk membedakan antara siswa yang telah menguasai materi yang ditanyakan dan siswa yang tidak/kurang/belum menguasai materi yang ditanyakan.

Untuk mengetahui daya pembeda soal bentuk pilihan ganda dapat dipergunakan rumus korelasi point biserial (r_{pbis}) (Miliman, 1993: 359) seperti berikut :

$$r_{pbis} = ((\bar{X}_b - \bar{X}_s) \sqrt{pq}) / SD$$

Ket : \bar{X}_b = rata-rata skor siswa yang menjawab benar

\bar{X}_s = rata-rata skor siswa yang menjawab salah

SD = simpangan baku skor total

p = proporsi jawaban benar terhadap semua jawaban siswa

q = 1-p

Tabel 3 Interpretasi Daya Beda Soal (DB)

Nilai r_{pbis}	Interpretasi
0,80 – 1,00	Jelek
0,60 – 0,79	Cukup baik
0,40 – 0,59	Baik
0,20 – 0,39	Baik Sekali

(Masidjo, 1995:198-201)

Hasil analisis daya pembeda soal bentuk pilihan ganda menggunakan rumus korelasi point biserial (r_{pbis}). Setiap soal ditentukan daya pembeda untuk memutuskan kategori soal baik sekali, baik, cukup, jelek atau jelek sekali. Berdasarkan interpretasi tabel daya pembeda semua soal termasuk kategori baik. Soal yang digunakan dalam penelitian adalah 20 soal yang telah diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda. Lampiran 7 memberikan gambaran uji daya pembeda tes prestasi belajar secara lebih detail.

Kesimpulan

Dalam deskripsi di atas telah digambarkan bagaimana menyusun kuesioner yang digunakan sebagai instrumen pengukuran motivasi berprestasi dan bagaimana melakukan pengujian validitas dan reliabilitasnya. Selanjutnya disusun instrumen yang digunakan dalam pengukuran prestasi belajar siswa dengan terlebih dahulu melakukan pengujian untuk menguji validitas, reliabilitas, uji taraf kesulitan dan uji daya pembeda. Berdasarkan hasil prestasi belajar tersebut nantinya akan dapat digunakan untuk menguji apakah terdapat perbedaan prestasi belajar antara kelompok siswa yang mempunyai motivasi berprestasi tinggi dan kelompok siswa yang mempunyai motivasi berprestasi rendah.

Daftar Pustaka

- Aiken, L. R. dan Gary Groth-Marnat, 2008, *Pengetesan dan Pemeriksaan Psikologi Edisi Ke-12 (Terjemahan)*, PT. Indeks, Jakarta
- Cohen, R.J & Mark Swerdlik, 2002, *Psychological Test and Assessment : An Introduction to test and Measurement*, McGraw-Hill Companies Inc., New York
- Sumardi Suryabrata, 1999, *Pengembangan Alat Ukur Psikologis*, Dirjen DIKTI Depdiknas, Jakarta

Tambotoh, K. H., 2010, Pembelajaran Fisika Menggunakan Kit Multimedia dan Media Interaktif Berbasis Komputer Ditinjau dari Motivasi Berpretasi dan Modalitas Belajar (Studi kasus Pokok Bahasan Momentum dan Impuls pada siswa kelas XI SMA Negeri 1 Salatiga)

Lampiran 1 : Motivasi Berprestasi

INSTRUMEN

ANGKET MOTIVASI BERPRESTASI SISWA

(Waktu 45 Menit)

IDENTITAS RESPONDEN :

Nama :

Kelas :

No. Absen :

Asal Sekolah :

PETUNJUK Pengerjaan :

1. Sebelum mengerjakan hendaknya bagian identitas diisi terlebih dahulu.
2. Bacalah pertanyaan/pernyataan dengan cermat sebanyak 40 butir sebelum menentukan pilihan.
3. Pilihlah salah satu jawaban dari 4 (empat) jawaban yang tersedia yang paling sesuai dengan kondisi anda saat ini dengan member tanda (X) pada kolom yang tersedia

Keterangan :

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

4. Apabila ada jawaban yang salah dan anda ingin memperbaiki maka coretlah dengan dua garis (=) pada alternative jawaban yang anda anggap tidak sesuai kemudian berilah tanda (X) pada kolom yang anda anggap paling benar.
5. Jawablah semua butir pernyataan berikut ini, jangan sampai ada yang kosong.

No	Pernyataan	STS	TS	S	SS
1.	Pada saat pelajaran fisika apabila guru memberi pertanyaan saya selalu berusaha menjawab				
2.	Saya selalu antusias mengerjakan tugas apapun yang diberikan oleh guru fisika				
3.	Saya selalu mempersiapkan diri dengan mempelajari materi fisika yang akan dibahas sebelum pembelajaran fisika berlangsung				
4.	Setiap menjelang ulangan fisika, saya selalu mempersiapkan diri dengan baik dan belajar jauh hari sebelumnya				
5.	Pada saat pembelajaran fisika berlangsung saya selalu memperhatikan dengan sungguh-sungguh				
6.	Saya selalu berusaha memperoleh nilai terbaik pada mata pelajaran fisika				
7.	Meskipun fisika dianggap pelajaran yang sulit tapi saya selalu berusaha untuk memahami materinya dengan baik				
8.	Saya senang belajar fisika sendiri melalui berbagai sumber				

9.	Saya senang mencari materi tambahan melalui internet untuk menambah pemahaman pada suatu materi fisika				
10.	Saya senang jika guru memberikan tugas apapun terkait dengan peningkatan pemahaman pada suatu materi fisika				
11.	Jika guru fisika berhalangan hadir saya tetap akan belajar fisika pada jam tersebut				
12.	Setiap hari saya selalu belajar untuk persiapan pelajaran pada keesokan harinya				
13.	Saya tidak malu untuk bertanya pada teman atau guru jika ada materi yang belum saya pahami dengan baik				
14.	Jika saya kesulitan memecahkan soal fisika saya akan terus berusaha dengan cara apapun agar bisa mengerjakannya				
15.	Saya lebih sering belajar fisika daripada pelajaran yang lain				
16.	Pada saat tes fisika berlangsung saya tidak akan meminta bantuan jawaban dari teman karena saya yakin saya bisa mengerjakannya sendiri				
17.	Bila teman mengalami kesulitan memahami pelajaran atau menyelesaikan soal fisika saya akan selalu siap membantu				
18.	Saya selalu merasa gelisah bila tidak dapat menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru				
19.	Saya selalu yakin bahwa saya tak akan pernah gagal				
20.	Saya selalu berusaha menyelesaikan tugas fisika tepat waktu.				

21.	Saya tidak peduli dengan perolehan nilai fisika pada buku rapor.				
22.	Saya akan mengubah cara penyelesaian soal fisika yang telah saya buat bila berbeda dengan cara penyelesaian yang dibuat teman lain dengan mencontoh milik teman tersebut				
23.	Saya tidak pernah membantu teman yang kesulitan memahami pelajaran fisika karena saya tidak yakin dengan kemampuan saya.				
24.	Pelajaran fisika sangat sulit sehingga saya malas belajar.				
25.	Saya sering menghindar jika ada teman yang ingin menanyakan sesuatu yang terkait dengan pelajaran fisika				
26.	Bagi saya belajar tidak perlu teratur dan terjadwal				
27.	Jika diberikan tugas kelompok saya cukup menunggu saja hasilnya.				
28.	Saya tidak mau bertanya kepada teman atau guru jika menemui kesulitan dalam menyelesaikan soal fisika				
29.	Jika saya menemui kesulitan dalam mengerjakan tugas fisika saya akan segera berhenti mengerjakannya				
30.	Saya hanya akan menjawab pertanyaan guru hanya jika saya ditunjuk untuk menjawab				
31.	Saya hanya akan belajar fisika jika ada pekerjaan rumah yang harus diselesaikan				
32.	Saya merasa cukup belajar fisika dari catatan yang diberikan oleh guru				

33.	Menurut saya mengunjungi perpustakaan hanya membuang-buang waktu saja				
34.	Jika guru fisika berhalangan hadir saya lebih suka mengerjakan tugas mata pelajaran lain				
35.	Jika materi fisika belum diajarkan saya belum akan mempelajarinya				
36.	Menurut saya fisika tidak penting untuk masa depan saya				
37.	Saya lebih suka melamun di kelas pada saat pelajaran fisika				
38.	Apapun metode dan media pembelajaran yang digunakan dalam pelajaran fisika tidak akan memudahkan pemahaman materinya				
39.	Saya hanya akan belajar fisika pada materi yang mudah saja				
40.	Saya tidak dapat berkonsentrasi dengan baik setiap pelajaran fisika di kelas				

Lampiran K

KISI – KISI DAN ITEM SOAL

Mata Pelajaran	:	Fisika
Materi Pokok	:	Momentum dan Impuls
Kelas / Semester	:	XI / Ilmu Alam
Waktu	:	90 menit
Tipe Soal	:	Obyektif
Jumlah Butir Soal	:	30 soal

Kompetensi Dasar	Indikator	No Soal	Soal
1.7 Menunjukkan hubungan antara konsep impuls dan momentum untuk menyelesaikan masalah tumbukan	<ul style="list-style-type: none">• Memformulasikan konsep impuls dan momentum, keterkaitan antar keduanya, serta aplikasinya dalam kehidupan (misalnya roket) 1) Mendefinisikan pengertian momentum	1	1. Pernyataan berikut yang merupakan pengertian momentum yang benar adalah.... a. Hasil perkalian massa dan percepatan suatu benda b. Hasil perkalian antara gaya dan interval waktu selama gaya bekerja pada benda c. Energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak d. Hasil perkalian kecepatan dan gaya yang bekerja pada suatu benda e. Hasil perkalian massa dan kecepatan suatu benda
	2) Menghitung besarnya momentum sesuai dengan persamaannya	2	2. Sebuah benda memiliki massa 12 kg dan bergerak dengan kecepatan 4 m/s. Momentum benda tersebut adalah.... a. 96 kg m/s b. 48 kg m/s c. 12 kg m/s

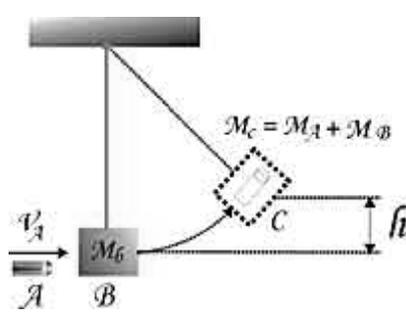
			<p>d. 4 kg m/s</p> <p>e. 3 kg m/s</p>
	3) Menyebutkan momentum sebagai besaran vektor atau skalar	3	<p>3. Momentum merupakan besaran yang dimiliki oleh benda yang bergerak dengan kecepatan tertentu. Pernyataan yang benar dibawah ini adalah....</p> <p>a. Momentum termasuk besaran vector</p> <p>b. Momentum termasuk besaran scalar</p> <p>c. Momentum termasuk besaran pokok</p> <p>d. Momentum sama dengan nol jika benda bergerak dengan kecepatan tetap</p> <p>e. Momentum selalu berubah pada benda yang bergerak dengan kecepatan tetap</p>
	4) Menyebutkan satuan untuk momentum	4	<p>4. Satuan momentum dapat dinyatakan dengan....</p> <p>a. Joule</p> <p>b. Watt</p> <p>c. Newton</p> <p>d. Newton sekon</p> <p>e. kg m/s²</p>
	5) Menghubungkan momentum pada gerak jatuh bebas	5	<p>5. Jika sebuah benda jatuh bebas, momentum benda tersebut....</p> <p>a. bertambah</p> <p>b. berkurang</p> <p>c. tetap</p> <p>d. bertambah kemudian berkurang</p> <p>e. berkurang kemudian bertambah</p>
	6) Mengitung besarnya momentum benda	6	<p>6. Sebuah benda bermassa 3 kg bergerak dan menempuh jarak 10 m dalam waktu 2 s. Momentum rata-rata benda</p>

			<p>tersebut adalah....</p> <p>a. 60 kg m/s</p> <p>b. 30 kg m/s</p> <p>c. 20 kg m/s</p> <p>d. 15 kg m/s</p> <p>e. 10 kg m/s</p>
	7) Menggunakan impuls dalam persoalan yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari	7	<p>7. Diantara benda bergerak berikut, mana yang akan mengalami gaya terbesar bila menumbuk tembok sehingga berhenti?</p> <p>a. benda 40 kg dengan laju 25 m/s</p> <p>b. benda 50 kg dengan laju 15 m/s</p> <p>c benda 100 kg dengan laju 10 m/s</p> <p>d. benda 150 kg dengan laju 7 m/s</p> <p>e benda 200 kg dengan laju 5 m/s</p>
	8) Menghubungkan impuls dengan perubahan momentum	8	<p>8. Sebuah bola bermassa 250gr, mula-mula diam. Bola itu dipukul dengan sebuah tongkat yang besar gayanya 500N. Waktu kontak antara bola dengan tongkat 0,05 s. Maka perubahan momentum yang dialami benda adalah... .</p> <p>a. 20 Ns</p> <p>b. 25 Ns</p> <p>c. 30 Ns</p> <p>d. 35 Ns</p> <p>e. 40 Ns</p>
	9) Menghitung gaya rata-rata yang terjadi pada benda yang bertabrakan	9	<p>9. Sebuah truk yang massanya 2000 kg dan melaju dengan kecepatan 36 km/jam menabrak sebuah pohon dan berhenti dalam waktu 0,1 detik. Gaya rata-rata pada truk selama berlangsungnya tabrakan adalah</p> <p>a. 200 N</p> <p>b. 2000 N</p> <p>c. 20000 N</p> <p>d. 200000 N</p> <p>e. 2000000 N</p>
	10) Menghitung	10	10. Besarnya impuls gaya 200 N yang

	besarnya impuls dengan menggunakan persamaan yang berlaku pada impuls		<p>menyentuh benda sasaran selama 0,1 sekon adalah....</p> <p>a. 20 Ns</p> <p>b. 40 Ns</p> <p>c. 50 Ns</p> <p>d. 200 Ns</p> <p>e. 500 Ns</p>
	11) Menyimpulkan hubungan impuls dan perubahan momentum	11.	<p>11. Persamaan yang menyatakan hubungan antara impuls dan perubahan momentum adalah....</p> <p>a. $P = I / \Delta t$</p> <p>b. $F \Delta t = (v_2 - v_1) / m$</p> <p>c. $F \Delta t = mv_2 - mv_1$</p> <p>d. $I = F \Delta t$</p> <p>e. $F (v_2 - v_1) = m \Delta t$</p>
	12) Menggunakan persamaan impuls dan perubahan momentum dalam penerapan prinsip kerja roket	12	<p>12. Sebuah roket meluncur vertical ke atas karena roket memiliki mesin pendorong yang dapat memberikan kecepatan pada roket. Pada sebuah roket, gas panas yang keluar dari roket memiliki kelajuan 200 m/s. Roket dapat menyemburkan gas panas hasil dari pembakaran dengan kelajuan pancaran gas 50 kg/s. Besar gaya dorong roket yang adalah....</p> <p>a. 10 N</p> <p>b. 100 N</p> <p>c. 1000 N</p> <p>d. 10.000 N</p> <p>e. 100.000 N</p>
	<ul style="list-style-type: none"> Merumuskan hukum kekekalan momentum untuk 		<p>13. Sebuah benda yang mula-mula diam, meledak menjadi 2 bagian dengan perbandingan 3:2. Bagian yang</p>

	<p>sistem tanpa gaya luar</p> <p>13) Menghitung kecepatan benda dengan menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum pada benda yang meledak</p>	13	<p>massanya lebih besar terlempar dengan kecepatan 40 m/s. Maka kecepatan terlemparnya bagian yang lebih kecil adalah... .</p> <p>a. 120 m/s b. -120 m/s c. 30 m/s d. 60 m/s e. -60 m/s</p>
	<p>14) Menghitung kecepatan akhir benda dengan menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum</p>	14	<p>14. Sebuah mobil bergerak lurus tanpa gesekan dengan kelajuan 4 m/s. Massa mobil berikut isinya adalah 1200 kg. Jika benda bermassa 40 kg dilempar keluar dengan kelajuan 8 m/s berlawanan arah dengan mobil, maka besar kelajuan akhirnya sesaat sesudah peristiwa tersebut adalah... .</p> <p>a. 4,28 m/s b. 5,28 m/s c. 4,29 m/s d. 5,29 m/s e. 5,30 m/s</p>
	<p>15) Menentukan momentum benda yang membelah dengan menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum pada benda yang meledak</p>	15	<p>15. Sebuah benda bergerak dengan momentum sebesar p. Kemudian benda itu membelah menjadi dua bagian sama besar dengan momentum masing-masing p_1 dan p_2 dalam arah saling tegak lurus, maka....</p> <p>a. $p = p_1 + p_2$ b. $p = p_1 - p_2$ c. $p = p_2 + p_1$ d. $p = (p_1^2 + p_2^2)^{1/2}$ e. $p = (p_1^2 - p_2^2)^{1/2}$</p>
	<p>16) Menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum pada benda yang meledak</p>	16	<p>16. Sebuah benda dalam keadaan diam mempunyai massa m. Karena pengaruh gaya dari dalam, benda tersebut mengalami ledakan menjadi dua bagian dengan perbandingan massa 1 : 2 dan bergerak dalam arah berlawanan. Perbandingan kecepatan kedua bagian tersebut adalah....</p>

			<p>a. 1 : 2 b. 2 : 1 c. 2 : 3 d. 1 : 4 e. 4 : 1</p>
	17) Menerapkan hukum kekekalan momentum pada senapan yang menembakkan peluru	17	<p>17. Sebuah senapan bermassa 0,8 kg menembakkan peluru bermassa 0,016 kg dengan kecepatan 700 m/s. Kecepatan senapan mendorong bahu penembak adalah....</p> <p>a. 12 m/s b. 13 m/s c. 14 m/s d. 15 m/s e. 16 m/s</p>
	18) Menghitung momentum benda pada gerak jatuh bebas dengan menerapkan hukum kekekalan momentum	18	<p>18. Suatu benda massa 4 kg dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari ketinggian 62,5 m. Jika percepatan gravitasi bumi $g = 9,8 \text{ m/s}^2$, ketika menumbuk permukaan tanah, momentum benda sama dengan</p> <p>a. 7,9 kg.m/s b. 35 kg.m/s c. 70 kg.m/s d. 140 kg.m/s e. 1225 kg.m/s</p>
	<ul style="list-style-type: none"> • Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan kekekalan momentum untuk berbagai peristiwa tumbukan <p>19) Menghitung perubahan momentum yang terjadi pada benda yang bertumbukkan</p>	19	<p>19. Diketahui dua bola A dan B. Bola A memiliki momentum p menumbuk bola B yang sedang diam. Setelah terjadi tumbukan, momentum bola A menjadi $-2p$. Ini berarti, perubahan momentum bola B adalah....</p> <p>a. p b. $-p$ c. $2p$ d. $-3p$ e. $3p$</p>
	20) Menentukan kecepatan benda yang mengalami tumbukan lenting sempurna	20	<p>20. Dua buah bola bermassa identik. Keduanya bergerak lurus dan saling mendekati. Bola A dengan kecepatan 3 m/s bergerak ke kanan. Bola B bergerak ke kiri dengan kecepatan 5 m/s. Kecepatan bola B sesaat setelah tumbukan lenting sempurna dengan bola A adalah</p>

			<ul style="list-style-type: none"> a. 2 m/s ke arah kanan b. 3 m/s ke arah kanan c. 3 m/s ke arah kiri d. 5 m/s ke arah kanan e. 8 m/s ke arah kiri
	21) Menjelaskan kembali ciri-ciri tumbukan lenting sempurna	21	<p>21. Berikut beberapa pernyataan tentang tumbukan tidak lenting sama sekali :</p> <ul style="list-style-type: none"> 1) Kecepatan kedua benda sesaat setelah tumbukan adalah sama 2) Dapat diaplikasikan untuk mendeteksi glaukoma pada mata 3) Besar koefisien restitusi tumbukan (e) = 0 4) Sesaat setelah tumbukan, kedua benda bergerak berlawanan arah <p>Pernyataan yang tidak benar adalah</p> <ul style="list-style-type: none"> a. (4) b. (1) dan (3) c. (2) dan (4) d. (1), (2) dan (3) e. (1), (2), (3) dan (4)
	22) Menghitung kecepatan benda yang bertumbukan secara tak lenting sama sekali	22	<p>22. Sebuah ayunan balistik bermassa 3 kg (M_B) tergantung vertikal. Sebuah peluru bermassa 20 gram (M_A) menumbuk ayunan dengan kecepatan Q, kemudian mengeras di dalam ayunan sehingga ayunan naik seperti pada gambar.</p>  <p>Energi kinetik peluru yang hilang selama proses tumbukan adalah 453 joule. Ayunan akan naik sejauh h. Besarnya h adalah....</p> <ul style="list-style-type: none"> a. 14 cm b. 13 cm c. 12 cm d. 11 cm

			e. 10 cm
	23) Menghitung kecepatan benda yang bertumbukan secara tak lenting sama sekali	23	23. Bola A dan B memiliki massa 16 kg dan 4 kg. Bola B diam, ditumbuk bola A sehingga keduanya menyatu bergerak dengan kecepatan 2m/s. Kecepatan bola A sebelum ditumbuk adalah... . a. 10 m/s b. -10 m/s c. 2,5 m/s d. -2,5 m/s e. 3 m/s
	24) Menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum pada benda yang bergerak jatuh bebas	24	24. Sebuah benda bermassa 3 kg dijatuhkan tanpa kecepatan awal dari ketinggian 80 m. Jika $g = 10 \text{ m/s}^2$, maka momentum benda pada saat menumbuk tanah adalah... . a. 110 kg. m/s b. 120 kg. m/s c. 130 kg. m/s d. 140 kg. m/s e. 150 kg. m/
	25) Menerapkan prinsip impuls dan momentum pada benda yang bertumbukkan	25	25. Sebuah benda, $m=1\text{kg}$ dipantulkan tegak lurus pada sebuah dinding vertikal. Benda menumbuk dinding, $v=8\text{m/s}$. Tumbukan antara benda dan tembok lenting sempurna (kelajuan pantul=kelajuan datang). Jika waktu kontak 0,02s, maka perubahan momentum dan gayanya adalah sebesar... . a. 16 Ns dan 800 N b. -16 Ns dan 800 N c. 16 Ns dan -800 N d. 16 Ns dan 8 N e. -16 Ns dan -8 N
	26) Menerapkan prinsip momentum dan energi kinetik	26	26. Energi kinetic sebuah benda bertambah 300 %. Ini berarti momentum benda sebesar.... a. 50 % b. 100 % c. 150 % d. 200 % e. 300 %

	27) Menyebutkan prinsip yang berlaku pada tumbukan	27	27. Pada setiap tumbukan berlaku... a. Hukum kekekalan momentum b. Hukum kekekalan energy kinetic c. Hukum kekekalan energy mekanik d. Hukum gravitasi Newton e. Hukum Gauss
	28) Mengklasifikasi peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang termasuk dalam tumbukan	28	28. Sebutir peluru ditembakkan pada sebatang pohon. Setelah mengenai pohon, peluru tersebut diam didalam batang pohon. Peristiwa tersebut termasuk... a. Tumbukan lenting sempurna b. Tumbukan lenting sebagian c. Tumbukan tak lenting d. Tumbukan lenting miring e. Tumbukan lenting sempurna
	29) Menentukan perubahan momentum yang terjadi pada peristiwa tumbukan	29	29. Bola A yang bergerak lurus dan mempunyai momentum mV , menumbuk bola B yang bergerak pada garis lurus yang sama. Jika setelah tumbukan bola A mempunyai momentum $3 mV$, maka perubahan momentum bola B adalah... a. $2mV$ b. $-2mV$ c. $3mV$ d. $-4mV$ e. $4mV$
	30) Menentukan tinggi benda yang dapat dicapai jika benda yang digantung ditumbuk benda lain secara lenting sempurna	30	30. Sebuah benda menumbuk benda lain yang digantung pada seutas tali panjang. Setelah bertumbukan, kedua benda menjadi satu dan berayun mencapai tinggi maksimum h . Jika benda tersebut bertumbukan secara elastic sempurna, maka ketinggian maksimum benda yang digantung adalah... a. Selalu kurang dari h b. Selalu h c. Selalu lebih tinggi dari h d. Mungkin lebih tinggi atau lebih kecil dari h tergantung pada rasio massanya

			e. Mungkin lebih besar atau lebih kecil daripada h tergantung pada kecepatan awal benda yang lebih kecil massanya.
--	--	--	--

