

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAMS GAMES TOURNAMENT* DENGAN STRATEGI *TALKING STICK* UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMA**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Fisika



**Disusun Oleh :**

**SELI MULYENI**

**NIM 14302241026**

**JURUSAN PENDIDIKAN FISIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
2018**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul  
**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE  
TEAMS GAMES TOURNAMENT DENGAN STRATEGI TALKING  
STICK UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR  
FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMA**

Disusun oleh:

Seli Mulyeni

NIM 14302241026

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh dosen pembimbing untuk  
dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan

Yogyakarta, 13 Juli 2018

Mengetahui,  
Ketua Program Studi



Yusman Wiyatmo, M.Si  
NIP 19680712 199303 1 004

Disetujui,  
Dosen Pembimbing



Rahayu Dwisiwi Sri R.M.Pd  
NIP 19570922 198502 2 001

## SURAT PERNYATAAN

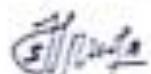
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Seli Mulyeni  
NIM : 14302241026  
Program Studi : Pendidikan Fisika  
Jurusan : Pendidikan Fisika  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Judul TAS : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* dengan Strategi *Talking Stick* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Fisika pada Peserta Didik SMA

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditzalas atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan ketepian dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim. Pernyataan ini dibuat oleh penulis dengan penuh kesadaran dan apabila terbukti bahwa pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 13 Juli 2018

Yang Menyatakan



Seli Mulyeni

NIM. 14302241026

## HALAMAN PENGESAHAN

### Tugas Akhir Skripsi

#### PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAMS GAMES TOURNAMENT* DENGAN STRATEGI *TALKING STICK* UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMA

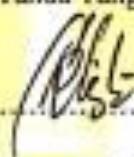
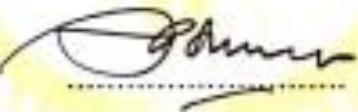
Disusun oleh:

Seli Mulyeni

NIM. 14302241026

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi  
Pendidikan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas  
Negeri Yogyakarta

Pada tanggal 20 Juli 2018

Nama / Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Rahayu Dwisiwi S.R, M.Pd Ketua Penguji/ Pembimbing		29-07-2018
Yusman Wiyatmo, M.Si Penguji Pendamping		23-07-2018
Juli Astono, M.Si Penguji Utama		23-07-2018

Yogyakarta, 24 Juli 2018

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



NIP.19620329 198702 1 002

## **MOTTO**

"Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan"

(Q.S Al-Insyirah :6)

"Pelajarilah ilmu, sesungguhnya mempelajari ilmu karena Allah merupakan suatu kewajiban. Menuntut ilmu adalah ibadah, mempelajarinya adalah tasbih, membahasnya adalah jihad, mengajarkan kepada orang lain adalah sodaqoh, dan memberi kemurahan kepada pemilik ilmu adalah pendekatan diri kepada Allah SWT".

"jangan katakan tidak mungkin, tapi katakan bahwa kita sanggup"

"Gunakan waktu sebaik-baiknya karena kita hanya melewatkannya satu kali"

## **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahhirobbil'alamin. Atas segala ridlo Allah SWT Tugas Akhir Skripsi ini aku persesembahkan kepada :

1. Kedua orang tuaku yaitu Bapak Tisno dan Ibu Jaeha, terimakasih atas doa, dorongan, dan kasih sayang yang telah diberikan, sehingga dapat memperlancar segala urusan dan menjadi penyemangat untuk terus berjuang demi kesuksesan di masa mendatang.
2. Adikku, Siti Nur Mukaromah yang selalu memberikan semangat dalam menempuh pendidikan ini.
3. Keluarga besar Pondok Pesantren Inayatullah, Rama Kyai Chamdani Yusuf dan Ibu Nyai Nailil Izza yang selalu membimbing, memberikan nasihat dan doa serta dukungan sehingga dapat memperlancar segala urusan. Terimakasih pula untuk santri putra putri Inayatullah yang senantiasa memberikan semangat dan dukungan selama ini.

serta terimakasih kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan dan doa.

Semoga Allah SWT selalu bersama dengan ridlo-Nya. Aamiin.

**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE *TEAMS GAMES TOURNAMENT* DENGAN STRATEGI *TALKING STICK* UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA PADA PESERTA DIDIK SMA**

**Oleh:**  
**SELI MULYENI**  
**14302241026**

**ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui langkah-langkah pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick* yang efektif untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika pada peserta didik SMA, (2) mengetahui besar peningkatan hasil belajar fisika ranah kognitif pada materi momentum dan impuls peserta didik SMA setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick*, (3) mengetahui besar peningkatan minat peserta didik SMA dalam belajar fisika ranah kognitif pada materi momentum dan impuls setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick*.

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) dengan model Kemmis dan Mc Taggart. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik tes, angket, dan observasi. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu soal tes, lembar angket, dan lembar observasi. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilaksanakan melalui dua siklus, maka dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick* dapat meningkatkan minat dan hasil belajar fisika ranah kognitif pada peserta didik. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya peningkatan kegiatan belajar peserta didik dari siklus I ke siklus II. Peningkatan ketuntasan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dari *pretest* ke *posttest* yaitu pada siklus I sebesar 67,65% dan siklus II sebesar 85,30%. Peningkatan minat belajar peserta didik dari minat awal ke minat akhir yaitu pada siklus I sebesar 7,23% dan siklus II sebesar 11,99%.

Kata Kunci: Minat Belajar, Hasil Belajar, Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* dengan Strategi *Talking Stick*.

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka untuk memenuhi salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dapat disusun sesuai harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan pihak lain. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Hartono, selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian ini.
2. Bapak Dr. Slamet Suyanto, M.Ed. selaku Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan ijin untuk penelitian ini.
3. Bapak Yusman Wiyatmo, M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika dan Ketua Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesaiya Tugas Akhir Skripsi ini.
4. Ibu Rahayu Dwisiwi Sri R, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan pengarahan, dan masukan kepada saya sehingga dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

5. Bapak Drs. Maman Surakhman, M.Pd.I. selaku Kepala Sekolah SMA Negeri 9 Yogyakarta yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di SMA Negeri 9 Yogyakarta.
6. Bapak Jumadi, S.Pd. selaku guru mata pelajaran Fisika SMA Negeri 9 Yogyakarta yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian ini.
7. Peserta didik kelas X MIPA 1 SMA Negeri 9 Yogyakarta Tahun Pelajaran 2017/2018 yang bersedia mengikuti pembelajaran dengan baik.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT dan Tugas Akhir Skripsi ini dapat menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 13 Juli 2018

Penulis,



Seli Mulyeni

NIM 14302241026

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	i
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	ii
<b>SURAT PERNYATAAN .....</b>	iii
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	iv
<b>MOTTO .....</b>	v
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	vi
<b>ABSTRAK .....</b>	vii
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	viii
<b>DAFTAR ISI.....</b>	x
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	xii
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	xiii
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	1
A. Latar Belakang .....	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah .....	6
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	9
A. Kajian Teori .....	9
1. Pembelajaran Fisika .....	9
2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe <i>Teams Games Tournament</i> (TGT) .....	11
3. Minat Belajar .....	18
4. Hasil Belajar .....	23
5. Materi Momentum, Impuls, dan Tumbukan .....	27
B. Penelitian yang Relevan .....	33
C. Kerangka Berpikir .....	34

D. Hipotesis Penelitian .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>38</b>
A. Desain Penelitian.....	38
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	40
C. Subjek Penelitian.....	41
D. Prosedur Penelitian.....	41
E. Teknik pengumpulan Data .....	44
F. Instrumen Penelitian.....	45
G. Uji Validitas dan Reliabilitas .....	53
H. Teknik Analisis Data.....	55
I. Indikator Keberhasilan .....	58
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>59</b>
A. Gambaran Umum Tempat Penelitian.....	59
B. Hasil Uji Instrumen .....	61
C. Deskripsi Hasil Penelitian .....	66
D. Pembahasan Hasil Penelitian .....	81
E. Keterbatasan Penelitian.....	87
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>88</b>
A. Kesimpulan .....	88
B. Saran .....	89
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>90</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kisi-kisi Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus I .....	46
Tabel 2. Kisi-kisi Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus II .....	48
Tabel 3. Kisi-kisi Angket Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan Siklus II.....	51
Tabel 4. Penskoran Tiap Butir Soal Angket Minat .....	52
Tabel 5. Kategori Daya Beda Soal .....	54
Tabel 6. Kategori Nilai Koefisien Reliabilitas .....	55
Tabel 7. Kategori Indeks Standard Gain .....	57
Tabel 8. Hasil Analisis Validitas Isi Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus I .....	62
Tabel 9. Hasil Analisis Validitas Isi Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus II .....	62
Tabel 10. Hasil Validitas Empiris Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus I .....	63
Tabel 11. Hasil Validitas Empiris Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus II .....	63
Tabel 12. Hasil Reliabilitas Soal Tes .....	65
Tabel 13. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I dan Siklus II ..	65
Tabel 14. Hasil Belajar Peserta Didik Sebelum dan Setelah Tindakan Siklus I ...	69
Tabel 15. Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Siklus I.....	71
Tabel 16. Persentase Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Siklus I .....	72
Tabel 17. Hasil Belajar Peserta Didik Sebelum dan Setelah Tindakan Siklus II..	77
Tabel 18. Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Siklus II.....	79
Tabel 19. Persentase Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Siklus II .....	80

## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Peristiwa Momentum .....	28
Gambar 2. Gaya Berubah sebagai Fungsi Waktu .....	29
Gambar 3. Momentum Kekal pada Senapan.....	30
Gambar 4. Tumbukan Sentral .....	31
Gambar 5. Dua Benda Bertumbukan Elastis Sempurna .....	31
Gambar 6. Benda Bertumbukan Elastis Sebagian.....	32
Gambar 7. Dua Benda Bertumbukan Tidak Elastis .....	33
Gambar 8. Siklus PTK Menurut Kemmis dan Mc Taggart .....	39
Gambar 9. Rata-rata Nilai Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus I .....	70
Gambar 10. Ketuntasan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus I.....	70
Gambar 11. Rata-rata Minat Belajar Peserta Didik Siklus I .....	72
Gambar 12. Rata-rata Nilai Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus II.....	78
Gambar 13. Ketuntasan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus I.....	79
Gambar 14. Rata-rata Minat Belajar Peserta Didik Siklus II.....	80
Gambar 15. Peningkatan Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Siklus I dan Siklus II .....	84
Gambar 16. Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan Siklus II.....	85
Gambar 17. Persentase Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I dan Siklus II .....	86

## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus I .....	93
Lampiran 2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Siklus II .....	102
Lampiran 3. Materi Pembelajaran pada Siklus I dan Siklus II .....	111
Lampiran 4. LDPD Siklus I .....	117
Lampiran 5. LDPD Siklus II .....	121
Lampiran 6. Kisi-kisi Instrumen Soal Uji Coba Siklus I .....	125
Lampiran 7. Kisi-kisi Instrumen Soal Uji Coba Siklus II.....	128
Lampiran 8. Instrumen Soal Uji Coba Siklus I.....	131
Lampiran 9. Instrumen Soal Uji Coba Siklus II.....	142
Lampiran 10. Lembar Validasi Kisi-kisi Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus I .....	155
Lampiran 11. Lembar Validasi Kisi-kisi Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus II.....	175
Lampiran 12. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Siklus I dan Siklus II .....	203
Lampiran 13. Input Data Soal Uji Siklus I.....	204
Lampiran 14. Input Data Soal Uji Siklus II .....	207
Lampiran 15. Hasil Analisis Soal Uji Coba Siklus I.....	210
Lampiran 16. Hasil Analisis Soal Uji Coba Siklus II .....	225
Lampiran 17. Kisi-kisi Instrumen Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus I.....	248
Lampiran 18. Kisi-kisi Instrumen Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus II .....	251
Lampiran 19. Instrumen Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus I .....	254
Lampiran 20. Instrumen Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus II .....	260
Lampiran 21. Kunci Jawaban Soal <i>Pretest/Posttest</i> Siklus I dan Siklus II.....	268
Lampiran 22. Kisi-kisi Angket Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan Siklus II.....	269
Lampiran 23. Angket Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan Siklus II.....	270
Lampiran 24. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I.....	285

Lampiran 25. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I .....	288
Lampiran 26. Hasil Analisis Data Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I dan Siklus II.....	291
Lampiran 27. Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Siklus I.....	292
Lampiran 28. Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Siklus II .....	293
Lampiran 29. Daftar Presensi Peserta Didik .....	294
Lampiran 30. Daftar Kelompok Peserta Didik .....	296
Lampiran 31. Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Siklus I dan Siklus II.....	297
Lampiran 32. Hasil Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan Siklus II .....	299
Lampiran 33. Dokumentasi.....	301
Lampiran 34. Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing .....	303
Lampiran 35. Surat Ijin Penelitian .....	305
Lampiran 36. Surat Keterangan Penelitian .....	308

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan negara berkembang yang sedang melakukan pembangunan. Untuk keperluan pembangunan ini, salah satunya diperlukan sumber daya manusia yang memadai. Upaya untuk menciptakan dan meningkatkan sumber daya tersebut dilakukan melalui pendidikan.

Pendidikan merupakan hal penting bagi kehidupan manusia. Salah satu fungsi pendidikan adalah untuk memajukan dan mengembangkan sumber daya manusia. Dengan adanya pendidikan ini, manusia dapat memajukan potensi diri, yaitu baik sebagai pribadi maupun sebagai warga masyarakat. Untuk mewujudkan hal tersebut, terdapat 3 jalur pendidikan yang dapat dilalui peserta didik diantaranya pendidikan formal, non-formal, dan informal.

Tolok ukur keberhasilan suatu pendidikan dan pengajaran tentunya dapat dilihat dari minat dan hasil belajar peserta didik. Minat belajar adalah kondisi kejiwaan yang dialami oleh peserta didik untuk menerima atau melakukan suatu aktivitas belajar. Sedangkan hasil belajar peserta didik merupakan kemampuan yang diperoleh peserta didik setelah mengikuti kegiatan belajar dalam setiap mata pelajaran yang ada di sekolah. Salah satu mata pelajaran yang ada di sekolah khususnya di Sekolah Menengah Atas (SMA) adalah fisika.

Fisika adalah salah satu mata pelajaran sains yang mempelajari gejala-gejala alam secara keseluruhan. Saat ini, peserta didik memandang mata pelajaran fisika sebagai mata pelajaran yang tidak menarik dan tidak menyenangkan. Bahkan tidak sedikit yang menganggap bahwa fisika merupakan mata pelajaran yang sulit di mata

para peserta didik dibandingkan mata pelajaran lainnya. Hal ini disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya yaitu model pembelajaran yang digunakan masih konvensional dan monoton sehingga peserta didik merasa jemu dan kurang antusias dalam mengikuti pembelajaran fisika.

Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa peserta didik di SMA Negeri 9 Yogyakarta, ada beberapa faktor yang membuat peserta didik kurang tertarik belajar fisika. Salah satu faktor tersebut adalah faktor pendidik dalam menyajikan materi pembelajaran. Selama ini pendidik menyampaikan materi dengan metode ceramah dan mencatat sehingga kegiatan pembelajaran lebih berpusat pada pendidik dan membuat peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, strategi yang digunakan untuk menyajikan materi pelajaran pun masih monoton sehingga peserta didik jemu dan malas mendengar materi yang disampaikan pendidik.

Hasil observasi menunjukkan bahwa sebagian peserta didik sering tidak memperhatikan materi yang disampaikan oleh pendidik ketika pembelajaran berlangsung. Mereka kadang sibuk dengan kegiatannya sendiri seperti bermain *handphone*, mengobrol dengan temannya, membaca novel, dan kegiatan lainnya. Peserta didik juga terlihat malas mengerjakan tugas yang diberikan oleh pendidik. Hal ini menunjukkan minat belajar fisika peserta didik masih rendah.

Rendahnya minat belajar peserta didik akan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Adapun hasil belajar fisika peserta didik SMA Negeri 9 Yogyakarta kelas X MIPA juga tergolong rendah. Hal ini dilihat dari nilai akhir ulangan peserta didik. Peserta didik dikatakan tuntas apabila telah mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 78. Hasil ulangan peserta didik

menunjukkan bahwa terdapat 83 peserta didik yang mendapat nilai sesuai KKM dan 16 peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM. Sedangkan yang mendapat nilai di atas KKM berjumlah 103 peserta didik.

Tugas pendidik dalam hal ini adalah mengubah pandangan peserta didik agar peserta didik merasa senang terhadap mata pelajaran fisika. Ada banyak cara bagi seorang pendidik dalam menyampaikan materi pelajaran fisika sehingga peserta didik merasa senang. Peran utama pendidik sebagai perencana sekaligus pelaksana proses pembelajaran menuntut pendidik untuk selalu meningkatkan kualitas pengajarannya. Salah satu langkah yang dapat ditempuh adalah pendidik harus mampu menggunakan model pembelajaran yang bervariasi tentunya yang disesuaikan dengan materi pembelajaran.

Banyak model pembelajaran yang dapat digunakan oleh pendidik dalam menyampaikan materi pembelajaran. Akan tetapi dalam hal ini dibutuhkan suatu model pembelajaran yang dapat menjadikan peserta didik lebih termotivasi dalam belajar fisika. Model pembelajaran yang dianggap mampu untuk membuat pembelajaran fisika menjadi menarik adalah model pembelajaran kooperatif tipe *time games tournament* dengan strategi *talking stick*. Selain untuk melatih berbicara, model pembelajaran ini akan menciptakan suasana yang menyenangkan dan membuat peserta didik lebih aktif selama proses pembelajaran.

Model pembelajaran kooperatif adalah suatu sistem pengajaran yang memberi kesempatan kepada peserta didik untuk bekerjasama dengan sesama peserta didik dalam menyelesaikan tugas-tugas yang terstruktur (Tukiran T dkk, 2012: 55). Pembelajaran kooperatif dikenal dengan pembelajaran secara berkelompok. Dengan model pembelajaran kooperatif ini, peserta didik akan

belajar cara bekerjasama dengan orang lain dalam memecahkan masalah. Ada bermacam-macam tipe pembelajaran kooperatif, seperti *Student Teams Achievement Division* (STAD), *Group Think Pairs Share* (TPS), *Teams Games Tournaments* (TGT), dan sebagainya.

TGT adalah salah satu tipe pembelajaran kooperatif yang dikembangkan oleh Slavin (1995) untuk membantu peserta didik mempelajari dan menguasai materi pembelajaran. Dalam TGT ini menggunakan turnamen akademik dan menggunakan kuis-kuis serta sistem *scoring*. Setiap anggota kelompok ditugaskan untuk mempelajari materi terlebih dahulu bersama anggota-anggotanya, setelah itu mereka diuji melalui *game* akademik.

Pembelajaran kooperatif akan lebih menarik jika dilakukan dengan strategi yang dapat menciptakan suasana menyenangkan dan membuat peserta didik lebih aktif dalam proses pembelajaran, salah satunya dengan strategi *talking stick*. Strategi *talking stick* merupakan strategi pembelajaran yang memanfaatkan tongkat sebagai media pembelajarannya. Pendidik mengambil tongkat dan memberikannya kepada salah satu peserta didik. Setelah itu pendidik memberi pertanyaan dan peserta didik yang memegang tongkat tersebut harus menjawabnya. Demikian seterusnya sampai sebagian besar peserta didik mendapat bagian untuk menjawab setiap pertanyaan dari pendidik. Strategi *talking stick* ini bermanfaat untuk menguji kesiapan peserta didik dan melatih peserta didik dalam memahami materi pelajaran dengan cepat. Selain itu, strategi ini dapat menghibur peserta didik agar tidak bosan selama pembelajaran berlangsung.

Dengan model pembelajaran kooperatif berstrategi *talking stick* ini, maka proses pembelajaran akan menarik dan menyenangkan. Hal tersebut terjadi karena

strategi *talking stick* berbasis permainan sehingga diharapkan peserta didik akan merasa senang dalam mempelajari fisika.

Berdasarkan uraian di atas maka diadakan penelitian yang berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* dengan Strategi *Talking Stick* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Fisika pada Peserta Didik SMA.”**

## **B. Identifikasi Masalah**

Dari latar belakang masalah yang telah disampaikan maka dapat diidentifikasi permasalahan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan oleh pendidik dalam pembelajaran masih kurang menarik sehingga minat belajar peserta didik masih tergolong rendah.
2. Kegiatan belajar mengajar berfokus pada pendidik sehingga peserta didik hanya cenderung mendengar, mencatat kemudian menghafal materi yang disampaikan oleh pendidik. Hal ini menyebabkan kurang berkembangnya potensi peserta didik sehingga hasil belajar yang diperoleh rendah.
3. Strategi pembelajaran yang digunakan masih monoton sehingga peserta didik merasa jemu dan malas mendengar apa yang disampaikan pendidik.
4. Mata pelajaran fisika dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dan tidak menyenangkan bagi peserta didik, sehingga rendahnya minat belajar fisika peserta didik.

### **C. Batasan Masalah**

Dalam penelitian ini dibatasi pada penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick* ditinjau dari peningkatan minat dan hasil belajar fisika pada penguasaan materi momentum dan impuls kelas X SMA. Minat belajar dibatasi pada indikator kehadiran, konsentrasi, perhatian, rasa ingin tahu, ketekunan dan perasaan senang. Hasil belajar dibatasi pada empat ranah kognitif Bloom yaitu mengingat, memahami, menerapkan, dan menganalisis.

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana langkah-langkah pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick* yang efektif untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika pada peserta didik SMA?
2. Berapa besar peningkatan hasil belajar fisika ranah kognitif pada materi momentum dan impuls peserta didik SMA setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick*?
3. Berapa besar peningkatan minat peserta didik SMA dalam belajar fisika pada materi momentum dan impuls setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick*?

## **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dituliskan, maka tujuan diadakan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui langkah-langkah pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick* yang efektif untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika pada peserta didik SMA.
2. Untuk mengetahui besar peningkatan hasil belajar fisika ranah kognitif pada materi momentum dan impuls peserta didik SMA setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick*.
3. Untuk mengetahui besar peningkatan minat peserta didik SMA dalam belajar fisika pada materi momentum dan impuls setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick*.

## **F. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diambil dalam penelitian ini adalah :

### **1. Bagi Peneliti**

Sebagai informasi dan wawasan bagi peneliti mengenai model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* (TGT) dengan strategi *talking stick* yang diterapkan pada materi momentum dan impuls peserta didik kelas X SMA.

### **2. Bagi Pendidik dan Calon Pendidik**

Sebagai masukan bagi para pendidik dan calon pendidik dalam pemilihan model pembelajaran yang sesuai dan menarik dalam kegiatan pembelajaran fisika.

3. Bagi Peserta Didik

Memberikan pengalaman pembelajaran baru yang dapat meningkatkan minat dan hasil belajar pada materi momentum dan impuls peserta didik kelas X SMA.

## **BAB II**

### **KAJIAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

##### **1. Pembelajaran Fisika**

Pembelajaran menurut Sudjana (2000) dalam Sugihartono dkk (2013: 80) merupakan setiap upaya yang dilakukan dengan sengaja oleh pendidik yang dapat menyebabkan peserta didik melakukan kegiatan belajar. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), belajar mengandung arti berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Sedangkan pembelajaran itu sendiri mengandung arti proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup belajar.

Berdasarkan UU Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, disebutkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Dari pengertian di atas, dapat disimpulkan ciri dari pembelajaran, yaitu :

- a. Proses, cara dan perbuatan untuk membuat peserta didik belajar.
- b. Proses yang membuat adanya interaksi antara peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.

Prinsip dasar kegiatan pembelajaran yang perlu diperhatikan agar peserta didik mampu meningkatkan pemahamannya terhadap ilmu yang dipelajarinya, diantaranya : berpusat pada peserta didik, mengembangkan kreativitas peserta didik, menciptakan kondisi yang menyenangkan dan sekaligus mengembangkan berbagai berbagai kompetensi yang bermuatan

nilai afektif, menyediakan pengalaman yang beragam dan belajar melalui cara-cara berbuat. Prinsip pembelajaran seperti itu mencapai hasil maksimal dengan memadukan berbagai metode dan teknik yang memungkinkan semua indra digunakan sesuai dengan karakteristik masing-masing mata pelajaran di dalam sebuah kurikulum. (Mundilarto, 2012: 4).

Fisika merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat dan gejala pada benda-benda di alam. Gejala-gejala ini pada awalnya adalah apa yang dialami oleh indra kita, misalnya penglihatan menemukan optika atau cahaya, pendengaran menemukan pembelajaran tentang bunyi, dan indra peraba yang dapat merasakan panas. Menurut Izaak H. Wenno (2010: 5) Fisika adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gejala-gejala yang terjadi pada suatu benda baik benda-benda yang dapat diamati secara langsung maupun benda-benda yang diamati secara tidak langsung. Jadi, fisika adalah ilmu pengetahuan tentang gejala alam yang didasarkan pada hasil pengamatan dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas, dapat dikatakan bahwa pembelajaran fisika adalah suatu proses terciptanya interaksi antara pendidik dengan peserta didik pada pembelajaran fisika sehingga peserta didik dapat mengembangkan pola pikir mereka dalam mempelajari gejala alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran fisika ini harus dibaca dan dipahami tidak hanya dengan mendengarkan informasi yang diberikan oleh pendidik, tetapi juga harus memahami konsep, prinsip, dan hukum-

hukum sehingga diharapkan peserta didik mampu menyusun kembali dalam bahasanya sendiri sesuai dengan tingkat kematangan dan perkembangan intelektualnya. Pembelajaran fisika akan lebih berkesan apabila terjadinya proses pembelajaran yang memfokuskan pada kegiatan penemuan informasi melalui pengalaman sendiri pada diri peserta didik.

## **2. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT)**

### **a. Pengertian Model Pembelajaran Kooperatif**

Menurut Paul Suparno (2007: 134), Pembelajaran kooperatif adalah model pembelajaran di mana peserta didik dibiarkan belajar dalam kelompok, mereka saling bekerjasama untuk menguasai apa yang sedang dipelajari. Menurut Slavin (dalam Isjoni, 2009: 15) dalam Tukiran Taniredja dkk (2012: 55), pembelajaran kooperatif merupakan suatu model pembelajaran dimana peserta didik berada dalam kelompok-kelompok kecil yang berjumlah 4-6 orang secara kolaboratif. Pada dasarnya pembelajaran kooperatif dapat diartikan sebagai suatu struktur tugas bersama dalam suasana belajar bersama diantara sesama anggota kelompok (Solihatin, E., dan Rahardjo, 2007: 4, dalam Tukiran Taniredja dkk, 2012: 56). Dari pernyataan beberapa ahli dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran kooperatif lebih mengutamakan kerjasama diantara peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.

Arends (1997: 111) dalam Jamil Suprihatiningrum (2013: 197), menyatakan bahwa tujuan pembelajaran kooperatif diantaranya meningkatkan hasil belajar akademik, penerimaan terhadap perbedaan individu, dan pengembangan keterampilan sosial. Adapun beberapa tujuan yang lain, diantaranya :

- 1) Meningkatkan prestasi belajar peserta didik
- 2) Meningkatkan kemampuan berpikir kritis
- 3) Meningkatkan motivasi intrinsik
- 4) Meningkatkan hubungan multikultural, meningkatkan kinerja peserta didik, serta menjadi instrumen untuk mengintegrasikan pendidikan dan kebudayaan.

Terdapat langkah-langkah utama dalam pembelajaran kooperatif adalah sebagai berikut. (Ibrahim dkk, 2006: 10, dalam Jamil Suprihatiningrum, 2013: 193)

- 1) Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan memberi motivasi kepada peserta didik
- 2) Pendidik menyampaikan informasi kepada peserta didik
- 3) Membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok belajar
- 4) Membimbing kelompok belajar saat pembelajaran berlangsung
- 5) Mengevaluasi hasil belajar tentang materi pelajaran yang telah disampaikan
- 6) Memberi penghargaan atas hasil belajar yang diperoleh, baik hasil belajar individual maupun hasil belajar kelompok

**b. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT)**

Ada banyak tipe pembelajaran yang terdapat pada buku *Paradigma Baru Pembelajaran* (Yatim Riyanto, 2010) yang dipergunakan oleh pendidik dalam pembelajaran kooperatif. Salah satunya adalah Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament*.

Menurut Miftahul Huda (2013: 197), model pembelajaran kooperatif tipe TGT adalah jenis pembelajaran kooperatif yang menempatkan peserta didik dalam satu kelompok yang terdiri dari 3 orang berkemampuan rendah, sedang, dan tinggi. Dalam TGT setiap anggota kelompok beserta anggota-anggota lainnya ditugaskan untuk mempelajari materi terlebih dahulu, barulah setelah itu diuji melalui *game* akademik.

Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* merupakan salah satu pembelajaran kooperatif yang menempatkan peserta didik dalam kelompok-kelompok belajar yang beranggotakan 5 sampai 6 orang peserta didik yang memiliki kemampuan, jenis kelamin, dan suku atau ras yang berbeda. Dalam hal ini, pemahaman individu merupakan tanggung jawab anggota kelompok sehingga jika ada anggota kelompok yang belum mengerti akan tugas yang diberikan, anggota yang lain bertanggung jawab menjelaskannya.

Berdasarkan pendapat ahli di atas, pembelajaran kooperatif tipe TGT merupakan model pembelajaran kooperatif dimana peserta didik

berada dalam kelompok-kelompok kecil yang terdiri dari 4-6 peserta didik yang heterogen baik dalam hal akademik, ras, maupun etnis. Inti dari tipe pembelajaran TGT adalah adanya *game* dan turnamen akademik. Sebelum memulai game dan turnamen akademik, pendidik terlebih dahulu menempatkan siswa dalam sebuah tim yang mewakili heterogenitas kelas ditinjau dari jenis kelamin, ras, kemampuan kognitif maupun etnis. Heterogenitas anggota kelompok dapat meningkatkan motivasi siswa untuk saling membantu anggota kelompok lain yang belum menguasai materi. Heterogenitas ini juga mengajarkan tanggung jawab pemahaman anggota kelompok sehingga timbul rasa kesadaran pada diri peserta didik bahwa belajar kooperatif lebih menyenangkan.

**c. Prosedur Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT)**

Menurut Jamil Suprihatiningrum (2013: 210), Sintaks model pembelajaran kooperatif tipe TGT terdiri dari 5 tahap, yaitu tahap penyajian kelas, belajar dalam kelompok, permainan, pertandingan, dan penghargaan kelompok. Berdasarkan yang diungkapkan Tukiran Taniredja dkk (2012: 70) langkah-langkah dan aktivitas pembelajaran kooperatif tipe TGT adalah sebagai berikut :

- 1) Langkah-langkah dalam pembelajaran kooperatif tipe TGT adalah sebagai berikut : pengaturan klasikal; belajar kelompok; turnamen akademik; penghargaan tim dan pemindahan atau *bumping*.

- 2) Pembelajaran diawali dengan menyajikan materi, selanjutnya diumumkan kepada peserta didik bahwa akan dilaksanakan pembelajaran kooperatif tipe TGT. Disampaikan juga bahwa mereka akan bekerjasama dengan kelompok belajar selama beberapa pertemuan, mengikuti turnamen akademik untuk memperoleh nilai yang tinggi.
- 3) Kegiatan dalam turnamen adalah persaingan pada meja turnamen dari 3-4 peserta didik dari tim yang berbeda dengan kemampuan yang setara.
- 4) Pada akhir putaran pemenang mendapat satu kata bernomor, penantang yang kalah mengembalikan perolehan kartunya bila sudah ada namun jika pembaca kalah tidak diberi hukuman.
- 5) Dengan model pembelajaran yang mengutamakan kerja kelompok dan kemampuan menyatukan intelegensi peserta didik yang berbeda-beda akan membuat peserta didik mempunyai nilai dalam segi kognitif, afektif, dan psikomotor secara merata antara peserta didik yang satu dengan peserta didik yang lain.

**d. Kelebihan dan Kekurangan Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT)**

Kelebihan pembelajaran kooperatif tipe teams games tournament adalah (Tukiran Taniredja dkk, 2012: 72):

- 1) dalam pembelajaran kooperatif peserta didik memiliki kebebasan untuk berinteraksi dan menggunakan pendapatnya;

- 2) rasa percaya diri yang dimiliki oleh peserta didik menjadi tinggi;
- 3) sikap peserta didik yang mengganggu peserta didik lain menjadi lebih kecil;
- 4) motivasi belajar peserta didik menjadi bertambah;
- 5) pemahaman lebih mendalam terhadap pokok bahasan pembelajaran;
- 6) meningkatkan kebaikan budi, kepekaan, toleransi antara peserta didik dengan peserta didik dan antara peserta didik dengan pendidik;
- 7) kerjasama yang dilakukan baik antar peserta didik maupun peserta didik dengan pendidik akan membuat interaksi belajar dalam kelas menjadi lebih hidup dan tidak membosankan.

Kekurangan pembelajaran kooperatif tipe teams games tournament adalah (Tukiran Taniredja dkk, 2012: 72):

- 1) tidak semua peserta didik mengungkapkan pendapatnya saat kegiatan pembelajaran berlangsung;
- 2) kurangnya waktu yang digunakan untuk proses pembelajaran;
- 3) apabila pendidik tidak bisa mengelola kelas dengan baik maka kelas akan menjadi tidak kondusif.

Ciri khas yang membedakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan model pembelajaran lainnya adalah adanya turnamen yang membandingkan antar kelompok.

#### e. Strategi *Talking Stick*

Menurut Miftahul Huda (2013: 224), *Talking Stick* adalah strategi yang digunakan oleh penduduk asli Amerika untuk mengajak semua orang menyampaikan pendapat dalam suatu forum. *Talking stick* merupakan teknik pembelajaran kelompok dengan bantuan tongkat. Kelompok yang memegang tongkat terlebih dulu maka wajib menjawab pertanyaan yang diberikan oleh pendidik setelah mereka mempelajari materi yang telah disampaikan. Kegiatan ini diulang terus-menerus sampai semua kelompok mendapat giliran untuk menjawab pertanyaan dari pendidik.

Dalam penerapan strategi *talking stick* ini, pendidik membagi peserta didik menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari 5 atau 6 orang yang heterogen. Teknik ini cocok digunakan untuk semua kelas dan semua tingkatan umur. Selain itu, teknik ini bermanfaat untuk menguji kesiapan siswa serta melatih keterampilan dalam membaca dan memahami materi pelajaran dengan cepat.

Adapun sintak teknik pembelajaran *talking stick* adalah sebagai berikut (Tukiran Taniredja, 2012:108) :

- 1) Pendidik menyiapkan sebuah tongkat.
- 2) Pendidik menyampaikan materi pembelajaran, kemudian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membaca dan mempelajari materi.
- 3) Apabila peserta didik telah selesai membaca dan mempelajari materi kemudian peserta didik menutup buku pelajaran.

- 4) Pendidik mengambil tongkat dan memberikan kepada siswa, lalu pendidik menyalakan sebuah lagu. Selama lagu itu berbunyi maka tongkat berjalan dari satu peserta didik ke peserta didik lainnya. Apabila lagu itu berhenti maka tongkat tersebut juga berhenti berjalan dan peserta didik yang memegang tongkat tersebut harus menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. Peserta didik tersebut diperbolehkan berdiskusi terlebih dahulu dengan kelompoknya sebelum memberikan jawaban dan mempresentasikan di depan kelas. Demikian seterusnya sampai sebagian besar peserta didik atau semua kelompok mendapat bagian untuk menjawab setiap pertanyaan dari pendidik.
- 5) Melakukan refleksi dan pendidik memberikan ulasan terhadap jawaban dari peserta didik.
- 6) Pendidik memberikan kesimpulan.
- 7) Evaluasi.
- 8) Penutup.

### **3. Minat Belajar**

Ada beberapa pendapat yang dikemukakan oleh para ahli tentang pengertian minat. Menurut Sudarmanto (1993: 3), Minat adalah sikap “ketaatan” pada kegiatan belajar baik melalui jadwal belajar maupun inisiatif dengan sendirinya. Menurut Slameto (2015: 180), minat adalah

suatu rasa lebih suka dan rasa ketertarikan pada suatu hal atau aktivitas tanpa ada yang menyuruh.

Menurut Hilgard dalam Slameto (2015: 57) minat adalah kecenderungan yang tetap untuk memperhatikan dan mengenang beberapa kegiatan.

Dari beberapa pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa minat belajar adalah kecenderungan untuk memperhatikan suatu kegiatan belajar yang disertai dengan rasa senang. Minat selalu diikuti dengan perasaan senang dan dari situlah akan diperoleh kepuasan. Hal itu dapat terlihat dari ekspresi seseorang melalui suatu pernyataan yang menunjukkan bahwa seseorang lebih menyukai suatu hal daripada hal lainnya.

Minat besar pengaruhnya terhadap belajar, karena apabila bahan pelajaran yang dipelajari tidak sesuai dengan minat peserta didik, peserta didik tidak akan belajar dengan sungguh-sungguh, karena tidak ada daya tarik baginya. Minat untuk belajar sesuatu bidang mempunyai kedudukan yang penting untuk mencapai keberhasilan belajar karena minat berkaitan dengan nilai tertentu. Oleh karena itu, merenungkan nilai-nilai dalam aktivitas belajar berguna untuk menumbuhkan minat. Misalnya belajar agar lulus ujian, menjadi juara, mendapat gelar, atau memperoleh pekerjaan.

#### **a. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Minat Belajar**

Menurut Muhibin Syah (2017: 129-136) faktor yang mempengaruhi minat belajar peserta didik antara lain : (1) faktor internal yang dibagi menjadi dua yaitu aspek fisiologis dan psikologis, (2) faktor eksternal yaitu adanya dorongan dari luar baik dorongan

yang berasal dari lingkungan sosial maupun lingkungan non sosial, (3) faktor pendekatan belajar merupakan strategi yang digunakan peserta didik dalam menunjang efektifitas dan efisiensi proses pembelajaran.

**b. Ciri-ciri Minat Belajar**

Menurut Slameto (2015 : 58) ciri-ciri peserta didik yang berminat belajar yaitu : memiliki rasa senang dan memperoleh kepuasaan terhadap apa yang diamati, memiliki kecenderungan untuk tetap mengamati, memperhatikan sesuatu secara terus menerus tanpa adanya dorongan dari orang lain, memiliki ketertarikan pada sesuatu kegiatan-kegiatan yang diamati dan menyukai suatu hal yang menjadi minatnya, dan diwujudkan melalui partisipasi pada kegiatan.

Taufik Tea (2009 : 203) juga mengemukakan ciri-ciri minat belajar diantaranya peserta didik berani mengajukan pertanyaan, memberi sanggahan, mengumpulkan tugas tepat waktu, berani maju ke depan untuk presentasi, berpartisipasi dalam pembelajaran, dan keadaan peserta didik mendukung proses pembelajaran. Minat belajar yang ada dalam diri seseorang itu berbeda-beda. Ada siswa yang memiliki minat belajar yang tinggi dan ada siswa yang memiliki minat belajar yang rendah. Oemar Hamalik (2015 : 70) mengemukakan bahwa peserta didik yang memiliki minat belajar yang tinggi akan mempunyai jiwa yang kreatif, selalu ingin tahu, belajar dengan rajin, kemauannya tinggi, selalu berusaha untuk memenuhi kebutuhan, dan mempunyai cita-cita yang tinggi.

Menurut Safari (2003) ada beberapa indikator minat belajar yaitu sebagai berikut:

1) Perasaan Senang

Peserta didik yang memiliki perasaan senang atau suka terhadap pelajaran fisika misalnya, maka ia harus terus mempelajari ilmu fisika tanpa ada perasaan terpaksa untuk mempelajari bidang tersebut.

2) Ketertarikan Peserta Didik

Berhubungan dengan daya gerak yang mendorong peserta didik untuk cenderung merasa tertarik pada orang, benda, kegiatan, atau bisa berupa pengalaman efektif yang dirangsang oleh kegiatan itu sendiri.

3) Perhatian

Perhatian merupakan konsentrasi atau aktifitas jiwa terhadap pengamatan dengan mengesampingkan yang lain daripada itu. Peserta didik yang memiliki minat pada objek tertentu, maka dengan sendirinya akan memperhatikan objek tersebut.

4) Keterlibatan Peserta Didik

Keterlibatan seseorang akan sesuatu objek yang mengakibatkan orang tersebut senang dan tertarik untuk melakukan kegiatan dari objek tersebut. Keterlibatan ini dapat dikatakan sebagai keikutsertaan seseorang untuk mengikuti suatu kegiatan tertentu.

### **c. Indikator Minat Belajar**

Ada beberapa indikator minat belajar yakni :

#### **1) Ketertarikan**

Ketertarikan berhubungan dengan daya dorong peserta didik terhadap suatu benda, orang, kegiatan, atau berupa pengalaman.

Contoh : antusias dalam mengikuti pembelajaran.

#### **2) Perhatian Peserta Didik**

Khairani (2015: 191) menyatakan minat merupakan sebab dan akibat dari perhatian. Seseorang yang menaruh minat pada mata pelajaran tertentu biasanya cenderung memperhatikan mata pelajaran tersebut. Perhatian peserta didik merupakan konsentrasi peserta didik terhadap pengamatan dan mengesampingkan kegiatan yang lain. Jika seorang peserta didik mempunyai minat pada pelejaran tertentu maka dia akan memperhatikannya. Contoh : mendengarkan penjelasan pendidik saat pembelajaran.

#### **3) Rasa Senang**

Menurut Khairani (2015: 188) menyatakan bahwa minat belajar diketahui dengan adanya perasaan senang terhadap objek yang menjadi sasaran.

#### **4) Keterlibatan Peserta Didik**

Minat diketahui dengan adanya reaksi yang merangsang kegiatan-kegiatan dalam lingkungannya (Khairani, 2015: 191). Ketertarikan seseorang akan objek mengakibatkan orang tersebut ingin terlibat

untuk melakukan kegiatan dari objek tersebut. Contoh : aktif dalam diskusi, aktif bertanya, dan aktif menjawab pertanyaan.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat ditarik kesimpulan indikator yang menunjukkan minat belajar yaitu adanya ketertarikan, konsentrasi, perhatian, memiliki rasa ingin tahu, memiliki ketekunan yang tinggi, dan rasa senang terhadap sesuatu yang diamati.

#### **4. Hasil Belajar**

Hasil belajar merupakan hasil yang diperoleh selama proses pembelajaran melalui kegiatan belajar. Hasil belajar dapat berupa pola-pola perbuatan, nilai-nilai, sikap-sikap, apresiasi, dan keterampilan. Setiap usaha yang dilakukan dalam kegiatan pembelajaran baik oleh pendidik maupun peserta didik bertujuan untuk mencapai hasil belajar yang setinggi-tingginya.

Menurut Mundilarto (2012: 8) klasifikasi hasil belajar dari Benjamin Bloom terbagi menjadi tiga ranah yakni ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Klasifikasi ini disebut *Taxonomy of Educational Objectives* yang menggambarkan secara hierarkis kompetensi dari yang paling sederhana menuju tingkat-tingkat yang lebih kompleks.

Ranah kognitif berkenaan dengan hasil belajar intelektual. Taksonomi Bloom untuk ranah kognitif terdiri dari enam aspek yakni pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis, dan evaluasi. Mundilarto (2012: 9) menyatakan bahwa Anderson dan Krathwohl pada tahun 2000 melakukan revisi taksonomi bloom untuk ranah kognitif yang

disebut *Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing* adalah sebagai berikut :

- a. Mengingat (*remembering*) yaitu usaha membuka kembali pengetahuan yang telah disimpan dalam memori yang digunakan untuk mengenal kembali pengetahuan-pengetahuan yang telah diperoleh. Mengingat merupakan dimensi yang berperan penting dalam proses pembelajaran yang bermakna (*meaningful learning*) dan pemecahan masalah (*problem solving*).
- b. Memahami (*understanding*) yaitu membangun makna dari berbagai sumber dan jenis materi. Memahami/mengerti berkaitan dengan aktivitas mengklasifikasikan (*classification*) dan membandingkan (*comparing*).
- c. Menerapkan (*applying*) yaitu mengaplikasikan atau menggunakan suatu prosedur untuk melaksanakan percobaan atau menyelesaikan suatu masalah. Menerapkan berkaitan dengan keadaan dimana materi yang telah dipelajari digunakan untuk menghasilkan produk. Menerapkan dapat meliputi kegiatan untuk menjalankan prosedur (*executing*) dan mengimplementasikan (*implementing*).
- e. Menganalisis (*analyzing*) yaitu memecahkan suatu materi ke dalam bagian-bagian dan mencari hubungan antar bagian untuk mengetahui tujuan secara keseluruhan. Kemampuan menganalisis merupakan jenis kemampuan yang banyak dituntut dari kegiatan pembelajaran di sekolah-sekolah. Aspek menganalisis berkaitan dengan proses

kognitif memberi atribut (*attributeing*) dan mengorganisasikan (*organizing*).

- f. Mengevaluasi (*evaluating*) yaitu membuat suatu penilaian berdasarkan kriteria dan standar yang ada melalui pengamatan. Kriteria yang biasanya digunakan adalah kualitas, efektivitas, efisiensi, dan konsistensi. Aspek evaluasi ini meliputi mengecek (*checking*) dan mengkritisi (*critiquing*). Mengecek mengarah pada kegiatan pengujian hal-hal yang tidak konsisten atau kegagalan dari suatu operasi atau produk. Sedangkan mengkritisi mengarah pada penilaian suatu produk atau operasi berdasarkan pada kriteria dan standar eksternal. Mengkritisi berkaitan erat dengan berpikir kritis. Siswa melakukan penilaian dengan melihat sisi negatif dan positif dari suatu hal, kemudian melakukan penilaian menggunakan standar ini.
- g. Menciptakan (*creating*) yaitu mengkombinasikan unsur-unsur untuk membentuk kesatuan yang logis dan fungsional. Menciptakan sangat berkaitan erat dengan pengalaman belajar siswa pada pertemuan sebelumnya. Meskipun menciptakan mengarah pada proses berpikir kreatif, namun tidak secara total berpengaruh pada kemampuan siswa untuk menciptakan. Aspek menciptakan meliputi menggeneralisasikan (*generating*) dan memproduksi (*producing*). Menggeneralisasikan merupakan kegiatan merepresentasikan permasalahan dan penemuan alternatif hipotesis yang diperlukan.

Sedangkan memproduksi mengarah pada perencanaan untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan.

Ranah afektif berkenaan dengan sikap, emosi, perasaan, minat, motivasi, tingkah laku, kerjasama, dan koordinasi dari setiap peserta didik. Menurut Mundilarto (2012: 10) penilaian ranah afektif dilakukan terus menerus melalui pengamatan dan interaksi secara langsung.

Menurut Krathwohl dalam Mundilarto (2012: 11) menyatakan bahwa ada beberapa jenis kategori ranah afektif sebagai hasil belajar, diantaranya :

- a. Menerima (*receiving*) yaitu semacam kesadaran untuk menerima rangsangan yang datang dari luar kepada peserta didik.
- b. Menanggapi (*responding*) yaitu respon yang diberikan oleh seseorang terhadap stimulus yang datang dari luar dan memotivasi untuk mempelajarainya.
- c. Menilai (*valuing*) yaitu kesadaran menerima nilai dan kepercayaan serta sikap peserta didik untuk memilih terhadap nilai-nilai tertentu.
- d. Mengorganisasi (*organization*) yaitu pengembangan nilai dalam organisasi sistem nilai. Ketika nilai-nilai telah berhasil diinternalisasi, maka peserta didik akan mengorganisasi mereka menurut prioritas.
- e. Membentuk watak (*characterization*) yaitu internalisasi nilai-nilai dan sistem nilai. Pada tingkat ini peserta didik mampu bertindak berdasarkan nilai-nilai dan kemampuannya.

Menurut Harrow dalam Mundilarto (2012: 11) taksonomi ranah psikomotorik terdiri dari beberapa aspek adalah sebagai berikut :

- a. Gerak refleks (*reflex movements*) merupakan gerakan otomatis yang tidak disengaja.
- b. Gerak dasar pokok (*basic-fundamental movements*) merupakan gerakan atau perilaku yang berkaitan dengan keterampilan gerakan dasar.
- c. Kemampuan perceptual (*perceptual abilities*) yaitu mencakup gerakan yang berkaitan dengan kinestetik.
- d. Kemampuan fisik (*physical abilities*) yaitu kemampuan terkait dengan daya tahan tubuh, fleksibilitas, ketangkasan, kekuatan, atau kecepatan.
- e. Gerak terlatih (*skilled movements*) merupakan gerakan-gerakan yang dipelajari dalam suatu permainan olah raga, tarian, unjuk kerja, atau seni.
- f. Komunikasi berkesinambungan (*non-discursive communication*) merupakan gerakan-gerakan ekspresif melalui sikap, badan, gerak isyarat, ekspresi wajah, atau gerak kreatif.

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa hasil belajar merupakan hasil dari proses pembelajaran melalui kegiatan belajar yang mencakup kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik.

## 5. Materi Momentum, Impuls, dan Tumbukan

- a. Pengertian Momentum dan Impuls

Dalam percakapan sehari-hari sering kita dengar beberapa istilah yang digunakan dalam sains, misalnya kata “momentum”. Apakah arti

momentum dalam percakapan sehari-hari itu sama dengan konsep momentum dalam sains? Perhatikan gambar peristiwa berikut.



Gambar 1. Peristiwa Momentum

Gambar 1 melukiskan seorang yang sedang memasukkan paku ke dalam batang kayu menggunakan martil. Agar paku dapat dengan mudah masuk ke dalam kayu, ada dua cara yang dapat dilakukan, diantaranya :

- 1) Menggunakan martil dengan kecepatan besar.
- 2) Menggunakan martil yang bermassa besar.

Agar paku dengan mudah masuk ke dalam papan kayu harus menggunakan martil yang mempunyai momentum besar. Dengan demikian, arti momentum dalam sains adalah hasil kali massa benda dengan kecepatan gerak benda. Jika lambang momentum  $P$ , maka:

$$\vec{p} = m \vec{v} \quad (1)$$

dengan :  $p$  = momentum (kg m/s)

$m$  = massa benda (kg)

$v$  = kecepatan benda (m/s)

Impuls didefinisikan sebagai hasil kali gaya dengan waktu yang dibutuhkan gaya tersebut bergerak. Dari definisi ini dapat dirumuskan seperti berikut.

$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t \quad (2)$$

dengan :

$I$  = impuls (N),  $F$  = gaya yang bekerja (W),  $\Delta t$  = selang waktu (s)

Jika kita gambarkan gaya yang bekerja selama selang waktu  $\Delta t$  seperti

Gambar 2, maka impuls adalah luasan di bawah kurva  $F$  terhadap  $t$ .



Gambar 2. Gaya Berubah sebagai Fungsi Waktu

b. Hubungan Besaran

Kalian pasti masih ingat hukum II Newton. Jika suatu benda yang bergerak dikenai gaya maka benda itu akan mengalami percepatan  $F = m a$ . Apa yang akan terjadi jika nilai  $F$  ini disubstitusikan pada persamaan impuls? Jawabnya dapat diperhatikan seperti di bawah!

$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t$$

$$\vec{I} = m \vec{a} \Delta t$$

$$\vec{I} = m \overrightarrow{\Delta v} \quad (3)$$

Besaran apakah  $m \Delta v$  itu? Tentu kalian sudah tahu yaitu perubahan momentum. Berarti besar impuls dan momentum memiliki hubungan yang cukup erat. Hubungan itu dapat dituliskan sebagai berikut

$$\vec{I} = \overrightarrow{\Delta p} \quad (4)$$

dengan :  $I = \text{impuls}$

$\Delta p = \text{perubahan momentum}$

c. Hukum Kekekalan Momentum

Masih ingat benda yang bergerak GLB? Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak yang percepatannya nol dan kecepatannya tetap. Percepatan sebuah benda nol jika benda tidak dipengaruhi gaya.

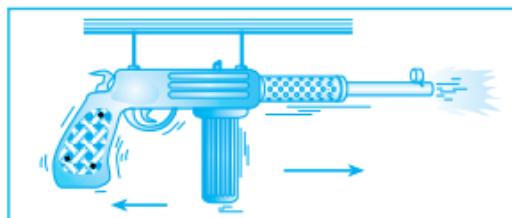
Keadaan ini akan sesuai dengan benda yang tidak di pengaruhi oleh impuls. Impuls akan merubah momentum benda. Berarti jika tidak dipengaruhi impuls maka momentumnya kekal (kecepatan tetap).

Keadaan ini dapat dituliskan seperti berikut.

**Jika  $\mathbf{I} = 0$**

**maka  $\mathbf{p}_{\text{awal}} = \mathbf{p}_{\text{akhir}}$**

Perumusan persamaan tersebut disebut hukum kekekalan momentum. Sebagai gambaran kita tinjau sebuah senapan yang menembakkan peluru.



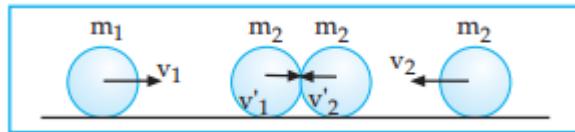
Gambar 3. Momentum Kekal pada Senapan

Sistem kita anggap terdiri atas peluru dan senapan. Pada sistem ini tidak ada gaya luar yang bekerja, sehingga momentum sistem tidak berubah. Setelah peluru ditembakkan ternyata senapan tertolak ke arah belakang. Momentum peluru dan momentum senapan mengalami perubahan setelah penembakan, tetapi arah keduanya berlawanan. Akibatnya momentum sistem (momentum peluru + momentum senapan) sama dengan nol, yaitu sama dengan momentum mula-mula. Dengan kata lain momentum kekal.

d. Tumbukan

Kata tumbukan tentu tidak asing lagi bagi kalian. Mobil bertabrakan, permainan tinju dan permainan bilyard merupakan contoh dari tumbukan. Untuk di SMA ini dipelajari tumbukan sentral yaitu

tumbukan yang sejenis dengan titik beratnya sehingga lintasannya lurus atau satu dimensi.

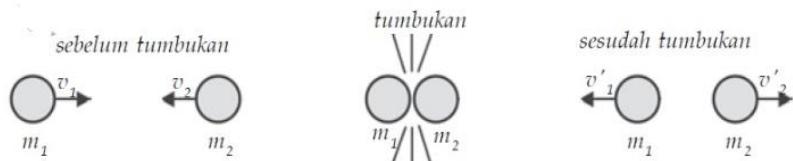


Gambar 4. Tumbukan Sentral

Setiap dua benda yang bertumbukan akan memiliki tingkat kelentingan atau elastisitas. Tingkat elastisitas ini dinyatakan dengan koefisien restitusi ( $e$ ). Koefisien restitusi didefinisikan sebagai nilai negatif dari perbandingan kecepatan relatif sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif sebelumnya.

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1} \quad (5)$$

### 1) Tumbukan elastis sempurna



Gambar 5. Dua Benda Bertumbukan Elastis Sempurna

Tumbukan elastis sempurna atau lenting sempurna adalah tumbukan dua benda atau lebih yang memenuhi hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik.

Hukum kekekalan energi kinetik.

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1(v_1')^2 + \frac{1}{2}m_2(v_2')^2 \quad (6)$$

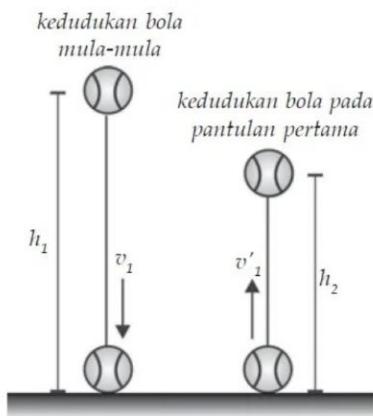
Hukum kekekalan momentum

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2 \quad (7)$$

Pada tumbukan ini memiliki koefisien restitusi satu,  $e = 1$ . Untuk tumbukan lenting sempurna, kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan sama dengan minus kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan.  $\Delta v' = -\Delta v$

$$v'_2 - v'_1 = -(v_2 - v_1) \quad (8)$$

## 2) Tumbukan elastis sebagian



Gambar 6. Benda Bertumbukan Elastis Sebagian

Pada tumbukan elastis (lenting) sebagian juga berlaku kekekalan momentum, tetapi energi kinetiknya hilang sebagian. Koefisien restitusi pada tumbukan ini memiliki nilai antara nol dan satu ( $0 < e < 1$ ). Contoh tumbukan lenting sebagian yang pernah kita jumpai adalah bola bekel yang jatuh dan memantul berulang-ulang hingga akhirnya berhenti. Karena ada nilai  $e$  maka tinggi pantulan jadi lebih rendah dari pada tinggi mula-mula. Secara

matematis nilai  $e$  adalah 
$$e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} \quad (9)$$

## 3) Tumbukan tidak elastis

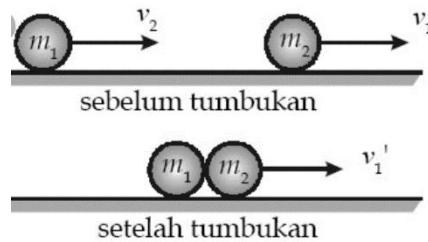
Tumbukan tidak elastis atau tidak lenting merupakan peristiwa tumbukan dua benda yang memiliki ciri setelah tumbukan kedua

benda bersatu. Keadaan ini dapat digunakan bahasa lain, setelah bertumbukan; benda bersama-sama, benda bersarang dan benda bergabung. Kata-kata itu masih banyak lagi yang lain yang terpenting bahwa setelah bertumbukan benda menjadi satu.

Jika tumbukannya seperti keadaan di atas maka koefisien restitusinya akan nol,  $e = 0$ . Pada tumbukan ini sama seperti yang lain, yaitu berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi energi kinetiknya tidak kekal. Karena pada tumbukan tidak lenting kedua benda bergabung setelah tumbukan maka berlaku hubungan kecepatan sesudah tumbukan :  $v'_2 = v'_1 = v'$  (10)

sehingga berlaku persamaan :

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v' \quad (11)$$



Gambar 7. Dua Benda Bertumbukan Tidak Elastis

## B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Imam Arifin (2017) dengan judul “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pairs Share*” terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Fisika”, menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen 79,30 lebih besar dari rata-rata hasil belajar kontrol 74,35. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat

pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TPS terhadap motivasi dan hasil belajar fisika.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Nur Fauziyyah Eka Pratiwi (2017) dengan judul “Implementasi Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI Akuntansi 1 SMK Koperasi Yogyakarta Tahun Ajaran 2017/2018”, menunjukkan bahwa skor presentase rata-rata aktivitas belajar akuntansi telah mencapai indikator keberhasilan aktivitas belajar akuntansi lebih dari 75% yaitu pada siklus I sebesar 76,38% dan pada siklus II 91,30%. Sehingga terjadi peningkatan dari siklus I ke siklus II sebesar 20,38% (relatif) dan 14,92% (absolut). Jadi, dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan presentase rata-rata aktivitas belajar akuntansi siswa kelas XI Akuntansi 1 SMK Koperasi Yogyakarta Tahun Ajaran 2017/2018 setelah diterapkannya Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT).

### **C. Kerangka Berpikir**

Rendahnya minat belajar peserta didik kelas X MIPA 2 SMA Negeri 9 Yogyakarta pada pembelajaran fisika terlihat dari aktivitas pembelajaran yang diamati peneliti pada saat observasi. Pada saat proses pembelajaran berlangsung, sebagian peserta didik sering tidak memperhatikan materi yang disampaikan oleh pendidik. Rendahnya minat belajar peserta didik tersebut berdampak pada hasil belajar yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Hasil belajar ranah kognitif peserta didik dilihat dari nilai akhir ulangan yaitu 41,09 % peserta

didik mendapat nilai sesuai KKM dan 7,92% peserta didik mendapat nilai di bawah KKM. Sedangkan 50,99% peserta didik mendapat nilai di atas KKM. Sehingga 49,01% hasil belajar ranah kognitif peserta didik masih tergolong rendah karena mendapat nilai sesuai KKM dan di bawah KKM.

Permasalahan di atas perlu segera diatasi, peneliti memecahkan masalah dengan penggunaan model dan strategi pembelajaran yang dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan membuat peserta didik lebih aktif sehingga dapat memunculkan minat belajar peserta didik. Salah satunya dapat dilakukan dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick*.

Model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan strategi *talking stick* merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik aktif dalam pembelajaran sehingga dapat mendorong peserta didik untuk mengeluarkan pendapatnya. Selain itu, model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan strategi *talking stick* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar secara berkelompok. Peserta didik dapat bekerja sama dan memecahkan masalah terkait dengan materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran yang menyenangkan. Model pembelajaran TGT menggunakan permainan akademik dan turnamen yang dapat merangsang kompetisi peserta didik untuk meningkatkan hasil belajarnya. Kondisi pembelajaran yang menyenangkan membuat peserta didik lebih tertarik untuk belajar.

Model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan strategi *talking stick* melatih peserta didik belajar secara berkelompok dengan tujuan agar peserta didik termotivasi untuk belajar. Peserta didik memainkan *game* akademik terkait dengan

materi, serta berkompetisi melalui turnamen yang menantang. Model pembelajaran ini juga menggunakan teknik bermain sehingga peserta didik dapat mengembangkan kompetisi sosial baik dalam bersikap maupun bertingkah laku agar dapat bekerjasama dengan dengan teman-teman.

Adapun kegiatan yang dilakukan dalam penerapan model pembelajaran tersebut adalah sebagai berikut :

1. Pendidik menyampaikan materi pembelajaran, kemudian memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membaca dan mempelajari materi.
2. Apabila peserta didik telah selesai membaca dan mempelajari materi kemudian peserta didik menutup buku pelajaran.
3. Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 4-6 orang.
4. Pendidik menyiapkan sebuah tongkat.
5. Pendidik mengambil tongkat dan memberikan kepada peserta didik, lalu pendidik menyalakan sebuah lagu. Selama lagu itu berbunyi maka tongkat berjalan dari satu peserta didik ke peserta didik lainnya. Apabila lagu itu berhenti maka tongkat tersebut juga berhenti berjalan dan peserta didik yang memegang tongkat tersebut harus menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. Peserta didik tersebut diperbolehkan berdiskusi terlebih dahulu dengan kelompoknya sebelum memberikan jawaban dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Demikian seterusnya sampai sebagian besar peserta didik atau semua kelompok mendapat bagian untuk menjawab setiap pertanyaan dari pendidik.

6. Pendidik mengadakan pertandingan antar kelompok dimana peserta didik bersama anggota kelompoknya melakukan diskusi dalam menjawab pertanyaan dari pendidik. Pertandingan berakhir ketika pendidik telah menentukan pemenang dari pertandingan tersebut.
7. Melakukan refleksi dan pendidik memberikan ulasan terhadap jawaban dari peserta didik.
8. Pendidik memberikan kesimpulan.
9. Evaluasi.
10. Penutup.

Dari kegiatan yang dilakukan tersebut, maka indikator peningkatan minat belajar dapat ditunjukkan pada bagaimana peserta didik memperhatikan apa yang disampaikan pendidik dan bagaimana peserta didik menyampaikan pendapatnya dari hasil diskusi kelompok. Sehingga akan tampak hasil belajar yang ditunjukkan dari penguasaan materi peserta didik saat mempresentasikan hasil diskusi. Dari uraian tersebut, diduga dapat meningkatkan minat dan hasil belajar peserta didik.

#### **D. Hipotesis**

Berdasarkan kajian teori dan penelitian yang relevan, dapat diperoleh sebuah gagasan yang dapat dijadikan sebagai rumusan hipotesis dalam penelitian ini. Rumusan hipotesis tersebut yaitu jika peserta didik mengikuti pembelajaran fisika materi momentum dan impuls dengan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick*, maka minat dan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik SMA akan meningkat.

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

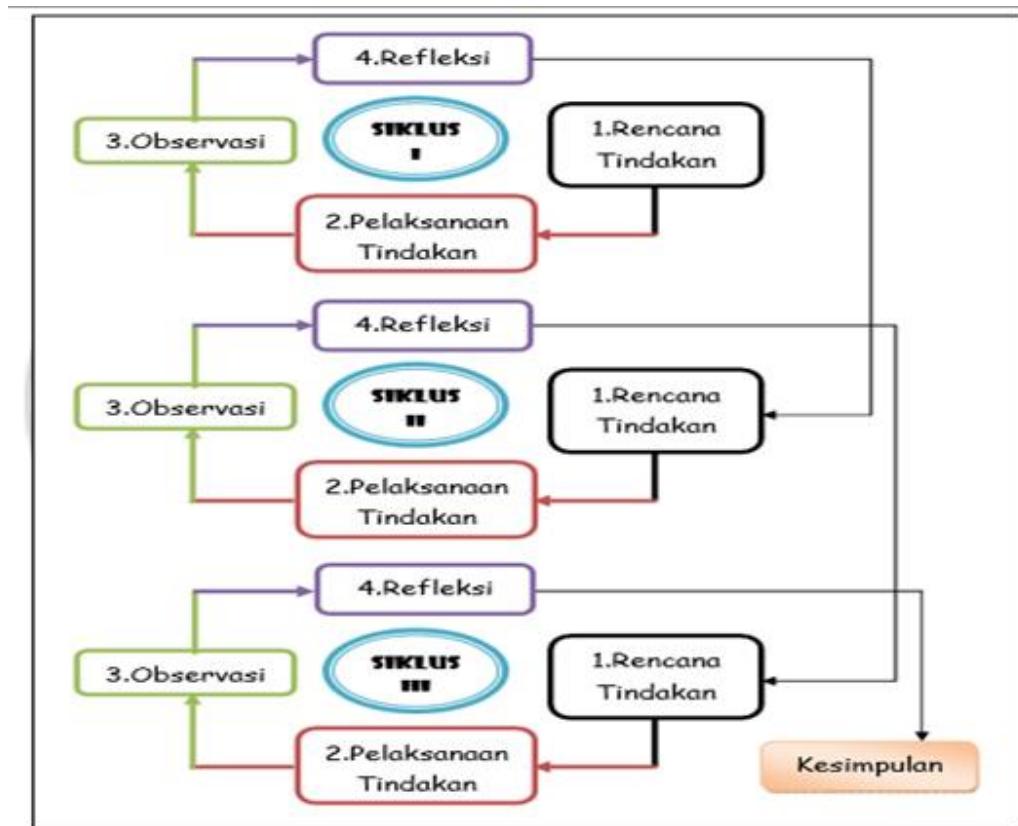
#### **A. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian tindakan kelas (PTK) dengan Model Kemmis dan Mc Taggart. PTK berasal dari istilah bahasa Inggris *Classroom Action Research*, yang berarti penelitian tindakan yang dilakukan oleh pendidik di dalam kelasnya sendiri dengan cara merencanakan, melaksanakan, dan merefleksikan tindakan secara kolaboratif dan partisipatif yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran di kelasnya melalui suatu tindakan tertentu dalam suatu siklus. Tujuan utama PTK ini adalah untuk memecahkan masalah yang terjadi di kelas dan meningkatkan kegiatan pendidik dalam pengembangan profesinya. Selain itu, PTK juga bertujuan untuk memperbaiki mutu pembelajaran di dalam kelas. (Kunandar, 2012: 4)

Terdapat beberapa model PTK yang dapat diterapkan di kelas, diantaranya yaitu : Model Kurt Lewin, Model Kemmis dan Mc Taggart, Model Dave Ebbut, Model John Elliott, Model Hopkins, Model Mc Kernan, dan model yang lainnya. Model PTK yang digunakan dalam penelitian ini adalah Model Kemmis dan Mc Taggart. Pada hakikatnya PTK Model Kemmis dan Mc Taggart berupa seperangkat yang terdiri dari empat tahap kegiatan tiap satu siklus, yaitu :

1. Perencanaan
2. Pelaksanaan Tindakan
3. Observasi
4. Refleksi

Siklus kegiatan dengan desain PTK Model Kemmis dan Mc Taggart adalah sebagai berikut :



Gambar 8. Siklus PTK menurut Kemmis dan Mc Taggart

Penentuan perencanaan dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu perencanaan umum dan perencanaan khusus. Perencanaan umum digunakan untuk menyusun rancangan yang meliputi keseluruhan aspek terkait PTK. Sedangkan perencanaan khusus digunakan untuk menyusun rancangan dari siklus per siklus.

Kegiatan pelaksanaan tindakan dan observasi dilaksanakan dalam satu waktu, yaitu pada saat dilaksanakan tindakan sekaligus dilaksanakan observasi. Hasil-hasil observasi kemudian direfleksikan untuk merencanakan tindakan tahap

berikutnya. Siklus tindakan tersebut dilakukan secara terus menerus hingga mencapai kriteria hasil yang diharapkan.

Hambatan dan keberhasilan pelaksanaan tindakan pada siklus pertama harus diobservasi, dievaluasi, dan kemudian direfleksi untuk merancang tindakan pada siklus kedua. Siklus kedua digunakan untuk mengatasi masalah pada siklus pertama yang belum tuntas. Selama proses belajar pada siklus kedua ini juga dilakukan observasi menyangkut aktivitas peserta didik dalam mengikuti pembelajaran.

Refleksi kedua juga dilakukan untuk mengkaji dan menganalisis tindakan pada siklus kedua. Berdasarkan hasil refleksi tersebut dapat disimpulkan berhasil tidaknya keseluruhan tindakan implementasi pembelajaran di dalam kelas. Apabila pada siklus kedua tujuan PTK sudah tercapai, maka tidak perlu dilakukan siklus berikutnya. Akan tetapi apabila tujuan PTK belum tercapai, maka perlu dilakukan siklus berikutnya.

Pada penelitian ini dilaksanakan penelitian tindakan kelas melalui dua siklus. Hal ini dikarenakan indikator keberhasilan pada siklus II telah tercapai sehingga penelitian dihentikan.

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

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 9 Yogyakarta yang beralamat di Jl Sagan No.1, Terban, Gondokusuman, Kota Yogyakarta, DIY. Pengambilan data dalam penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret-Mei 2018 yaitu semester genap tahun pelajaran 2017/2018.

Fasilitas belajar di SMA Negeri 9 Yogyakarta baik sarana dan prasaranaanya sudah cukup memadai. Di seluruh ruang kelas sudah dilengkapi dengan proyektor

LCD dan koneksi Wi-Fi yang dapat diakses sehingga sudah memberikan fasilitas belajar yang baik bagi peserta didik.

Warga SMA Negeri 9 Yogyakarta terdiri dari 67 guru dan karyawan serta 1080 peserta didik. Sejumlah peserta didik tersebut terbagi menjadi 9 kelas disetiap tingkatannya yaitu 5 kelas jurusan MIPA dan 4 kelas jurusan IPS. Masing-masing kelas terdiri dari 34 peserta didik. Penjurusan di sekolah ini dimulai ketika awal masuk SMA yaitu saat kelas X.

### **C. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian dalam penelitian ini adalah peserta didik dari salah satu kelas X MIPA SMA Negeri 9 Yogyakarta tahun pelajaran 2017/2018. Penelitian ini menggunakan satu kelas yang memiliki hasil belajar ranah kognitif yang rendah yaitu peserta didik kelas X MIPA 1. Pemilihan kelas ini dilakukan agar minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik kelas X MIPA 1 dapat meningkat.

### **D. Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian yang dilakukan terdiri dari empat tahap sesuai Model Kemmis dan Mc Taggart, yaitu :

#### 1. Perencanaan

Kegiatan yang dilakukan peneliti dalam tahap perencanaan ini adalah :

- a. Menganalisis kurikulum 2013 untuk mengetahui kompetensi inti dan kompetensi dasar pada materi yang digunakan.

- b. Menyusun indikator ketercapaian hasil belajar mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar.
  - c. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan model pembelajaran Kooperatif tipe *Teames Games Tournament* berstrategi *Talking Stick*.
  - d. Menyiapkan perangkat pembelajaran yang berupa media pembelajaran.
  - e. Menyiapkan instrumen penelitian yang meliputi lembar angket, lembar observasi, dan soal tes.
  - f. Menentukan kriteria keberhasilan pembelajaran.
2. Pelaksanaan Tindakan

Pada tahap pelaksanaan tindakan ini, peneliti menerapkan model pembelajaran Kooperatif tipe *Teames Games Tournament* dengan strategi *Talking Stick* mengacu pada RPP yang telah disiapkan dengan langkah-langkah pembelajaran sebagai berikut :

- a. Pendidik menyampaikan kompetensi yang akan dicapai pada akhir pembelajaran.
- b. Pendidik menyampaikan materi pembelajaran.
- c. Apabila peserta didik telah selesai membaca dan mempelajari materi kemudian peserta didik menutup buku pelajaran.
- d. Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 4-6 orang.
- e. Pendidik menyiapkan sebuah tongkat.
- f. Pendidik mengambil tongkat dan memberikan kepada peserta didik, lalu pendidik menyalakan sebuah lagu. Selama lagu itu berbunyi maka

tongkat berjalan dari satu peserta didik ke peserta didik lainnya. Apabila lagu itu berhenti maka tongkat tersebut juga berhenti berjalan dan peserta didik yang memegang tongkat tersebut harus menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. Peserta didik tersebut diperbolehkan berdiskusi terlebih dahulu dengan kelompoknya sebelum memberikan jawaban dan mempresentasikan di depan kelas. Demikian seterusnya sampai sebagian besar peserta didik atau semua kelompok mendapat bagian untuk menjawab setiap pertanyaan dari pendidik.

- g. Pendidik mengadakan pertandingan antar kelompok dimana peserta didik bersama anggota kelompoknya melakukan diskusi dalam menjawab pertanyaan dari pendidik. Pertandingan berakhir ketika pendidik telah menentukan pemenang dari pertandingan tersebut.
- h. Melakukan refleksi dan pendidik memberikan ulasan terhadap jawaban dari peserta didik.
  - i. Pendidik memberikan kesimpulan.
  - j. Evaluasi.
  - k. Penutup.

### 3. Observasi

Kegiatan observasi dilakukan bersamaan dengan pelaksanaan tindakan. Observasi yang dilakukan oleh peneliti difokuskan pada aktivitas peserta didik dalam proses pembelajaran dan kesesuaian proses pembelajaran dengan RPP yang telah disusun. Observasi ini dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang telah disusun oleh peneliti.

### 4. Refleksi

Hasil observasi yang telah dilaksanakan kemudian dianalisis dan direfleksikan untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan kegagalan pada siklus pertama. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap refleksi diantaranya kegiatan analisis, interpretasi, dan ekplanasi terhadap semua informasi yang diperoleh dari observasi atas pelaksanaan tindakan. Hasil analisis data yang diperoleh seperti proses pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran Kooperatif tipe TGT strategi *Talking Stick*, kefektifan model pembelajaran yang diterapkan dalam proses pembelajaran, data hasil tes peserta didik, dan hasil observasi setelah proses pembelajaran berlangsung.

Jika pada siklus pertama belum menunjukkan peningkatan baik proses pembelajarannya maupun hasil belajar peserta didik dalam ranah kognitif, maka perlu adanya perbaikan proses pembelajaran, yang dipergunakan sebagai acuan untuk merencanakan tindakan berikutnya, sehingga peneliti melanjutkan pada siklus kedua.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

Jenis data yang dikumpulkan oleh peneliti ada tiga, yaitu : keterlaksanaan RPP, minat belajar, dan hasil belajar fisika. Pada penelitian ini digunakan tiga teknik pengumpulan data, yaitu : teknik tes, angket, dan observasi.

### 1. Tes

Teknik pengumpulan data dengan tes digunakan untuk mengukur hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik. Teknik pengumpulan data ini berupa kegiatan *pre-test* dan *post-test*. *Pre-test* digunakan untuk mengetahui

penguasaan materi momentum dan impuls sebelum diterapkan model pembelajaran Kooperatif tipe TGT strategi *Talking Stick*. Sedangkan *post-test* digunakan untuk mengetahui penguasaan materi momentum dan impuls setelah diterapkan model pembelajaran Kooperatif tipe TGT strategi *Talking Stick*.

## 2. Angket

Angket digunakan untuk memperoleh data tentang minat belajar peserta didik sebelum dan setelah diterapkannya model pembelajaran Kooperatif tipe TGT strategi *Talking Stick* dalam pembelajaran fisika.

## 3. Observasi

Teknik observasi digunakan untuk mengetahui tingkat keterlaksanaan pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik dan untuk mengamati aktivitas pendidik dan peserta didik selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi pembelajaran dibuat berdasarkan RPP yang nantinya diisi oleh observer. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang berbentuk *check list* dengan pilihan ya atau tidak.

## **F. Instrumen Penelitian**

Beberapa instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah sebagai berikut :

### 1. Soal Tes

Instrumen tes ini digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik tentang momentum dan impuls yang berupa tes *multiple choice* dengan jumlah 12 soal pada siklus I dan 16 soal pada siklus II. Tes

kemampuan kognitif ini disusun berdasarkan kisi-kisi yang telah ditentukan.

Kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test* dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Kisi-kisi **Soal Pre-test/Post-test** Siklus I

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
1.	Menjelaskan konsep momentum dan impuls	Menjelaskan definisi momentum		1*			1
		Menyebutkan dimensi momentum	2*				1
		Menjelaskan definisi impuls		3*			1
		Mengklasifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi impuls			4*		1
		Menyebutkan satuan impuls	5				1
		Memberikan ciri-ciri momentum dan impuls		6			1
2.	Menganalisis hubungan momentum dan impuls	Menyatakan hubungan antara impuls dengan perubahan momentum	7				1
		Menjelaskan hubungan impuls dan momentum		8*			1
		Menghitung kecepatan benda dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum			9		1
		Menentukan besarnya gaya dalam hubungan antara impuls dan			10*		1

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
		perubahan momentum					
		Menghitung kecepatan benda dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum			11		1
3.	Menjelaskan hukum kekekalan momentum	Menentukan besarnya momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			12*, 13*		2
		Menentukan besar kecepatan benda dari peristiwa momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			14*		1
		Menentukan besar impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			15, 16*		2
		Menentukan besar kecepatan benda dari peristiwa impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			17		1
4.	Menentukan besar momentum dan impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	Menyatakan hukum kekekalan momentum	18*, 20*				2
		Menjelaskan hukum kekekalan momentum	19, 21				2
		Mengategorikan peristiwa yang merupakan aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum	22				1

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
5.	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum				23*, 24, 25	3

\*butir soal gugur

Tabel 2. Kisi-kisi **Soal Pre-test/Post-test** Siklus II

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
1.	Menjelaskan tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali	Menunjukkan jenis-jenis tumbukan	1				1
		Menunjukkan hukum yang berlaku pada jenis-jenis tumbukan	2*				1
		Menyatakan definisi dari koefisien restitusi	3*				1
		Menjelaskan pengertian dari tumbukan lenting sempurna		4*			1
		Menyebutkan ciri-ciri tumbukan lenting sempurna	5*				1
		Menunjukkan ciri-ciri tumbukan lenting sempurna	6*				1
		Mengategorikan aplikasi dari jenis-jenis tumbukan		7, 12, 15*			3
		Menyebutkan ciri-ciri tumbukan lenting sebagian	8				1

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
		Menjelaskan peristiwa tumbukan lenting sebagian		9			1
		Menjelaskan aplikasi dari tumbukan tidak lenting sama sekali		10*			1
		Menyebutkan ciri-ciri tumbukan tidak lenting sama sekali	11*				1
		Mencirikan jenis-jenis tumbukan		13*, 14			2
		Menentukan rumus koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian			16*		1
2.	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan	Menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan lenting sempurna			17*		1
		Menentukan kecepatan relatif setelah tumbukan lenting sempurna			18*		1
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sempurna				19*	1
		Menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan			20*		1
		Menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan tidak lenting sama sekali			21		1
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan tidak lenting sama sekali				22	1

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
		Menentukan kecepatan relatif benda setelah tumbukan			23		1
		Menghitung kecepatan relatif benda setelah tumbukan lenting sebagian			24		1
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian				25	1
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian				26, 27	2
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan				28, 29, 30	3

\*butir soal gugur

## 2. Lembar Angket

Lembar angket ini memuat sejumlah pertanyaan-pertanyaan yang diajukan secara tertulis kepada peserta didik kelas X MIPA 1 SMA Negeri 9 Yogyakarta untuk mendapatkan informasi tentang minat belajar peserta didik sebelum dan sesudah diterapkannya model pembelajaran Kooperatif tipe TGT strategi *Talking Stick*.

Angket dalam penelitian ini menggunakan skala *Likert* yang disusun berdasarkan kisi-kisi angket pada Tabel 3. Pengisian lembar angket dilakukan

dengan memberikan tanda *check list* untuk pertanyaan yang dianggap sesuai dengan kondisi pada diri peserta didik.

Tabel 3. Kisi-kisi Angket Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan Siklus II

No	Aspek	Indikator	No item	Jumlah item
1.	Ketertarikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tertarik mengikuti pembelajaran fisika</li> </ul>	1,2	2
2.	Konsentrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berkonsentrasi selama proses pembelajaran fisika berlangsung</li> </ul>	3,4,5	3
3.	Perhatian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan penjelasan pendidik saat proses pembelajaran fisika</li> </ul>	6,7,8	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan dan mendengarkan dengan baik pertanyaan atau pendapat yang diungkapkan teman</li> </ul>	9,10	2
4.	Rasa ingin tahu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keinginan peserta didik untuk belajar</li> </ul>	11,12,13	3
5.	Rasa senang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran tertentu</li> </ul>	14,15,16,17	3
6.	Ketekunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rajin belajar dan mengumpulkan tugas yang diberikan oleh pendidik</li> </ul>	18,19,20	3

Menurut Sugiyono (2012: 136) mengungkapkan bahwa penskoran angket dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 4. Penskoran Tiap Butir Soal Angket Minat

Jawaban	Pernyataan	
	Positif	Negatif
Selalu	4	1
Sering	3	2
Kadang-kadang	2	3
Tidak Pernah	1	4

Dalam penelitian ini, pernyataan angket minat belajar berupa pernyataan positif.

### 3. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan sebagai pedoman melakukan pengamatan untuk memperoleh data yang diinginkan. Data observasi penelitian bersumber dari aktivitas pendidik dan peserta didik selama proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *Talking Stick*.

Lembar observasi penelitian ini berbentuk *checklist* dengan pilihan “Ya” atau “Tidak” yang disusun berdasarkan RPP. Kesepakatan antar observer dalam mengamati jalannya pembelajaran dapat memberikan informasi mengenai persentase tingkat keterlaksanaan keseluruhan pembelajaran yang berlangsung. Data pengamatan keterlaksanaan pembelajaran tersebut kemudian dianalisis sehingga dapat diketahui pembelajaran yang telah dilakukan sudah berjalan dengan baik atau belum.

## **G. Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen**

Menurut Sugiyono (2012: 173) menyatakan bahwa instrumen yang valid berarti alat ukur yang dipakai dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Suatu tes dikatakan memiliki validitas yang tinggi apabila alat tersebut menjalankan fungsi ukur secara tepat atau memberikan hasil ukur yang sesuai dengan maksud dilakukannya pengukuran tersebut. Artinya hasil ukur dari pengukuran tersebut merupakan besaran yang mencerminkan secara tepat fakta atau keadaan sesungguhnya dari apa yang diukur. Sebelum instrumen digunakan untuk penelitian, terlebih dahulu instrumen diuji validitas dan reliabilitas.

### **1. Uji Validitas Instrumen**

#### **a) Validitas Isi**

Validitas isi merupakan validitas untuk mengetahui kesesuaian antara instrumen dengan tujuan dan masalah yang akan diteliti (Burhan Nurgiyantoro, 2012 : 339). Untuk mengetahui kesesuaian kedua hal tersebut, penyusunan instrumen harus mengacu pada kisi-kisi yang sengaja disiapkan untuk tujuan tersebut.

#### **b) Validitas Empiris**

Validitas empiris merupakan validitas yang diuji dari pengalaman. Tujuan validitas empiris yaitu untuk meningkatkan kualitas soal yaitu apakah suatu soal dapat diterima, diperbaiki, atau tidak digunakan sama sekali. Pada penelitian ini, pengujian terhadap validitas empiris dilakukan dengan cara mengujicobakan instrumen peningkatan hasil belajar fisika ranah kognitif pada peserta didik yang telah mendapatkan materi

momentum dan impuls. Kelas yang dipilih untuk uji coba adalah kelas X MIPA 3 sebanyak 27 peserta didik pada siklus I dan 33 peserta didik pada siklus II. Pengujian validitas instrumen menggunakan bantuan program QUEST. Menurut Suharsimi Arikunto (2009: 205) klasifikasi daya beda butir soal dilihat dari korelasi *point biserial*. Daya beda soal dilihat dari *point biserial* ( $\rho_{bis}$ ), untuk opsi jawaban benar nilai  $\rho_{bis}$  positif. Jika pada opsi jawaban benar nilai  $\rho_{bis}$  negatif, maka soal dianggap gugur.

Tabel 5. Kategori Daya Beda

Nilai $\rho_{bis}$	Kategori
$0,30 \leq \rho_{bis} \leq 0,70$	Baik
$0,20 \leq \rho_{bis} \leq 0,29$	Cukup Baik
$\rho_{bis} < 0,20$	Tidak Baik

## 2. Reliabilitas Instrumen

Suatu instrumen dikatakan reliabel jika instrumen tersebut dapat mengukur sesuatu yang diukur secara konsisten dari waktu ke waktu. Jadi, instrumen tersebut akan tetap konsisten dalam mengukur gejala yang sama, meskipun pengukuran tersebut dilakukan berkali-kali dan pada waktu kapanpun.

Tujuan utama menghitung reliabilitas skor tes adalah untuk mengetahui tingkat ketepatan dan keajegan skor tes. Indeks reliabilitas berkisar antara 0–1. Semakin besar koefisien reliabilitas suatu tes (mendekati 1), maka semakin tinggi keajegan/ketepatannya.

Metode pengujian reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan metode *Alpha-Cronbach*. Adapun rumus koefisien

reliabilitas *Alpha-Cronbach* menurut Burhan Nurgiyantoro (2012 : 352).

adalah sebagai berikut :

$$r = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right) \quad (12)$$

keterangan :

$r$  = koefisien reliabilitas yang dicari

$k$  = jumlah butir pertanyaan (soal)

$\sigma_i^2$  = varians butir-butir pertanyaan (soal)

$\sigma^2$  = varians skor tes

Berikut ini klasifikasi interpretasi reliabilitas instrumen menurut Triton (2006 : 248) sebagai berikut :

Tabel 6. Kategori Nilai Koefisien Reliabilitas

No	Reliabilitas	Kategori
1.	0,80 – 1,00	Sangat Reliabel
2.	0,60 – 0,80	Reliabel
3.	0,40 – 0,60	Cukup Reliabel
4.	0,20 – 0,40	Agak Reliabel
5.	$< 0,20$	Kurang Reliabel

Dengan menggunakan program ITEMAN versi 3.00 dapat diperoleh nilai koefisien alpha pada item soal sehingga dapat dikategorikan tingkat reliabilitasnya.

## H. Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan suatu proses yang dilakukan oleh peneliti untuk menyusun secara sistematis dari hasil pengumpulan data. Dalam penelitian ini, analisis data menggunakan teknik analisis deskriptif kuantitatif.

Tahap-tahap analisis data penelitian adalah sebagai berikut :

1. Pengolahan Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Setelah diperoleh data hasil observasi, kemudian menganalisis data tersebut dengan menghitung nilai persentase *Interjudge Agreement* (IJA) dengan cara sebagai berikut :

$$IJA = \frac{A_\gamma}{A_\gamma + A_N} \times 100\% \quad (13) \quad (\text{Pee, 2002})$$

Keterangan :

$A_\gamma$  = Kegiatan yang terlaksana

$A_N$  = Kegiatan yang tidak terlaksana

Apabila nilai *IJA* melebihi 75%, maka pembelajaran yang direncanakan sudah berjalan dengan baik. Persentase *Interjudge Agreement* (IJA) digunakan untuk menganalisis data keterlaksanaan RPP dalam pembelajaran.

Data pengamatan keterlaksanaan pembelajaran tersebut juga digunakan untuk menganalisis langkah pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick*. Analisis yang dilakukan yaitu dengan menemukan beberapa kendala dari hasil refleksi pada siklus I, kemudian merencanakan langkah-langkah perbaikan sehingga proses pembelajaran pada siklus selanjutnya dapat berlangsung lebih optimal.

2. Pengolahan Data Hasil Belajar

Data hasil belajar ranah kognitif peserta didik diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* yang dianalisis dengan mencari perolehan setiap peserta didik. Untuk menentukan peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dapat diketahui dengan skor gain.

Rumus gain menurut Meltzer sebagai berikut :

$$N_{gain} = \frac{skor\ posttest - skor\ pretest}{skor\ ideal - skor\ pretest} \quad (14) \quad (\text{Hake, 1998 : 65})$$

Dengan kriteria skor gain sebagai berikut :

Tabel 7. Kategori Indeks Standard Gain

Nilai Gain	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

### 3. Pengolahan Data Angket

Minat belajar peserta didik diperoleh melalui angket minat belajar yang dianalisis dengan mencari perolehan setiap peserta didik. Analisis hasil angket belajar dapat dilakukan dengan cara sebagai berikut :

- a) Menghitung jumlah skor keseluruhan hasil angket minat belajar baik minat belajar awal maupun minat belajar akhir peserta didik.
- b) Menentukan persentase minat belajar setiap peserta didik baik minat belajar awal maupun minat belajar akhir peserta didik.
- c) Menentukan peningkatan minat belajar peserta didik dengan menggunakan skor gain

$$N_{gain} = \frac{skor\ minat\ awal - skor\ minat\ akhir}{skor\ ideal - skor\ minat\ awal}$$

- d) Menentukan kriteria skor gain seperti yang ada pada Tabel 7.

## **I. Indikator Keberhasilan**

Kriteria keberhasilan dapat dilihat dari indikator keberhasilan yang dicapai dalam peningkatan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dalam pembelajaran fisika. Menurut Mulyasa (2006: 255) menyatakan bahwa pembelajaran dilihat dari penilaian proses dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau sebagian besar (75%) siswa terlibat secara aktif baik fisik, mental maupun sosial dalam proses pembelajaran. Indikator keberhasilan dalam penelitian ini adalah penelitian dikatakan berhasil apabila :

1. Nilai  $IJA \geq 75\%$  sehingga proses pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *Talking Stick* yang telah dilakukan berhasil.
2. Terjadi peningkatan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik yang didasarkan pada ketercapaian seluruh indikator. Hasil belajar ranah kognitif peserta didik minimal 75% dan termasuk dalam kategori sedang dan tinggi setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *Talking Stick*.
3. Terjadi peningkatan minat belajar peserta didik yang didasarkan pada ketercapaian seluruh indikator. Minat belajar peserta didik minimal 75% dan termasuk dalam kategori sedang dan tinggi setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *Talking Stick*.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Gambaran Umum Tempat Penelitian**

##### **1. Kondisi Fisik SMA Negeri 9 Yogyakarta**

SMA Negeri 9 Yogyakarta terletak di Jalan Sagan No.1, Kelurahan Terban, Kecamatan Gondokusuman, Yogyakarta. Letaknya yang cukup strategis dan tidak langsung berada di pinggir jalan raya, membuat SMA Negeri 9 Yogyakarta selain mudah diakses, kondisi lingkungan juga sangat kondusif untuk kegiatan pembelajaran. Selain itu, terdapat beberapa lembaga pendidikan yang ada di sekitar SMA Negeri 9 Yogyakarta diantaranya yaitu SMP Muhammadiyah 10, SMA BOPKRI 2 Yogyakarta dan SD Muhammadiyah Sagan. Letak SMA yang berdekatan dengan toko buku Gramedia, Toga Mas dan *Social Agency*, tempat print dan fotokopi, membuat SMA Negeri 9 Yogyakarta menjadi sekolah idaman karena didukung kompleks lingkungan yang lengkap bagi penunjang pembelajaran sekolah.

Kondisi gedung SMA Negeri 9 Yogyakarta secara keseluruhan dalam keadaaan baik. Sarana dan prasarana yang mendukung proses pembelajaran di SMA Negeri 9 Yogyakarta yaitu ruang kepala sekolah, ruang guru, ruang tata usaha, ruang BK, laboratorium komputer, laboratorium IPA, ruang administrasi siswa, laboratorium bahasa Inggris, gudang olahraga, aula, gudang dan inventaris alat, mushola, perpustakaan, ruang OSIS dan organisasi ekstrakurikuler, koperasi siswa, UKS, tempat parkir siswa dan guru/karyawan, WC siswa, WC guru, kantin, laboratorium karawitan, dan ruang rapat.

## 2. Kondisi Umum Kelas X MIPA 1 SMA Negeri 9 Yogyakarta

Jumlah peserta didik kelas X MIPA 1 sebanyak 34 peserta didik yang terdiri dari 12 laki-laki dan 22 perempuan. Perlengkapan dan peralatan di dalam ruang kelas X MIPA 1 sudah memadai, seperti 18 meja peserta didik, 36 kursi peserta didik, 1 meja dan kursi pendidik, LCD proyektor, spidol, *white board*, dan penghapus. Kondisi minat peserta didik kelas X MIPA 1 sebelum diiberikannya tindakan yaitu minat masih rendah. Hal ini dikarenakan pada saat pembelajaran fisika terdapat peserta didik yang tidak memperhatikan pendidik, mengobrol dengan temannya, bermain *handphone*, dan terdapat peserta didik yang tidur. Selain itu, peserta didik masih pasif dalam bertanya, mengemukakan pendapat, dan diskusi dalam kelompok belum berjalan dengan baik.

## 3. Observasi Awal

Sebelum melakukan penelitian, peneliti melakukan observasi awal proses pembelajaran di kelas X MIPA pada tanggal 21 Oktober 2017. Observasi ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung. Dari hasil observasi tersebut, diketahui beberapa permasalahan yang perlu dicermati.

Permasalahan yang ditemukan di kelas X MIPA yaitu terdapat sebagian peserta didik yang tidak memperhatikan materi yang disampaikan oleh pendidik ketika pembelajaran berlangsung. Mereka kadang sibuk dengan kegiatannya sendiri seperti bermain *handphone*, mengobrol dengan temannya, membaca novel, dan kegiatan lainnya. Peserta didik juga terlihat malas mengerjakan tugas yang diberikan oleh pendidik. Hal ini menunjukkan minat belajar fisika peserta didik masih rendah.

Rendahnya minat belajar peserta didik akan berpengaruh terhadap hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Adapun hasil belajar ranah kognitif fisika

peserta didik SMA Negeri 9 Yogyakarta kelas X MIPA juga tergolong rendah.

Hal ini dilihat dari nilai akhir ulangan peserta didik, terdapat 83 peserta didik yang mendapat nilai sesuai KKM dan 16 peserta didik yang mendapat nilai di bawah KKM. Sedangkan yang mendapat nilai di atas KKM berjumlah 103 peserta didik.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu tindakan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika ranah kognitif peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 9 Yogyakarta Tahun Ajaran 2017/2018. Cara yang dilakukan peneliti untuk meningkatkan minat dan hasil belajar fisika ranah kognitif adalah dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick*. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe *teams games tournament* dengan strategi *talking stick* diharapkan dapat meningkatkan minat dan hasil belajar fisika pada peserta didik kelas X SMA.

## **B. Hasil Uji Instrumen**

### **1. Validasi Soal Tes**

Dalam memvalidasi soal tes digunakan dua analisis validitas yaitu validitas isi dan validitas empiris.

#### **a) Validasi Isi**

Untuk mengetahui validitas isi dari instrumen soal tes ditentukan dari kisi-kisi soal *pretest/posttest*. Hal ini dapat dilihat dari tiap indikator yang masih memiliki soal yang tidak gugur. Apabila tiap indikator terdapat soal yang tidak gugur atau dapat dikatakan lolos, maka instrumen tes dinyatakan valid.

Tabel 8. Hasil Analisis Validitas Isi Soal *Pretest/Posttest* Siklus I.

Indikator Pembelajaran	Nomor Butir Soal	Jumlah Soal yang Lolos
Menjelaskan konsep momentum dan impuls	5, 6	2
Menganalisis hubungan momentum dan impuls	7, 9, 11	3
Menjelaskan hukum kekekalan momentum	15, 17	2
Menentukan besar momentum dan impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	19, 21, 22	3
Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum	24, 25	2
Jumlah Soal	12	12

Hasil validitas isi soal *pretest/posttest* siklus I secara rinci disajikan pada Lampiran 17.

Berdasarkan hasil analisis validitas isi instrumen soal *pretest/posttest* siklus I diperoleh 12 soal yang lolos dari seluruh indikator pembelajaran. Dapat dilihat pada Tabel 8 menunjukkan bahwa tiap indikator memiliki soal yang lolos sehingga instrumen soal tes dinyatakan valid dan digunakan untuk pengambilan data *pretest/posttest* peserta didik.

Tabel 9. Hasil Analisis Validitas Isi Soal *Pretest/Posttest* Siklus II.

Indikator Pembelajaran	Nomor Butir Soal	Jumlah Soal yang Lolos
Menjelaskan tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali	1, 7, 8, 9, 12, 14	6
Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan	21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	10
Jumlah Soal	16	16

Hasil validitas isi soal *pretest/posttest* siklus II secara rinci disajikan pada Lampiran 18.

Berdasarkan hasil analisis validitas isi instrumen soal *pretest/posttest* siklus II diperoleh 16 soal yang lolos dari seluruh indikator pembelajaran. Dapat dilihat pada Tabel 9 menunjukkan bahwa tiap indikator memiliki soal yang lolos sehingga instrumen soal tes dinyatakan valid dan digunakan untuk pengambilan data *pretest/posttest* peserta didik.

**b) Validasi Empiris**

Untuk mengetahui validitas empiris dari instrumen soal tes digunakan program QUEST. Pada siklus I dengan sub materi momentum dan impuls, item soal sebanyak 25 soal *pretest/posttest* diuji cobakan di kelas X MIPA 3 dengan jumlah 27 peserta didik. Sedangkan pada siklus II dengan sub materi tumbukan, item soal sebanyak 30 soal *pretest/posttest* diuji cobakan di kelas X MIPA 3 dengan jumlah 33 peserta didik. Instrumen dinyatakan valid jika memiliki point biser (daya beda)  $\geq 0,2$  dengan klasifikasi cukup atau baik.

Tabel 10 dan Tabel 11 disajikan ringkasan hasil analisis validitas empiris soal *pretest/posttest* pada siklus I dan siklus II.

Tabel 10. Hasil Validitas Empiris Soal *Pretest/Posttest* Siklus I

Nomor Soal	Kesimpulan	Jumlah Soal
5, 6, 7, 9, 11, 15, 17, 19, 21, 22, 24, 25	Soal Valid	12
1, 2, 3, 4, 8, 10, 12, 13, 14, 16, 18, 20, 23	Soal Tidak Valid	13
Jumlah Soal		25

Tabel 11. Hasil Validitas Empiris Soal *Pretest/Posttest* Siklus II

Nomor Soal	Kesimpulan	Jumlah Soal
1, 7, 8, 9, 12, 14, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30	Soal Valid	16
2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20	Soal Tidak Valid	14
Jumlah Soal		30

Hasil validitas empiris soal *pretest/posttest* pada siklus I dan siklus II secara lengkap terdapat di Lampiran 15 dan Lampiran 16.

Berdasarkan hasil analisis empiris dengan program QUEST, pada siklus I dengan sub materi momentum dan impuls diperoleh 12 soal valid dan 13 soal yang tidak valid. Pada siklus II dengan sub materi tumbukan diperoleh 16 soal valid dan 14 soal yang tidak valid. Soal valid memiliki point biser  $0,20 - 1,00$  dengan klasifikasi daya yang cukup atau baik. Selain dilihat dari *point biserial* ( $\rho_{bis}$ ), untuk opsi jawaban benar nilai  $\rho_{bis}$  harus positif. Jika pada opsi jawaban benar nilai  $\rho_{bis}$  negatif, maka soal dianggap tidak valid. Jadi, pada siklus I dengan sub materi momentum dan impuls terdapat 12 butir soal *pretest/posttest* yang dinyatakan valid dan pada siklus II dengan sub materi tumbukan terdapat 16 butir soal *pretest/posttest* yang dinyatakan valid.

Hasil validitas empiris menunjukkan bahwa tiap indikator terdapat soal yang tidak gugur (lolos) sehingga soal tersebut digunakan untuk pengambilan data hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Hasil validitas empiris secara lengkap terdapat di Lampiran 15 dan Lampiran 16.

## 2. Reliabilitas Soal Tes

Instrumen soal tes yang digunakan harus valid dan reliabel. Dari analisis validitas instrumen tes yang telah dilakukan, selanjutnya akan dianalisis nilai reliabilitas. Butir-butir soal yang telah dinyatakan valid akan dianalisis reliabilitas dengan program ITEMAN versi 3.00. Nilai reliabilitas ditunjukkan dari nilai alpha hasil analisis program ITEMAN. Tabel 12 disajikan ringkasan hasil analisis reliabilitas soal *pretest/posttest*. Untuk hasil analisis reliabilitas soal *pretest/posttest* secara rinci disajikan pada Lampiran 27 dan Lampiran 28.

Tabel 12. Hasil Reliabilitas Soal Tes

Nilai Alpha	Soal <i>Pretest/Posttest</i>	
	Siklus I	Siklus II
	0,906	0,868

Berdasarkan analisis reliabilitas diperoleh nilai alpha untuk soal *pretest/posttest* pada siklus I sebesar 0,906 dengan kategori sangat reliabel dan pada siklus II sebesar 0,868 dengan kategori reliabel. Jadi instrumen soal tes dinyatakan reliabel untuk pengambilan data hasil belajar ranah kognitif peserta didik.

### 3. Data Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Observasi dalam penelitian ini dilakukan oleh dua observer pada saat pembelajaran berlangsung. Data yang diperoleh dari observasi digunakan untuk menganalisis data keterlaksanaan RPP sehingga dapat diketahui pembelajaran yang telah dilakukan sudah berjalan dengan baik atau belum. Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran siklus I dan siklus II dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I dan Siklus II

Hasil Observasi	Siklus I	Siklus II	Kriteria
	75%	77,27%	Terlaksana

Hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran siklus I dan siklus II secara rinci pada Lampiran 26.

Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, proses pembelajaran tidak sepenuhnya terlaksana 100%. Hal tersebut terjadi karena terdapat beberapa faktor, diantaranya :

- a. Pendidik belum paham sepenuhnya dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick*.
- b. Peserta didik belum terbiasa dengan proses pembelajaran dengan model kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* sehingga penggunaan waktu kurang efektif pada setiap kegiatan pembelajaran.
- c. Terdapat beberapa peserta didik yang masih pasif dalam bertanya, menjawab pertanyaan, dan mengemukakan pendapat sehingga diskusi kelompok belum berjalan dengan baik.

## **C. Deskripsi Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari – April 2018. Penelitian tindakan kelas dilaksanakan dalam 2 siklus dimana setiap siklus dilaksanakan dalam 1 kali pertemuan yang berlangsung selama 3 x 45 menit, yaitu siklus I pada hari Selasa tanggal 17 April 2018 pukul 09.30 – 12.00 WIB dan siklus II pada hari Selasa tanggal 24 April 2018 pukul 09.30 – 12.00 WIB. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X MIPA 1 SMA Negeri 9 Yogyakarta.

### **1. Siklus I**

Pembelajaran siklus I dilaksanakan dalam 1 kali pertemuan yaitu hari Selasa, 17 April 2018 dengan sub materi “Momentum dan Impuls”.

#### **a. Perencanaan**

Peneliti menyiapkan RPP yang selanjutnya RPP tersebut didiskusikan bersama pendidik. Setelah itu peneliti menyiapkan perangkat pembelajaran yaitu berupa media *power point* yang berisi video dan materi pembelajaran mengenai momentum dan impuls.

Peneliti juga menyiapkan LDPD, lembar angket minat belajar peserta didik, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan soal evaluasi belajar. Hasil belajar ranah kognitif peserta didik sebelum dilakukan

tindakan diambil dari nilai *pretest* sedangkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik setelah dilakukan tindakan diambil dari nilai *posttest*. Peneliti dan pendidik kemudian berdiskusi untuk persiapan tindakan siklus I dan berkoordinasi dengan teman yang akan menjadi *observer*.

**b. Pelaksanaan Tindakan**

**1) Langkah-langkah Pembelajaran Siklus I**

**a) Pendahuluan**

Pertemuan ini dilaksanakan pada hari Selasa, 17 April 2018 pukul 09.30 – 12.00 WIB. Pendidik membuka pelajaran dengan mengucapkan salam, memimpin doa, dan memeriksa kehadiran peserta didik. Pada kesempatan tersebut seluruh peserta didik hadir dan berjumlah 34 peserta didik. Pendidik menyampaikan kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik. Selanjutnya, pendidik menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan.

**b) Kegiatan Inti**

Pendidik menjelaskan kegiatan pembelajaran pada pertemuan kali ini menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT strategi *talking stick*. Langkah pertama, pendidik menyampaikan materi pembelajaran, kemudian pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membaca dan mempelajari kembali materi. Apabila peserta didik telah selesai membaca dan mempelajari materi kemudian peserta didik menutup buku pelajaran. Lalu, pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dimana setiap kelompok terdiri dari 4-6 orang.

Selanjutnya pendidik menyiapkan sebuah tongkat lalu mengambil dan memberikan tongkat kepada peserta didik,

kemudian pendidik menyalakan sebuah lagu. Selama lagu itu berbunyi maka tongkat berjalan dari satu peserta didik ke peserta didik lainnya. Apabila lagu itu berhenti maka tongkat tersebut juga berhenti berjalan dan peserta didik yang memegang tongkat tersebut harus menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. Peserta didik tersebut diperbolehkan berdiskusi terlebih dahulu dengan kelompoknya sebelum memberikan jawaban dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Demikian seterusnya sampai sebagian besar peserta didik atau semua kelompok mendapat bagian untuk menjawab setiap pertanyaan dari pendidik.

Selanjutnya pendidik mengadakan pertandingan antar kelompok dimana peserta didik bersama anggota kelompoknya melakukan diskusi dalam menjawab pertanyaan dari pendidik. Pertandingan berakhir ketika pendidik telah menentukan pemenang dari pertandingan tersebut. Setelah itu, pendidik melakukan refleksi dan memberikan ulasan terhadap jawaban dari peserta didik.

### **c) Penutup**

Pada kegiatan akhir, pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung. Kemudian pendidik memberikan evaluasi pembelajaran kepada peserta didik berupa soal pilihan ganda sebanyak 12 soal untuk dikerjakan secara individu. Pendidik juga memberikan angket minat belajar untuk peserta didik dengan tujuan mengetahui peningkatan minat setelah dilakukan tindakan. Penutup rangkaian kegiatan pembelajaran yaitu pendidik memberikan informasi

mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya. Lalu pendidik mengucapkan salam.

## 2) Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus I

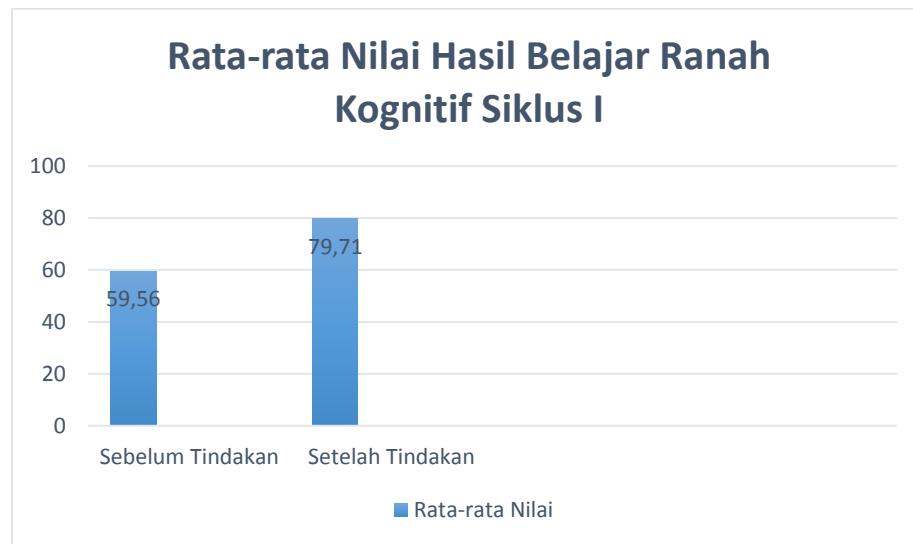
Hasil belajar ranah kognitif pada siklus I merupakan hasil belajar ranah kognitif yang diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* pada sub materi momentum dan impuls. KKM pada materi ini adalah 78. Berikut adalah persentase hasil belajar ranah kognitif peserta didik sebelum tindakan dan setelah tindakan yang dilakukan pada siklus I.

Tabel 14. Hasil belajar Peserta Didik Sebelum dan Setelah Tindakan di Kelas X MIPA 1 SMAN 9 Yogyakarta Siklus I

Siklus I	Frekuensi (Peserta Didik)		Percentase (%)		Rata-rata Nilai
	Tuntas	Tidak Tuntas	Tuntas	Tidak Tuntas	
Sebelum Tindakan	0	34	0	100	59,56
Setelah Tindakan	23	11	67,65	32,35	79,71
Peningkatan			67,65	67,65	20,15

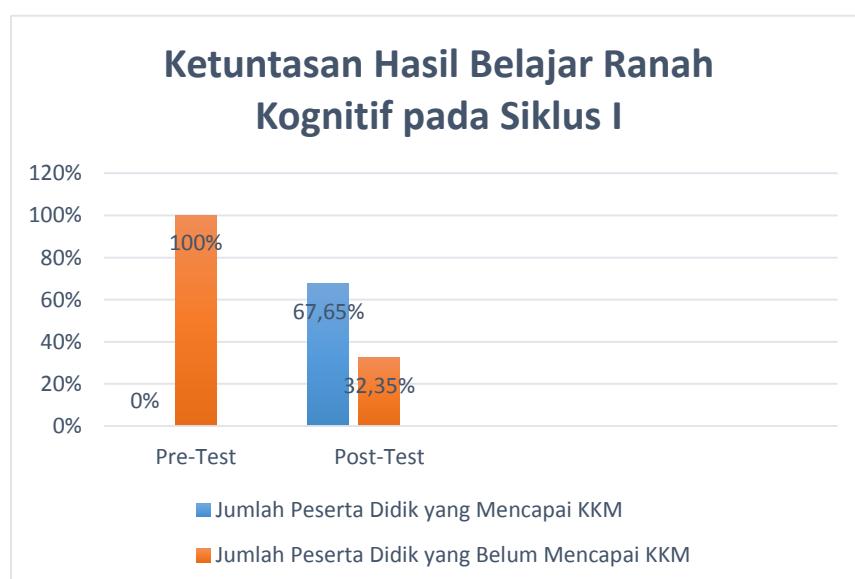
Berdasarkan data pada Tabel 14 dapat disimpulkan bahwa sebelum dilakukan tindakan, tidak terdapat peserta didik yang tuntas. Peserta didik dikatakan tuntas apabila telah mencapai KKM yaitu 78. Namun, setelah dilakukan tindakan terjadi peningkatan pada hasil pembelajaran sehingga terdapat 23 peserta didik yang tuntas dengan persentase 67,65% dan 11 peserta didik tidak tuntas dengan persentase 32,35%. Rata-rata nilai hasil belajar ranah kognitif sebelum dilakukan tindakan sebesar 59,56 dan setelah dilakukan tindakan sebesar 79,71. Peningkatan rata-rata nilai hasil belajar ranah kognitif pada siklus I sebesar 20,15. Jika digambarkan dalam bentuk diagram, maka nilai

hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada disiklus I dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada siklus I secara rinci disajikan pada Lampiran 31.



Gambar 9. Diagram Rata-rata Nilai Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus I

Hasil *pretest* peserta didik menunjukkan bahwa tidak terdapat peserta didik yang mencapai KKM (0,00%), sedangkan Hasil *posttest* peserta didik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah peserta didik yang mencapai KKM, yaitu menjadi 23 peserta didik dengan persentase 67,65%. Dari hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa jumlah peserta didik yang mencapai KKM belum ada 75%. Jika digambarkan dalam bentuk diagram, maka ketuntasan hasil belajar ranah kognitif pada siklus I dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Ketuntasan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus I

Jika dilihat berdasarkan pada skor *gain* maka dapat diketahui hasil belajar ranah kognitif peserta didik dalam beberapa kriteria adalah sebagai berikut :

Tabel 15. Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik pada Siklus I

Siklus I		
Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
Tinggi	3	8,82
Sedang	27	79,41
Rendah	4	11,77
Jumlah		100

Berdasarkan Tabel 15 di atas menunjukkan bahwa hasil belajar ranah kognitif peserta didik siklus I tergolong ke dalam beberapa kriteria yaitu kriteria tinggi dengan persentase 8,82%, kriteria sedang dengan persentase 79,41%, dan kriteria rendah dengan persentase 11,77%. Sehingga 88,23% hasil belajar ranah kognitif peserta didik dalam kriteria sedang dan tinggi. Hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada siklus I secara rinci pada Lampiran 31.

### 3) Hasil Minat Belajar Siklus I

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata minat awal peserta didik 64,81% dan rata-rata minat akhir peserta didik 72,04%. Jika digambarkan dalam bentuk diagram, maka rata-rata minat belajar peserta didik pada siklus I dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Rata-rata Minat Belajar Peserta Didik Pada Siklus I

Data pada Gambar 11 menunjukkan bahwa seluruh indikator belum mencapai kriteria minimal yaitu 75%. Indikator tersebut menunjukkan bahwa peserta didik masih memiliki minat belajar yang rendah. Hasil angket minat awal dan angket minat akhir peserta didik secara rinci disajikan dalam Lampiran 5. Adapun persentase peningkatan minat belajar peserta didik pada siklus I adalah sebagai berikut:

Tabel 16. Persentase Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Siklus I

Siklus I		
Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
Tinggi	0	0
Sedang	7	20,59
Rendah	27	79,41
Jumlah		100

Berdasarkan Tabel 16 di atas menunjukkan bahwa minat belajar peserta didik siklus I tergolong ke dalam dua kriteria yaitu kriteria kriteria sedang dengan persentase 20,59% dan kriteria rendah dengan persentase 79,41%. Sehingga disimpulkan bahwa minat belajar peserta didik pada siklus I tergolong dalam kriteria rendah.

### c. Refleksi

Kegiatan refleksi pada siklus I dilaksanakan pada pukul 12.30 – 13.00 WIB yang bertempat di laboratorium fisika SMA Negeri 9 Yogyakarta. Peneliti, pendidik, dan observer melakukan refleksi berdasarkan hasil pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT strategi *talking stick*. Hasil diskusi dan analisis data penelitian pada siklus I ditemukan beberapa kendala sebagai berikut :

- 1) Peserta didik masih pasif dalam bertanya, menjawab pertanyaan, dan mengemukakan pendapat di dalam kelas. Hal tersebut terjadi karena beberapa peserta didik masih asik mengobrol dengan temannya dan peserta didik tidak memperhatikan pada saat pendidik menjelaskan materi.
- 2) Diskusi kelompok belum berjalan secara aktif karena terdapat beberapa peserta didik yang pasif dan tidak mengemukakan pendapatnya.
- 3) Data hasil angket minat akhir peserta didik menunjukkan belum mencapai tujuan yang diharapkan. Rata-rata hasil angket minat akhir sebesar 72,04%. Hal tersebut dikarenakan antusias peserta didik masih rendah dalam pembelajaran fisika sehingga peserta didik kurang tertarik dengan pembelajaran fisika.
- 4) Hasil *posttest* sebagian peserta didik belum mencapai KKM. Hal tersebut karena peserta didik belum mampu untuk memahami materi yang telah diajarkan sehingga persiapan peserta didik dalam menghadapi soal evaluasi pembelajaran menjadi kurang.

Berdasarkan permasalahan-permasalahan yang muncul pada siklus I, peneliti bersama observer dan pendidik merencanakan langkah-langkah

perbaikan sehingga minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dapat lebih optimal ketika siklus II dilaksanakan.

- 1) Pendidik memperbaiki langkah-langkah pembelajaran fisika di kelas X MIPA 1 untuk meningkatkan minat peserta didik dalam menyampaikan pendapat, bertanya, dan menjawab dengan cara menyajikan materi yang menarik peserta didik untuk berdiskusi dalam masing-masing kelompok. Untuk meningkatkan diskusi kelompok, pendidik juga lebih memotivasi peserta didik agar aktif dalam kerjasama kelompok.
- 2) Pendidik memberikan peringatan secara tegas pada peserta didik yang masih bergurau dan tidak mau bekerja sama dalam diskusi kelompok.
- 3) Pendidik memberi penghargaan dan motivasi kepada peserta didik agar peserta didik memiliki minat belajar dalam mengikuti proses pembelajaran fisika. Penghargaan tersebut berupa nilai tambahan yang diberikan kepada peserta didik yang aktif di kelas. Hal itu dilakukan agar peserta didik dapat terpacu untuk mendapatkan nilai tambahan sehingga diharapkan minat peserta didik dalam belajar dapat meningkat.
- 4) Pendidik memberitahukan hasil belajar di siklus pertama untuk meningkatkan minat peserta didik dalam memperbaiki hasil belajarnya, sehingga peserta didik dapat lebih mempersiapkan diri dalam menghadapi evaluasi pembelajaran.

## 2. Siklus II

Pembelajaran fisika pada siklus II merupakan perbaikan dari siklus I dengan menggunakan model pembelajaran yang sama yakni model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan strategi *talking stick*. Pembelajaran

siklus II dilaksanakan dalam satu pertemuan yaitu hari Selasa, 24 April 2018 dengan sub materi tumbuhan.

**a. Perencanaan**

Peneliti menyiapkan RPP dan perangkat pembelajaran seperti pada siklus I yaitu berupa media *power point* dan video yang berisi materi pembelajaran. RPP tersebut didiskusikan bersama pendidik, kemudian setelah mendapat masukan dari pendidik maka RPP direvisi. RPP hasil revisi dapat dilihat di Lampiran 1 dan Lampiran 2.

Selain itu, peneliti juga menyiapkan LDPD, lembar angket minat, lembar keterlaksanaan pembelajaran, dan soal evaluasi belajar. Peneliti dan pendidik kemudian berdiskusi untuk persiapan tindakan siklus II dan berkoordinasi dengan teman yang akan menjadi *observer*.

**b. Pelaksanaan Tindakan**

**1) Langkah-langkah Pembelajaran Siklus II**

**a. Pendahuluan**

Pendidik membuka pembelajaran dengan mengucap salam lalu memimpin untuk berdoa. Setelah itu, pendidik memeriksa kehadiran peserta didik. Kemudian pendidik menyampaikan garis besar cakupan materi pembelajaran yang akan dipelajari dan tujuan pembelajaran. Pendidik juga memberi motivasi kepada peserta didik agar dapat mengikuti pembelajaran dengan baik.

**b. Kegiatan Inti**

Pendidik menjelaskan kegiatan pembelajaran pada pertemuan kali ini menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT strategi *talking stick*. Selanjutnya, peserta didik dipersilahkan untuk kembali pada kelompoknya masing-masing seperti pertemuan sebelumnya. Pada kegiatan inti, pendidik menampilkan video

aplikasi dari peristiwa tumbukan dan menyampaikan materi dengan media *power point*.

Pendidik menjelaskan mengenai jalannya model pembelajaran seperti pertemuan sebelumnya. Selanjutnya pendidik menyiapkan sebuah tongkat lalu mengambil dan memberikan tongkat kepada peserta didik, kemudian pendidik menyalakan sebuah lagu. Selama lagu itu berbunyi maka tongkat berjalan dari satu peserta didik ke peserta didik lainnya. Apabila lagu itu berhenti maka tongkat tersebut juga berhenti dan peserta didik yang memegang tongkat tersebut harus menjawab pertanyaan yang diberikan pendidik. Peserta didik tersebut diperbolehkan berdiskusi terlebih dahulu dengan kelompoknya sebelum memberikan jawaban dan mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas. Demikian seterusnya sampai sebagian besar peserta didik atau semua kelompok mendapat bagian untuk menjawab setiap pertanyaan dari pendidik. Pendidik memberikan peringatan secara tegas pada peserta didik agar tidak bergurau melainkan bekerja sama dan aktif berpendapat dalam diskusi kelompok.

Selanjutnya pendidik mengadakan pertandingan antar kelompok dimana peserta didik bersama anggota kelompoknya melakukan diskusi dalam menjawab pertanyaan dari pendidik. Pertandingan berakhir ketika pendidik telah menentukan pemenang dari pertandingan tersebut. Setelah itu, pendidik melakukan refleksi dan memberikan ulasan terhadap jawaban dari peserta didik.

### **c. Penutup**

Pada kegiatan akhir, pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan dari kegiatan pembelajaran yang telah berlangsung.

Kemudian peneliti memberikan soal pilihan ganda sebanyak 16 soal kepada peserta didik untuk dikerjakan secara individu. Selanjutnya pendidik memberikan angket minat belajar peserta didik dengan tujuan untuk mengetahui ada tidaknya peningkatan minat setelah dilakukan tindakan. Sebagai penutup rangkaian kegiatan pembelajaran, pendidik memberi informasi mengenai materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Peneliti mengucapkan salam untuk menutup kegiatan pembelajaran.

## 2) Hasil Belajar Peserta Didik Siklus II

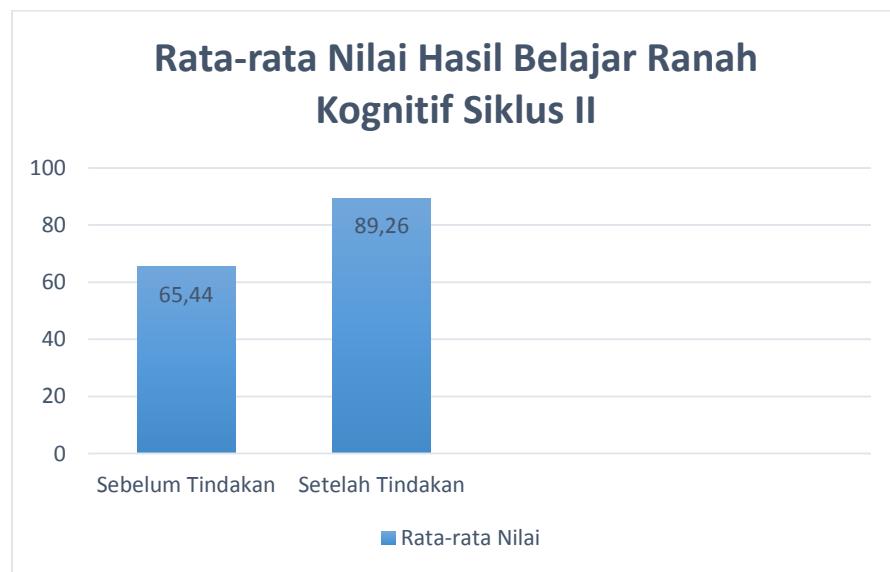
Hasil belajar ranah kognitif pada siklus II merupakan hasil belajar ranah kognitif yang diperoleh dari data *pretest* dan *posttest* pada sub materi tumbukan. KKM pada materi ini adalah 78. Berikut adalah persentase hasil belajar ranah kognitif peserta didik sebelum tindakan dan setelah tindakan yang dilakukan pada siklus II.

Tabel 17. Hasil Belajar Peserta Didik Sebelum dan Setelah Tindakan di Kelas X MIPA 1 SMAN 9 Yogyakarta Siklus II

Siklus II	Frekuensi (Peserta Didik)		Percentase (%)		Rata-rata Nilai
	Tuntas	Tidak Tuntas	Tuntas	Tidak Tuntas	
Sebelum Tindakan	1	33	2,94	97,06	65,44
Setelah Tindakan	30	4	88,24	11,76	89,26
Peningkatan			85,3	85,3	23,82

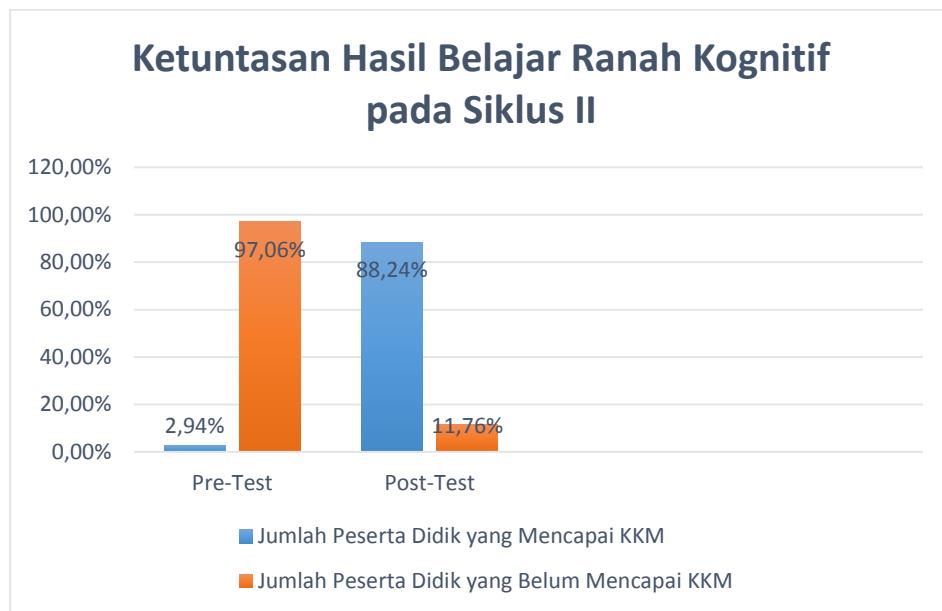
Berdasarkan data pada Tabel 17 dapat disimpulkan bahwa sebelum dilakukan tindakan, terdapat 1 peserta didik yang tuntas dengan persentase 2,94% dan 33 peserta didik yang tidak tuntas dengan persentase 97,06%, sedangkan setelah dilakukan tindakan terdapat 30 peserta didik yang tuntas dengan persentase 88,24% dan 4 peserta didik

tidak tuntas dengan persentase 11,76%. Rata-rata nilai hasil belajar ranah kognitif peserta didik sebelum tindakan sebesar 65,44 dan setelah tindakan sebesar 89,26. Peningkatan rata-rata nilai hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada siklus II sebesar 23,82. Jika digambarkan dalam bentuk diagram, maka nilai hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada siklus II dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Rata-rata Nilai Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus II  
Hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada siklus II secara rinci disajikan pada Lampiran 31.

Hasil *pretest* peserta didik menunjukkan bahwa terdapat 1 peserta didik yang mencapai KKM (2,94%), sedangkan hasil *posttest* peserta didik menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah peserta didik yang mencapai KKM, yaitu menjadi 30 peserta didik dengan persentase 88,24%. Dari hasil *pretest* dan *posttest* menunjukkan bahwa jumlah peserta didik yang mencapai KKM sudah mencapai  $\geq 75\%$ . Jika digambarkan dalam bentuk diagram, maka ketuntasan hasil belajar ranah kognitif pada siklus II dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Ketuntasan Hasil Belajar Ranah Kognitif Siklus II

Jika dilihat berdasarkan pada skor *gain* maka dapat diketahui hasil belajar ranah kognitif peserta didik dalam beberapa kriteria adalah sebagai berikut :

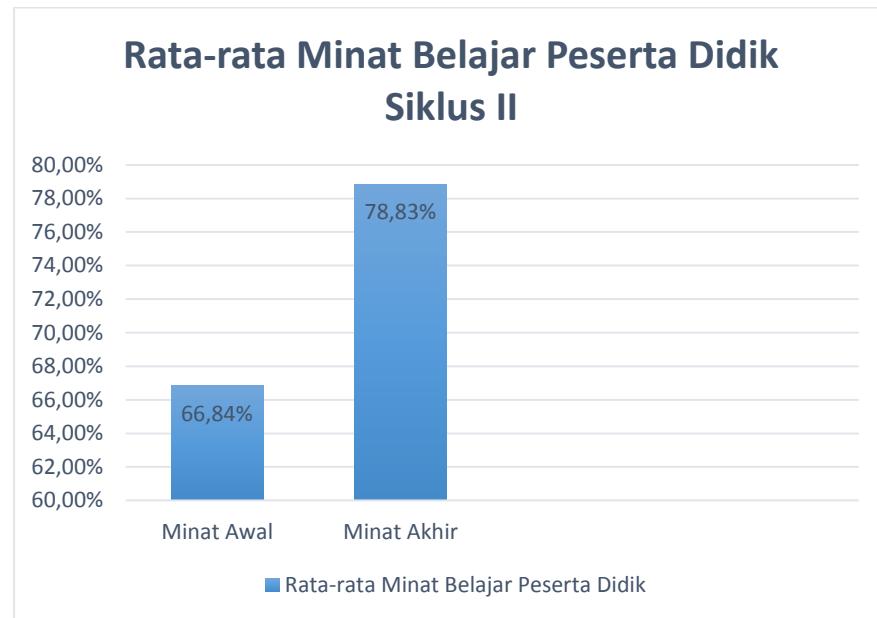
Tabel 18. Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik pada Siklus II

Siklus I		
Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
Tinggi	18	52,94
Sedang	14	41,18
Rendah	2	5,88
Jumlah		100

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan bahwa hasil belajar ranah kognitif peserta didik siklus II tergolong ke dalam beberapa kriteria yaitu kriteria tinggi dengan persentase 52,94%, kriteria sedang dengan persentase 41,18%, dan kriteria rendah dengan persentase 5,88%. Sehingga 94,12% hasil belajar ranah kognitif peserta didik dalam kriteria sedang dan tinggi. Hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada siklus II secara rinci pada Lampiran 31.

### 3) Hasil Angket Minat Belajar Siklus II

Berdasarkan hasil analisis, diperoleh rata-rata minat awal peserta didik 66,84% dan rata-rata minat akhir peserta didik 78,83%. Jika digambarkan dalam bentuk diagram, maka rata-rata minat belajar peserta didik pada siklus I dapat dilihat pada Gambar 14.



Gambar 14. Rata-rata Minat Belajar Peserta Didik pada Siklus II

Data pada Gambar 14 tersebut menunjukkan bahwa seluruh indikator telah mencapai kriteria minimal yaitu 75%. Indikator tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mengalami peningkatan minat belajar. Adapun persentase peningkatan minat belajar peserta didik pada siklus II adalah sebagai berikut:

Tabel 19. Persentase Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Pada Siklus II

Siklus I		
Kriteria	Jumlah	Persentase (%)
Tinggi	2	5,88
Sedang	24	70,59
Rendah	8	23,53
Jumlah		100

Hasil angket minat awal dan angket minat akhir peserta didik secara rinci disajikan dalam Lampiran 32.

Berdasarkan Tabel 19 di atas menunjukkan bahwa minat belajar peserta didik siklus II tergolong ke dalam beberapa kriteria yaitu kriteria tinggi dengan persentase 5,88%, kriteria sedang dengan persentase 70,59%, dan kriteria rendah dengan persentase 23,53%. Dapat disimpulkan bahwa minat belajar peserta didik pada siklus II tergolong dalam kriteria tinggi dan sedang dengan persentase 76,47%.

#### **c. Refleksi**

Pembelajaran telah dilaksanakan dengan baik, peserta didik aktif dan antusias dalam mengikuti pembelajaran. Peserta didik juga bersemangat pada saat berdiskusi di dalam kelompok, memperhatikan apa yang disampaikan pendidik dan memperhatikan ketika ada teman yang sedang mempresentasikan hasil diskusi.

Penelitian ini dihentikan pada siklus II dikarenakan telah mencapai kriteria keberhasilan tindakan. Dapat dilihat dari ketercapaian baik dari hasil angket minat dan nilai evaluasi belajar yang telah mencapai kriteria keberhasilan tindakan yaitu  $\geq 75\%$ .

### **D. Pembahasan Hasil Penelitian**

Berdasarkan hasil observasi pembelajaran yang dilakukan sebelum penelitian tindakan kelas, minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik masih rendah. Pendidik belum menggunakan model pembelajaran yang menarik dan masih menggunakan metode konvensional dalam proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut peneliti berupaya

melakukan suatu tindakan kelas yang dapat membawa kearah perbaikan dan peningkatan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik melalui model pembelajaran kooperatif tipe TGT strategi *talking stick*.

Model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan strategi *talking stick* merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik yang berinteraksi aktif dalam pembelajarannya, sehingga akan meningkatkan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Peningkatan minat dan hasil belajar ranah kognitif dapat dilihat dari kegiatan yang dilakukan selama proses pembelajaran diantaranya peserta didik memperhatikan pendidik dalam menjelaskan materi pelajaran, mencatat materi yang disampaikan oleh pendidik, mengajukan pertanyaan kepada pendidik saat pembelajaran, melakukan diskusi kelompok, menjawab pertanyaan saat game turnamen, dan mengerjakan *pretest/posttest* yang diberikan pendidik.

Kegiatan pembelajaran peserta didik dalam memperhatikan pendidik saat menjelaskan materi pelajaran mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Peningkatan ini terjadi karena pada siklus II, pendidik memberikan motivasi dan penekanan pada materi-materi yang penting sehingga peserta didik bisa lebih fokus dalam memperhatikan penjelasan dari pendidik. Dalam mencatat materi pelajaran, peserta didik hanya mencatat hal-hal yang dianggap penting, mengingat mereka sudah memiliki modul dari sekolah sehingga mereka dapat langsung membaca materi pelajaran pada modul.

Kegiatan belajar dalam mengajukan pertanyaan terkait materi pelajaran yang disampaikan juga mengalami peningkatan dari siklus I ke siklus II. Saat siklus I, peserta didik belum berani bertanya terkait materi yang belum dipahami. Namun, pada siklus II pendidik memotivasi dan membimbing peserta didik sehingga peserta didik berani mengajukan pertanyaan saat pembelajaran berlangsung. Meningkatnya jumlah peserta didik yang mengajukan pertanyaan berbanding lurus dengan meningkatnya jumlah peserta didik yang menjawab pertanyaan. Peserta

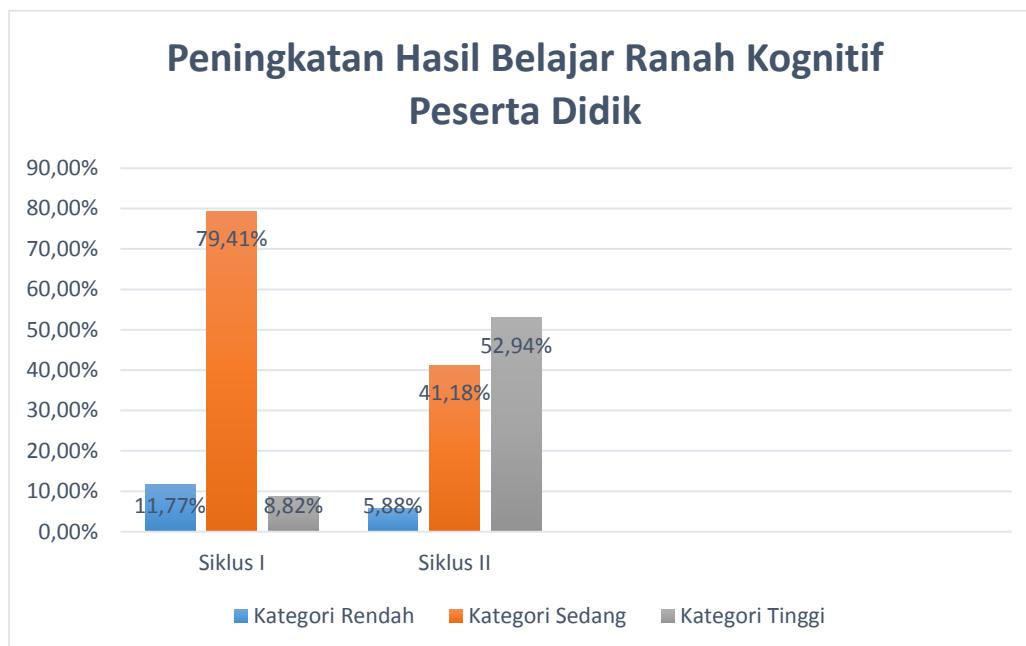
didik menjawab pertanyaan saat game turnamen dengan melakukan presentasi di depan kelas. Hal ini sesuai pendapat Taufik Tea (2009: 203) yang menyatakan bahwa ciri-ciri peserta didik yang memiliki minat belajar adalah peserta didik berani mengajukan pertanyaan, memberi sanggahan, mengumpulkan tugas tepat waktu, berani maju ke depan untuk presentasi, berpartisipasi dalam pembelajaran, dan keadaan peserta didik mendukung proses pembelajaran.

Kegiatan diskusi kelompok juga mengalami peningkatan pada siklus II yaitu diskusi terlihat lebih hidup karena sebagian besar peserta didik ikut berperan dalam diskusi sehingga diskusi berjalan lancar. Hal ini sejalan dengan teori yang dikemukakan oleh Tukiran Taniredja dkk (2012: 72) yang menyebutkan bahwa salah satu kelebihan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* adalah membuat kerjasama yang dilakukan baik antar peserta didik maupun peserta didik dengan pendidik akan menciptakan interaksi belajar menjadi lebih hidup dan tidak membosankan. Selain itu, dalam mengerjakan soal *pretest/posttest* juga peserta didik bisa lebih mempersiapkan dan memanfaatkan waktu dalam mengerjakannya sehingga terjadi peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik.

Penelitian yang dilakukan di kelas X MIPA 1 SMA Negeri 9 Yogyakarta menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TGT strategi *talking stick* dapat meningkatkan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Selain itu, pembelajaran kooperatif tipe TGT strategi *talking stick* juga dapat menciptakan suasana pembelajaran yang menarik, tidak membosankan, dan menyenangkan dengan adanya games dan turnamen di dalam proses pembelajaran. Peserta didik antusias dan senang mengikuti pembelajaran fisika karena tidak hanya mendengarkan, memperhatikan, dan mengerjakan tugas tapi ada games dan turnamen dalam pembelajarannya.

Peningkatan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dianalisis dengan ditunjukkan dari ketercapaian seluruh indikator dengan kriteria keberhasilan. Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa pada siklus I dan II, semua indikator ketercapaian hasil belajar ranah kognitif peserta didik telah memenuhi kriteria keberhasilan yaitu  $\geq 75\%$ . Peningkatan hasil belajar ranah kognitif jika dilihat dari nilai rata-rata evaluasi belajar yaitu sebelum dilakukan tindakan, pada siklus I sebesar 59,56 lalu mengalami peningkatan sebesar 20,15 dan pada siklus II sebesar 65,44 lalu mengalami peningkatan sebesar 23,82.

Peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik dari siklus I ke siklus II juga dapat dilihat dari gambar diagram berikut:



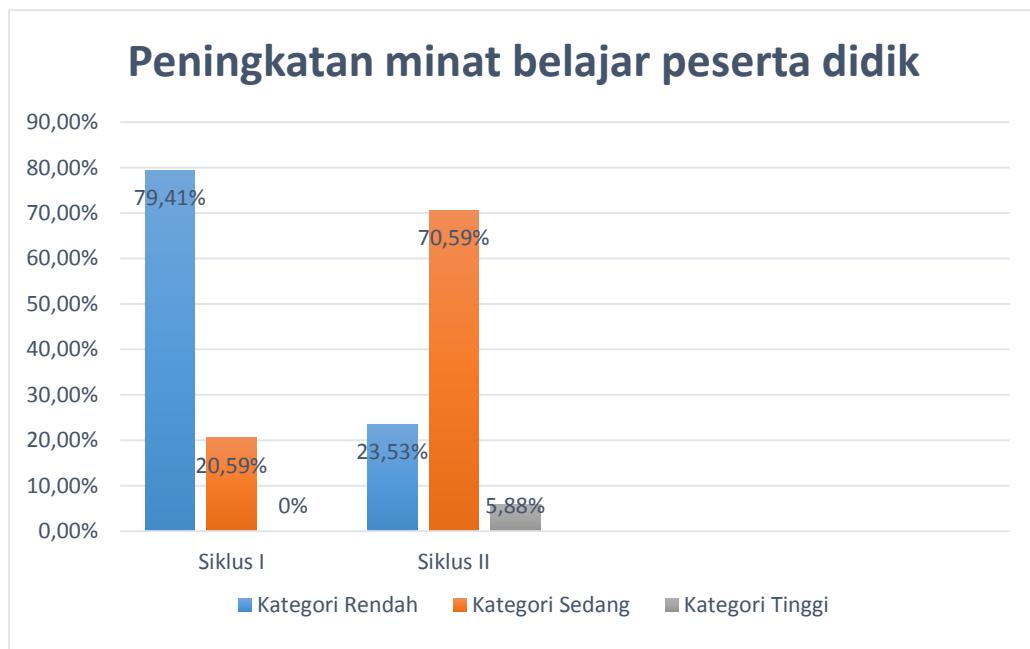
Gambar 15. Peningkatan Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Siklus I & II

Dari diagram di atas dapat di simpulkan bahwa pada siklus I, peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik tergolong dalam kriteria tinggi dengan presentase 8,82% dan kriteria sedang dengan presentase 79,41% sehingga 88,23% hasil belajar ranah kognitif peserta didik dalam kriteria sedang dan tinggi. Pada siklus II, peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik tergolong dalam kriteria tinggi dengan presentase 52,94% dan kriteria sedang dengan presentase 41,18% sehingga 94,12% hasil belajar ranah kognitif peserta didik dalam kriteria

sedang dan tinggi. Dari siklus I ke siklus II terjadi peningkatan hasil belajar ranah kognitif peserta didik sebesar 5,89% dalam kategori sedang dan tinggi.

Berdasarkan minat belajar peserta didik pada siklus I menunjukkan bahwa semua indikator ketercapaian belum memenuhi indikator keberhasilan yaitu masih < 75%. Diperoleh rata-rata minat awal peserta didik sebesar 64,81% dan rata-rata minat akhir peserta didik sebesar 72,04%. Pada siklus II, diperoleh rata-rata minat awal peserta didik sebesar 66,84% dan rata-rata minat akhir peserta didik sebesar 78,83%. Persentase peningkatan minat belajar peserta didik pada siklus I sebesar 20,59% dalam kriteria sedang dan 79,41% dalam kriteria rendah, pada siklus II sebesar 5,88% dalam kriteria tinggi, 70,59% dalam kriteria sedang, dan 23,53% dalam kriteria rendah sehingga persentase minat belajar peserta didik sebesar 75,47% dalam kriteria sedang dan tinggi.

Peningkatan minat belajar peserta didik dari siklus I ke siklus II juga dapat dilihat dari gambar diagram berikut:

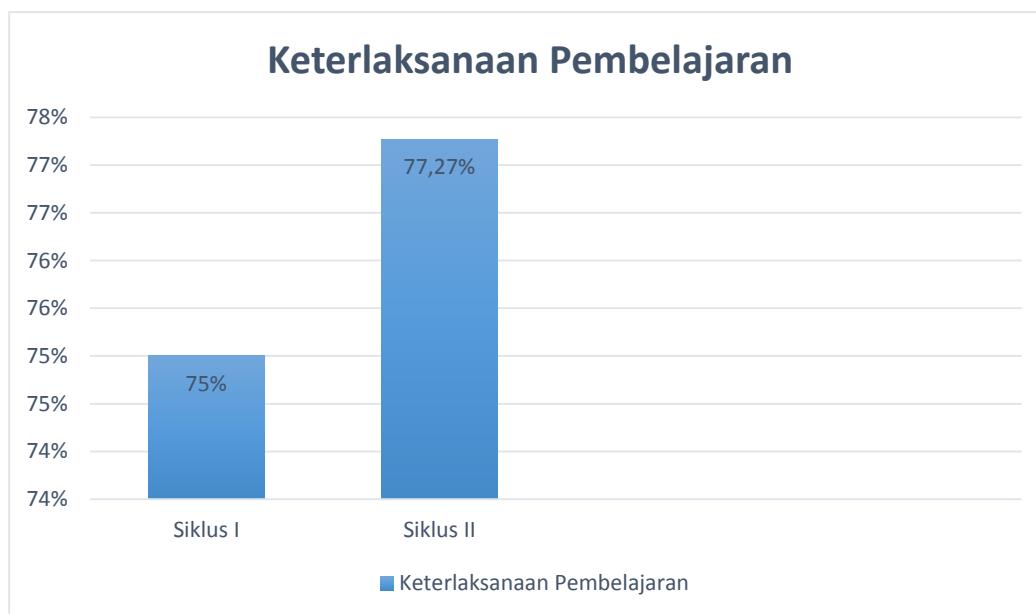


Gambar 16. Peningkatan Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan II

Dari diagram di atas dapat di simpulkan bahwa pada siklus I, peningkatan minat belajar peserta didik tergolong dalam kriteria rendah dengan presentase

79,41% dan kriteria sedang dengan presentase 20,59%. Pada siklus II, peningkatan minat belajar peserta didik tergolong dalam kriteria tinggi dengan presentase 5,88% dan kriteria sedang dengan presentase 70,59% sehingga 76,47% minat belajar peserta didik dalam kriteria sedang dan tinggi. Dari siklus I ke siklus II terjadi peningkatan minat belajar peserta didik sebesar 50% dalam kategori sedang.

Selain menggunakan angket minat dan soal tes, peneliti juga melakukan observasi keterlaksanaan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran, terjadi peningkatan dari siklus I ke siklus II. Pada siklus I, persentase hasil keterlaksanaan pembelajaran sebesar 75%. Sedangkan pada siklus II, persentase hasil keterlaksanaan pembelajaran sebesar 77,27%. Persentase hasil keterlaksanaan pembelajaran dapat dilihat pada gambar diagram berikut:



Gambar 17. Persentase Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

Dari pembahasan di atas dapat dikatakan bahwa sebagian besar (75%) minat belajar, hasil belajar ranah kognitif, dan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran telah mencapai indikator keberhasilan. Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Mulyasa (2006: 255) yang menyatakan bahwa

pembelajaran dilihat dari penilaian proses dikatakan berhasil dan berkualitas apabila seluruhnya atau sebagian besar (75%) siswa terlibat secara aktif baik fisik, mental maupun sosial dalam proses pembelajaran.

Dapat disimpulkan bahwa penelitian tindakan kelas yang dilakukan untuk meningkatkan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT strategi *talking stick* di kelas X MIPA 1 SMA Negeri 9 Yogyakarta dikatakan berhasil. Penelitian ini berakhir pada siklus II karena minat, hasil belajar ranah kognitif, dan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran telah mencapai kriteria keberhasilan.

## **E. Keterbatasan Penelitian**

Penelitian yang dilakukan di kelas X MIPA 1 SMA Negeri 9 Yogyakarta ini dalam pelaksanaannya masih terdapat keterbatasan yaitu :

1. Pendidik belum maksimal dalam menerapkan pembelajaran dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick*. Hal ini disebabkan karena pendidik baru pertama kali menerapkan model pembelajaran ini.
2. Peserta didik belum terbiasa dengan proses pembelajaran dengan model kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* sehingga penggunaan waktu kurang efektif pada setiap kegiatan pembelajaran.
3. Pada setiap siklus hanya dilakukan satu kali pertemuan sehingga pembelajaran kurang maksimal. Hal ini disebabkan karena pelaksanaan penelitian mendekati dengan waktu Ujian Kenaikan Kelas SMA.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada bab IV, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Langkah-langkah pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* dapat meningkatkan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan kegiatan pembelajaran pada siklus I ke siklus II. Adapun proses yang menjadi pertimbangan yaitu dilihat saat peserta didik memperhatikan pendidik dalam menjelaskan materi pelajaran, mencatat materi yang disampaikan oleh pendidik, melakukan diskusi kelompok, menjawab pertanyaan saat *game* turnamen, dan mengerjakan soal *pretest/posttest* yang diberikan.
2. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* dapat meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik. Rata-rata nilai hasil belajar ranah kognitif pada *pretest* siklus I sebesar 59,56 dan siklus II sebesar 65,44 , lalu mengalami peningkatan pada siklus I sebesar 20,15 dan siklus II sebesar 23,82. Ketuntasan hasil belajar ranah kognitif pada *pretest* siklus I sebesar 00,00% dan siklus II sebesar 2,94%, lalu meningkat pada siklus I sebesar 67,65% dan siklus II sebesar 85,30%.
3. Penerapan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* dapat meningkatkan minat belajar peserta didik. Pada siklus I, diperoleh rata-rata minat awal peserta didik sebesar 64,81% mengalami peningkatan sebesar 7,23%. Pada siklus II, diperoleh rata-rata minat awal peserta didik sebesar 66,84% mengalami peningkatan sebesar 11,99%.

## B. Saran

Berdasarkan kesimpulan dalam penelitian ini, peneliti memiliki beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi Pendidik
  - a. Pendidik dapat mencoba untuk menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* pada kompetensi dasar yang lain yang diharapkan dapat meningkatkan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik pada kompetensi dasar tersebut.
  - b. Pendidik dapat menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* agar tercipta suasana belajar yang lebih menarik dan menyenangkan sehingga akan meningkatkan minat belajar peserta didik.
  - c. Pendidik dapat menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* agar dapat meningkatkan hasil belajar ranah kognitif peserta didik karena peserta didik lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran
  - d. Model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* sebaiknya tidak diterapkan dalam waktu yang singkat agar proses pembelajaran lebih optimal. Hal ini ditujukan agar pendidik memiliki cukup waktu untuk penyampaian materi dan peserta didik memiliki cukup waktu untuk mempelajari materi yang disampaikan pendidik.

### 2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian selanjutnya dapat menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi *talking stick* dalam melakukan penelitian tindakan kelas pada mata pelajaran maupun kompetensi-kompetensi yang lainnya untuk meningkatkan minat dan hasil belajar ranah kognitif peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Burhan Nurgiyantoro, dkk. 2012. *Statistika Terapan untuk Penelitian Ilmu-ilmu Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- David W Johnson, dkk. 2012. *Colaborative Learning Strategi Pembelajaran untuk Sukses Bersama*. Bandung: Nusa Media.
- Hake, Richard. R. 1998. *Interactive-Enggement Versus traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanic Test data for Introductory Physics Couses*, Publish by American Journal of Physics, Departement of Physics, IndianaUniversity, Bloomington, Indiana 47405. Page 64-67.
- Imam Arifin. 2017. “Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Think Pairs Share* terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Fisika”. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Izzah H W. 2010. *Buku Panduan Strategi Mengajar Sains-Fisika Berbasis Kontekstual dan Model Asesmen Autentik pada SMP/MTs*. Yogyakarta: Pascasarjana UNY.
- Jamil Suprihatiningsih. 2013. *Strategi Pembelajaran Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Khairani. 2015. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Kunandar. 2012. *Langkah Mudah Penenlitian Tindakan Kelas sebagai Pengembangan Profesi Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Marthen Kanginan. 1995. *Fisika SMU Kelas 1*. Jakarta: Erlangga.
- Miftahul Huda. 2013. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Muhibin Syah. 2017. *Psikologi Pendidikan dengan Pendekatan Baru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Mundilarto. 2012. *Penilaian Hasil Belajar Fisika*. Yogyakarta: UNY Press.
- Mulyasa. 2006. *Kurikulum yang Disempurnakan Pengembangan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Ngalim Purwanto. 1994. *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nur Fauziyyah Eka Pratiwi. 2017. “Implementasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournament* (TGT) untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Akuntansi Siswa Kelas XI Akuntansi 1 SMK Koperasi Yogyakarta Tahun Ajaran 2017/2018”. *Skripsi*. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Oemar Hamalik. 2015. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Paul Suparno. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

- Pee, Barbel, et al. 2002. *Appraising and Assessing Reflection in Student's Writing on a Structured Worksheet*. *Journal of Medical Education*. Hlm. 575-585.
- Safari. 2003. *Indikator Minat Belajar*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Saifuddin Azwar. 2003. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Slameto. 2015. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Asdi Mahasatya.
- Sudarmanto. 1993. *Tuntunan Metodologi Belajar*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Sugihartono, dkk. 2013. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suharsimi Arikunto. 2009. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Tatang M Amirin. 2013. *Manajemen Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.
- Taufik Tea. 2009. *Inspiring Teaching*. Jakarta: Gema Insani.
- Tim Penyusun. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Tim Penyusun. 2011. *Pedoman Tugas Akhir*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Tri Wahyudi dan Widya Ningrum. 2013. *Buas Fisika untuk SMA/MA*. Yogyakarta: GalangPress.
- Triton PB. 2006. *SPSS 13.0 Terapan Riset Statistik Parametrik*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Tukiran Taniredja, dkk. 2012. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Bandung: Alfabeta.
- Wijayah Kusumah dan Dedi Dwitagama. 2011. *Mengenal Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT Indeks.
- Yatim Riyanto. 2010. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media.

# **LAMPIRAN**

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

**Satuan Pendidikan : SMAN 9 Yogyakarta**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : X / Genap**

**Materi Pokok : Momentum dan Impuls**

**Tahun Pelajaran : 2017/2018**

**Alokasi Waktu : 3 JP (1 pertemuan)**

**A. Kompetensi Inti**

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban

terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## **B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>
3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	3.10.1 Menjelaskan konsep momentum dan impuls 3.10.2 Menganalisis hubungan momentum dan impuls 3.10.3 Menjelaskan hukum kekekalan momentum 3.10.4 Menentukan besar momentum dan impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari 3.10.5 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum

## **C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

1. Menjelaskan konsep momentum dan impuls
2. Menganalisis hubungan momentum dan impuls

3. Menjelaskan hukum kekekalan momentum
4. Menentukan besar momentum dan impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari
5. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum

## **D. Materi Pembelajaran**

### **1. Materi Pembelajaran**

- a. Konsep momentum dan impuls
- b. Hubungan momentum dan impuls
- c. Hukum Kekekalan Momentum

### **2. Materi Pengayaan**

Peserta didik berlaku sebagai tutor sebaya bagi peserta didik yang belum mencapai nilai KKM.

### **3. Materi Remidial**

Pembahasan tentang materi bagi peserta didik yang belum mencapai nilai KKM berdasarkan hasil tes formatif

### **4. Fakta:**

- a. Mobil yang tertabrak
- b. Sarung tinju
- c. Palu

### **5. Konsep:**

Impuls merupakan suatu besaran yang erat hubungannya dengan tumbukan

## 6. Prinsip:

- a. Momentum sering disebut sebagai jumlah gerak. Momentum suatu benda yang bergerak didefinisikan sebagai hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda.
- b. Impuls didefinisikan sebagai hasil kali gaya dengan waktu yang dibutuhkan gaya tersebut bergerak.

## 7. Prosedur:

Menyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep momentum, impuls, dan hukum kekekalan momentum.

## E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Kooperatif tipe TGT strategi Talking Stick*
3. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, dan Tanya jawab

## F. Media Pembelajaran

### 1. Media

- a. Papan tulis,
- b. LDPD
- c. Power point

### 2. Alat/Bahan

- a. Spidol,
- b. Penghapus papan tulis,
- c. Laptop dan LCD

## **G. Sumber Belajar**

Karyono, dkk. 2009. *Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI*. Yogyakarta :

Departemen Pendidikan Nasional.

Marthen Kanginan. 2006. *Fisika 2 untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.

Tri Widodo. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Departemen

Pendidikan Nasional

## H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam pendidik</li> <li>• Peserta didik berdoa dipimpin oleh pendidik untuk memulai pelajaran</li> <li>• Peserta didik menyimak informasi pendidik mengenai kompetensi yang akan dicapai</li> <li>• Peserta didik menyimak pendidik menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan</li> <li>• Peserta didik menyimak, pendidik menyampaikan lingkup penilaian, dan teknik penilaian yang akan digunakan</li> </ul>	8 menit
Kegiatan Inti	<b>Mengamati :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengamati peristiwa momentum dan impuls yang disajikan melalui tayangan video</li> <li>• Peserta didik memperhatikan penjelasan dari power point dan penjelasan dari pendidik saat pembelajaran</li> </ul>	90 menit
	<b>Menanya :</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik merumuskan pertanyaan tentang hal-hal yang belum diketahui terkait dengan permasalahan momentum dan impuls</li> <li>• Peserta didik melakukan tanya jawab dengan pendidik saat diskusi kelompok berlangsung</li> </ul>	
	<b>Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Strategi Talking Stick</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik berada dalam kelompok dimana tiap kelompok terdiri dari 4-5 orang.</li> </ul>	
	<b>Mengumpulkan Informasi :</b>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membaca materi yang telah diberikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik menerima tongkat secara bergiliran selama lagu dinyalakan</li> <li>• Saat lagu berhenti maka peserta didik yang menerima tongkat harus menjawab pertanyaan dari pendidik.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik berdiskusi bersama anggota kelompoknya terkait pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik berdiskusi ketika berlangsungnya pertandingan antar kelompok</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyampaikan hasil diskusi tentang pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik bersama kelompoknya mengikuti pertandingan antar kelompok dengan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> </ul>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik memfasilitasi peserta didik membuat butir-butir simpulan mengenai konsep momentum dan impuls</li> <li>• Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan hasil diskusi bersama anggota kelompoknya</li> <li>• Pendidik memberikan soal tes formatif diharapkan peserta didik dapat mengerjakannya dengan baik dan benar</li> <li>• Pendidik memberitahukan kegiatan belajar yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya, yaitu tumbukan</li> <li>• Peserta didik melakukan salam sesuai budaya sekolah</li> </ul>	37 menit

## I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

### 1. Teknik Penilaian

#### a. Penilaian Kompetensi Sikap Sosial

Tes Tertulis : Angket minat belajar (terlampir)

#### b. Penilaian Kompetensi Pengetahuan

Tes Tertulis : *Pretest-Posttest* (terlampir)

### 2. Instrumen Penilaian (*Terlampir*)

### 3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

#### a. Remedial

❖ Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) maupun kepada peserta didik yang sudah mencapai KKM. Remedial terdiri atas dua

bagian : remedial karena belum mencapai KKM dan remedial karena belum mencapai Kompetensi Dasar.

- ❖ Pendidik memberi semangat kepada peserta didik yang belum mencapai KKM. Pendidik akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum mencapai KKM.

**b. Pengayaan**

- ❖ Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai KKM atau mencapai Kompetensi Dasar.
- ❖ Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- ❖ Direncanakan berdasarkan IPK atau materi pembelajaran yang membutuhkan pengembangan lebih luas

Yogyakarta, Maret 2018

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran,

Mahasiswa Peneliti,

Jumadi, S.Pd

Seli Mulyeni

\_\_\_\_\_  
NIP.

\_\_\_\_\_  
NIM. 14302241026

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN  
(RPP)**

**Satuan Pendidikan : SMAN 9 Yogyakarta**

**Mata Pelajaran : Fisika**

**Kelas/Semester : X / Genap**

**Materi Pokok : Momentum dan Impuls**

**Tahun Pelajaran : 2017/2018**

**Alokasi Waktu : 3 JP (1 pertemuan)**

**A. Kompetensi Inti**

- KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI-2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI-3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahu tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban

terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

## **B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>
3.11 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	3.10.6 Menjelaskan tumbukan lenging sempurna, lenging sebagian, dan tidak lenging sama sekali 3.10.7 Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan

## **C. Tujuan Pembelajaran**

Setelah mengikuti serangkaian kegiatan pembelajaran peserta didik diharapkan dapat :

6. Menjelaskan tumbukan lenging sempurna, lenging sebagian, dan tidak lenging sama sekali
7. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan

## **D. Materi Pembelajaran**

### **1. Materi Pembelajaran**

1. Tumbukan lenting sempurna
2. Tumbukan lenting sebagian
3. Tumbukan tidak lenting sama sekali

### **2. Materi Pengayaan**

Peserta didik berlaku sebagai tutor sebaya bagi peserta didik yang belum mencapai nilai KKM.

### **3. Materi Remidial**

Pembahasan tentang materi bagi peserta didik yang belum mencapai nilai KKM berdasarkan hasil tes formatif

### **4. Fakta:**

1. Mobil
2. Bola

### **5. Konsep:**

Tumbukan elastis sempurna atau lenting sempurna adalah tumbukan dua benda atau lebih yang memenuhi hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Pada tumbukan ini memiliki koefisien restitusi satu,  $e = 1$

### **6. Prinsip :**

Pada peristiwa tumbukan, jumlah momentum benda sebelum dan sesudah tumbukan adalah tetap, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda tersebut.

## 7. Prosedur :

Menyelesaian masalah gerak dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep hukum kekekalan momentum pada peristiwa tumbukan.

## E. Pendekatan/Model/Metode Pembelajaran

1. Pendekatan Pembelajaran : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Kooperatif tipe TGT strategi Talking Stick*
3. Metode Pembelajaran : Ceramah, Diskusi, dan Tanya jawab

## F. Media Pembelajaran

### 1. Media

- a. Papan tulis,
- b. LDPD
- c. Power point

### 2. Alat/Bahan

- a. Spidol,
- b. Penghapus papan tulis,
- c. Laptop dan LCD

## G. Sumber Belajar

Karyono, dkk. 2009. *Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI*. Yogyakarta :

Departemen Pendidikan Nasional.

Marthen Kanginan. 2006. *Fisika 2 untuk SMA Kelas XI*. Jakarta : Erlangga.

Tri Widodo. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional.

## H. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam pendidik</li> <li>• Peserta didik berdoa dipimpin oleh pendidik untuk memulai pelajaran</li> <li>• Peserta didik menyimak informasi pendidik mengenai kompetensi yang akan dicapai</li> <li>• Peserta didik menyimak pendidik menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan</li> <li>• Peserta didik menyimak, pendidik menyampaikan lingkup penilaian, dan teknik penilaian yang akan digunakan</li> </ul>	8 menit
Kegiatan Inti	<p><b>Mengamati :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengamati peristiwa tumbukan yang disajikan melalui tayangan video</li> <li>• Peserta didik memperhatikan penjelasan dari power point dan penjelasan dari pendidik saat pembelajaran</li> </ul>	90 menit
	<p><b>Menanya :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik merumuskan pertanyaan tentang hal-hal yang belum diketahui terkait dengan permasalahan tumbukan</li> </ul>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan tanya jawab dengan pendidik saat diskusi kelompok berlangsung</li> </ul> <p><b>Model Pembelajaran Kooperatif Tipe TGT Strategi Talking Stick</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik berada dalam kelompok dimana tiap kelompok terdiri dari 4-5 orang.</li> </ul> <p><b>Mengumpulkan Informasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membaca materi yang telah diberikan oleh pendidik</li> </ul> <p><b>• Peserta didik menerima tongkat secara bergiliran selama lagu dinyalakan</b></p> <p><b>• Saat lagu berhenti maka peserta didik yang menerima tongkat harus menjawab pertanyaan dari pendidik.</b></p> <p><b>Mengasosiasi :</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik berdiskusi bersama anggota kelompoknya terkait pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik berdiskusi ketika berlangsungnya pertandingan antar kelompok</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan :</b></p>	

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyampaikan hasil diskusi tentang pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> <li>• Peserta didik bersama kelompoknya mengikuti pertandingan antar kelompok dengan berdiskusi untuk menjawab pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> </ul>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik memfasilitasi peserta didik membuat butir-butir simpulan mengenai konsep momentum dan impuls</li> <li>• Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan hasil diskusi bersama anggota kelompoknya</li> <li>• Pendidik memberikan soal tes formatif diharapkan peserta didik dapat mengerjakannya dengan baik dan benar</li> <li>• Pendidik memberitahukan kegiatan belajar yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya, yaitu tumbukan</li> <li>• Peserta didik melakukan salam sesuai budaya sekolah</li> </ul>	37 menit

## **I. Penilaian, Pembelajaran Remedial dan Pengayaan**

### **1. Teknik Penilaian**

#### **a. Penilaian Kompetensi Sikap Sosial**

Tes Tertulis : Angket minat belajar (terlampir)

#### **b. Penilaian Kompetensi Pengetahuan**

Tes Tertulis : *Pretest-Posttest* (terlampir)

## **2. Instrumen Penilaian (*Terlampir*)**

### **3. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan**

#### **a. Remedial**

- ❖ Remedial dapat diberikan kepada peserta didik yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) maupun kepada peserta didik yang sudah mencapai KKM. Remedial terdiri atas dua bagian : remedial karena belum mencapai KKM dan remedial karena belum mencapai Kompetensi Dasar.
- ❖ Pendidik memberi semangat kepada peserta didik yang belum mencapai KKM. Pendidik akan memberikan tugas bagi peserta didik yang belum mencapai KKM.

#### **b. Pengayaan**

- ❖ Pengayaan diberikan untuk menambah wawasan peserta didik mengenai materi pembelajaran yang dapat diberikan kepada peserta didik yang telah tuntas mencapai KKM atau mencapai Kompetensi Dasar.
- ❖ Pengayaan dapat ditagihkan atau tidak ditagihkan, sesuai kesepakatan dengan peserta didik.
- ❖ Direncanakan berdasarkan IPK atau materi pembelajaran yang membutuhkan pengembangan lebih luas

Yogyakarta, Maret 2018

Mengetahui

Guru Mata Pelajaran,

Mahasiswa Peneliti,

Jumadi, S.Pd

Seli Mulyeni

---

NIP.

---

NIM. 14302241026

## Lampiran 3. Materi Pembelajaran pada Siklus I dan Siklus II

### **Siklus I**

#### **Momentum, Impuls, dan Tumbukan**

##### **Momentum**

Momentum sering disebut sebagai jumlah gerak. Momentum suatu benda yang bergerak didefinisikan sebagai hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda. Momentum merupakan besaran vektor.

Perhatikan persamaan berikut

$$\mathbf{p} = \mathbf{m} \cdot \mathbf{v} \quad (1)$$

dengan :  $p = \text{momentum (kg m/s)}$

$m = \text{massa benda (kg)}$

$v = \text{kecepatan benda (m/s)}$

##### **Impuls**

Impuls didefinisikan sebagai hasil kali gaya dengan waktu yang dibutuhkan gaya tersebut bergerak. Dari definisi ini dapat dirumuskan seperti berikut.

$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t \quad (2)$$

dengan :  $I = \text{impuls (Ns)}$

$F = \text{gaya yang bekerja (W)}$

$\Delta t = \text{selang waktu kerja gaya (s)}$

##### **Hubungan Besaran**

Hukum II Newton menyatakan jika suatu benda yang bergerak dikenai gaya maka benda itu akan mengalami percepatan  $F = m a$ . Nilai  $F$  ini disubstitusikan pada persamaan impuls maka hasilnya sebagai berikut :

$$\vec{I} = \vec{F} \Delta t$$

$$\vec{I} = m \vec{a} \Delta t$$

$$\vec{I} = m \vec{\Delta v} \quad (3)$$

Besaran apakah  $m \Delta v$  itu? Tentu kalian sudah tahu yaitu perubahan momentum. Berarti besar impuls dan momentum memiliki hubungan yang cukup erat. Hubungan itu dapat dituliskan sebagai berikut

$$\vec{I} = \vec{\Delta p} \quad (4)$$

dengan :  $I = \text{impuls}$

$\Delta p = \text{perubahan momentum}$

### Kekekalan Momentum

Masih ingat benda yang bergerak Gerak lurus beraturan ? Gerak lurus beraturan (GLB) adalah gerak yang percepatannya nol dan kecepatannya tetap. Percepatan sebuah benda nol jika benda tidak dipengaruhi gaya. Keadaan ini akan sesuai dengan benda yang tidak di pengaruhi oleh impuls. Impuls akan merubah momentum benda. Berarti jika tidak dipengaruhi impuls maka momentumnya kekal (kecepatan tetap). Keadaan ini dapat dituliskan seperti berikut.

**Jika  $I = 0$**

**maka  $p_{awal} = p_{akhir}$**

Perumusan persamaan diatas disebut *hukum kekekalan momentum*

Hukum Kekekalan Momentum Linear : *momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sistem sesaat sesudah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem.*

## **Siklus II**

### **Tumbukan**

#### **Tumbukan**

Pada peristiwa tumbukan dimana tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, hukum kekekalan momentum linear selalu berlaku, tetapi hukum kekekalan energi mekanik (khususnya energi kinetik) umumnya tidak berlaku.

Setiap dua benda yang bertumbukan akan memiliki tingkat kelentingan atau elastisitas. Tingkat elastisitas ini dinyatakan dengan koefisien restitusi ( $e$ ). Koefisien restitusi didefinisikan sebagai nilai negatif dari perbandingan kecepatan relatif sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif sebelumnya.

$$e = \frac{-\Delta v'}{\Delta v} = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1}$$

#### **a. Tumbukan elastis sempurna**

Tumbukan elastis sempurna atau lenting sempurna adalah tumbukan dua benda atau lebih yang memenuhi hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik.

Hukum kekekalan energi kinetik.

$$\frac{1}{2}m_1v_1^2 + \frac{1}{2}m_2v_2^2 = \frac{1}{2}m_1(v_1')^2 + \frac{1}{2}m_2(v_2')^2$$

Hukum kekekalan momentum

$$m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v_1' + m_2 v_2'$$

Pada tumbukan ini memiliki koefisien restitusi satu,  $e = 1$ .

Untuk tumbukan lenting sempurna, kecepatan relatif sesaat sesudah tumbukan sama dengan minus kecepatan relatif sesaat sebelum tumbukan.

$$\Delta v' = -\Delta v$$

$$v_2' - v_1' = -(v_2 - v_1)$$

### b. Tumbukan elastis sebagian

Pada tumbukan elastis (lenting) sebagian juga berlaku kekekalan momentum, tetapi energi kinetiknya hilang sebagian. Koefisien restitusi pada tumbukan ini memiliki nilai antara nol dan satu ( $0 < e < 1$ ).

Contoh tumbukan lenting sebagian yang pernah kita jumpai adalah bola bekel yang jatuh dan memantul berulang-ulang hingga akhirnya berhenti. Karena ada nilai  $e$  maka tinggi pantulan jadi lebih rendah dari pada tinggi mula-mula. Secara matematis nilai  $e$  adalah

$$e = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}}$$

### c. Tumbukan tidak elastis

Tumbukan tidak elastis atau tidak lenting merupakan peristiwa tumbukan dua benda yang memiliki ciri setelah tumbukan kedua benda bersatu. Keadaan ini dapat digunakan bahasa lain, setelah bertumbukan; benda bersama-sama, benda bersarang dan benda bergabung. Kata-kata itu masih banyak lagi yang lain yang terpenting bahwa setelah bertumbukan benda menjadi satu.

Jika tumbukannya seperti keadaan di atas maka koefisien restitusinya akan nol,  $e = 0$ . Pada tumbukan ini sama seperti yang lain, yaitu berlaku hukum kekekalan momentum, tetapi energi kinetiknya tidak kekal.

Karena pada tumbukan tidak lenting kedua benda bergabung setelah tumbukan maka berlaku hubungan kecepatan sesudah tumbukan

$$v_2' = v_1' = v'$$

sehingga berlaku persamaan :  $m_1 v_1 + m_2 v_2 = (m_1 + m_2) v'$

Lampiran 4. LDPD Siklus I

**LDPD**

**Momentum dan Impuls**

**Nomor** : .....

**Nama** : .....

**Kelas** : .....

**Indikator** : .....

1. Menjelaskan konsep momentum dan impuls
2. Menganalisis hubungan momentum dan impuls
3. Menjelaskan hukum kekekalan momentum
4. Menentukan besar momentum dan impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari
5. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum

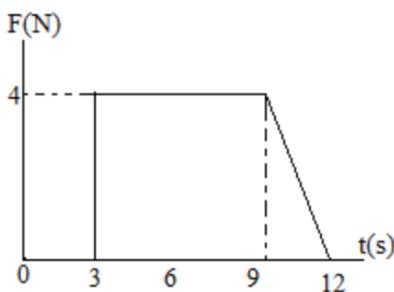
**Petunjuk :**

1. Kerjakan lembar kerja peserta didik ini dengan baik
2. Tulislah jawaban Anda pada kolom jawaban yang tersedia!

**Soal**

1. Apa definisi dari momentum? Tulislah dimensi dari momentum !

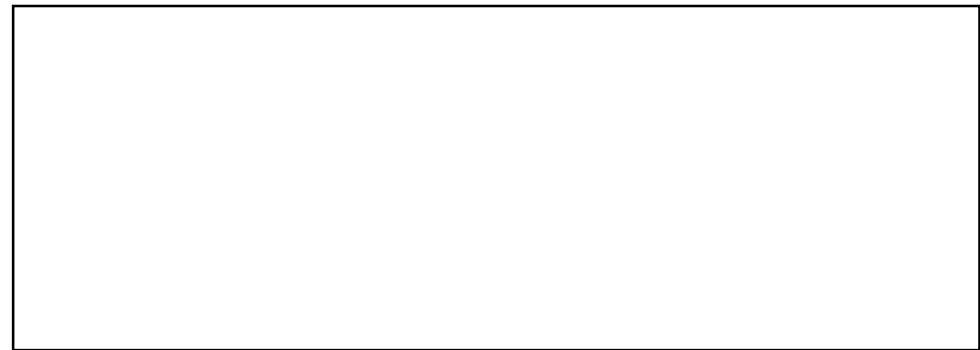
2.



Grafik diatas menyatakan hubungan gaya  $F$  yang bekerja pada benda bermassa 3 kg terhadap waktu selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam maka kecepatan akhir benda adalah...

3. Bagaimana bunyi Hukum Kekekalan Momentum ?

4. Sebuah bola tenis dipukul dengan gaya 200 N, selang waktu kontak antar alat pemukul bola 1 milisekon. Berapakah besar impuls yang dialami bola ?

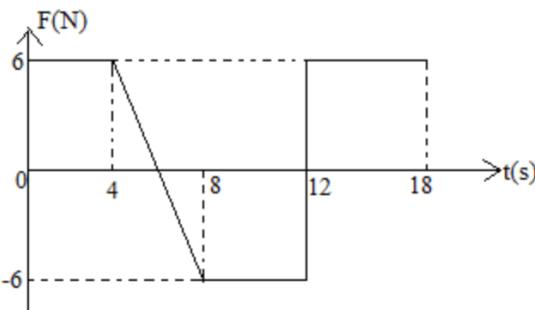


5. Sebuah peluru dengan massa 20 gram ditembakkan dengan senapan yang bermassa 2 kg. Jika kecepatan peluru saat meninggalkan moncong senapan = 10 m/s, maka berapakah kecepatan senapan setelah menembakkan peluru? ( $v_p = 0$ ,  $v_s = 0$ )



## Soal Pertandingan pada Siklus I

1. Jelaskan definisi dari momentum dan impuls serta tulislah satuan dari besaran-besaran tersebut !
2. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s ke utara. Sedangkan benda lain yang bermassa 3 kg bergerak dengan kecepatan 1 m/s ke utara. Besar momentum totalnya adalah ...
3. Sebuah mobil massanya 2 ton, mula-mula diam, kemudian bergerak selama 5 sekon hingga kecepatannya mencapai 10 m/s. Gaya dorong (penggerak) yang diperlukan mobil tersebut adalah ...
4. Tulislah persamaan hukum kekekalan momentum !
5. Perhatikan grafik berikut !



Sebuah benda bermassa 12 kg mula-mula bergerak dengan kecepatan 4 m/s, selama geraknya benda mendapatkan gaya seperti grafik di atas. Tentukan kecepatan benda pada detik ke 18 !

**LDPD II**

**Tumbukan**

**Nomor** : .....

**Nama** : .....

**Kelas** : .....

**Indikator** : .....

1. Menjelaskan tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali
2. Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan

**Petunjuk :**

1. Kerjakan lembar kerja peserta didik ini dengan baik
2. Tulislah jawaban Anda pada kolom jawaban yang tersedia!

**Soal**

1. Apa yang Anda ketahui tentang tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali? Jelaskan !



2. Dua benda memiliki kecepatan 2 m/s dan 4 m/s yang bergerak searah.

Massa benda masing-masing yaitu 2 kg dan 3 kg. Apabila terjadi tumbukan tidak lenting sama sekali, tentukan kecepatan kedua benda tersebut setelah tumbukan!

3. Sebuah bola dijatuhkan dari ketinggian 1,8 m. Kemudian terpental hingga

mencapai ketinggian 45 cm. Berapakah koefisien restitusi antara lantai

4. Sebuah benda dijatuhkan pada ketinggian 8 m kemudian memantul

dengan ketinggian 4 m. Hitunglah tinggi pantulan ketiga !

5. Dua kendaraan angkut dengan massa masing-masing 800 kg dan 1200 kg bergerak searah. Jika kedua mobil bergerak dengan kecepatan 10 m/s dan 5 m/s. Tentukan kecepatan tiap-tiap mobil setelah tumbukan jika tumbukan lenting sempurna!

6. Sebuah bom bermassa 9 kg pecah menjadi dua bagian, 3 kg dan 6 kg. Kecepatan pecahan 3 kg adalah 16 m/s. Energi kinetik pecahan bermassa 6 kg adalah ...

## Soal Pertandingan pada Siklus II

1. Sebutkan peristiwa yang merupakan contoh penerapan tumbukan lengting sempurna, tumbukan lengting sebagian, dan tumbukan tidak lengting sama sekali !
2. Jelaskan apa yang terjadi ketika bola kasti dijatuhkan ke lantai !
3. Sebuah peluru yang massanya 20 gram mengenai segumpal lilin mainan yang massanya 200 gram dan tergantung pada seutas tali yang panjang. Peluru itu masuk dan melekat pada lilin mainan. Jika kecepatan peluru sebelum mengenai lilin mainan adalah  $200 \text{ m/s}$  maka besarnya kecepatan lilin mainan setelah peluru tersebut masuk di dalamnya adalah ...
4. Jika sebuah benda dijatuhkan dari ketinggian 80 m dan memantul dengan koefisien restitusi 0,2. Tentukan kelajuan pantul benda tersebut !
5. Sebuah benda bermassa 1 kg, tiba-tiba meledak dan pecah menjadi 2 bagian dengan perbandingan 2 : 3, kemudian bergerak saling berlawanan arah. Jika pecahan pertama bergerak dengan kecepatan 15 m/s Berapakah kecepatan pecahan kedua ?

Lampiran 6. Kisi-kisi Instrumen Soal Uji Coba Siklus I

**Kisi-kisi Soal Uji Coba Siklus I**

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Kognitif			
			C1	C2	C3	C4
1.	Menjelaskan konsep momentum dan impuls	Menjelaskan definisi momentum		1		
		Menyebutkan dimensi momentum	2			
		Menjelaskan definisi impuls		3		
		Mengklasifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi impuls			4	
		Menyebutkan satuan impuls	5			
		Memberikan ciri-ciri momentum dan impuls		6		
2.	Menganalisis hubungan momentum dan impuls	Menyatakan hubungan antara impuls dengan perubahan momentum	7			
		Menjelaskan hubungan impuls dan momentum		8		
		Menghitung kecepatan benda dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum			9	
		Menentukan besarnya gaya dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum			10	

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Kognitif			
			C1	C2	C3	C4
3.	Menjelaskan hukum kekekalan momentum	Menghitung kecepatan benda dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum			11	
		Menentukan besarnya momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			12, 13	
		Menentukan besar kecepatan benda dari peristiwa momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			14	
		Menentukan besar impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			15,16	
4.	Menentukan besar momentum dan impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	Menyatakan hukum kekekalan momentum	18, 20			
		Menjelaskan hukum kekekalan momentum	19, 21			

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Kognitif			
			C1	C2	C3	C4
		Mengategorikan peristiwa yang merupakan aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum		22		
5.	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum				23, 24, 25

Lampiran 7. Kisi-kisi Instrumen Soal Uji Coba Siklus II

**Kisi-kisi Soal Uji Coba Siklus II**

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Kognitif			
			C1	C2	C3	C4
Menjelaskan tumbuhan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali		Menunjukkan jenis-jenis tumbuhan	1			
		Menunjukkan hukum yang berlaku pada jenis-jenis tumbuhan	2			
		Menyatakan definisi dari koefisien restitusi	3			
		Menjelaskan pengertian dari tumbuhan lenting sempurna		4		
		Menyebutkan ciri-ciri tumbuhan lenting sempurna	5			
		Menunjukkan ciri-ciri tumbuhan lenting sempurna	6			
		Mengategorikan aplikasi dari jenis-jenis tumbuhan		7, 12, 15		
		Menyebutkan ciri-ciri tumbuhan lenting sebagian	8			
		Menjelaskan peristiwa tumbuhan lenting sebagian		9		

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Kognitif			
			C1	C2	C3	C4
		Menjelaskan aplikasi dari tumbukan tidak lenting sama sekali		10		
		Menyebutkan ciri-ciri tumbukan tidak lenting sama sekali	11			
		Mencirikan jenis-jenis tumbukan		13, 14		
		Menentukan rumus koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian			16	
2.	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan	Menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan lenting sempurna			17	
		Menentukan kecepatan relatif setelah tumbukan lenting sempurna			18	
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sempurna				19
		Menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan			20	
		Menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan tidak lenting sama sekali			21	

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Kognitif			
			C1	C2	C3	C4
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan tidak lenting sama sekali				22
		Menentukan kecepatan relatif benda setelah tumbukan			23	
		Menghitung kecepatan relatif benda setelah tumbukan lenting sebagian			24	
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian				25
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian				26, 27
		Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan				28, 29, 30

## Lampiran 8. Instrumen Soal Uji Coba Siklus I

### **Mata Pelajaran Fisika**

Materi : Momentum dan Impuls

Kelas : X MIPA

Waktu : 90 menit

Pilihlah salah satu jawaban yang Anda anggap paling tepat, dengan memberikan tanda (X) pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E !

1. Pernyataan yang benar mengenai momentum adalah ...
  - A. momentum merupakan hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda
  - B. momentum merupakan hasil perkalian antara massa dengan gaya yang bekerja pada benda
  - C. momentum merupakan hasil kali antara gaya dengan selang waktu gaya itu bekerja pada benda
  - D. momentum merupakan hasil perbandingan antara kecepatan dengan massa benda
  - E. momentum merupakan hasil perbandingan antara gaya dengan selang waktu gaya itu bekerja pada benda
  
2. Rumus dimensi momentum adalah ...
  - A.  $MLT^2$
  - D.  $ML^{-2}T^2$

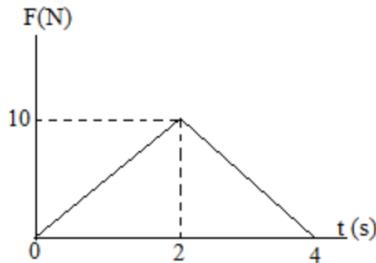
- B.  $ML^{-1}T^{-1}$       E.  $ML^{-1}T^2$
- C.  $MLT^{-1}$
3. Seorang petinju menyerangkan pukulan ke kepala lawannya dalam selang waktu tertentu, kemudian tangannya ditarik kembali. Hasil kali antara gaya dan dengan selang waktu pukulan yang dialami oleh lawannya disebut ...
- A. momentum
- B. daya
- C. energi
- D. impuls
- E. usaha
4. Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya impuls adalah ...
- A. kecepatan benda
- B. gaya
- C. tekanan
- D. berat benda
- E. perubahan volume
5. Satuan impuls dalam sistem SI adalah ...
- A.  $Ws^{-1}$
- B.  $Ns^{-1}$
- C.  $Js^{-1}$
- D.  $Kg\ ms^{-1}$

E. Ns

6. Berikut ini merupakan ciri-ciri dari momentum dan impuls yang benar adalah ...
- A. momentum dan impuls termasuk besaran vektor
  - B. momentum termasuk besaran vektor sedangkan impuls termasuk besaran skalar
  - C. momentum termasuk besaran skalar sedangkan impuls termasuk besaran vektor
  - D. momentum dan impuls termasuk besaran skalar
  - E. momentum dan impuls bukan termasuk besaran vektor
7. Persamaan yang menyatakan hubungan antara impuls dan perubahan momentum adalah ...
- A.  $p = \frac{I}{\Delta t}$
  - B.  $F \Delta t = \frac{v_2 - v_1}{m}$
  - C.  $F \Delta t = mv_2 - mv_1$
  - D.  $I = F \Delta t$
  - E.  $F(v_2 - v_1) = m \Delta t$
8. Pernyataan yang benar tentang hubungan momentum dan impuls adalah setiap benda yang diberikan impuls maka ...
- A. momentumnya akan berubah
  - B. momentumnya akan tetap

- C. momentumnya akan bertambah
- D. momentumnya akan berkurang
- E. momentumnya nol

9.



Grafik di atas menyatakan hubungan gaya  $F$  yang bekerja pada benda bermassa 2 kg terhadap waktu  $t$  selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam maka kecepatan akhir benda adalah ...

- A. 5 m/s
- B. 10 m/s
- C. 15 m/s
- D. 20 m/s
- E. 25 m/s

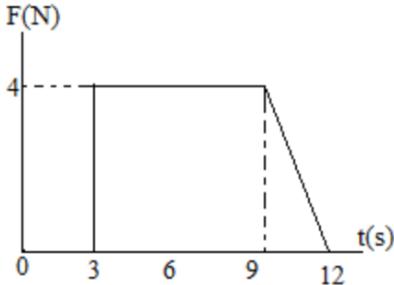
10. Sebuah mobil massanya 2 ton, mula-mula diam, kemudian bergerak selama

5 sekon hingga kecepatannya mencapai 10 m/s. Gaya dorong (penggerak) yang diperlukan mobil tersebut adalah ...

- A. 12000 N
- B. 8000 N
- C. 6000 N
- D. 4000 N

E. 2000 N

11.



Grafik di atas menyatakan hubungan gaya  $F$  yang bekerja pada benda bermassa 3 kg terhadap waktu  $t$  selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam maka kecepatan akhir benda adalah ...

- A. 5 m/s
- B. 10 m/s
- C. 15 m/s
- D. 20 m/s
- E. 25 m/s

12. Sebuah mobil bermassa 2000 kg sedang bergerak dengan kecepatan 20 m/s.

Momentum mobil tersebut adalah ...

- A. 20.000 kgm/s
- B. 25.000 kgm/s
- C. 30.000 kgm/s
- D. 40.000 kgm/s
- E. 144.000 kgm/s

13. Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s ke utara.

Sedangkan benda lain yang bermassa 3 kg bergerak dengan kecepatan 1 m/s ke utara. Besar momentum totalnya adalah ...

- A. 1 kg m/s
- B. 2 kg m/s
- C. 3 kg m/s
- D. 4 kg m/s
- E. 7 kg m/s

14. Sebuah bola memiliki momentum 10 kg m/s. Jika massa bola 50 gram maka

kecepatan bola tersebut sebesar ...

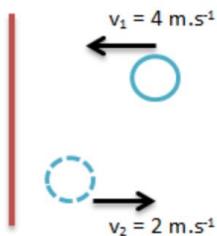
- A. 100 m/s
- B. 300 m/s
- C. 200 m/s
- D. 400 m/s
- E. 500 m/s

15. Sebuah bola tenis dipukul dengan gaya 200 N, selang waktu kontak antara

alat pemukul bola 1 ms. Besar impuls yang dialami bola adalah ...

- A. 200 Ns
- B. 20 Ns
- C. 2 Ns
- D. 0,2 Ns
- E. 0,02 Ns

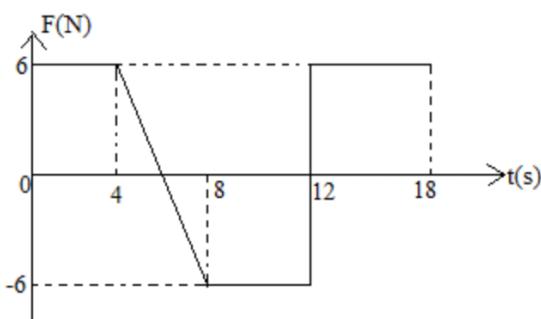
16.



Bola bermassa 20 gram dengan kecepatan  $v_1 = 4 \text{ m/s}$  ke kiri. Setelah membentur tembok bola memantul dengan kecepatan  $v_2 = 2 \text{ m/s}$  ke kanan. Besar impuls yang dihasilkan adalah ...

- A. 0,24 Ns
- B. 0,12 Ns
- C. 0,08 Ns
- D. 0,06 Ns
- E. 0,04 Ns

17. Perhatikan grafik berikut !



Sebuah benda bermassa 12 kg mula-mula bergerak dengan kecepatan 4 m/s, selama geraknya benda mendapatkan gaya seperti grafik di atas. Tentukan kecepatan benda pada detik ke 18 !

- A. 6 m/s
- B. 7 m/s

C. 8 m/s

D. 10 m/s

E. 12 m/s

18. Momentum total yang konstan dari suatu sistem benda-benda (sedikitnya dua benda) dimana pada sistem tersebut tidak bekerja gaya luar. Pernyataan ini merupakan bunyi dari hukum ...

A. kekekalan energi

B. kekekalan massa

C. kekekalan momentum

D. hukum Newton II

E. hukum Newton III

19. Hukum kekekalan momentum akan berlaku jika . . .

A. gaya yang bekerja pada benda sama besar

B. gaya yang bekerja pada benda berlawanan arah

C. resultan gaya yang bekerja sama dengan nol

D. gaya yang bekerja tidak sama besar

E. gaya yang bekerja pada benda searah dengan perpindahannya

20. Berdasarkan Hukum Kekekalan Momentum, jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda, maka . . .

A.  $p'_1 = p'_2$

B.  $p_1 = p_2$

- C.  $p_2 - p_1 = p'_2 - p'_1$
- D.  $p_1 - p_2 = p'_1 - p'_2$
- E.  $p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2$

21. Jika dua buah benda bertumbukan tanpa ada pengaruh gaya luar, maka selalu berlaku ...

- A. momentum tiap benda tetap
- B. jumlah kecepatan tiap benda tetap
- C. jumlah energi kinetik tiap benda tetap
- D. jumlah energi potensial tiap benda tetap
- E. jumlah momentum kedua benda tetap

22. Perhatikan beberapa peristiwa berikut !

- (1) Bola baja diayunkan dengan rantai untuk menghancurkan dinding tembok
- (2) Peluncuran roket
- (3) Benturan meteor dengan bumi
- (4) Mobil berjalan dengan kecepatan 50 km/jam ke arah utara

Peristiwa yang merupakan aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum adalah ...

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

E. (1), (2), (3), dan (4)

23. Sebuah senapan bermassa 2 kg dan peluru yang massanya 0,002 kg mula-mula dalam keadaan diam. Kemudian senapan tersebut menembakkan peluru dengan kelajuan 400 m/s. Tentukan kecepatan senapan sesaat peluru lepas dari senapan!
- A.  $-0,2 \text{ m/s}$   
B.  $-0,4 \text{ m/s}$   
C.  $-0,8 \text{ m/s}$   
D.  $0,2 \text{ m/s}$   
E.  $0,4 \text{ m/s}$
24. Ada sebuah perahu kecil yang massanya 200 kg. Perahu tersebut dinaiki oleh seorang nelayan yang bermassa 80 kg. Mula-mula perahu bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Kemudian tiba-tiba orang dalam perahu meloncat ke belakang, berlawanan dengan arah perahu dengan kecepatan loncatan 2 m/s. Berapa kecepatan perahu saat orang tersebut meloncat kebelakang?
- A.  $13,2 \text{ m/s}$   
B.  $14,8 \text{ m/s}$   
C.  $16,2 \text{ m/s}$   
D.  $16,4 \text{ m/s}$   
E.  $18,2 \text{ m/s}$

25. Seorang nelayan bermassa 80 kg melompat keluar dari perahu yang bermassa 250 kg yang mula-mula diam. Jika kecepatan nelayan 7,5 m/s ke kanan, berapakah kecepatan perahu setelah nelayan tadi meloncat?
- A. - 2,0 m/s
  - B. - 2,4 m/s
  - C. 4,0 m/s
  - D. 2,4 m/s
  - E. 6,4 m/s

## Lampiran 9. Instrumen Soal Uji Coba Siklus II

### **Mata Pelajaran Fisika**

Materi : Tumbukan

Kelas : X MIPA

Waktu : 90 menit

Pilihlah salah satu jawaban yang Anda anggap paling tepat, dengan memberikan tanda (X) pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E !

1. Tumbukan dibedakan menjadi tiga, yaitu tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali. Pengelompokan tersebut berdasarkan pada ...
  - A. besarnya kecepatan sebelum tumbukan
  - B. sifat elastisitas benda yang bertumbukan
  - C. besarnya massa benda
  - D. arah gerakan benda yang bertumbukan
  - E. energi sebelum tumbukan
  
2. Jika dua benda bertumbukan maka selalu berlaku hukum ...
  - A. kekekalan momentum
  - B. kekekalan momentum dan energi mekanik
  - C. kekekalan momentum dan energi potensial
  - D. kekekalan energi mekanik

E. kekekalan momentum dan energi kinetik

3. Perbandingan kecepatan relatif sesudah tumbukan dan kecepatan relatif

sebelum tumbukan disebut ...

A. momentum

B. konstanta elistisitas

C. koefisien restitusi

D. koefisien gesek

E. impuls

4. Pernyataan yang benar mengenai tumbukan lenting sempurna adalah ...

A. peristiwa tumbukan dua benda yang memiliki ciri setelah tumbukan kedua benda bersatu

B. tumbukan dua benda atau lebih dimana selama tumbukan tidak ada energi yang hilang sehingga berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik

C. tumbukan dua benda atau lebih dimana berlaku kekekalan momentum, tetapi energi kinetiknya hilang sebagian

D. peristiwa tumbukan yang memiliki koefisien restitusinya nol

E. peristiwa tumbukan yang memiliki koefisien restitusinya antara nol dan satu

5. Besarnya koefisien restitusi peristiwa tumbukan lenting sempurna adalah ...

A. 0

- B. antara 0 dan 1
- C. 1
- D.  $< 1$
- E.  $> 1$
6. Hukum yang berlaku pada peristiwa tumbukan lenting sempurna adalah hukum kekekalan ...
- A. energi potensial
- B. energi kinetik
- C. momentum
- D. momentum dan energi potensial
- E. momentum dan energi kinetik
7. Peristiwa ledakan merupakan contoh penerapan tumbukan ...
- A. tumbukan lenting sebagian
- B. tumbukan tidak lenting sama sekali
- C. tumbukan lenting sempurna
- D. Impuls
- E. momentum
8. Besarnya koefisien restitusi peristiwa tumbukan lenting sebagian adalah ...
- A. 0
- B. antara 0 dan 1
- C. 1

D.  $< 1$

E.  $> 1$

9. Ketika bola kasti dijatuhkan ke lantai, maka bola kasti akan memantul dan lama kelamaan akan berhenti. Pernyataan yang sesuai dengan peristiwa tersebut adalah ...

A. terjadi tumbukan tidak lenting sama sekali

B. terjadi tumbukan lenting sempurna

C. terjadi pengurangan energi kinetik selama tumbukan

D. terjadi hukum kekekalan energi

E. tidak berlaku hukum kekekalan momentum

10. Dua bola yang bertumbukan kemudian bersatu atau dua gerbong kereta yang menyambung ketika bertabrakan merupakan contoh dari ...

A. tumbukan lenting sempurna

B. tumbukan tidak lenting sama sekali

C. tumbukan lenting sebagian

D. perubahan impuls

E. perubahan momentum

11. Besarnya koefisien restitusi peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali adalah ...

A. antara 0 dan 1

B. 0

C. 1

D.  $< 1$

E.  $> 1$

12. Perhatikan pernyataan berikut :

- i. tumbukan antar plastisin dengan kelereng
- ii. tumbukan antara dua bola biliar
- iii. tumbukan peluru pada tembok dimana peluru menancap dalam tembok
- iv. tumbukan mobil terhadap pohon yang besar

Peristiwa yang merupakan contoh tumbukan tidak lenting sama sekali adalah ...

A. i, iii, dan iv

B. i, ii, dan iii

C. i dan iv

D. ii dan iii

E. ii dan iv

13. Perhatikan pernyataan berikut :

i. tumbukan lenting sempurna memiliki  $e = 1$

ii. tumbukan tidak lenting sama sekali memiliki  $e = 0$

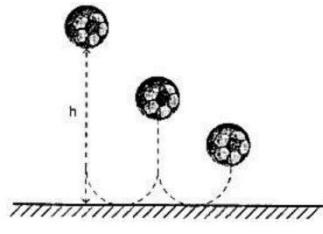
iii. pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan momentum

iv. pada tumbukan tidak lenting sama sekali tidak berlaku hukum kekekalan momentum

Pernyataan yang benar adalah ...

- A. i dan iii
- B. i dan iv
- C. ii dan iii
- D. ii dan iv
- E. i, ii, dan iii
14. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah ...
- A. momentum pada tumbukan lenting sebagian adalah tidak kekal
- B. energi kinetik pada tumbukan tidak lenting sama sekali adalah kekal
- C. nilai koefisien restitusi paling rendah adalah -1 dan paling tinggi adalah 1
- D. energi kinetik pada tumbukan lenting sebagian adalah kekal
- E. energi kinetik pada tumbukan lenting sempurna adalah kekal

15.



Gambar di atas merupakan peristiwa ...

- A. tumbukan lenting sempurna
- B. tumbukan tidak lenting sama sekali
- C. momentum
- D. tumbukan lenting sebagian
- E. impuls

16. Untuk benda yang memantul ke lantai, maka memiliki koefisien restitusi yang dapat dirumuskan sebagai berikut ...

- A.  $\sqrt{h_{pantul}/h_{awal}}$
- B.  $\sqrt{h_{awal}/h_{pantul}}$
- C.  $-\sqrt{h_{pantul}/h_{awal}}$
- D.  $-\sqrt{h_{awal}/h_{pantul}}$
- E.  $1/\sqrt{h_{pantul}/h_{awal}}$

17. Dua benda A dan B berturut-turut mempunyai massa 3 kg dan 5 kg bergerak searah dengan kecepatan masing-masing 8 m/s dan 4 m/s. Apabila benda A menumbuk benda B secara lenting sempurna, maka kecepatan benda A setelah tumbukan adalah ...

- A. 3 m/s
- B. 6 m/s
- C. 4,25 m/s
- D. 5,5 m/s
- E. 8 m/s

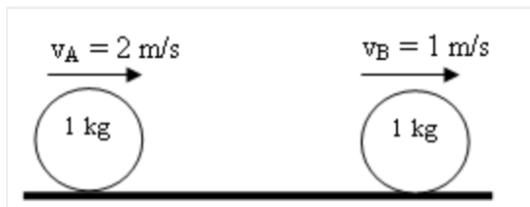
18. Dua kendaraan angkut dengan massa masing-masing 800 kg dan 1200 kg bergerak searah. Jika kedua mobil bergerak dengan kecepatan 10 m/s dan 5 m/s. Tentukan kecepatan tiap-tiap mobil setelah tumbukan jika tumbukan lenting sempurna!

- A. 4 m/s dan 11 m/s
- B. 4 m/s dan 9 m/s

- C. 8 m/s dan 12 m/s
- D. 10 m/s dan 11 m/s
- E. 4 m/s dan 12 m/s
19. Benda A dan benda B bergerak saling mendekati. Jika  $m_A = m_B$  dan  $v_A = 4 \text{ m/s}$   $v_B = 3 \text{ m/s}$  dan lantai licin, berapa kecepatan A dan B setelah terjadi tumbukan lenting sempurna ?
- A. 3 m/s ke kiri dan 4 m/s ke kanan
- B. 3 m/s ke kanan dan 4 m/s ke kanan
- C. 3 m/s ke kiri dan 4 m/s ke kiri
- D. 3 m/s ke kiri dan 3 m/s ke kanan
- E. 4 m/s ke kiri dan 4 m/s ke kanan
20. Peluru yang bermassa 10 gram bergerak dengan kelajuan 1000 m/s dan menembus sebuah balok diam yang bermassa 100 kg pada bidang datar tanpa gesekan. Jika kelajuan peluru setelah menembus balok 100 m/s, kelajuan balok setelah tertembus peluru adalah ...
- A. 0,09 m/s
- B. 0,9 m/s
- C. 9 m/s
- D. 90 m/s
- E. 900 m/s

21. Sebuah peluru yang massanya 20 gram mengenai segumpal lilin mainan yang massanya 200 gram dan tergantung pada seutas tali yang panjang. Peluru itu masuk dan melekat pada lilin mainan. Jika kecepatan peluru sebelum mengenai lilin mainan adalah 200 m/s maka besarnya kecepatan lilin mainan setelah peluru tersebut masuk di dalamnya adalah ...
- A. 12,8 m/s  
B. 14,2 m/s  
C. 18,2 m/s  
D. 20,2 m/s  
E. 22,8 m/s

22. Dua bola A dan B mula-mula bergerak seperti gambar di bawah ini



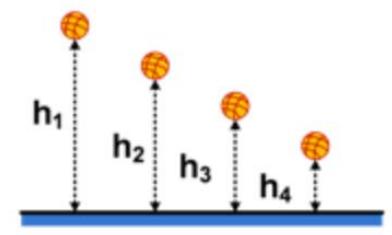
- Kedua bola kemudian bertumbukan tidak lenting sama sekali. Kecepatan bola A dan B setelah tumbukan adalah ...
- A. 2,5 m/s  
B. 2 m/s  
C. 1,5 m/s  
D. 1 m/s  
E. 0,5 m/s

23. Sebuah bola bermassa 0,3 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s menumbuk sebuah bola lain bermassa 0,2 kg yang mula-mula diam. Jika setelah tumbukan bola pertama diam maka kecepatan bola yang kedua adalah ...
- A. 3 m/s  
B. 4 m/s  
C. 8 m/s  
D. 10 m/s  
E. 12 m/s
24. Jika sebuah benda dijatuhkan dari ketinggian 80 m dan memantul dengan koefisien restitusi 0,2. Maka kelajuan pantul benda adalah ...
- A. 12 m/s  
B. 10 m/s  
C. 8 m/s  
D. 6 m/s  
E. 4 m/s
25. Sebuah bola tenis bermassa 100 gram ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) dilepaskan dari ketinggian tertentu. Jika setelah pantulan yang pertama tinggi yang dapat dicapai 3 meter dan pantulan kedua 1,5 meter, maka tinggi bola tenis mula-mula adalah ...
- A. 4 m  
B. 6 m  
C. 8 m

D. 9 m

E. 12 m

26. Bola karet dijatuhkan dari ketinggian 1 meter seperti gambar berikut



Jika bola memantul kembali ke atas dengan ketinggian 0,6 meter. Tentukan tinggi pantulan bola berikutnya !

A. 0,24 m

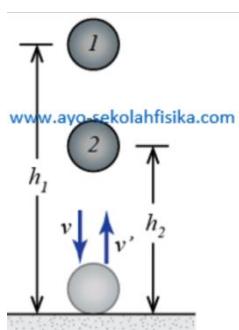
B. 0,3 m

C. 0,36 m

D. 3,6 m

E. 36 m

27.



Sebuah bola baja dijatuhkan dari ketinggian 0,5 m di atas lantai. Setelah tumbukan bola naik hingga ketinggian 0,4 m. Tentukan nilai koefisien restitusi pada tumbukan tersebut ! (lantai dalam keadaan diam)

- A.  $4\sqrt{5}$
- B.  $40\sqrt{5}$
- C.  $0,4\sqrt{5}$
- D.  $400\sqrt{5}$
- E.  $0,04\sqrt{5}$

28. Sebuah bom bermassa 9 kg pecah menjadi dua bagian, 3 kg dan 6 kg.

Kecepatan pecahan 3 kg adalah 16 m/s. Energi kinetik pecahan bermassa 6 kg adalah ...

- A. 96 Joule
- B. 192 Joule
- C. 384 Joule
- D. 768 Joule
- E. 850 Joule

29. Sebuah granat bermassa 5 kg pecah menjadi 2 bagian dengan

perbandingan massa 2 : 3. Jika bagian yang besar berkecepatan 10 m/s, maka perbandingan energi kinetik bagian yang kecil dan bagian yang besar adalah ...

- A. 1 : 2
- B. 3 : 1
- C. 1 : 3
- D. 2 : 3
- E. 3 : 2

30. Sebuah benda bermassa 1 kg, tiba-tiba meledak dan pecah menjadi 2 bagian dengan perbandingan 2 : 3, kemudian bergerak saling berlawanan arah. Jika pecahan pertama bergerak dengan kecepatan 15 m/s maka pecahan kedua bergerak dengan kecepatan ...
- A. -1 m/s
  - B. -10 m/s
  - C. -100 m/s
  - D. -0,1 m/s
  - E. -0,01 m/s

Lampiran 10. Lembar Validasi Kisi-kisi Soal *Pretest/Posttest* Siklus I

**LEMBAR VALIDASI KISI-KISI SOAL PRE-TEST/POST-TEST SIKLUS I**

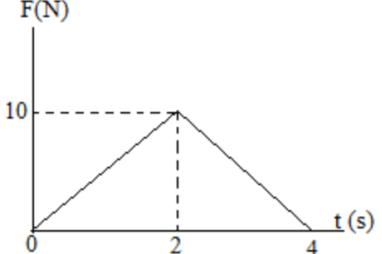
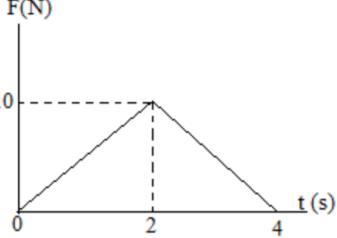
Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
Menjelaskan konsep momentum dan impuls	Peserta didik dapat menjelaskan definisi momentum	<p>Pernyataan yang benar mengenai momentum adalah ...</p> <p>A. momentum merupakan hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda</p> <p>B. momentum merupakan hasil perkalian antara massa dengan gaya yang bekerja pada benda</p> <p>C. momentum merupakan hasil kali antara gaya dengan selang waktu gaya itu bekerja pada benda</p>	C2	<p>A</p> <p>Alasan :</p> <p>Momentum didefinisikan sebagai hasil perkalian antara massa dan kecepatan benda</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>D. momentum merupakan hasil perbandingan antara kecepatan dengan massa benda</p> <p>E. momentum merupakan hasil perbandingan antara gaya dengan selang waktu gaya itu bekerja pada benda</p>		
	<p>Peserta didik dapat menyebutkan dimensi momentum</p>	<p>Rumus dimensi momentum adalah...</p> <p>A. <math>MLT^2</math>      D. <math>ML^{-2}T^2</math>      B. <math>ML^{-1}T^{-1}</math>      E. <math>ML^{-1}T^2</math>      C. <math>MLT^{-1}</math></p>	C1	<p>C</p> <p>Alasan :</p> $P = m v = m \frac{\Delta r}{t}$ <p>Satuan momentum = kg m/s</p> <p>Dimensi momentum (<math>P</math>) <math>\rightarrow [M] [L] [T]^{-1}</math></p>
	<p>Peserta didik dapat menjelaskan definisi impuls</p>	<p>Seorang petinju menyerangkan pukulan ke kepala lawannya dalam selang waktu tertentu, kemudian tangannya ditarik kembali. Hasil kali</p>	C2	<p>D</p> <p>Alasan :</p>

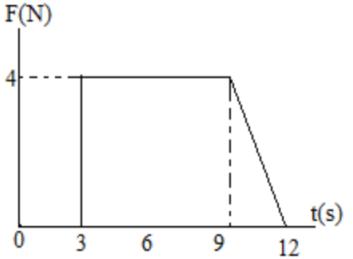
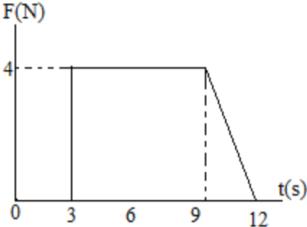
Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>antara gaya dan selang waktu pukulan yang dialami oleh lawannya disebut . . .</p> <p>A. momentum B. daya C. energi D. impuls E. usaha</p>		<p>Impuls benda didefinisikan sebagai hasil kali antara gaya dengan selang waktu gaya tersebut bekerja pada benda.</p>
	<p>Peserta didik dapat mengklasifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi impuls</p>	<p>Salah satu faktor yang mempengaruhi besarnya impuls adalah...</p> <p>A. kecepatan benda B. gaya C. tekanan D. berat benda E. perubahan volume</p>	C3	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Faktor-faktor yang mempengaruhi impuls adalah gaya yang bekerja dan selang waktu kerja gaya tersebut.</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	Peserta didik dapat menyebutkan satuan impuls	<p>Satuan impuls dalam sistem SI adalah ...</p> <p>A. <math>\text{Ws}^{-1}</math>  B. <math>\text{Ns}^{-1}</math>  C. <math>\text{Js}^{-1}</math>  D. <math>\text{Kg ms}^{-1}</math>  E. Ns</p>	C1	<p>E</p> <p>Alasan :</p> $I = F \Delta t$ <p>Satuan impuls (I) <math>\rightarrow</math> Ns</p>
	Peserta didik dapat memberikan ciri-ciri momentum dan impuls	<p>Berikut ini merupakan ciri-ciri dari momentum dan impuls yang benar adalah ...</p> <p>A. momentum dan impuls termasuk besaran vektor  B. momentum termasuk besaran vektor sedangkan impuls termasuk besaran skalar</p>	C2	<p>A</p> <p>Alasan :</p> <p>Momentum merupakan besaran vektor yang searah dengan kecepatan benda</p> <p>Impuls merupakan besaran vektor yang arahnya sama dengan arah gaya</p> <p>Jadi, momentum dan impuls termasuk besaran vektor</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>C. momentum termasuk besaran skalar sedangkan impuls termasuk besaran vektor</p> <p>D. momentum dan impuls termasuk besaran skalar</p> <p>E. momentum dan impuls bukan termasuk besaran vektor</p>		
Menganalisis hubungan momentum dan impuls	Peserta didik dapat menyatakan hubungan antara impuls dengan perubahan momentum	<p>Persamaan yang menyatakan hubungan antara impuls dan perubahan momentum adalah . . .</p> <p>A. <math>p = \frac{I}{\Delta t}</math></p> <p>B. <math>F \Delta t = \frac{v_2 - v_1}{m}</math></p> <p>C. <math>F \Delta t = mv_2 - mv_1</math></p> <p>D. <math>I = F \Delta t</math></p> <p>E. <math>F(v_2 - v_1) = m \Delta t</math></p>	C1	<p>C</p> <p>Alasan:</p> $\vec{I} = \vec{F} \Delta t$ $\vec{I} = m \vec{a} \Delta t$ $\vec{I} = m \overrightarrow{\Delta v}$ $\vec{I} = \overrightarrow{\Delta p}$ $\vec{F} \Delta t = m v_2 - m v_1$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	Peserta didik dapat menjelaskan hubungan impuls dan momentum	<p>Pernyataan yang benar tentang hubungan momentum dan impuls adalah setiap benda yang diberikan impuls maka...</p> <p>A. momentumnya akan berubah B. momentumnya akan tetap C. momentumnya akan bertambah D. momentumnya akan berkurang E. momentumnya nol</p>	C2	<p>A Alasan</p> $\vec{I} = \Delta \vec{p}$ <p>Dari persamaan diatas dapat dijelaskan bahwa setiap benda yang diberikan impuls pasti akan berubah momentumnya</p>
	Peserta didik dapat menghitung kecepatan benda dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum		C2	<p>B Alasan : Diket : <math>m = 2 \text{ kg}</math> <math>v_1 = 0</math></p> 

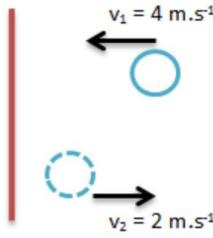
Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>Grafik di atas menyatakan hubungan gaya <math>F</math> yang bekerja pada benda bermassa 2 kg terhadap waktu <math>t</math> selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam maka kecepatan akhir benda adalah ...</p> <p>A. 5 m/s B. 10 m/s C. 15 m/s D. 20 m/s E. 25 m/s</p>		<p>Jawab :</p> $I = m(v_2 - v_1)$ $\frac{1}{2}(4)(10) = 2(v_2 - 0)$ $20 = 2v_2$ $v_2 = 10 \text{ m/s}$
	<p>Peserta didik dapat menentukan besarnya gaya dalam hubungan antara impuls dan</p>	<p>Sebuah mobil massanya 2 ton, mula-mula diam, kemudian bergerak selama 5 sekon hingga kecepatannya mencapai 10 m/s. Gaya dorong</p>	C3	<p>D</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>v_1 = 0</math>  <math>v_2 = 10 \text{ m/s}</math>  <math>\Delta t = 5 \text{ s}</math></p>

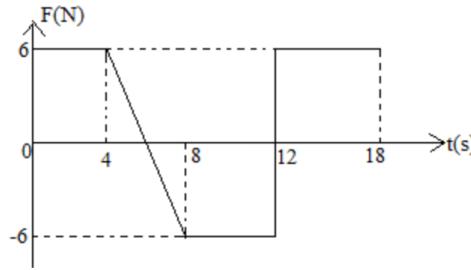
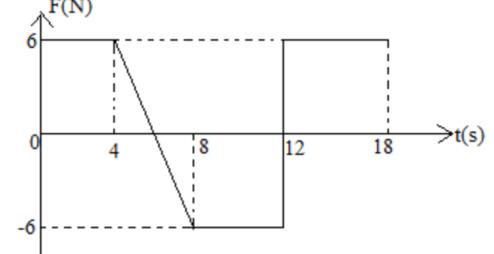
Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	perubahan momentum	<p>(penggerak) yang diperlukan mobil tersebut adalah ...</p> <p>A. 12000 N B. 8000 N C. 6000 N D. 4000 N E. 2000 N</p>		$m = 2 \text{ ton} = 2000 \text{ kg}$ Dit : $F?$ Jawab : $F \Delta t = m (v_2 - v_1)$ $F (5) = 2000 (10 - 0)$ $F (5) = 20000$ $F = 4000 \text{ N}$
	<p>Peserta didik dapat menghitung kecepatan benda dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum</p>	 <p>Grafik di atas menyatakan hubungan gaya <math>F</math> yang bekerja pada benda bermassa 3 kg terhadap waktu <math>t</math></p>	C2	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>m = 3 \text{ kg}</math></p> $v_1 = 0$ 

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam maka kecepatan akhir benda adalah ...</p> <p>A. 5 m/s B. 10 m/s C. 15 m/s D. 20 m/s E. 25 m/s</p>		<p>Dit : <math>v_2</math> ? Jawab :  <math display="block">I = m (v_2 - v_1)</math> <math display="block">\frac{(9+6)}{2} (4) = 3 (v_2 - 0)</math> <math display="block">30 = 3 v_2</math> <math display="block">v_2 = 10 \text{ m/s}</math> </p>
Menentukan besar momentum dan impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	Peserta didik dapat menentukan besarnya momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	<p>Sebuah mobil bermassa 2000 kg sedang bergerak dengan kecepatan 20 m/s. Momentum mobil tersebut adalah ...</p> <p>A. 20.000 kgm/s B. 25.000 kgm/s C. 30.000 kgm/s D. 40.000 kgm/s</p>	C3	<p>D Alasan : Diket : <math>m = 2000 \text{ kg}</math>  <math>v = 20 \text{ m/s}</math> Dit : <math>p</math> ? Jawab : <math>p = m v</math>  <math>= 2000 (20)</math>  <math>= 40.000 \text{ kgm/s}</math></p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		E. 144.000 kgm/s		
	Peserta didik dapat menentukan besar momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	<p>Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s ke utara. Sedangkan benda lain yang bermassa 3 kg bergerak dengan kecepatan 1 m/s ke utara. Besar momentum totalnya adalah ...</p> <p>A. 1 kg m/s B. 2 kg m/s C. 3 kg m/s D. 4 kg m/s E. 7 kg m/s</p>	C3	<p>E</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>m_1 = 2 \text{ kg}</math>  <math>v_1 = 2 \text{ m/s}</math>  <math>m_2 = 3 \text{ kg}</math>  <math>v_2 = 1 \text{ m/s}</math></p> <p>Dit : <math>p_{tot} = m_1 v_1 + m_2 v_2</math>  <math>= (2)(2) + (3)(1)</math>  <math>= 4 + 3</math>  <math>= 7 \text{ kg m/s}</math></p>
	Peserta didik dapat menentukan besar kecepatan benda	Sebuah bola memiliki momentum 10 kg m/s. Jika massa bola 50 gr maka kecepatan bola tersebut sebesar ...	C3	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket :</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	dari peristiwa momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	<p>A. 100 m/s  B. 300 m/s  C. 200 m/s  D. 400 m/s  E. 500 m/s</p>		$p = 10 \text{ kg m/s}$ $m = 50 \text{ gr} = 0,05 \text{ kg}$ Dit : $v$ ? Jawab : $p = m v$ $10 = 0,05 v$ $v = 200 \text{ m/s}$
	Peserta didik dapat menentukan besar impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	<p>Sebuah bola tenis dipukul dengan gaya 200 N, selang waktu kontak antara alat pemukul bola 1 ms. Besar impuls yang dialami bola adalah ...</p> <p>A. 200 Ns  B. 20 Ns  C. 2 Ns  D. 0,2 Ns  E. 0,02 Ns</p>	C3	D Alasan : Diket : $F = 200 \text{ N}$ $\Delta t = 1 \text{ ms} = 0,001 \text{ s}$ Dit : $I$ ? Jawab : $I = F \Delta t$ $= 200 (0,001)$ $= 0,2 \text{ Ns}$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	<p>Peserta didik dapat menentukan besar impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari</p>	 <p>Bola bermassa 20 gram dengan kecepatan <math>v_1 = 4</math> m/s ke kiri. Setelah membentur tembok bola memantul dengan kecepatan <math>v_2 = 2</math> m/s ke kanan. Besar impuls yang dihasilkan adalah ...</p> <p>A. 0,24 Ns      B. 0,12 Ns      C. 0,08 Ns      D. 0,06 Ns      E. 0,04 Ns</p>	C3	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket :</p> $m = 20 \text{ gr} = 0,02 \text{ kg}$ $v_1 = -4 \text{ m/s}$ $v_2 = 2 \text{ m/s}$ <p>Dit : ?</p> <p>Jawab :</p> $I = \Delta P$ $= m (v_2 - v_1)$ $= 0,02 (2 - (-4))$ $= 0,12 \text{ Ns}$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	<p>Peserta didik dapat menentukan besar kecepatan benda dari peristiwa impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari</p>	<p>Perhatikan grafik berikut !</p>  <p>Sebuah benda bermassa 12 kg mulanya bergerak dengan kecepatan 4 m/s, selama geraknya benda mendapatkan gaya seperti grafik di atas. Tentukan kecepatan benda pada detik ke 18 !</p> <p>A. 6 m/s B. 7 m/s C. 8 m/s D. 10 m/s</p>	C3	<p>E</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>m = 12 \text{ kg}</math></p> <p><math>v_1 = 4 \text{ m/s}</math></p>  <p>Dit : <math>v_2</math> ?</p> <p>Jawab : <math>I = L_1 + L_2 + L_3</math></p> $= \frac{(6+4)}{2} 6 + \frac{(6+4)}{2} 6 + 6 (6)$ $= 30 + 30 + 36$ $= 96 \text{ Ns}$ $I = m (v_2 - v_1)$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		E. 12 m/s		$96 = 12(v_2 - 4)$ $96 = 12v_2 - 48$ $144 = 12v_2$ $v_2 = 12 \text{ m/s}$
Menjelaskan hukum kekekalan momentum	Peserta didik dapat menyatakan hukum kekekalan momentum	<p>Momentum total yang konstan dari suatu sistem benda-benda (sedikitnya dua benda) dimana pada sistem tersebut tidak bekerja gaya luar. Pernyataan ini merupakan bunyi dari hukum ...</p> <p>A. kekekalan energi  B. kekekalan massa  C. kekekalan momentum  D. hukum Newton II  E. hukum Newton III</p>	C1	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Hukum Kekekalan Momentum</p> <p>“momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sesaat sesudah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem”</p> <p>Atau dapat dinyatakan juga</p> <p>“jika tidak ada gaya luar, maka momentum sistem sebelum dan sesudah tumbukan adalah kekal”</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	Peserta didik dapat menjelaskan hukum kekekalan momentum	<p>Hukum kekekalan momentum akan berlaku jika . . .</p> <p>A. gaya yang bekerja pada benda sama besar</p> <p>B. gaya yang bekerja pada benda berlawanan arah</p> <p>C. resultan gaya yang bekerja sama dengan nol</p> <p>D. gaya yang bekerja tidak sama besar</p> <p>E. gaya yang bekerja pada benda searah dengan perpindahannya</p>	C1	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Hukum kekekalan momentum hanya berlaku jika jumlah gaya luar pada benda-benda yang bertumbukan sama dengan nol</p>
	Peserta didik dapat menyatakan hukum kekekalan momentum	<p>Berdasarkan Hukum Kekekalan Momentum, jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda, maka . . .</p> <p>A. <math>p'_1 = p'_2</math></p>	C1	<p>E</p> <p>Alasan :</p> <p>Berdasarkan Hukum Kekekalan Momentum</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		B. $p_1 = p_2$ C. $p_2 - p_1 = p'_2 - p'_1$ D. $p_1 - p_2 = p'_1 - p'_2$ E. $p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2$		$p_{awal} = p_{akhir}$ $p_1 + p_2 = p'_1 + p'_2$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$
	Peserta didik dapat menjelaskan hukum kekekalan momentum	Jika dua buah benda bertumbukan tanpa ada pengaruh gaya luar, maka selalu berlaku ... A. momentum tiap benda tetap B. jumlah kecepatan tiap benda tetap C. jumlah energi kinetik tiap benda tetap D. jumlah energi potensial tiap benda tetap E. jumlah momentum kedua benda tetap	C1	E Alasan : Hukum Kekekalan Momentum “momentum total sistem sesaat sebelum tumbukan sama dengan momentum total sesaat sesudah tumbukan, asalkan tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem” Berdasarkan Hukum Kekekalan Momentum tersebut dapat dinyatakan jika dua buah benda bertumbukan tanpa ada pengaruh gaya luar maka selalu berlaku jumlah momentum kedua benda tersebut adalah tetap

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	<p>Peserta didik dapat mengategorikan peristiwa yang merupakan aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum</p>	<p>Perhatikan beberapa peristiwa berikut !</p> <p>(1) Bola baja diayunkan dengan rantai untuk menghancurkan dinding tembok</p> <p>(2) Peluncuran roket</p> <p>(3) Benturan meteor dengan bumi</p> <p>(4) Mobil berjalan dengan kecepatan 50 km/jam ke arah utara</p> <p>Peristiwa yang merupakan aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum adalah ...</p> <p>A. (4) saja</p> <p>B. (1) dan (3)</p> <p>C. (1), (2), dan (3)</p> <p>D. (2) dan (4)</p> <p>E. (1), (2), (3), dan (4)</p>	C2	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Peristiwa yang merupakan aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum</p> <p>(1) Bola baja diayunkan dengan rantai untuk menghancurkan dinding tembok</p> <p>(2) Peluncuran roket</p> <p>(3) Benturan meteor terhadap bumi</p> <p>Jadi, pernyataan yang benar adalah (1) (2) (3)</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum	Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum	<p>Sebuah senapan bermassa 2 kg dan peluru yang massanya 0,002 kg mula-mula dalam keadaan diam. Kemudian senapan tersebut menembakkan peluru dengan kelajuan 400 m/s. Tentukan kecepatan senapan sesaat peluru lepas dari senapan!</p> <p>A. - 0,2 m/s  B. - 0,4 m/s  C. - 0,8 m/s  D. 0,2 m/s  E. 0,4 m/s</p>	C4	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>m_s = 2 \text{ kg}</math>  <math>m_p = 0,002 \text{ kg}</math>  <math>v_p = 0</math>  <math>v_s = 0</math>  <math>v'_p = 400 \text{ m/s}</math></p> <p>Dit : <math>v'_s</math> ?</p> <p>Jawab :</p> $m_s v_s + m_p v_p = m_s v'_s + m_p v'_p$ $2 (0) + 0,002 (0) = 2 v'_s + 0,002 (400)$ $-2v'_s = 0,8$ $v'_s = - 0,4 \text{ m/s}$
	Peserta didik dapat memecahkan	Ada sebuah perahu kecil yang massanya 200 kg. Perahu tersebut	C4	<p>B</p> <p>Alasan :</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum	<p>dinaiki oleh seorang nelayan yang bermassa 80 kg. Mula-mula perahu bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Kemudian tiba-tiba orang dalam perahu meloncat ke belakang, berlawanan dengan arah perahu dengan kecepatan loncatan 2 m/s. Berapa kecepatan perahu saat orang tersebut meloncat kebelakang?</p> <p>A. 13,2 m/s  B. 14,8 m/s  C. 16,2 m/s  D. 16,4 m/s  E. 18,2 m/s</p>		<p>Diket : <math>m_n = 80 \text{ kg}</math>  <math>m_p = 200 \text{ kg}</math>  <math>v_p = 10 \text{ m/s}</math>  <math>v_n = 10 \text{ m/s}</math>  <math>v'_n = -2 \text{ m/s}</math></p> <p>Dit : <math>v'_p</math> ?</p> <p>Jawab :</p> $m_n v_n + m_p v_p = m_n v'_n + m_p v'_p$ $80 (10) + 200 (10) = 80 (-2) + 200 v'_p$ $2800 = -160 + 200 v'_p$ $2960 = 200 v'_p$ $v'_p = 14,8 \text{ m/s}$
	Peserta didik dapat memecahkan masalah yang	Seorang nelayan bermassa 80 kg melompat keluar dari perahu yang bermassa 250 kg yang mula-mula	C4	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>m_n = 80 \text{ kg}</math></p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	berkaitan dengan hukum kekekalan momentum	<p>diam. Jika kecepatan nelayan 7,5 m/s ke kanan, berapakah kecepatan perahu setelah nelayan tadi meloncat?</p> <p>A. - 2,0 m/s  B. - 2,4 m/s  C. 4,0 m/s  D. 2,4 m/s  E. 6,4 m/s</p>		$m_p = 250 \text{ kg}$ $v_p = 0 \text{ m/s}$ $v_n = 0 \text{ m/s}$ $v'_n = 7,5 \text{ m/s}$ Dit : $v'_p$ ? Jawab : $m_n v_n + m_p v_p = m_n v'_n + m_p v'_p$ $80(0) + 250(0) = 80(7,5) + 250 v'_p$ $0 = 600 + 250 v'_p$ $-600 = 250 v'_p$ $v'_p = -2,4 \text{ m/s}$

Lampiran 11. Lembar Validasi Kisi-kisi Soal *Pretest/Posttest* Siklus II

#### **LEMBAR VALIDASI KISI-KISI SOAL PRE-TEST/POST-TEST SIKLUS II**

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
Menjelaskan tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali	Peserta didik dapat menunjukkan jenis-jenis tumbukan	<p>Tumbukan dibedakan menjadi tiga, yaitu tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali. Pengelompokan tersebut berdasarkan pada ...</p> <p>A. besarnya kecepatan sebelum tumbukan</p> <p>B. sifat elastisitas benda yang bertumbukan</p> <p>C. besarnya massa benda</p> <p>D. arah gerakan benda yang bertumbukan</p> <p>E. energi sebelum tumbukan</p>	C1	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Setiap dua benda atau lebih yang bertumbukan akan memiliki tingkat kelentingan atau elastisitas. Tingkat elastisitas ini dinyatakan dengan koefisien restitusi. Berdasarkan koefisien restitusi ini, tumbukan dapat dibagi menjadi tiga yaitu tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali</p>
	Peserta didik dapat menunjukkan hukum yang	<p>Jika dua benda bertumbukan maka selalu berlaku hukum ...</p> <p>A. kekekalan momentum</p>	C1	<p>A</p> <p>Alasan :</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	berlaku pada jenis-jenis tumbukan	<p>B. kekekalan momentum dan energi mekanik</p> <p>C. kekekalan momentum dan energi potensial</p> <p>D. kekekalan energi mekanik</p> <p>E. kekekalan momentum dan energi kinetik</p>		<p>Pada peristiwa tumbukan dimana tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem, hukum kekekalan momentum linear selalu berlaku, tetapi hukum kekekalan energi mekanik (khususnya energi kinetik) umumnya tidak berlaku. Hukum kekekalan momentum ini diterapkan pada proses semua jenis tumbukan</p>
	Peserta didik dapat menyatakan definisi dari koefisien restitusi	<p>Perbandingan kecepatan relatif sesudah tumbukan dan kecepatan relatif sebelum tumbukan disebut ...</p> <p>A. momentum</p> <p>B. konstanta elitisitas</p> <p>C. koefisien restitusi</p> <p>D. koefisien gesek</p> <p>E. impuls</p>	C1	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Koefisien restitusi didefinisikan sebagai nilai negatif dari perbandingan kecepatan relatif sesudah tumbukan dan kecepatan relatif sebelum tumbukan</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dari tumbukan lenting sempurna	<p>Pernyataan yang benar mengenai tumbukan lenting sempurna adalah ...</p> <p>A. peristiwa tumbukan dua benda yang memiliki ciri setelah tumbukan kedua benda bersatu</p> <p>B. tumbukan dua benda atau lebih dimana selama tumbukan tidak ada energi yang hilang sehingga berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik</p> <p>C. tumbukan dua benda atau lebih dimana berlaku kekekalan momentum, tetapi energi kinetiknya hilang sebagian</p>	C2	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Tumbukan lenting sempurna merupakan tumbukan dua benda atau lebih dimana selama tumbukan tidak ada energi yang hilang sehingga berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>D. peristiwa tumbukan yang memiliki koefisien restitusinya nol</p> <p>E. peristiwa tumbukan yang memiliki koefisien restitusinya antara nol dan satu</p>		
	<p>Peserta didik dapat menyebutkan ciri-ciri tumbukan lenting sempurna</p>	<p>Besarnya koefisien restitusi peristiwa tumbukan lenting sempurna adalah ...</p> <p>A. 0</p> <p>B. antara 0 dan 1</p> <p>C. 1</p> <p>D. <math>&lt; 1</math></p> <p>E. <math>&gt; 1</math></p>	C1	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Tumbukan lenting sempurna memiliki koefisien restitusi <math>e = 1</math></p>
	<p>Peserta didik dapat menunjukkan ciri-</p>	<p>Hukum yang berlaku pada peristiwa tumbukan lenting sempurna adalah hukum kekekalan ...</p>	C1	<p>E</p> <p>Alasan :</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	ciri tumbukan lenting sempurna	A. energi potensial B. energi kinetik C. momentum D. momentum dan energi potensial E. momentum dan energi kinetik		Pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik
	Peserta didik dapat mengategorikan aplikasi dari jenis-jenis tumbukan	Peristiwa ledakan merupakan contoh penerapan tumbukan ... A. tumbukan lenting sebagian B. tumbukan tidak lenting sama sekali C. tumbukan lenting sempurna D. Impuls E. momentum	C2	A Alasan : Pada tumbukan lenting sebagian dapat terjadi pengurangan energi kinetik atau penambahan energi kinetik. Pengurangan energi kinetik terjadi seperti peristiwa tumbukan antara kelereng, tabrakan antara dua kendaraan, bola yang dipantulkan ke lantai, dll. Sedangkan pertambahan energi kinetik terjadi seperti peristiwa ledakan
	Peserta didik dapat menyebutkan ciri-	Besarnya koefisien restitusi peristiwa tumbukan lenting sebagian adalah ... A. 0	C1	B

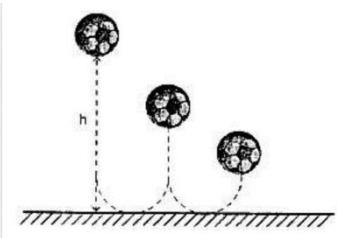
Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
	ciri tumbukan lenting sebagian	B. antara 0 dan 1 C. 1 D. $< 1$ E. $> 1$		Alasan: Tumbukan lenting sebagian memiliki koefisien restitusi antara 0 dan 1
	Peserta didik dapat menjelaskan peristiwa tumbukan lenting sebagian	Ketika bola kasti dijatuhkan ke lantai, maka bola kasti akan memantul dan lama kelamaan akan berhenti. Pernyataan yang sesuai dengan peristiwa tersebut adalah ... A. terjadi tumbukan tidak lenting sama sekali B. terjadi tumbukan lenting sempurna C. terjadi pengurangan energi kinetik selama tumbukan D. terjadi hukum kekekalan energi	C2	C Alasan : Pada tumbukan lenting sebagian, pengurangan energi kinetik terjadi seperti peristiwa tumbukan antara kelereng, tabrakan antara dua kendaraan, bola yang dipantulkan ke lantai, dll.

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		E. tidak berlaku hukum kekekalan momentum		
	Peserta didik dapat menjelaskan aplikasi dari tumbukan tidak lenting sama sekali	<p>Dua bola yang bertumbukan kemudian bersatu atau dua gerbong kereta yang menyambung ketika bertabrakan merupakan contoh dari ...</p> <p>A. tumbukan lenting sempurna B. tumbukan tidak lenting sama sekali C. tumbukan lenting sebagian D. perubahan impuls E. perubahan momentum</p>	C2	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Tumbukan tidak lenting sama sekali merupakan peristiwa tumbukan dua benda yang memiliki ciri setelah tumbukan kedua benda bersatu. Jadi dua bola yang bertumbukan kemudian bersatu atau dua gerbong kereta yang menyambung ketika bertabrakan merupakan peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali</p>
	Peserta didik dapat menyebutkan ciri-ciri tumbukan tidak lenting sama sekali	<p>Besarnya koefisien restitusi peristiwa tumbukan tidak lenting sama sekali adalah ...</p> <p>A. antara 0 dan 1</p>	C1	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Tumbukan lenting sebagian memiliki koefisien restitusi adalah 0</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		B. 0 C. 1 D. $< 1$ E. $> 1$		
	Peserta didik dapat mengategorikan aplikasi dari jenis-jenis tumbukan	Perhatikan pernyataan berikut : i. tumbukan antar plastisin dengan kelereng ii. tumbukan antara dua bola biliar iii. tumbukan peluru pada tembok dimana peluru menancap dalam tembok iv. tumbukan mobil terhadap pohon yang besar Peristiwa yang merupakan contoh tumbukan tidak lenting sama sekali adalah ... A. i, iii, dan iv	C2	A Alasan : Ciri-ciri dari tumbukan tidak lenting sama sekali yaitu setelah tumbukan dua benda tersebut menjadi bersatu atau bergabung. i. tumbukan antar plastisin dengan kelereng : setelah tumbukan, plastisin dapat menempel pada kelereng sehingga dikatakan tumbukan tidak lenting sama sekali ii. tumbukan antara dua bola biliar : terjadi tumbukan lenting sempurna iii. tumbukan peluru pada tembok dimana peluru menancap dalam tembok : setelah tumbukan

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>B. i, ii, dan iii</p> <p>C. i dan iv</p> <p>D. ii dan iii</p> <p>E. ii dan iv</p>		<p>peluru menancap dalam tembok sehingga dikatakan tumbukan tidak lenting sama sekali</p> <p>iv. tumbukan mobil terhadap pohon yang besar : setelah tumbukan, mobil akan berhenti karena menabrak pohon sehingga dikatakan tumbukan tidak lenting sama sekali</p> <p>Jadi tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi pada no i, iii, iv</p>
	<p>Peserta didik dapat mencirikan jenis-jenis tumbukan</p>	<p>Perhatikan pernyataan berikut :</p> <p>i. tumbukan lenting sempurna memiliki <math>e = 1</math></p> <p>ii. tumbukan tidak lenting sama sekali memiliki <math>e = 0</math></p> <p>iii. pada tumbukan lenting sempurna berlaku hukum kekekalan momentum</p>	C2	<p>E</p> <p>Alasan :</p> <p>Ciri-ciri tumbukan lenting sempurna :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>e = 1</math></li> <li>- berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik</li> </ul> <p>Ciri-ciri tumbukan tidak lenting sama sekali :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>e = 0</math></li> </ul>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>iv. pada tumbukan tidak lenting sama sekali tidak berlaku hukum kekekalan momentum</p> <p>Pernyataan yang benar adalah ...</p> <p>A. i dan iii</p> <p>B. i dan iv</p> <p>C. ii dan iii</p> <p>D. ii dan iv</p> <p>E. i, ii, dan iii</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik tidak kekal</li> </ul> <p>Sehingga pernyataan yang benar adalah i, ii, iii</p>
	<p>Peserta didik dapat mencirikan jenis-jenis tumbukan</p>	<p>Pernyataan di bawah ini yang benar adalah ...</p> <p>A. momentum pada tumbukan lenting sebagian adalah tidak kekal</p> <p>B. energi kinetik pada tumbukan tidak lenting sama sekali adalah kekal</p>	C2	<p>E</p> <p>Alasan :</p> <p>Ciri-ciri tumbukan lenting sempurna :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>e = 1</math></li> <li>- berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetiknya kekal</li> </ul> <p>Ciri-ciri tumbukan sebagian :</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>C. nilai koefisien restitusi paling rendah adalah -1 dan paling tinggi adalah 1</p> <p>D. energi kinetik pada tumbukan lenging sebagian adalah kekal</p> <p>E. energi kinetik pada tumbukan lenging sempurna adalah kekal</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>e = \text{antara } 0 \text{ dan } 1</math></li> <li>- berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetiknya tidak kekal</li> </ul> <p>Ciri-ciri tumbukan tidak lenging sama sekali :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>e = 0</math></li> <li>- berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik tidak kekal</li> </ul>
	<p>Peserta didik dapat mengategorikan aplikasi dari jenis-jenis tumbukan</p>		C2	<p>D</p> <p>Alasan :</p> <p>Bola yang dipantulkan ke lantai merupakan peristiwa tumbukan lenging sebagian</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>Gambar di atas merupakan peristiwa...</p> <p>A. tumbukan lenting sempurna  B. tumbukan tidak lenting sama sekali  C. momentum  D. tumbukan lenting sebagian  E. impuls</p>		
	<p>Peserta didik dapat menentukan rumus koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian</p>	<p>Untuk benda yang memantul ke lantai, maka memiliki koefisien restitusi yang dapat dirumuskan sebagai berikut ...</p> <p>A. <math>\sqrt{h_{pantul}/h_{awal}}</math>  B. <math>\sqrt{h_{awal}/h_{pantul}}</math>  C. <math>-\sqrt{h_{pantul}/h_{awal}}</math>  D. <math>-\sqrt{h_{awal}/h_{pantul}}</math></p>	C3	<p>A  Alasan :  Nilai koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian di rumuskan sebagai berikut :</p> $e = \sqrt{h_{pantul}/h_{awal}}$ $e = \sqrt{h_2/h_1}$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		E. $1/\sqrt{h_{pantul}/h_{awal}}$		
Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan	Peserta didik dapat menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan lenting sempurna	<p>Dua benda A dan B berturut-turut mempunyai massa 3 kg dan 5 kg bergerak searah dengan kecepatan masing-masing 8 m/s dan 4 m/s. Apabila benda A menumbuk benda B secara lenting sempurna, maka kecepatan benda A setelah tumbukan adalah ...</p> <p>A. 3 m/s B. 6 m/s C. 4,25 m/s D. 5,5 m/s E. 8 m/s</p>	C3	<p>A Alasan : Diket : <math>m_A = 3 \text{ kg}</math> <math>m_B = 5 \text{ kg}</math> <math>v_A = 8 \text{ m/s}</math> <math>v_B = 4 \text{ m/s}</math> Dit : <math>v'_A</math> ? Jawab : <math>m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B</math> <math>3(8) + 5(4) = 3v'_A + 5 v'_B</math> <math>24 + 20 = 3v'_A + 5 v'_B</math> <math>44 = 3v'_A + 5 v'_B \quad (1)</math></p> $e = -\frac{v'_B - v'_A}{v_B - v_A}$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
				$-1 = \frac{v'_B - v'_A}{4-8}$ $v'_B - v'_A = 4 \quad (2)$  $3v'_A + 5 v'_B = 44$ $\underline{-v'_A + v'_B = 4 \quad -}$ $8v'_A = 24$ $v'_A = 3 \text{ m/s}$
	<p>Peserta didik dapat menentukan kecepatan relatif setelah tumbukan lengting sempurna</p>	<p>Dua kendaraan angkut dengan massa masing-masing 800 kg dan 1200 kg bergerak searah. Jika kedua mobil bergerak dengan kecepatan 10 m/s dan 5 m/s. Tentukan kecepatan tiap-tiap mobil setelah tumbukan jika tumbukan lengting sempurna!</p> <p>A. 4 m/s dan 11 m/s</p>	C3	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket :</p> $m_A = 800 \text{ kg}$ $m_B = 1200 \text{ kg}$ $v_A = 10 \text{ m/s}$ $v_B = 5 \text{ m/s}$ <p>Dit : <math>v'_A</math> dan <math>v'_B</math>?</p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>B. 4 m/s dan 9 m/s  C. 8 m/s dan 12 m/s  D. 10 m/s dan 11 m/s  E. 4 m/s dan 12 m/s</p>		<p>Jawab :</p> $m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$ $800 (10) + 1200 (5) = 800 v'_A + 1200 v'_B$ $8000 + 6000 = 800 v'_A + 1200 v'_B$ $14000 = 800 v'_A + 1200 v'_B$ $35 = 2v'_A + 3v'_B \quad (1)$ $e = -\frac{v'_B - v'_A}{v_B - v_A}$ $-1 = \frac{v'_B - v'_A}{5-10}$ $v'_B - v'_A = 5 \quad (2)$ $2v'_A + 3v'_B = 35$ $\underline{-v'_A + v'_B = 5 \quad -}$ $5v'_A = 20$ $v'_A = 4 \text{ m/s}$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
				$v'_B - v'_A = 5$ $v'_B - 4 = 5$ $v'_B = 9 \text{ m/s}$
	<p>Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sempurna</p>	<p>Benda A dan benda B bergerak saling mendekati. Jika <math>m_A = m_B</math> dan <math>v_A = 4 \text{ m/s}</math> dan <math>v_B = 3 \text{ m/s}</math> dan lantai licin, berapa kecepatan A dan B setelah terjadi tumbukan lenting sempurna ?</p> <p>A. 3 m/s ke kiri dan 4 m/s ke kanan  B. 3 m/s ke kanan dan 4 m/s ke kanan  C. 3 m/s ke kiri dan 4 m/s ke kiri  D. 3 m/s ke kiri dan 3 m/s ke kanan  E. 4 m/s ke kiri dan 4 m/s ke kanan</p>	C4	<p>A  Alasan :  Diket :  <math>m_A = m_B</math>  <math>v_A = 4 \text{ m/s}</math>  <math>v_B = 3 \text{ m/s}</math>  Dit : <math>v'_A</math> dan <math>v'_B</math>?  Jawab :  Pada tumbukan sempurna jika massa benda sama maka ketika bertumbukan kedua benda saling bertukar kecepatan. Jadi <math>v'_A = 3 \text{ m/s}</math> dan <math>v'_B = 4 \text{ m/s}</math></p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
				Apabila sebelum bertumbukan benda bergerak ke kiri maka setelah bertumbukan benda bergerak ke kanan. Demikian juga apabila sebelum bertumbukan benda B bergerak ke kanan maka setelah bertumbukan benda B bergerak ke kiri. Sebelum dan setelah bertumbukan, kedua benda bergerak berlawanan arah.
	Peserta didik dapat menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan	<p>Peluru yang bermassa 10 gram bergerak dengan kelajuan 1000 m/s dan menembus sebuah balok diam yang bermassa 100 kg pada bidang datar tanpa gesekan. Jika kelajuan peluru setelah menembus balok 100 m/s, kelajuan balok setelah tertembus peluru adalah ...</p> <p>A. 0,09 m/s B. 0,9 m/s</p>	C3	<p>A Alasan : Diket : <math>m_p = 10 \text{ gr} = 0,01 \text{ kg}</math> <math>m_B = 100 \text{ kg}</math> <math>v_p = 1000 \text{ m/s}</math> <math>v_B = 0</math> <math>v'_p = 100 \text{ m/s}</math> Dit : <math>v'_B</math> ?</p>

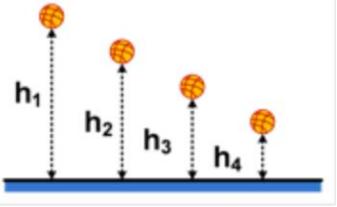
Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		C. 9 m/s D. 90 m/s E. 900 m/s		Jawab : $m_p v_p + m_B v_B = m_p v'_p + m_B v'_B$ $0,01 (1000) + 100 (0) = 0,01 (100) + 100 v'_B$ $10 = 1 + 100 v'_B$ $9 = 100 v'_B$ $v'_B = 0,09 \text{ m/s}$
	Peserta didik dapat menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan tidak lenging sama sekali	Sebuah peluru yang massanya 20 gram mengenai segumpal lilin mainan yang massanya 200 gram dan tergantung pada seutas tali yang panjang. Peluru itu masuk dan melekat pada lilin mainan. Jika kecepatan peluru sebelum mengenai lilin mainan adalah 200 m/s maka besarnya kecepatan lilin mainan	C3	C Alasan : Diket : $m_p = 20 \text{ gr} = 0,02 \text{ kg}$ $m_L = 200 \text{ gr} = 0,2 \text{ kg}$ $v_p = 200 \text{ m/s}$ $v_L = 0 \text{ m/s}$ Dit : $v'?$ Jawab : $m_p v_p + m_L v_L = m_p v'_p + m_L v'_L$

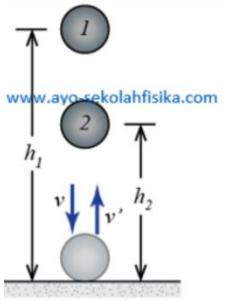
Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>setelah peluru tersebut masuk di dalamnya adalah ...</p> <p>A. 12,8 m/s B. 14,2 m/s C. 18,2 m/s D. 20,2 m/s E. 22,8 m/s</p>		$0,02 (200) + 0,2 (0) = (m_p + m_B) v'$ $4 = (0,02 + 0,2) v'$ $4 = 0,22 v'$ $v' = 18,2 \text{ m/s}$
Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan tidak lenting sama sekali		<p>Dua bola A dan B mula-mula bergerak seperti gambar di bawah ini</p>  <p>Kedua bola kemudian bertumbukan tidak lenting sama sekali. Kecepatan</p>	C4	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket :</p> $m_A = m_B = 1 \text{ kg}$ $v_A = 2 \text{ m/s}$ $v_B = 1 \text{ m/s}$ <p>Dit : <math>v'</math>?</p> <p>Jawab : <math>m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B</math></p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>bola A dan B setelah tumbukan adalah ...</p> <p>A. 2,5 m/s B. 2 m/s C. 1,5 m/s D. 1 m/s E. 0,5 m/s</p>		$m_A v_A + m_B v_B = (m_A + m_B) v'$ $1 (2) + 1 (1) = (1 + 1) v'$ $3 = (2) v'$ $v' = 1,5 \text{ m/s}$
	<p>Peserta didik dapat menentukan kecepatan relatif benda setelah tumbukan</p>	<p>Sebuah bola bermassa 0,3 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s menumbuk sebuah bola lain bermassa 0,2 kg yang mula-mula diam. Jika setelah tumbukan bola pertama diam maka kecepatan bola yang kedua adalah ...</p> <p>A. 3 m/s B. 4 m/s</p>	C3	<p>A</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket :</p> $m_A = 0,3 \text{ kg}$ $m_B = 0,2 \text{ kg}$ $v_A = 2 \text{ m/s}$ $v_B = 0 \text{ m/s}$ $v'_A = 0$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>C. 8 m/s D. 10 m/s E. 12 m/s</p>		<p>Dit : <math>v'_B</math> ? Jawab : <math>m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B</math> <math>0,3(2) + 0,2(0) = 0,3(0) + 0,2 v'_B</math> <math>0,6 = 0,2 v'_B</math> <math>v'_B = 3 \text{ m/s}</math></p>
	<p>Peserta didik dapat menghitung kecepatan relatif benda setelah tumbukan lenting sebagian</p>	<p>Jika sebuah benda dijatuhkan dari ketinggian 80 m dan memantul dengan koefisien restitusi 0,2. Maka kelajuan pantul benda adalah ... A. 12 m/s B. 10 m/s C. 8 m/s D. 6 m/s E. 4 m/s</p>	C3	<p>C Alasan : Diket : <math>h_{awal} = 80 \text{ m}</math> <math>e = 0,2</math> Dit : <math>v_{pantul}</math> ? Jawab : Nilai koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian di rumuskan sebagai berikut : <math>e = \sqrt{h_{pantul}/h_{awal}}</math> <math>0,2 = \sqrt{h_{pantul}/80}</math></p>

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
				$0,04 = h_{pantul}/80$ $h_{pantul} = 3,2 \text{ m}$ $v = \sqrt{2 g h}$ $= \sqrt{2 (10)(3,2)} = 8 \text{ m/s}$
	<p>Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian</p>	<p>Sebuah bola tenis bermassa 100 gram (<math>g = 10 \text{ m/s}^2</math>) dilepaskan dari ketinggian tertentu. Jika setelah pantulan yang pertama tinggi yang dapat dicapai 3 meter dan pantulan kedua 1,5 meter, maka tinggi bola tenis mula-mula adalah ...</p> <p>A. 4 m B. 6 m C. 8 m D. 9 m E. 12 m</p>	C4	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket :</p> $m = 100 \text{ gr} = 0,1 \text{ kg}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ $h_2 = 3 \text{ m}$ $h_3 = 1,5 \text{ m}$ <p>Dit : <math>h_1</math> ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Nilai koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian di rumuskan sebagai berikut :</p> $e = \sqrt{h_3/h_2} = \sqrt{1,5/3} = \sqrt{1/2}$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
				$e = \sqrt{h_2/h_1}$ $\sqrt{1/2} = \sqrt{3/h_1}$ $h_1 = 6 \text{ m}$
	<p>Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian</p>	<p>Bola karet dijatuhkan dari ketinggian 1 meter seperti gambar berikut</p>  <p>Jika bola memantul kembali ke atas dengan ketinggian 0,6 meter. Tentukan tinggi pantulan bola berikutnya !</p> <p>A. 0,24 m B. 0,3 m</p>	C4	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket :</p> $h_1 = 1 \text{ m}$ $h_2 = 0,6 \text{ m}$ <p>Dit : <math>h_3</math> ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Nilai koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian di rumuskan sebagai berikut :</p> $\sqrt{h_2/h_1} = \sqrt{h_3/h_2}$ $\frac{h_2}{h_1} = \frac{h_3}{h_2}$ $\frac{0,6}{1} = \frac{h_3}{0,6}$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>C. 0,36 m D. 3,6 m E. 36 m</p>		$h_3 = 0,36 \text{ m}$
	<p>Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian</p>	<p></p> <p>Sebuah bola baja dijatuhkan dari ketinggian 0,5 m di atas lantai. Setelah tumbukan bola naik hingga ketinggian 0,4 m. Tentukan nilai koefisien restitusi pada tumbukan tersebut ! (lantai dalam keadaan diam)</p>	C4	<p>C</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>h_1 = 0,5 \text{ m}</math>  <math>h_2 = 0,4 \text{ m}</math></p> <p>Dit : e ?</p> <p>Jawab :</p> <p>Awalnya bola jatuh bebas dengan kecepatan awal nol. Bola akan tiba di tanah dengan kecepatan</p> $v_1 = -\sqrt{2gh_1}$ <p>Tanda negatif karena arah ke bawah. Setelah tumbukan bola bergerak meninggalkan lantai dengan kecepatan</p> $v'_1 = +\sqrt{2gh_2}$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>A. <math>4\sqrt{5}</math>  B. <math>40\sqrt{5}</math>  C. <math>0,4\sqrt{5}</math>  D. <math>400\sqrt{5}</math>  E. <math>0,04\sqrt{5}</math></p>		<p>Benda kedua adalah lantai, sebelum dan sesudah tumbukkan tetap dalam keadaan diam maka</p> $v_2 = v'_2 = 0$ $e = -\frac{\Delta v'}{\Delta v} = -\frac{v'_2 - v'_1}{v_2 - v_1}$ $= -\frac{0 - \sqrt{2gh_2}}{0 - (-\sqrt{2gh_1})} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} = \sqrt{\frac{0,4}{0,5}} = 0,4\sqrt{5}$
	<p>Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan</p>	<p>Sebuah bom bermassa 9 kg pecah menjadi dua bagian, 3 kg dan 6 kg. Kecepatan pecahan 3 kg adalah 16 m/s. Energi kinetik pecahan bermassa 6 kg adalah ...</p> <p>A. 96 Joule  B. 192 Joule  C. 384 Joule  D. 768 Joule  E. 850 Joule</p>	C4	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>m_1 = 3 \text{ kg}</math>  <math>m_2 = 6 \text{ kg}</math>  <math>v = 0</math>  <math>v'_1 = 16 \text{ m/s}</math></p> <p>Dit : <math>EK_2</math> ?</p> <p>Jawab :</p> $(m_1 + m_2) v = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $(3+6) 0 = 3 (16) + 6v'_2$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
				$0 = 48 + 6v'_2$ $-48 = 6v'_2$ $v'_2 = -8 \text{ m/s}$ $EK \text{ pecahan } 6 \text{ kg}$ $EK = \frac{1}{2} m_2 (v'_2)^2$ $= \frac{1}{2} 6 (-8)^2 = 192 \text{ joule}$
	<p>Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan</p>	<p>Sebuah granat bermassa 5 kg pecah menjadi 2 bagian dengan perbandingan massa <math>2 : 3</math>. Jika bagian yang besar berkecepatan 10 m/s, maka perbandingan energi kinetik bagian yang kecil dan bagian yang besar adalah ...</p> <p>A. 1 : 2 B. 3 : 1</p>	C4	<p>E</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>m_{a1} + m_{a2} = 5 \text{ kg}</math></p> $m_{b1} : m_{b2} = 2 : 3$ $v = 0$ $v'_2 = 10 \text{ m/s ( pecahan besar )}$ <p>Dit : <math>EK_1 : EK_2</math> ?</p> <p>Jawab :</p> $(m_{a1} + m_{a2})v = m_{b1}v'_1 + m_{b2}v'_2$

Indikator Ketercapaian KD	Indikator Soal	Soal	Ranah	Jawaban
		<p>C. 1 : 3 D. 2 : 3 E. 3 : 2</p>		$(5) 0 = 2 v'_1 + 3(10)$ $0 = 2 v'_1 + 30$ $-30 = 2 v'_1$ $v'_1 = -15 \text{ m/s}$ $EK_1 : EK_2 = \{ \frac{1}{2} m_1 (v'_1)^2 \} : \{ \frac{1}{2} m_2 (v'_2)^2 \}$ $= \{ \frac{1}{2} (2) (-15)^2 \} : \{ \frac{1}{2} (3) (10)^2 \}$ $= 225 : 150$ $EK_1 : EK_2 = 3 : 2$
	<p>Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan</p>	<p>Sebuah benda bermassa 1 kg, tiba-tiba meledak dan pecah menjadi 2 bagian dengan perbandingan 2 : 3, kemudian bergerak saling berlawanan arah. Jika pecahan pertama bergerak dengan kecepatan</p>	C4	<p>B</p> <p>Alasan :</p> <p>Diket : <math>m_{a1} + m_{a2} = 1 \text{ kg}</math></p> $m_{b1} : m_{b2} = 2 : 3$ $v = 0$ $v'_1 = 15 \text{ m/s}$ <p>Dit : <math>v'_2</math> ?</p>

<b>Indikator Ketercapaian KD</b>	<b>Indikator Soal</b>	<b>Soal</b>	<b>Ranah</b>	<b>Jawaban</b>
		<p>15 m/s maka pecahan kedua bergerak dengan kecepatan ...</p> <p>A. -1 m/s  B. -10 m/s  C. -100 m/s  D. -0,1 m/s  E. -0,01 m/s</p>		<p>Jawab :</p> $(m_{a1} + m_{a2})v = m_{b1}v'_1 + m_{b2}v'_2$ $(1) 0 = 2(15) + 3v'_2$ $0 = 30 + 3v'_2$ $-30 = 3v'_2$ $v'_2 = -10 \text{ m/s}$

## Lampiran 12. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Siklus I dan II

### Jawaban Soal Uji Coba Siklus I

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. A  | 11. B | 21. E |
| 2. C  | 12. D | 22. C |
| 3. D  | 13. E | 23. B |
| 4. B  | 14. C | 24. B |
| 5. E  | 15. D | 25. B |
| 6. A  | 16. B |       |
| 7. C  | 17. E |       |
| 8. A  | 18. C |       |
| 9. B  | 19. C |       |
| 10. D | 20. E |       |

### Jawaban Soal Uji Coba Siklus I

- |      |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 1. B | 8. B  | 15. D | 22. C | 29. E |
| 2. A | 9. C  | 16. A | 23. A | 30. B |
| 3. C | 10. B | 17. A | 24. C |       |
| 4. B | 11. B | 18. B | 25. B |       |
| 5. C | 12. A | 19. A | 26. C |       |
| 6. E | 13. E | 20. A | 27. C |       |
| 7. A | 14. E | 21. C | 28. B |       |

## Lampiran 13. Input Data Soal Uji Coba Siklus I

### **Input data Soal Uji Coba Siklus I**

```
title HASIL UJI EMPIRIS
data_file seli.txt
codes 0ABCDE9
format id 1-4 items 5-29
key ACDBEACABDBDECDBECCEECBBB
set width=107 ! page
estimate
show >> uji empirissh.out
show items >> uji empirisit.out
show cases >> uji empirisca.out
show cases ! form=export >> uji empirissc.out
itanal >> uji empriristn.out
quit
```

001 ACDBDACADDDECABECBEEBEBB  
002 ACDBEACADDDECaecBEEBEBB  
003 ACDBEACADDDECaecBEEBBBB  
004 ACDBEACABDBDECDECCEEBBBB  
005 ACDBEACADDDECABECCEEBEBB  
006 ACDBEACADDDECABECBEEBEBB  
007 ACDBEBDADDDECABECBEEBEBB  
008 ACDBEACABDBDECaecBEEBBBB  
009 ACDBEADABDBDECAE0CEEEBBAD  
010 ACDBEACADDDECaecBEEBEBB  
011 ACDBEACADDDECaecBEEBEBB  
012 ACDBDACADDDECABECBEEBBBB9  
013 ACDBDACADDDECABECBEEBEBB  
014 ACDBEACABDBDECaecBEEBBBB  
015 ACDBEACABDBDECaecBEEBBAB  
016 ACDBEACADDDECABECBEEBEBB  
017 ACDBEACADDDECaecBEEBEBB  
018 ACDBEADADD9DECAEECEEEBBAD  
019 ACDBEACADDDECABECBEEBEBB  
020 ACDBEBDADDDECABECBEEBEBB  
021 ACDBEACABDBDECDECCEECBBB  
022 ACDBEACADDDECABECBEEBEBB  
023 ACDBEACADDDECABECBEEBEBB

024 ACDBEACADDBDECABECBEEBEBB

025 ACDBEACADDBDECABECBEEBEBB

026 ACDBEACADDBDECAEECBEEBBBB

027 ACDBEACADDBDECABECCEECEE

## Lampiran 14. Input Data Soal Uji Coba Siklus II

### **Input Data Soal Uji Coba Siklus II**

```
title HASIL UJI EMPIRIS
data_file kismi.txt
codes 0ABCDE9
format id 1-4 items 5-34
key BACBCEABCBAEEDAABAACCACBCCBEB
set width=107 ! page
estimate
show >> uji empirissh.out
show items >> uji empirisit.out
show cases >> uji empirisca.out
show cases ! form=export >> uji empirissc.out
itanal >> uji empriristn.out
quit
```

001 BACBCECB0BBBEEAAABAACCACBCCBCB  
002 BACBCECBBBBEEAAABAACCACBCCBCB  
003 BACBCECBCBBAEEDAABCACCACBCCBBB  
004 BACBCEBBCBBAEEDAA0AACCACBC0BEB  
005 BACBCEABCBAEEDAAAACCCACDCCBEB  
006 EACBCEABCBBEEDAABACCBACDCACB  
007 EACBCECBBBEADAABAACBACB  
008 EACBCEAACBBEEDAABACCBACDCB  
009 BACBCEABBBBEEAAABAACCACBCCBCB  
010 BACBCECBBBAE0AAABAA0C00000000  
011 EACBCEABCBBEEDAABACCBACDCB  
012 BACBCEBBBBBAEEAAABAACC0C  
013 BACBCECBCBBAEEDAACB  
014 BACBCEAB0BBDEEAABAACCACBDCB  
015 BACBCEBBBBBAEEAAABAACCACBCCDCB  
016 BECBEECBCBBAEEDAA0AACCACBC0B0B  
017 BACBCE0BCBBAEEDAAABAACC00000000  
018 BACBCEBBCBBAEEDAAAACCBACBCCB  
019 BACBCEABCBAEEDAACB  
020 BECBCECBBBAEEDAACAACCACB  
021 BECBCECBBBAEEDAACAACCACB  
022 BACBCEABCBAEEDAAAACCBACB  
023 EACBCEABCBBEEDAADAECBACDCEBCB

024 BECBCECBBBAEEDAABAACCACBCBBCB  
025 BACBCEBBCBDEEDAABAACCACBCCBCB  
026 BECBCEABCBAEDDAABAACCACBCCBCB  
027 BACBCEABBBBEEAAABAACCACBCCBCB  
028 BACBCEABCBAEEDAAAACCCACDCCBEB  
029 BACBCEABCBAEEDAAAACCCACDCCBEB  
030 BECBCEABCBAEDDAABAACCACBCCBCB  
031 BACBCEABCBAEEDAAAACCCACDCCBEB  
032 AACBCEABCBAEEDAAAACCBACBC0BEB  
033 EACBCEABCBBEEDAABACCBACDCABC

## Lampiran 15. Hasil Analisis Soal Uji Coba Siklus I dengan QUEST

### **Hasil Analisis Soal Uji Coba Siklus I dengan QUEST**

#### HASIL UJI EMPIRIS

-----  
Item Analysis Results for Observed Responses  
5/ 4/2018 0:54

all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)  
-----

Item	1: item 1	Infit MNSQ =
0.00		Disc =
0.00		
Categories	A [1] missing	
Count	27 0	
Percent (%)	100.0	
Pt-Biserial	0.00	
Mean Ability	0.90 NA	
StDev Ability	1.32 NA	
Step Labels	1	
Thresholds		
Error		
.....		
Item	2: item 2	Infit MNSQ =
0.00		Disc =
0.00		
Categories	C [1] missing	
Count	27 0	
Percent (%)	100.0	
Pt-Biserial	0.00	

```

Mean Ability      0.90      NA
StDev Ability     1.32      NA
Step Labels        1
Thresholds
Error
.
.
.
Item      3: item 3          Infit MNSQ =
0.00
Disc =
0.00
Categories      D [1]      missing
Count            27         0
Percent (%)     100.0
Pt-Biserial      0.00
Mean Ability     0.90      NA
StDev Ability     1.32      NA
Step Labels        1
Thresholds
Error
.
.
.
Item      4: item 4          Infit MNSQ =
0.00
Disc =
0.00
=====

```

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----  
 Item Analysis Results for Observed Responses  
 5/ 4/2018 0:54

-----  
 all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)  
 -----  
 -----

Categories	B [1]	missing	
Count	27	0	
Percent (%)	100.0		
Pt-Biserial	0.00		
Mean Ability	0.90	NA	
StDev Ability	1.32	NA	
Step Labels		1	
Thresholds			
Error			
.....			
Item 5: item 5			Infit MNSQ =
1.17			
			Disc =
0.23			
Categories	D [0]	E [1]	missing
Count	3	24	0
Percent (%)	11.1	88.9	
Pt-Biserial	-0.22	0.22	
Mean Ability	0.01	1.01	NA
StDev Ability	0.33	1.36	NA
Step Labels		1	
Thresholds		-1.59	
Error		0.66	
.....			
Item 6: item 6			Infit MNSQ =
1.03			
			Disc =
0.30			
Categories	A [1]	B [0]	missing
Count	25	2	0
Percent (%)	92.6	7.4	

Pt-Biserial	0.29	-0.29	
Mean Ability	1.01	-0.46	NA
StDev Ability	1.32	0.00	NA
Step Labels		1	
Thresholds		-2.06	
Error		0.77	
.....			
Item 7: item 7			Infit MNSQ =
0.61			
			Disc =
0.64			
Categories	C [1]	D [0]	missing
=====			
*****Output Continues*****			
HASIL UJI EMPIRIS			
-----			
Item Analysis Results for Observed Responses			
5/ 4/2018 0:54			
all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)			
-----			
Count	23	4	0
Percent (%)	85.2	14.8	
Pt-Biserial	0.63	-0.63	
Mean Ability	1.21	-0.89	NA
StDev Ability	1.17	0.47	NA
Step Labels		1	
Thresholds		-1.23	
Error		0.59	
.....			
Item 8: item 8			Infit MNSQ =
0.00			
			Disc =
0.00			

Categories	A [1]	missing	
Count	27	0	
Percent (%)	100.0		
Pt-Biserial	0.00		
Mean Ability	0.90	NA	
StDev Ability	1.32	NA	
Step Labels		1	
Thresholds			
Error			
.....			
Item 9: item 9		Infit MNSQ =	
0.91			
		Disc =	
0.43			
Categories	B [1]	D [0]	missing
Count	6	21	0
Percent (%)	22.2	77.8	
Pt-Biserial	0.42	-0.42	
Mean Ability	2.09	0.56	NA
StDev Ability	1.93	0.82	NA
Step Labels		1	
Thresholds		2.32	
Error		0.54	
.....			
Item 10: item 10		Infit MNSQ =	
0.00			
		Disc =	
0.00			
Categories	D [1]	missing	
Count	27	0	
Percent (%)	100.0		
Pt-Biserial	0.00		
=====			

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----  
Item Analysis Results for Observed Responses  
5/ 4/2018 0:54

all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)

-----  
Mean Ability 0.90 NA

StDev Ability 1.32 NA

Step Labels 1

Thresholds

Error

.....  
Item 11: item 11 Infit MNSQ =  
0.73

Disc =  
0.45

Categories B [1] 9 [0] missing

Count 26 1 0

Percent (%) 96.3 3.7

Pt-Biserial 0.44 -0.44

Mean Ability 0.99 -1.59 NA

StDev Ability 1.25 0.00 NA

Step Labels 1

Thresholds -2.80

Error 1.05

.....  
Item 12: item 12 Infit MNSQ =  
0.00

Disc =  
0.00

```

Categories          D [1]    missing
Count              27        0
Percent (%)        100.0
Pt-Biserial        0.00
Mean Ability       0.90      NA
StDev Ability      1.32      NA
Step Labels        1
Thresholds
Error
.
.
.
Item    13: item 13          Infit MNSQ =
0.00
Disc =
0.00
Categories          E [1]    missing
Count              27        0
Percent (%)        100.0
Pt-Biserial        0.00
Mean Ability       0.90      NA
StDev Ability      1.32      NA
=====
*****Output Continues*****
HASIL UJI EMPIRIS
-----
Item Analysis Results for Observed Responses
5/ 4/2018 0:54
all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)
-----
Step Labels        1
Thresholds
Error
.
.
.

```

Item 14: item 14 Infit MNSQ =  
 0.00

Disc =  
 0.00

Categories C [1] missing

Count 27 0

Percent (%) 100.0

Pt-Biserial 0.00

Mean Ability 0.90 NA

StDev Ability 1.32 NA

Step Labels 1

Thresholds

Error

.....

Item 15: item 15 Infit MNSQ =  
 0.37

Disc =  
 0.67

Categories A [0] D [1] missing

Count 25 2 0

Percent (%) 92.6 7.4

Pt-Biserial -0.66 0.66

Mean Ability 0.62 4.39 NA

StDev Ability 0.90 0.62 NA

Step Labels 1

Thresholds 4.03

Error 0.89

.....

Item 16: item 16 Infit MNSQ =  
 1.65

Disc =  
 -.09

Categories B [1] E [0] missing

Count 14 13 0

Percent (%)	51.9	48.1	
Pt-Biserial	-0.08	0.08	
Mean Ability	0.73	1.08	NA
StDev Ability	0.76	1.72	NA
Step Labels		1	
Thresholds		0.70	

---

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

---

Item Analysis Results for Observed Responses  
5/ 4/2018 0:54

all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)

---

Error 0.44

.....

Item 17: item 17 Infit MNSQ =  
0.91

Disc =  
0.33

Categories 0 [0] E [1] missing

Count 1 26 0

Percent (%) 3.7 96.3

Pt-Biserial -0.32 0.32

Mean Ability -1.06 0.97 NA

StDev Ability 0.00 1.29 NA

Step Labels 1

Thresholds -2.80

Error 1.05

.....

Item 18: item 18 Infit MNSQ =  
0.00

Disc =  
0.00

Categories	C [1]	missing		
Count	27	0		
Percent (%)	100.0			
Pt-Biserial	0.00			
Mean Ability	0.90	NA		
StDev Ability	1.32	NA		
Step Labels		1		
Thresholds				
Error				
.....				
Item 19: item 19		Infit MNSQ =		
0.64				
		Disc =		
0.66				
Categories	B [0]	C [1]	E [0]	missing
Count	21	4	2	0
Percent (%)	77.8	14.8	7.4	
Pt-Biserial	-0.21	0.65	-0.55	
Mean Ability	0.68	3.14	-1.33	NA
StDev Ability	0.66	1.32	0.27	NA
Step Labels		1		
Thresholds		2.97		
Error		0.65		
.....				

=====

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

Item Analysis Results for Observed Responses  
5/ 4/2018 0:54

all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)

-----  
Item 20: item 20 Infit MNSQ =  
0.00

Disc =  
0.00

Categories E [1] missing

Count 27 0

Percent (%) 100.0

Pt-Biserial 0.00

Mean Ability 0.90 NA

StDev Ability 1.32 NA

Step Labels 1

Thresholds

Error

-----  
Item 21: item 21 Infit MNSQ =  
1.04

Disc =  
0.21

Categories B [0] E [1] missing

Count 1 26 0

Percent (%) 3.7 96.3

Pt-Biserial -0.20 0.20

Mean Ability -0.46 0.95 NA

StDev Ability 0.00 1.32 NA

Step Labels 1

Thresholds -2.80

Error 1.05

.....  
.....

Item 22: item 22	Infit MNSQ =		
0.44			
	Disc =		
0.52			
Categories	B [0]	C [1]	missing
Count	26	1	0
Percent (%)	96.3	3.7	
Pt-Biserial	-0.51	0.51	
Mean Ability	0.74	5.00	NA
StDev Ability	1.07	0.00	NA
Step Labels		1	
Thresholds		4.99	
Error		1.18	
.....			
Item 23: item 23	Infit MNSQ =		
1.27			
	Disc =		
0.14			

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
5/ 4/2018 0:54

all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)

-----

Categories	B [1]	E [0]	missing
Count	10	17	0
Percent (%)	37.0	63.0	
Pt-Biserial	0.14	-0.14	
Mean Ability	1.26	0.69	NA
StDev Ability	1.94	0.67	NA
Step Labels		1	

Thresholds	1.43			
Error	0.46			
.....				
Item 24: item 24		Infit MNSQ =		
0.79				
		Disc =		
0.45				
Categories	A [0]	B [1]	missing	
Count	3	24	0	
Percent (%)	11.1	88.9		
Pt-Biserial	-0.44	0.44		
Mean Ability	-0.54	1.08	NA	
StDev Ability	1.14	1.23	NA	
Step Labels		1		
Thresholds		-1.59		
Error		0.66		
.....				
Item 25: item 25		Infit MNSQ =		
0.64				
		Disc =		
0.60				
Categories	B [1]	D [0]	9 [0]	missing
Count	24	2	1	0
Percent (%)	88.9	7.4	3.7	
Pt-Biserial	0.58	-0.55	-0.20	
Mean Ability	1.14	-1.33	-0.46	NA
StDev Ability	1.19	0.27	0.00	NA
Step Labels		1		
Thresholds		-1.59		
Error		0.66		
.....				
Mean test score	8.70			
Standard deviation	1.61			

Internal Consistency 0.44

The individual item statistics are calculated using all available data.

=====

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
5/ 4/2018 0:54

all on all (N = 27 L = 25 Probability Level=0.50)

-----

The overall mean, standard deviation and internal consistency indices assume that missing responses are incorrect. They should only be considered useful when

=====

### Hasil Validitas Empiris Siklus I

No	Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran	Point Biserial	Daya Pembeda	Keterangan
1.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
2.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
3.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
4.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
5.	0,889	Mudah	0,22	Cukup	Lolos
6.	0,926	Mudah	0,29	Cukup	Lolos
7.	0,852	Mudah	0,63	Baik	Lolos
8.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
9.	0,222	Sukar	0,42	Baik	Lolos
10.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
11.	0,963	Mudah	0,44	Baik	Lolos
12.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
13.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
14.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
15.	0,074	Sukar	0,66	Baik	Lolos
16.	0,519	Sedang	-0,08	Tidak Baik	Gugur
17.	0,963	Mudah	0,32	Baik	Lolos
18.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
19.	0,148	Sukar	0,65	Baik	Lolos
20.	1,000	Mudah	0,00	Tidak baik	Gugur
21.	0,963	Mudah	0,20	Cukup	Lolos
22.	0,037	Sukar	0,51	Baik	Lolos
23.	0,370	Sedang	0,14	Tidak Baik	Gugur
24.	0,889	Mudah	0,44	Baik	Lolos
25.	0,889	Mudah	0,58	Baik	Lolos

## Lampiran 16. Hasil Analisis Soal Uji Coba Siklus II dengan QUEST

### **Hasil Analisis Soal Uji Coba Siklus II dengan QUEST**

#### HASIL UJI EMPIRIS

-----  
Item Analysis Results for Observed Responses  
17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)  
-----

Item	1: item 1	Infit MNSQ =
	0.95	
		Disc =
	0.41	

Categories	A [0]	B [1]	E [0]	missing
------------	-------	-------	-------	---------

Count	1	27	6	0
Percent (%)	2.9	79.4	17.6	
Pt-Biserial	0.00	0.41	-0.43	
Mean Ability	1.61	1.89	0.93	NA
StDev Ability	0.00	0.84	0.20	NA

Step Labels	1
-------------	---

Thresholds	0.20
------------	------

Error	0.45
-------	------

.....

Item	2: item 2	Infit MNSQ =
	1.23	

Disc =  
0.02

Categories      A [1]      E [0]      missing

Count	27	7	0
Percent (%)	79.4	20.6	
Pt-Biserial	0.02	-0.02	
Mean Ability	1.74	1.61	NA
StDev Ability	0.90	0.51	NA

Step Labels      1

Thresholds      0.20

Error      0.45

.....

Item      3: item 3      Infit MNSQ =  
0.00

Disc =  
0.00

Categories      C [1]      missing

Count	34	0
Percent (%)	100.0	
Pt-Biserial	0.00	
Mean Ability	1.71	NA
StDev Ability	0.84	NA

Step Labels      1

Thresholds  
Error  
.....

Item	4: item 4	Infit MNSQ =
	0.00	
		Disc =
	0.00	

=====

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

-----

Categories	B [1]	missing
------------	-------	---------

Count	34	0
-------	----	---

Percent (%)	100.0
-------------	-------

Pt-Biserial	0.00
-------------	------

Mean Ability	1.71	NA
--------------	------	----

StDev Ability	0.84	NA
---------------	------	----

Step Labels 1

Thresholds

Error

.....

Item	5: item 5	Infit MNSQ =
	1.04	

Disc =  
0.14

Categories C [1] E [0] missing

Count	33	1	0
Percent (%)	97.1	2.9	
Pt-Biserial	0.14	-0.14	
Mean Ability	1.73	1.02	NA
StDev Ability	0.84	0.00	NA

Step Labels 1

Thresholds -1.99

Error 1.03

.....

Item 6: item 6	Infit MNSQ =
0.00	

Disc =  
0.00

Categories E [1] missing

Count	34	0
Percent (%)	100.0	
Pt-Biserial	0.00	
Mean Ability	1.71	NA
StDev Ability	0.84	NA

Step Labels 1

Thresholds

Error

.....

Item 7: item 7 Infit MNSQ =  
 1.04

Disc =  
 0.29

Categories 0 [0] A [1] B [0] C [0]  
 missing

=====

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
 17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

-----

Count	1	17	5	11
0				
Percent (%)	2.9	50.0	14.7	32.4
Pt-Biserial	-0.28	0.29	0.15	-0.32
Mean Ability	0.50	1.98	1.93	1.31
NA				
StDev Ability	0.00	0.86	0.42	0.71
NA				

Step Labels 1

Thresholds	1.66
Error	0.37

.....

Item 8: item 8		Infit MNSQ =	
1.01			
		Disc =	
0.21			
Categories	A [0]	B [1]	missing
Count	1	33	0
Percent (%)	2.9	97.1	
Pt-Biserial	-0.21	0.21	
Mean Ability	0.75	1.74	NA
StDev Ability	0.00	0.83	NA
Step Labels		1	
Thresholds		-1.99	
Error		1.03	

.....

Item 9: item 9		Infit MNSQ =		
1.09				
		Disc =		
0.24				
Categories	0 [0]	B [0]	C [1]	missing
Count	2	10	22	0
Percent (%)	5.9	29.4	64.7	
Pt-Biserial	0.01	-0.25	0.23	
Mean Ability	1.61	1.35	1.89	NA
StDev Ability	0.00	0.66	0.89	NA
Step Labels		1		

Thresholds	1.00	
Error	0.38	
.....		
Item 10: item 10		Infit MNSQ =
0.00		
0.00		Disc =
Categories	B [1]	missing
Count	34	0
Percent (%)	100.0	
Pt-Biserial	0.00	
=====		

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

-----

Mean Ability	1.71	NA
StDev Ability	0.84	NA
Step Labels		1

Thresholds

Error

Item 11: item 11	Infit MNSQ =
0.00	
	Disc =
0.00	
Categories	B [1] missing
Count	34 0
Percent (%)	100.0
Pt-Biserial	0.00
Mean Ability	1.71 NA
StDev Ability	0.84 NA
Step Labels	1
Thresholds	
Error	
.....	
Item 12: item 12	Infit MNSQ =
1.06	
	Disc =
0.24	
Categories	A [1] B [0] D [0] missing
Count	22 10 2 0
Percent (%)	64.7 29.4 5.9
Pt-Biserial	0.23 -0.30 0.11
Mean Ability	1.89 1.28 1.99 NA
StDev Ability	0.92 0.46 0.38 NA
Step Labels	1

Thresholds	1.00	
Error	0.38	
.....		
Item 13: item 13		Infit MNSQ =
0.00		
0.00		Disc =
Categories	E [1]	missing
Count	34	0
Percent (%)	100.0	
Pt-Biserial	0.00	
Mean Ability	1.71	NA
StDev Ability	0.84	NA
=====		
*****Output Continues*****		

HASIL UJI EMPIRIS

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
 17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

-----

Step Labels 1

Thresholds

Error

Item 14: item 14 Infit MNSQ =  
0.96 Disc =  
0.26

Categories 0 [0] A [0] D [0] E [1]  
missing

Count	1	1	2	30
0				
Percent (%)	2.9	2.9	5.9	88.2
Pt-Biserial	-0.57	-0.21	0.21	0.25
Mean Ability	-0.50	0.75	2.38	1.77
NA				
StDev Ability	0.00	0.00	0.00	0.75
NA				

### Step Labels

Thresholds -0.50

Error 0.55

Item 15: item 15 Infit MNSQ =  
1.11  
Disc =  
0.19

Categories      A [0]      D [1]      missing

Count	8	26	0
Percent (%)	23.5	76.5	
Pt-Biserial	-0.19	0.19	
Mean Ability	1.40	1.81	NA

StDev Ability	0.75	0.84	NA
Step Labels	1		
Thresholds	0.38		
Error	0.43		
.....			
Item 16: item 16			Infit MNSQ =
0.00			
0.00			Disc =
Categories	A [1]	missing	
Count	34	0	
Percent (%)	100.0		
Pt-Biserial	0.00		
Mean Ability	1.71	NA	
StDev Ability	0.84	NA	
Step Labels	1		
Thresholds			
=====			
*****Output Continues*****			

HASIL UJI EMPIRIS

---

Item Analysis Results for Observed Responses  
17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

---

Error

.....

Item 17: item 17 Infit MNSQ =  
0.00

Disc =  
0.00

Categories A [1] missing

Count	34	0
Percent (%)	100.0	
Pt-Biserial	0.00	
Mean Ability	1.71	NA
StDev Ability	0.84	NA

Step Labels 1

Thresholds

Error

.....

Item 18: item 18 Infit MNSQ =  
1.55

Disc =  
-.32

Categories	0 [0]	A [0]	B [1]	C [0]	D
[0] missing					
Count	2	9	19	3	
1	0				
Percent (%)	5.9	26.5	55.9	8.8	
2.9					
Pt-Biserial	0.01	0.51	-0.31	-0.12	-
0.21					
Mean Ability	1.70	2.50	1.46	1.30	
0.75	NA				
StDev Ability	0.68	0.71	0.73	0.00	
0.00	NA				
Step Labels		1			
Thresholds		1.40			
Error		0.37			
.....					
Item 19: item 19				Infit MNSQ =	
1.12					
				Disc =	
-.01					
Categories	0 [0]	A [1]	C [0]	missing	
Count	1	32	1	0	
Percent (%)	2.9	94.1	2.9		
Pt-Biserial	-0.14	-0.01	0.15		
Mean Ability	1.02	1.71	2.38	NA	
StDev Ability	0.00	0.85	0.00	NA	
Step Labels		1			

Thresholds	-1.27
Error	0.75

.....

=====

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

-----

Item 20: item 20	Infit MNSQ =
1.23	
	Disc =
0.04	

Categories	A [1]	C [0]	E [0]	missing
------------	-------	-------	-------	---------

Count	23	10	1	0
Percent (%)	67.6	29.4	2.9	
Pt-Biserial	0.03	0.04	-0.21	
Mean Ability	1.75	1.72	0.75	NA
StDev Ability	0.91	0.62	0.00	NA

Step Labels	1
-------------	---

Thresholds	0.86
Error	0.39

.....

Item 21: item 21	0.76	Infit MNSQ =
	0.58	Disc =
Categories	0 [0] C [1]	missing
Count	1	33 0
Percent (%)	2.9	97.1
Pt-Biserial	-0.57	0.57
Mean Ability	-0.50	1.78 NA
StDev Ability	0.00	0.75 NA
Step Labels	1	
Thresholds		-1.99
Error		1.03
.....		
Item 22: item 22	1.01	Infit MNSQ =
	0.32	Disc =
Categories	B [0] C [1]	missing
Count	9	25 0
Percent (%)	26.5	73.5
Pt-Biserial	-0.31	0.31
Mean Ability	1.24	1.88 NA
StDev Ability	0.47	0.87 NA
Step Labels	1	

Thresholds	0.55
Error	0.41
.....	
Item 23: item 23	Infit MNSQ =
0.79	Disc =
0.55	
=====	
*****Output Continues*****	

HASIL UJI EMPIRIS

---

Item Analysis Results for Observed Responses  
17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

---

Categories 0 [0] A [1] missing

Count 3 31 0

Percent (%) 8.8 91.2

Pt-Biserial -0.55 0.55

Mean Ability 0.43 1.84 NA

StDev Ability 0.74 0.74 NA

Step Labels 1

Thresholds -0.83

Error 0.63

.....  
Item 24: item 24 Infit MNSQ =  
0.74

Disc =  
0.64

Categories 0 [0] B [0] C [1] missing

Count 2 1 31 0

Percent (%) 5.9 2.9 91.2

Pt-Biserial -0.61 -0.21 0.63

Mean Ability 0.00 0.75 1.85 NA

StDev Ability 0.50 0.00 0.72 NA

Step Labels	1			
Thresholds	-0.83			
Error	0.63			
.....	.....	.....	.....	.....
Item 25: item 25				Infit MNSQ =
0.93				
				Disc =
0.44				
Categories	0 [0]	B [1]	D [0]	missing
Count	2	22	10	0
Percent (%)	5.9	64.7	29.4	
Pt-Biserial	-0.61	0.44	-0.14	
Mean Ability	0.00	1.96	1.51	NA
StDev Ability	0.50	0.69	0.72	NA
Step Labels	1			
Thresholds	1.00			
Error	0.38			
.....	.....	.....	.....	.....
Item 26: item 26				Infit MNSQ =
0.81				
				Disc =
0.51				
Categories	0 [0]	C [1]	D [0]	missing
Count	2	31	1	0
=====	=====	=====	=====	=====

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

---

Item Analysis Results for Observed Responses  
17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

---

Percent (%)	5.9	91.2	2.9	
Pt-Biserial	-0.61	0.50	0.00	
Mean Ability	0.00	1.83	1.61	NA
StDev Ability	0.50	0.74	0.00	NA

Step Labels 1

Thresholds -0.83

Error 0.63

.....  
Item 27: item 27 Infit MNSQ =  
0.76

Disc =  
0.63

Categories 0 [0] A [0] B [0] C [1] D  
[0] E [0] missing

Count 5 2 3 20  
3 1 0

Percent (%) 14.7 5.9 8.8 58.8  
8.8 2.9

Pt-Biserial -0.40 -0.20 -0.16 0.62 -  
0.12 -0.21

Mean Ability	1.00	1.02	1.22	2.14
1.30	0.75	NA		
StDev Ability	0.98	0.00	0.36	0.69
0.00	0.00	NA		
 Step Labels				
		1		
 Thresholds				
		1.27		
Error		0.37		
 .....				
Item 28: item 28			Infit MNSQ =	
0.81				
			Disc =	
0.51				
 Categories				
	0 [0]	B [1]	D [0]	missing
Count	2	31	1	0
Percent (%)	5.9	91.2	2.9	
Pt-Biserial	-0.61	0.50	0.00	
Mean Ability	0.00	1.83	1.61	NA
StDev Ability	0.50	0.74	0.00	NA
 Step Labels				
		1		
 Thresholds				
		-0.83		
Error		0.63		
 .....				
Item 29: item 29			Infit MNSQ =	
0.77				

Disc =  
0.54

Categories	0 [0]	A [0]	B [0]	C [0]	D
[0]	E [1]	missing			
Count	3	1	1	18	
2	9	0			
Percent (%)	8.8	2.9	2.9	52.9	
5.9	26.5				
Pt-Biserial	-0.59	-0.07	0.15	-0.12	-
0.10	0.53				
Mean Ability	0.34	1.30	2.38	1.56	
1.30	2.55	NA			

=====

\*\*\*\*\*Output Continues\*\*\*\*\*

HASIL UJI EMPIRIS

-----

Item Analysis Results for Observed Responses  
17/ 4/2018 23:40

all on all (N = 34 L = 30 Probability Level=0.50)

-----

StDev	Ability	0.63	0.00	0.00	0.53
0.00	0.68	NA			

Step Labels 1

Thresholds 2.78

Error 0.41

.....

-----

Item 30: item 30 Infit MNSQ =  
0.74

Disc =  
0.62

Categories 0 [0] B [1] missing

Count	2	32	0
Percent (%)	5.9	94.1	
Pt-Biserial	-0.61	0.61	
Mean Ability	0.00	1.82	NA
StDev Ability	0.50	0.73	NA

Step Labels 1

Thresholds -1.27

Error 0.75

.....

Mean test score	16.94
Standard deviation	2.40
Internal Consistency	0.47

The individual item statistics are calculated  
using all available data.

The overall mean, standard deviation and internal  
consistency indices assume that missing responses  
are incorrect. They should only be considered useful when

---

## **Hasil Validitas Empiris Siklus II**

No	Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran	Point Biserial	Daya Pembeda	Keterangan
1.	0,794	Mudah	0,41	Baik	Lolos
2.	0,794	Mudah	0,02	Tidak Baik	Gugur
3.	1,000	Mudah	0,00	Tidak Baik	Gugur
4.	1,000	Mudah	0,00	Tidak Baik	Gugur
5.	0,971	Mudah	0,14	Tidak Baik	Gugur
6.	1,000	Mudah	0,00	Tidak Baik	Gugur
7.	0,500	Sedang	0,29	Cukup	Lolos
8.	0,971	Mudah	0,21	Cukup	Lolos
9.	0,647	Sedang	0,23	Cukup	Lolos
10.	1,000	Mudah	0,00	Tidak Baik	Gugur
11.	1,000	Mudah	0,00	Tidak Baik	Gugur
12.	0,647	Sedang	0,23	Cukup	Lolos
13.	1,000	Mudah	0,00	Tidak Baik	Gugur
14.	0,882	Mudah	0,25	Cukup	Lolos
15.	0,765	Mudah	0,19	Tidak Baik	Gugur
16.	1,000	Mudah	0,00	Tidak Baik	Gugur
17.	1,000	Mudah	0,00	Tidak Baik	Gugur
18.	0,559	Sedang	-0,31	Tidak Baik	Gugur
19.	0,941	Mudah	-0,01	Tidak Baik	Gugur
20.	0,676	Sedang	0,03	Tidak Baik	Gugur
21.	0,971	Mudah	0,57	Baik	Lolos
22.	0,735	Mudah	0,31	Baik	Lolos
23.	0,912	Mudah	0,55	Baik	Lolos
24.	0,912	Mudah	0,63	Baik	Lolos
25.	0,647	Sedang	0,44	Baik	Lolos
26.	0,912	Mudah	0,50	Baik	Lolos
27.	0,588	Sedang	0,62	Baik	Lolos
28.	0,912	Mudah	0,50	Baik	Lolos
29.	0,265	Sukar	0,53	Baik	Lolos
30.	0,941	Mudah	0,61	Baik	Lolos

Lampiran 17. Kisi-kisi Instrumen Soal *Pretest-Posttest* Siklus I

**Kisi-kisi Instrumen Soal *Pretest-Posttest* Siklus I**

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
1.	Menjelaskan konsep momentum dan impuls	Peserta didik dapat menjelaskan definisi momentum		1*			1
		Peserta didik dapat menyebutkan dimensi momentum	2*				1
		Peserta didik dapat menjelaskan definisi impuls		3*			1
		Peserta didik dapat mengklasifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi impuls			4*		1
		Peserta didik dapat menyebutkan satuan impuls	5				1
		Peserta didik dapat memberikan ciri-ciri momentum dan impuls		6			1
2.	Menganalisis hubungan momentum dan impuls	Peserta didik dapat menyatakan hubungan antara impuls dengan perubahan momentum	7				1
		Peserta didik dapat menjelaskan hubungan impuls dan momentum		8*			1
		Peserta didik dapat menghitung kecepatan benda		9			1

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
		dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum					
		Peserta didik dapat menentukan besarnya gaya dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum			10*		1
		Peserta didik dapat menghitung kecepatan benda dalam hubungan antara impuls dan perubahan momentum		11			1
3.	Menjelaskan hukum kekekalan momentum	Peserta didik dapat menentukan besarnya momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			12*, 13*		2
		Peserta didik dapat menentukan besar kecepatan benda dari peristiwa momentum dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			14*		1
		Peserta didik dapat menentukan besar impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari			15, 16*		2
		Peserta didik dapat menentukan besar kecepatan benda dari			17		1

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
		peristiwa impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari					
4.	Menentukan besar momentum dan impuls dalam suatu masalah kehidupan sehari-hari	Peserta didik dapat menyatakan hukum kekekalan momentum	18*, 20*				2
		Peserta didik dapat menjelaskan hukum kekekalan momentum	19, 21				2
		Peserta didik dapat mengategorikan peristiwa yang merupakan aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum		22			1
5.	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum	Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan hukum kekekalan momentum			23*, 24, 25		3

\*butir soal yang gugur

Lampiran 18. Kisi-kisi Instrumen Soal *Pretest-Posttest* Siklus II

**Kisi-kisi Instrumen Soal *Pretest-Posttest* Siklus II**

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
1.	Menjelaskan tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali	Peserta didik dapat menunjukkan jenis-jenis tumbukan	1				1
		Peserta didik dapat menunjukkan hukum yang berlaku pada jenis-jenis tumbukan	2*				1
		Peserta didik dapat menyatakan definisi dari koefisien restitusi	3*				1
		Peserta didik dapat menjelaskan pengertian dari tumbukan lenting sempurna		4*			1
		Peserta didik dapat menyebutkan ciri-ciri tumbukan lenting sempurna	5*				1
		Peserta didik dapat menunjukkan ciri-ciri tumbukan lenting sempurna	6*				1
		Peserta didik dapat mengategorikan aplikasi dari jenis-jenis tumbukan		7, 12, 15*			3
		Peserta didik dapat menyebutkan ciri-ciri tumbukan lenting sebagian	8				1
		Peserta didik dapat menjelaskan		9			1

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
		peristiwa tumbukan lenting sebagian					
		Peserta didik dapat menjelaskan aplikasi dari tumbukan tidak lenting sama sekali		10*			1
		Peserta didik dapat menyebutkan ciri-ciri tumbukan tidak lenting sama sekali	11*				1
		Peserta didik dapat mencirikan jenis-jenis tumbukan		13*, 14			2
		Peserta didik dapat menentukan rumus koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian			16*		1
2.	Memecahkan masalah yang berkaitan dengan jenis-jenis tumbukan	Peserta didik dapat menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan lenting sempurna			17*		1
		Peserta didik dapat menentukan kecepatan relatif setelah tumbukan lenting sempurna			18*		1
		Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sempurna				19*	1
		Peserta didik dapat menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan			20*		1

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
		Peserta didik dapat menghitung kecepatan relatif setelah tumbukan tidak lenting sama sekali			21		1
		Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan tidak lenting sama sekali				22	1
		Peserta didik dapat menentukan kecepatan relatif benda setelah tumbukan			23		1
		Peserta didik dapat menghitung kecepatan relatif benda setelah tumbukan lenting sebagian			24		1
		Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian				25	1
		Peserta didik dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan tumbukan lenting sebagian				26, 27	2
		Peserta didik dapat memecahkan masalah yang				28, 29, 30	3

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Soal	No Butir Soal				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
		berkaitan dengan jenis-jenis tumbuhan					

Lampiran 19. Instrumen Soal *Pretest-Posttest* Siklus I

**Soal *Pre-Test* dan *Post-test***

**Mata Pelajaran Fisika**

Materi : Momentum dan Impuls

Kelas : X MIPA

Waktu : 45 menit

Pilihlah salah satu jawaban yang Anda anggap paling tepat, dengan memberikan tanda (X) pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E !

1. Berikut ini merupakan ciri-ciri dari momentum dan impuls yang benar adalah ...
  - A. momentum dan impuls termasuk besaran vektor
  - B. momentum termasuk besaran vektor sedangkan impuls termasuk besaran skalar
  - C. momentum termasuk besaran skalar sedangkan impuls termasuk besaran vektor
  - D. momentum dan impuls termasuk besaran skalar
  - E. momentum dan impuls bukan termasuk besaran vektor

2. Satuan impuls dalam sistem SI adalah ...

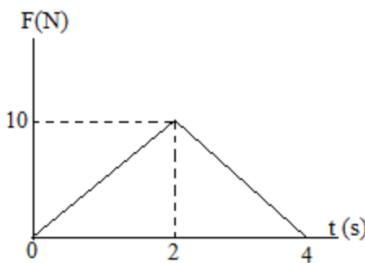
- A.  $\text{Ws}^{-1}$
- B.  $\text{Ns}^{-1}$
- C.  $\text{Js}^{-1}$
- D.  $\text{Kg ms}^{-1}$
- E.  $\text{Ns}$

3. Persamaan yang menyatakan hubungan antara impuls dan perubahan momentum

adalah ...

- A.  $p = \frac{I}{\Delta t}$
- B.  $F \Delta t = \frac{v_2 - v_1}{m}$
- C.  $F \Delta t = mv_2 - mv_1$
- D.  $I = F \Delta t$
- E.  $F(v_2 - v_1) = m \Delta t$

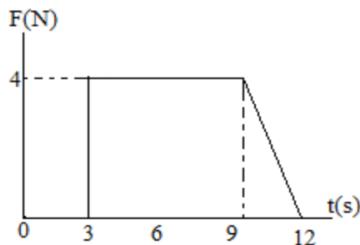
4.



Grafik di atas menyatakan hubungan gaya  $F$  yang bekerja pada benda bermassa 2 kg terhadap waktu  $t$  selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam maka kecepatan akhir benda adalah ...

- A. 5 m/s  
 B. 10 m/s  
 C. 15 m/s  
 D. 20 m/s  
 E. 25 m/s

5.



Grafik di atas menyatakan hubungan gaya  $F$  yang bekerja pada benda bermassa 3 kg terhadap waktu  $t$  selama gaya itu bekerja pada benda. Bila benda mula-mula diam maka kecepatan akhir benda adalah ...

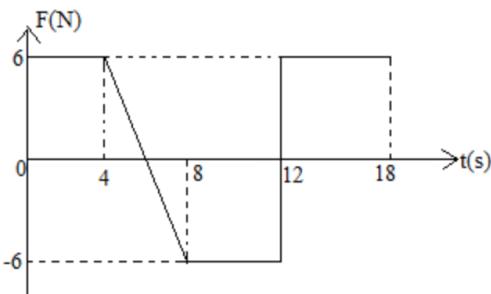
- A. 5 m/s  
 B. 10 m/s  
 C. 15 m/s  
 D. 20 m/s  
 E. 25 m/s

6. Sebuah bola tenis dipukul dengan gaya 200 N, selang waktu kontak antara alat pemukul bola 1 ms. Besar impuls yang dialami bola adalah ...
- A. 200 Ns  
 B. 20 Ns  
 C. 2 Ns

D. 0,2 Ns

E. 0,02 Ns

7. Perhatikan grafik berikut !



Sebuah benda bermassa 12 kg mula-mula bergerak dengan kecepatan 4 m/s, selama geraknya benda mendapatkan gaya seperti grafik di atas. Tentukan kecepatan benda pada detik ke 18 !

A. 6 m/s

B. 7 m/s

C. 8 m/s

D. 10 m/s

E. 12 m/s

8. Hukum kekekalan momentum akan berlaku jika . . .

A. gaya yang bekerja pada benda sama besar

B. gaya yang bekerja pada benda berlawanan arah

C. resultan gaya yang bekerja sama dengan nol

- D. gaya yang bekerja tidak sama besar
- E. gaya yang bekerja pada benda searah dengan perpindahannya
9. Jika dua buah benda bertumbukan tanpa ada pengaruh gaya luar, maka selalu berlaku ...
- A. momentum tiap benda tetap
- B. jumlah kecepatan tiap benda tetap
- C. jumlah energi kinetik tiap benda tetap
- D. jumlah energi potensial tiap benda tetap
- E. jumlah momentum kedua benda tetap
10. Perhatikan beberapa peristiwa berikut !
- (1) Bola baja diayunkan dengan rantai untuk menghancurkan dinding tembok
- (2) Peluncuran roket
- (3) Benturan meteor dengan bumi
- (4) Mobil berjalan dengan kecepatan 50 km/jam ke arah utara
- Peristiwa yang merupakan aplikasi dari Hukum Kekekalan Momentum adalah
- ...
- A. (4) saja
- B. (1) dan (3)
- C. (1), (2), dan (3)
- D. (2) dan (4)
- E. (1), (2), (3), dan (4)

11. Ada sebuah perahu kecil yang massanya 200 kg. Perahu tersebut dinaiki oleh seorang nelayan yang bermassa 80 kg. Mula-mula perahu bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Kemudian tiba-tiba orang dalam perahu meloncat ke belakang, berlawanan dengan arah perahu dengan kecepatan loncatan 2 m/s. Berapa kecepatan perahu saat orang tersebut meloncat kebelakang?
- A. 13,2 m/s  
B. 14,8 m/s  
C. 16,2 m/s  
D. 16,4 m/s  
E. 18,2 m/s
12. Seorang nelayan bermassa 80 kg melompat keluar dari perahu yang bermassa 250 kg yang mula-mula diam. Jika kecepatan nelayan 7,5 m/s ke kanan, berapakah kecepatan perahu setelah nelayan tadi meloncat?
- A. – 2,0 m/s  
B. – 2,4 m/s  
C. 4,0 m/s  
D. 2,4 m/s  
E. 6,4 m/s

Lampiran 20. Instrumen Soal *Pretest-Posttest* Siklus II

**Soal *Pretest* dan *Post-Test***

**Mata Pelajaran Fisika**

Materi : Tumbukan

Kelas : X MIPA

Waktu : 45 menit

Pilihlah salah satu jawaban yang Anda anggap paling tepat, dengan memberikan tanda (X) pada salah satu huruf A, B, C, D, atau E !

1. Tumbukan dibedakan menjadi tiga, yaitu tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali. Pengelompokan tersebut berdasarkan pada ...
  - A. besarnya kecepatan sebelum tumbukan
  - B. sifat elastisitas benda yang bertumbukan
  - C. besarnya massa benda
  - D. arah gerakan benda yang bertumbukan
  - E. energi sebelum tumbukan
  
2. Peristiwa ledakan merupakan contoh penerapan tumbukan ...
  - A. tumbukan lenting sebagian
  - B. tumbukan tidak lenting sama sekali
  - C. tumbukan lenting sempurna

- D. Impuls
- E. Momentum
3. Besarnya koefisien restitusi peristiwa tumbukan lenting sebagian adalah ...
- A. 0
- B. antara 0 dan 1
- C. 1
- D.  $< 1$
- E.  $> 1$
4. Ketika bola kasti dijatuhkan ke lantai, maka bola kasti akan memantul dan lama kelamaan akan berhenti. Pernyataan yang sesuai dengan peristiwa tersebut adalah ...
- A. terjadi tumbukan tidak lenting sama sekali
- B. terjadi tumbukan lenting sempurna
- C. terjadi pengurangan energi kinetik selama tumbukan
- D. terjadi hukum kekekalan energi
- E. tidak berlaku hukum kekekalan momentum
5. Perhatikan pernyataan berikut :
- i. tumbukan antar plastisin dengan kelereng
  - ii. tumbukan antara dua bola biliar
  - iii. tumbukan peluru pada tembok dimana peluru menancap dalam tembok

iv. tumbukan mobil terhadap pohon yang besar

Peristiwa yang merupakan contoh tumbukan tidak lenting sama sekali adalah ...

A. i, iii, dan iv

B. i, ii, dan iii

C. i dan iv

D. ii dan iii

E. ii dan iv

6. Pernyataan di bawah ini yang benar adalah ...

A. momentum pada tumbukan lenting sebagian adalah tidak kekal

B. energi kinetik pada tumbukan tidak lenting sama sekali adalah kekal

C. nilai koefisien restitusi paling rendah adalah -1 dan paling tinggi adalah 1

D. energi kinetik pada tumbukan lenting sebagian adalah kekal

E. energi kinetik pada tumbukan lenting sempurna adalah kekal

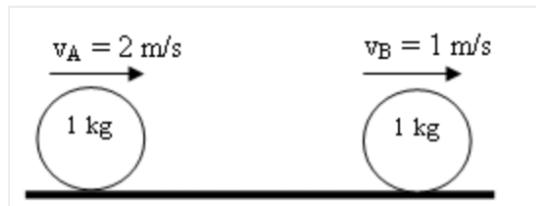
7. Sebuah peluru yang massanya 20 gram mengenai segumpal lilin mainan yang massanya 200 gram dan tergantung pada seutas tali yang panjang. Peluru itu masuk dan melekat pada lilin mainan. Jika kecepatan peluru sebelum mengenai lilin mainan adalah 200 m/s maka besarnya kecepatan lilin mainan setelah peluru tersebut masuk di dalamnya adalah ...

A. 12,8 m/s

B. 14,2 m/s

C. 18,2 m/s

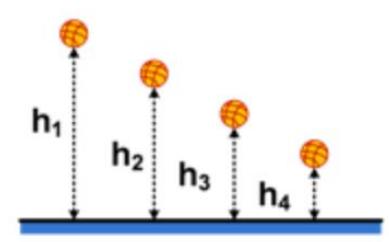
- D. 20,2 m/s
- E. 22,8 m/s
8. Dua bola A dan B mula-mula bergerak seperti gambar di bawah ini



- Kedua bola kemudian bertumbukan tidak lenting sama sekali. Kecepatan bola A dan B setelah tumbukan adalah ...
- A. 2,5 m/s
- B. 2 m/s
- C. 1,5 m/s
- D. 1 m/s
- E. 0,5 m/s

9. Sebuah bola bermassa 0,3 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s menumbuk sebuah bola lain bermassa 0,2 kg yang mula-mula diam. Jika setelah tumbukan bola pertama diam maka kecepatan bola yang kedua adalah ...
- A. 3 m/s
- B. 4 m/s
- C. 8 m/s
- D. 10 m/s

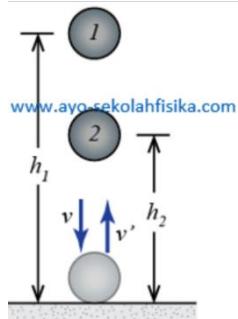
- E. 12 m/s
10. Jika sebuah benda dijatuhkan dari ketinggian 80 m dan memantul dengan koefisien restitusi 0,2. Maka kelajuan pantul benda adalah ...
- A. 12 m/s  
B. 10 m/s  
C. 8 m/s  
D. 6 m/s  
E. 4 m/s
11. Sebuah bola tenis bermassa 100 gram ( $g = 10 \text{ m/s}^2$ ) dilepaskan dari ketinggian tertentu. Jika setelah pantulan yang pertama tinggi yang dapat dicapai 3 meter dan pantulan kedua 1,5 meter, maka tinggi bola tenis mula-mula adalah ...
- A. 4 m  
B. 6 m  
C. 8 m  
D. 9 m  
E. 12 m
12. Bola karet dijatuhkan dari ketinggian 1 meter seperti gambar berikut



Jika bola memantul kembali ke atas dengan ketinggian 0,6 meter. Tentukan tinggi pantulan bola berikutnya !

- A. 0,24 m
- B. 0,3 m
- C. 0,36 m
- D. 3,6 m
- E. 36 m

13.



Sebuah bola baja dijatuhkan dari ketinggian 0,5 m di atas lantai. Setelah tumbukan bola naik hingga ketinggian 0,4 m. Tentukan nilai koefisien restitusi pada tumbukan tersebut ! (lantai dalam keadaan diam)

- A.  $4\sqrt{5}$
- B.  $40\sqrt{5}$
- C.  $0,4\sqrt{5}$
- D.  $400\sqrt{5}$
- E.  $0,04\sqrt{5}$

14. Sebuah bom bermassa 9 kg pecah menjadi dua bagian, 3 kg dan 6 kg. Kecepatan pecahan 3 kg adalah 16 m/s. Energi kinetik pecahan bermassa 6 kg adalah ...
- A. 96 Joule
  - B. 192 Joule
  - C. 384 Joule
  - D. 768 Joule
  - E. 850 Joule
15. Sebuah granat bermassa 5 kg pecah menjadi 2 bagian dengan perbandingan massa 2 : 3. Jika bagian yang besar berkecepatan 10 m/s, maka perbandingan energi kinetik bagian yang kecil dan bagian yang besar adalah ...
- A. 1 : 2
  - B. 3 : 1
  - C. 1 : 3
  - D. 2 : 3
  - E. 3 : 2
16. Sebuah benda bermassa 1 kg, tiba-tiba meledak dan pecah menjadi 2 bagian dengan perbandingan 2 : 3, kemudian bergerak saling berlawanan arah. Jika pecahan pertama bergerak dengan kecepatan 15 m/s maka pecahan kedua bergerak dengan kecepatan ...
- A. -1 m/s

- B. -10 m/s
- C. -100 m/s
- D. -0,1 m/s
- E. -0,01

Lampiran 21. Kunci Jawaban Soal *Pretest-Posttest* Siklus I dan II

**Jawaban Soal *Pretest-Posttest* Siklus I**

- |      |       |
|------|-------|
| 1. A | 7. E  |
| 2. E | 8. C  |
| 3. C | 9. E  |
| 4. B | 10. C |
| 5. B | 11. B |
| 6. D | 12. B |

**Jawaban Soal *Pretest-Posttest* Siklus II**

- |      |       |
|------|-------|
| 1. B | 9. A  |
| 2. A | 10. C |
| 3. B | 11. B |
| 4. C | 12. C |
| 5. A | 13. C |
| 6. E | 14. B |
| 7. C | 15. E |
| 8. C | 16. B |

Lampiran 22. Kisi-kisi Angket Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan II

**Kisi-kisi Angket Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan II**

No	Aspek	Indikator	No item	Jumlah item
1.	Kehadiran	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketertarikan mengikuti pembelajaran fisika</li> </ul>	1,2	2
2.	Konsentrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fokus selama proses pembelajaran fisika berlangsung</li> </ul>	3,4,5	3
3.	Perhatian	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan pendidik saat proses pembelajaran fisika</li> </ul>	6,7,8	3
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memperhatikan dan mendengarkan dengan baik pertanyaan atau pendapat yang diungkapkan teman</li> </ul>	9,10	2
4.	Rasa ingin tahu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Keinginan peserta didik untuk belajar</li> </ul>	11,12,13	3
5.	Rasa senang	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Senang mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran tertentu</li> </ul>	14,15,16,17	3
6.	Ketekunan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rajin mengerjakan tugas yang diberikan oleh pendidik</li> </ul>	18,19,20	3

Lampiran 23. Angket Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan II

**Angket Minat Belajar Peserta Didik**

**Siklus I (Awal)**

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Mata Pelajaran : Fisika

**Petunjuk Pengisian**

1. Tulislah identitas dengan jelas!
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada pada angket Anda!
3. Pada setiap pernyataan, terdapat empat pilihan jawaban. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan!
4. Jawablah pernyataan dengan jujur sesuai yang Anda alami!

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
1.	Saya merasa tertarik mengikuti pembelajaran fisika				
2.	Saya tidak pernah membolos pada saat pelajaran fisika				
3.	Saya berkonsentrasi pada saat pembelajaran fisika				
4.	Saya tidak bercanda dengan teman pada saat proses pembelajaran fisika				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
5.	Saya tidak bermain <i>handphone</i> saat pembelajaran fisika				
6.	Saya memperhatikan penjelasan dari pendidik saat menyampaikan materi fisika				
7.	Saya memahami pelajaran fisika sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
8.	Saya mencatat materi yang dianggap penting pada saat proses pembelajaran berlangsung sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
9.	Saya mendengarkan apabila ada teman yang bertanya mengenai materi yang sedang disampaikan				
10.	Saya memperhatikan apabila ada teman yang memberikan pendapat pada saat pembelajaran fisika berlangsung				
11.	Ketika pendidik memberikan tugas, saya membaca berbagai sumber agar dapat menyelesaikan tugas tersebut				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
12.	Ketika saya tidak masuk sekolah, saya berusaha bertanya kepada teman tentang pelajaran fisika yang telah diajarkan				
13.	Saya akan bertanya kepada pendidik ketika saya belum paham tentang materi yang disampaikan				
14.	Saya senang dengan model pembelajaran yang tradisional				
15.	Saya senang berdiskusi dengan teman tentang pelajaran fisika sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
16.	Saya menyukai model pembelajaran yang menarik dan berbeda				
17.	Saya senang belajar fisika dengan mengerjakan latihan soal sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
18.	Saya mengerjakan sendiri tugas yang diberikan oleh pendidik				
19.	Saya berdiskusi dengan teman dalam mengerjakan tugas yang diberikan pendidik				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
20.	Saya selalu mengumpulkan tugas yang diberikan oleh pendidik				

## Angket Minat Belajar Peserta Didik

### Siklus I (Akhir)

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Mata Pelajaran : Fisika

#### Petunjuk Pengisian

1. Tulislah identitas dengan jelas!
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada pada angket Anda!
3. Pada setiap pernyataan, terdapat empat pilihan jawaban. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan!
4. Jawablah pernyataan dengan jujur sesuai yang Anda alami!

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
1.	Saya merasa tertarik mengikuti pembelajaran fisika materi momentum dan impuls				
2.	Saya tidak pernah membolos pada saat pelajaran fisika				
3.	Saya berkonsentrasi pada saat pembelajaran fisika khususnya materi momentum dan impuls				
4.	Saya tidak bercanda dengan teman pada saat proses pembelajaran fisika materi momentum dan impuls				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
5.	Saya tidak bermain <i>handphone</i> saat pembelajaran fisika materi momentum dan impuls				
6.	Saya memperhatikan penjelasan dari pendidik saat menyampaikan materi momentum dan impuls				
7.	Saya memahami materi momentum dan impuls setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
8.	Saya mencatat materi yang dianggap penting pada saat proses pembelajaran berlangsung setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
9.	Saya mendengarkan apabila ada teman yang bertanya mengenai materi yang sedang disampaikan				
10.	Saya memperhatikan apabila ada teman yang memberikan pendapat pada saat pembelajaran fisika berlangsung				
11.	Ketika pendidik memberikan tugas, saya membaca berbagai sumber agar dapat menyelesaikan tugas tersebut				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
12.	Ketika saya tidak masuk sekolah, saya berusaha bertanya kepada teman tentang pelajaran fisika yang telah diajarkan				
13.	Saya akan bertanya kepada pendidik ketika saya belum paham tentang materi yang disampaikan				
14.	Saya senang dengan model pembelajaran yang tradisional				
15.	Saya senang berdiskusi dengan teman tentang pelajaran fisika setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
16.	Saya menyukai model pembelajaran yang menarik dan berbeda				
17.	Saya senang belajar fisika dengan mengerjakan latihan soal setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
18.	Saya mengerjakan sendiri tugas yang diberikan oleh pendidik				
19.	Saya berdiskusi dengan teman dalam mengerjakan tugas yang diberikan pendidik				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
20.	Saya selalu mengumpulkan tugas yang diberikan oleh pendidik				

## Angket Minat Belajar Peserta Didik

### Siklus II (Awal)

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Mata Pelajaran : Fisika

#### Petunjuk Pengisian

1. Tulislah identitas dengan jelas!
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada pada angket Anda!
3. Pada setiap pernyataan, terdapat empat pilihan jawaban. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan!
4. Jawablah pernyataan dengan jujur sesuai yang Anda alami!

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
1.	Saya merasa tertarik mengikuti pembelajaran fisika				
2.	Saya tidak pernah membolos pada saat pelajaran fisika				
3.	Saya fokus belajar pada saat pembelajaran fisika berlangsung				
4.	Saya tidak bergurau dengan teman pada saat proses pembelajaran fisika				
5.	Saya tidak bermain <i>handphone</i> saat pembelajaran fisika				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
6.	Saya memperhatikan penjelasan dari pendidik saat menyampaikan materi fisika				
7.	Saya memahami pelajaran fisika sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
8.	Saya mencatat materi yang dianggap penting pada saat proses pembelajaran berlangsung sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
9.	Saya mendengarkan apabila ada teman yang bertanya mengenai materi yang sedang disampaikan				
10.	Saya memperhatikan apabila ada teman yang memberikan pendapat pada saat pembelajaran fisika berlangsung				
11.	Ketika pendidik memberikan tugas, saya membaca berbagai sumber agar dapat menyelesaikan tugas tersebut				
12.	Ketika saya tidak masuk sekolah, saya berusaha bertanya kepada				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
	teman tentang pelajaran fisika yang telah diajarkan				
13.	Saya akan bertanya kepada pendidik ketika saya belum paham tentang materi yang disampaikan				
14.	Saya senang dengan model pembelajaran yang tradisional				
15.	Saya senang berdiskusi dengan teman tentang pelajaran fisika sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
16.	Saya menyukai model pembelajaran yang menarik dan berbeda				
17.	Saya senang belajar fisika dengan mengerjakan latihan soal sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
18.	Saya mengerjakan sendiri tugas yang diberikan oleh pendidik				
19.	Saya berdiskusi dengan teman dalam mengerjakan tugas yang diberikan pendidik				
20.	Saya selalu mengumpulkan tugas yang diberikan oleh pendidik				

## Angket Minat Belajar Peserta Didik

### Siklus II (Akhir)

Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Mata Pelajaran : Fisika

#### Petunjuk Pengisian

1. Tulislah identitas dengan jelas!
2. Bacalah dengan cermat setiap pernyataan yang ada pada angket Anda!
3. Pada setiap pernyataan, terdapat empat pilihan jawaban. Pilihlah salah satu jawaban yang dianggap paling sesuai dengan memberikan tanda *check list* (✓) pada kolom yang disediakan!
4. Jawablah pernyataan dengan jujur sesuai yang Anda alami!

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
1.	Saya merasa tertarik mengikuti pembelajaran fisika materi tumbukan				
2.	Saya tidak pernah membolos pada saat pelajaran fisika				
3.	Saya berusaha fokus pada saat pembelajaran fisika khususnya materi tumbukan				
4.	Saya tidak bergurau dengan teman pada saat proses pembelajaran fisika materi tumbukan				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
5.	Saya tidak bermain <i>handphone</i> saat pembelajaran fisika materi tumbukan				
6.	Saya memperhatikan penjelasan dari pendidik saat menyampaikan materi tumbukan				
7.	Saya memahami materi tumbukan setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
8.	Saya mencatat materi yang dianggap penting pada saat proses pembelajaran berlangsung setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
9.	Saya mendengarkan apabila ada teman yang bertanya mengenai materi yang sedang disampaikan				
10.	Saya memperhatikan apabila ada teman yang memberikan pendapat pada saat pembelajaran fisika berlangsung				
11.	Ketika pendidik memberikan tugas, saya membaca berbagai sumber agar dapat menyelesaikan tugas tersebut				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
12.	Ketika saya tidak masuk sekolah, saya berusaha bertanya kepada teman tentang pelajaran fisika yang telah diajarkan				
13.	Saya akan bertanya kepada pendidik ketika saya belum paham tentang materi yang disampaikan				
14.	Saya senang dengan model pembelajaran yang tradisional				
15.	Saya senang berdiskusi dengan teman tentang pelajaran fisika setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
16.	Saya menyukai model pembelajaran yang menarik dan berbeda				
17.	Saya senang belajar fisika dengan mengerjakan latihan soal setelah diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berstrategi <i>talking stick</i>				
18.	Saya mengerjakan sendiri tugas yang diberikan oleh pendidik				
19.	Saya berdiskusi dengan teman dalam mengerjakan tugas yang diberikan pendidik				

No	Pernyataan	Jawaban			
		Tidak Pernah	Kadang-kadang	Sering	Selalu
20.	Saya selalu mengumpulkan tugas yang diberikan oleh pendidik				

Lampiran 24. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus I

**Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran**  
**Siklus I**

Kelas :

Pertemuan :

Mohon diisi kolom pelaksanaan pembelajaran dengan memberikan tanda (✓) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda (✗) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana

No	Aspek yang diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pendidik membuka pelajaran dengan memberi salam</li><li>• Pendidik memimpin doa untuk memulai pelajaran</li><li>• Pendidik menyampaikan kompetensi yang akan dicapai peserta didik</li><li>• Pendidik menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan</li><li>• Pendidik menyampaikan lingkup penilaian, dan teknik penilaian yang akan digunakan</li></ul>		
2.	<p>Kegiatan inti</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pendidik menampilkan peristiwa momentum dan impuls yang disajikan melalui tayangan video</li><li>• Pendidik menjelaskan materi momentum dan impuls melalui power point</li><li>• Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan pertanyaan tentang hal-hal</li></ul>		

No	Aspek yang diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
	<p>yang belum diketahui terkait dengan permasalahan momentum dan impuls</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik melakukan tanya jawab dengan peserta didik saat diskusi kelompok berlangsung</li> <li>• Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Pendidik memerintahkan kepada peserta didik untuk mempelajari kembali materi yang telah diberikan.</li> <li>• Pendidik menyalakan sebuah lagu</li> <li>• Pendidik menyiapkan tongkat lalu memberikan tongkat pada salah satu peserta didik sehingga peserta didik dapat menerima tongkat secara bergiliran selama lagu dinyalakan</li> <li>• Saat lagu berhenti, pendidik memberi pertanyaan kepada peserta didik yang menerima tongkat</li> <li>• Pendidik memerintahkan peserta didik untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya terkait pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> <li>• Pendidik memerintahkan peserta didik dan anggota kelompok tersebut menyampaikan hasil diskusi</li> <li>• Pendidik mengadakan pertandingan antar kelompok dimana peserta didik bersama anggota kelompoknya melakukan diskusi dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> </ul>		
3.	<p>Kegiatan akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik memfasilitasi peserta didik membuat butir-butir simpulan mengenai konsep momentum dan impuls</li> </ul>		

No	Aspek yang diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan hasil diskusi bersama anggota kelompoknya</li> <li>• Pendidik memberikan soal tes formatif diharapkan peserta didik dapat mengerjakannya dengan baik dan benar</li> <li>• Pendidik memberitahukan kegiatan belajar yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya, yaitu tumbukan</li> <li>• Pendidik memberi salam sesuai budaya sekolah</li> </ul>		

Catatan :

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

Yogyakarta, 2018

Observer

Lampiran 25. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Siklus II

**Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran**  
**Siklus II**

Kelas : \_\_\_\_\_

Pertemuan : \_\_\_\_\_

Mohon diisi kolom pelaksanaan pembelajaran dengan memberikan tanda (✓) pada kolom “Ya” jika aspek yang diamati terlaksana dan beri tanda (✗) pada kolom “Tidak” jika aspek yang diamati tidak terlaksana

No	Aspek yang diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
1.	<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pendidik membuka pelajaran dengan memberi salam</li><li>• Pendidik memimpin doa untuk memulai pelajaran</li><li>• Pendidik menyampaikan kompetensi yang akan dicapai peserta didik</li><li>• Pendidik menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan</li><li>• Pendidik menyampaikan lingkup penilaian, dan teknik penilaian yang akan digunakan</li></ul>		
2.	<p>Kegiatan inti</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Pendidik menampilkan peristiwa tumbukan yang disajikan melalui tayangan video</li><li>• Pendidik menjelaskan materi tumbukan melalui power point</li><li>• Pendidik memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk merumuskan pertanyaan tentang hal-hal</li></ul>		

No	Aspek yang diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
	<p>yang belum diketahui terkait dengan permasalahan tumbukan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik melakukan tanya jawab dengan peserta didik saat diskusi kelompok berlangsung</li> <li>• Pendidik membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok</li> <li>• Pendidik memerintahkan kepada peserta didik untuk mempelajari kembali materi yang telah diberikan.</li> <li>• Pendidik menyalakan sebuah lagu</li> <li>• Pendidik menyiapkan tongkat lalu memberikan tongkat pada salah satu peserta didik sehingga peserta didik dapat menerima tongkat secara bergiliran selama lagu dinyalakan</li> <li>• Saat lagu berhenti, pendidik memberi pertanyaan kepada peserta didik yang menerima tongkat</li> <li>• Pendidik memerintahkan peserta didik untuk berdiskusi bersama anggota kelompoknya terkait pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> <li>• Pendidik memerintahkan peserta didik dan anggota kelompok tersebut menyampaikan hasil diskusi</li> <li>• Pendidik mengadakan pertandingan antar kelompok dimana peserta didik bersama anggota kelompoknya melakukan diskusi dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh pendidik</li> </ul>		
3.	<p>Kegiatan akhir</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik memfasilitasi peserta didik membuat butir-butir simpulan mengenai konsep tumbukan</li> </ul>		

No	Aspek yang diamati	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik meminta peserta didik untuk mengumpulkan hasil diskusi bersama anggota kelompoknya</li> <li>• Pendidik memberikan soal tes formatif diharapkan peserta didik dapat mengerjakannya dengan baik dan benar</li> <li>• Pendidik memberitahukan kegiatan belajar yang akan dikerjakan pada pertemuan berikutnya</li> <li>• Pendidik memberi salam sesuai budaya sekolah</li> </ul>		

Catatan :

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, 2018

Observer

Lampiran 26. Hasil Analisis Data Keterlaksanaan RPP Siklus I dan II

**Hasil Analisis IJA Data Keterlaksanaan RPP**

<b>Siklus</b>	<b>Observer</b>	$A_y$	$A_N$	<b>IJA</b>
Siklus I	1	16	6	75%
	2	17	5	
	Rata-rata	16,5	5,5	
Siklus II	1	16	6	77,27%
	2	18	4	
	Rata-rata	17	5	

## Lampiran 27. Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Siklus I

### **Hasil Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Siklus I**

Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00

Item analysis for data from file seli.txt

Page 6

There were 28 examinees in the data file.

Scale Statistics

-----

Scale:	0
N of Items	25
N of Examinees	28
Mean	19.000
Variance	15.857
Std. Dev.	3.982
Skew	-3.770
Kurtosis	15.660
Minimum	0.000
Maximum	24.000
Median	20.000
Alpha	0.906
SEM	1.218
Mean P	0.760
Mean Item-Tot.	0.669
Mean Biserial	0.843

## Lampiran 28. Uji Reliabilitas Soal Uji Coba Siklus II

### **Hasil Uji Reliabilitas Soal uji Coba Siklus II**

```
Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.00
Item analysis for data from file kismi.txt
Page  6

There were 35 examinees in the data file.

Scale Statistics

-----
Scale:          0
N of Items      30
N of Examinees  35
Mean            24.229
Variance        22.862
Std. Dev.       4.781
Skew             -3.722
Kurtosis         16.084
Minimum          0.000
Maximum          29.000
Median           25.000
Alpha            0.868
SEM              1.736
Mean P           0.808
Mean Item-Tot.  0.576
Mean Biserial    0.756
```

Lampiran 29. Daftar Presensi Peserta Didik

PEMERINTAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA  
**SMA NEGERI 9 YOGYAKARTA**

Jl. Sagan 1 Yogyakarta Telp. (0274) 513434, Faks. (0274) 520346

---

DAFTAR PRESENSI PESERTA DIDIK 2017/2018

Kelas : X MIPA 1

Wali Kelas : Dra. Hj. Siti Hidayati

No	Nama	Jenis Kelamin
1	AHMAD IKHLASUL J	L
2	ALIZA NUR NATASYA	P
3	ANNISA SARRASSATI	P
4	ARIEF PRASETYO	L
5	ARYASUTA DANISHWARA N	L
6	AZ ZAHRA AMALIA PUTRI	P
7	CHASNA FATIYA D	P
8	FATIN ATIKAH SUCIPTO	P
9	FAWWAZ PRATANGGA	L
10	FINANDI AMARTYADEVA	L
11	HADYAN DEJANA W	L
12	HAFIZ VOLETA WIBOWO	P
13	HANIN HANIFAH NURZAM	P
14	HINDUN	P
15	ILHAM ROZAN WICAKSONO	L
16	LAELLA ALSYA PANINGTYAS	P

No	Nama	Jenis Kelamin
17	NABILA AULIA RAHMAN	P
18	NAFI IKRAMI DAMAYANTI	P
19	NOVELLA ARRDEA PUTRI	P
20	NURANI MUTIARA INSANI	P
21	ODHISTYA MAHARANI PUTRI	P
22	PUELLA ORIANA SALSABILLA	P
23	PULUNG BAGAS WIJONARKO	L
24	RADEN IBNU ADHA PUTRA K	L
25	RATRIAMY CAHYANDARI	P
26	RIDHA RAYAN FURQAN	L
27	SABILLA RAHMA ROSIDA	P
28	SALSABILA LUTHFIANA	P
29	SETYO NUGROHO	L
30	TARRA KADITA DEWANTI	P
31	THESSA HANESTY NOOR F	P
32	YASMIN MUFIDA HIDAYAT	P
33	YUSRI KHOIRURRIZQI	L
34	ZANTIA PHILAR ADILA	P

Lampiran 30. Daftar Kelompok Peserta Didik

**Daftar Kelompok Peserta Didik Kelas X MIPA 1**

Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4
<input type="radio"/> Ahmad	<input type="radio"/> Az Zahra	<input type="radio"/> Hadyan	<input type="radio"/> Arief
<input type="radio"/> Aliza	<input type="radio"/> Chasna	<input type="radio"/> Hafiz	<input type="radio"/> Nabila
<input type="radio"/> Annisa	<input type="radio"/> Fatin	<input type="radio"/> Hanin	<input type="radio"/> Nafi
<input type="radio"/> Aryasuta	<input type="radio"/> Fawwaz	<input type="radio"/> Hindun	<input type="radio"/> Novella
<input type="radio"/> Laella	<input type="radio"/> Finandi	<input type="radio"/> Ilham	<input type="radio"/> Nurani
Kelompok 5	Kelompok 6	Kelompok 7	
<input type="radio"/> Odhistya	<input type="radio"/> Ridha	<input type="radio"/> Thessa	
<input type="radio"/> Puella	<input type="radio"/> Sabilla	<input type="radio"/> Yasmin	
<input type="radio"/> Pulung	<input type="radio"/> Salsabila	<input type="radio"/> Yusri	
<input type="radio"/> Raden	<input type="radio"/> Setyo	<input type="radio"/> Zantia	
<input type="radio"/> Ratriamy	<input type="radio"/> Tarra		

Lampiran 31. Hasil Belajar Ranah Kognitif Peserta Didik Siklus I dan Siklus II

**PEMERINTAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA  
SMA NEGERI 9 YOGYAKARTA**

**Jl. Sagan No.1 Yogyakarta Telp. (0274) 513434, Faks. (0274) 520346**

**HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK TAHUN AJARAN 2017/2018**

Kelas : X MIPA 1

Wali Kelas : Dra. Hj. Siti Hidayati

<b>No</b>	<b>L/P</b>	<b>Siklus I</b>					<b>Siklus II</b>				
		<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>Gain</b>	<b>Kategori</b>	<b>LDPD</b>	<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>	<b>Gain</b>	<b>Kategori</b>	<b>LDPD</b>
1	L	60	70	0,25	Rendah	80	70	85	0,5	Sedang	80
2	P	60	85	0,625	Sedang	80	60	90	0,75	Tinggi	80
3	P	65	90	0,71429	Tinggi	80	70	100	1	Tinggi	80
4	L	60	75	0,375	Sedang	83	60	85	0,625	Sedang	85
5	L	65	85	0,57143	Sedang	80	60	85	0,625	Sedang	80
6	P	70	85	0,5	Sedang	87	60	95	0,875	Tinggi	95
7	P	50	65	0,3	Sedang	87	60	75	0,375	Sedang	95
8	P	75	80	0,2	Rendah	87	70	85	0,5	Sedang	95
9	L	40	70	0,5	Sedang	87	60	75	0,375	Sedang	95
10	L	65	80	0,42857	Sedang	87	75	95	0,8	Tinggi	95
11	L	65	75	0,28571	Rendah	83	60	70	0,25	Rendah	88
12	P	60	80	0,5	Sedang	83	60	80	0,5	Sedang	88

No	L/P	Siklus I					Siklus II				
		Pretest	Posttest	Gain	Kategori	LDPD	Pretest	Posttest	Gain	Kategori	LDPD
13	P	60	85	0,625	Sedang	83	60	100	1	Tinggi	88
14	P	55	85	0,66667	Sedang	83	70	100	1	Tinggi	88
15	L	50	90	0,8	Tinggi	83	70	90	0,6667	Sedang	88
16	P	55	80	0,55556	Sedang	80	70	100	1	Tinggi	80
17	P	55	80	0,55556	Sedang	83	80	100	1	Tinggi	85
18	P	55	85	0,66667	Sedang	83	65	95	0,8571	Tinggi	85
19	P	65	90	0,71429	Tinggi	83	60	90	0,75	Tinggi	85
20	P	55	80	0,55556	Sedang	83	60	80	0,5	Sedang	85
21	P	60	80	0,5	Sedang	80	65	95	0,8571	Tinggi	80
22	P	70	85	0,5	Sedang	80	70	95	0,8333	Tinggi	80
23	L	60	85	0,625	Sedang	80	70	95	0,8333	Tinggi	80
24	L	50	75	0,5	Sedang	80	75	90	0,6	Sedang	80
25	P	60	80	0,5	Sedang	80	65	85	0,5714	Sedang	80
26	L	60	80	0,5	Sedang	87	65	95	0,8571	Tinggi	90
27	P	60	75	0,375	Sedang	87	60	80	0,5	Sedang	90
28	P	55	70	0,33333	Sedang	87	65	75	0,2857	Rendah	90
29	L	60	75	0,375	Sedang	87	65	90	0,7143	Tinggi	90
30	P	55	75	0,44444	Sedang	87	60	85	0,625	Sedang	90
31	P	65	70	0,14286	Rendah	93	60	80	0,5	Sedang	80
32	P	65	85	0,57143	Sedang	93	70	100	1	Tinggi	80
33	L	60	80	0,5	Sedang	93	60	100	1	Tinggi	80
34	P	60	80	0,5	Sedang	93	75	95	0,8	Tinggi	80
Jumlah		2025	2710	16,756		2872	2225	3035	23,926		2910
Rata-rata		59,559	79,706	0,4928		84,471	65,441	89,265	0,7037		85,5882

Lampiran 32. Hasil Minat Belajar Peserta Didik Siklus I dan Siklus II

**PEMERINTAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA  
SMA NEGERI 9 YOGYAKARTA**

**Jl. Sagan No.1 Yogyakarta Telp. (0274) 513434, Faks. (0274) 520346**

**MINAT BELAJAR PESERTA DIDIK TAHUN AJARAN 2017/2018**

Kelas : X MIPA 1

Wali Kelas : Dra. Hj. Siti Hidayati

<b>No</b>	<b>L/P</b>	<b>Siklus I (%)</b>				<b>Siklus II (%)</b>			
		<b>Awal</b>	<b>Akhir</b>	<b>Gain</b>	<b>Kategori</b>	<b>Awal</b>	<b>Akhir</b>	<b>Gain</b>	<b>Kategori</b>
1	L	54,761	77,381	0,50001	Sedang	75	83,333	0,33332	Sedang
2	P	69,641	75,299	0,18637	Rendah	70,239	80,06	0,33	Sedang
3	P	72,917	73,81	0,03297	Rendah	73,216	82,143	0,3333	Sedang
4	L	63,394	75	0,31705	Sedang	65,476	76,19	0,31033	Sedang
5	L	60,119	62,797	0,06715	Rendah	50	53,571	0,07142	Rendah
6	P	87,203	89,881	0,20927	Rendah	98,81	100	1	Tinggi
7	P	58,929	62,489	0,08668	Rendah	50	65,774	0,31548	Sedang
8	P	73,214	70,833	-0,0889	Rendah	70,833	80,06	0,31635	Sedang
9	L	48,81	59,523	0,20928	Rendah	57,143	71,427	0,33329	Sedang
10	L	74,703	78,571	0,1529	Rendah	75	75	0	Rendah
11	L	60,416	53,571	-0,1729	Rendah	50	75	0,5	Sedang
12	P	50,893	59,524	0,17576	Rendah	47,619	81,249	0,64203	Sedang

No	L/P	Siklus I (%)				Siklus II (%)			
		Awal	Akhir	Gain	Kategori	Awal	Akhir	Gain	Kategori
13	P	66,37	62,797	-0,1062	Rendah	65,476	67,559	0,06033	Rendah
14	P	81,249	83,93	0,14298	Rendah	79,167	87,799	0,41434	Sedang
15	L	56,846	56,25	-0,0138	Rendah	57,143	70,833	0,31943	Sedang
16	P	76,787	85,417	0,37177	Sedang	80,357	86,607	0,31818	Sedang
17	P	72,321	74,109	0,0646	Rendah	76,786	83,929	0,3077	Sedang
18	P	73,214	76,489	0,12227	Rendah	76,786	83,929	0,3077	Sedang
19	P	77,083	75,893	-0,0519	Rendah	70,237	83,034	0,42996	Sedang
20	P	62,203	66,071	0,10234	Rendah	50	79,464	0,58928	Sedang
21	P	75,001	81,846	0,27381	Rendah	76,784	78,273	0,06414	Rendah
22	P	56,25	64,287	0,1837	Rendah	60,714	72,024	0,28789	Rendah
23	L	72,323	75,299	0,10753	Rendah	72,62	78,571	0,21735	Rendah
24	L	51,489	63,989	0,25767	Rendah	45,239	68,75	0,42934	Sedang
25	P	71,43	73,216	0,06251	Rendah	73,216	85,416	0,4555	Sedang
26	L	80,357	84,821	0,22726	Rendah	83,334	86,311	0,17863	Rendah
27	P	57,143	61,607	0,10416	Rendah	51,191	69,047	0,36583	Sedang
28	P	50	76,191	0,52382	Sedang	66,667	68,453	0,05358	Rendah
29	L	50,596	78,571	0,56625	Sedang	63,393	92,859	0,80493	Tinggi
30	P	50	78,869	0,57738	Sedang	72,916	81,25	0,30771	Sedang
31	P	49,404	61,31	0,23532	Rendah	46,726	75	0,53073	Sedang
32	P	56,25	79,167	0,52382	Sedang	73,81	82,143	0,31817	Sedang
33	L	66,964	70,834	0,11714	Rendah	68,714	90,179	0,68609	Sedang
34	P	75,596	79,761	0,17067	Rendah	77,976	85,119	0,32433	Sedang
Jumlah		2203,88	2449,4	6,23864		2272,59	2680,36	12,2567	
Rata-rata		64,8199	72,0413	0,18349		66,8408	78,834	0,36049	

Lampiran 33. Dokumentasi

Kegiatan *Pretest* Siklus I



Kegiatan *Pretest* Siklus II



Kegiatan *Posttest* Siklus I



Kegiatan *Posttest* Siklus II



Penyampaikan Materi Siklus I



Penyampaikan Materi Siklus II



Peserta Didik Berdiskusi (Siklus I)



Peserta Didik Berdiskusi (Siklus II)



Presentasi Peserta Didik Siklus I



Presentasi Peserta Didik Siklus II



## Lampiran 34. Surat Keputusan Penunjukan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon (0274) 565411; Pekaruan 217, (0274) 565411 (TU); fax. (0274) 548203  
Laman : [fmipa.uny.ac.id](http://fmipa.uny.ac.id); E-mail : [human\\_fmpa@uny.ac.id](mailto:human_fmpa@uny.ac.id)

**KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
Nomor : 544/BIMB-TAS/2017

**TENTANG  
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI (TAS)**

**DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

- Menimbang : bahwa untuk pelaksanaan tugas bimbingan skripsi mahasiswa, perlu menetapkan Keputusan Dekan tentang Tugas bimbingan skripsi;
- Mengingat 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);  
2. Undang-undang Nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 158, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5336);  
3. Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 23, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5105) sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2010 Tentang Perubahan Atas Peraturan Pemerintah Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pengelolaan dan Penyelenggaraan Pendidikan (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2010 Nomor 112, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 2105);  
4. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2014 Nomor 16, Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 5500);  
5. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 Tahun 2011 tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Negeri Yogyakarta;  
6. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 34 Tahun 2011 tentang Statuta Universitas Negeri Yogyakarta;  
7. Keputusan Rektor Universitas Negeri Yogyakarta Nomor 763 tahun 2015 tentang pengangkatan Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;

**M E M U T U S K A N :**

Menetapkan : **KEPUTUSAN DEKAN TENTANG TUGAS DOSEN SEBAGAI PEMBIMBING SKRIPSI (TAS) MAHASISWA.**

**KESATU** : Mengangkat dan Menetapkan Dosen yang diserahi sebagai Pembimbing Skripsi (TAS);

No.	Nama	NIP	Jabatan	Gol	Keterangan
1.	Rahayu Dwisiwi Sri R, M.Pd	195709221985022001	Lektor Kepala	IV/a	Pembimbing Utama
2.	-	-	-	-	Pembimbing Pendamping

Dalam penyusunan SKRIPSI (TAS) bagi mahasiswa :

**Nama** : SELI MULYENI  
**Nomor Mahasiswa** : 14302241026  
**Prodi** : Pendidikan Fisika  
**Judul Skripsi** : PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAMS GAMES TURNAMENTS DENGAN STRATEGI TALKING STICK UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA PADA SISWA SMA

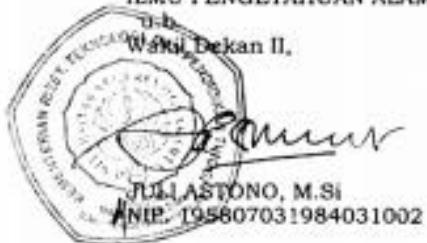
**KEDUA** : Dosen yang namanya tersebut sebagaimana dimaksud dalam diktum kesatu membimbing tugas akhir skripsi mahasiswa;

**KETIGA** : Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan.

**SALINAN** Keputusan Dekan ini disampaikan kepada:

1. Rahayu Dwisiwi Sri R, M.Pd;
2. -;
3. Mahasiswa ybs;
4. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika;
5. Kasubag Keuangan dan Akuntansi FMIPA UNY;

Ditetapkan di Yogyakarta  
Pada tanggal : 7 September 2017  
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN  
ILMU PENGETAHUAN ALAM



JU.MASTONO, M.Si  
NIP. 195807031984031002

Lampiran 35. Surat Ijin Penelitian



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU  
PENGETAHUAN ALAM**

Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281  
Telepon 0274-586168 psw 217, 336, 0274-565411 Fax 0274-548203  
Laman: fmipa.uny.ac.id E-mail: humas\_fmipa@uny.ac.id

Nomor : 21/UN34.13/DT/Pen/2018

29 Januari 2018

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : Izin Penelitian

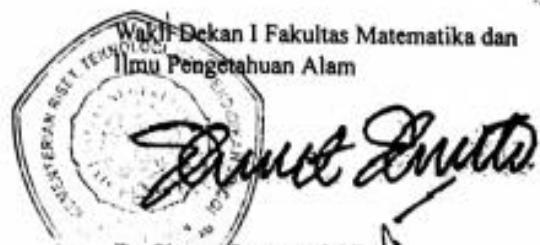
**Yth . Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta  
Cq. Kepala Bakesbangpol DIY  
Jalan Jendral Sudirman No. 5 Yogyakarta 55231**

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Seli Mulyeni  
NIM : 14302241026  
Program Studi : Pend. Fisika - S1  
Judul Tugas Akhir : Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Teams Games Tournaments* dengan Strategi *Talking Stick* untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Fisika pada Siswa SMA  
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)  
Waktu Penelitian : 1 Februari - 31 Mei 2018

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Tembusan :

1. Sub. Bagian Pendidikan dan Kemahasiswaan ;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

**BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK**

Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233

Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 7 Februari 2018

Kepada Yth. :

Nomor : 074/1427/Kesbangpol/2018  
Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan  
Olahraga DIY  
di Yogyakarta

Memperhatikan surat :

Dari : Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Negeri Yogyakarta  
Nomor : 21/UN34.13/DT/Pen/2018  
Tanggal : 29 Januari 2018  
Perihal : Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul proposal : "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAMS GAMES TOURNAMENT DENGAN STRATEGI TALKING STICK UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA PADA SISWA SMA" kepada:

Nama : SELI MULYENI  
NIM : 14302241026  
No.HP/Identitas : 087730253292/3329125912950002  
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika / Pendidikan Fisika  
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta  
Lokasi Penelitian : SMA N 9 Yogyakarta  
Waktu Penelitian : 7 Februari 2018 s.d 31 Mei 2018  
Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan:

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY selambat-lambatnya 6 bulan setelah penelitian dilaksanakan.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Ijin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk merjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth. :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan I Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta;
3. Yang bersangkutan.



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA  
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA, DAN OLAHRAGA

Jalan Cendana No. 9 Yogyakarta, Telepon (0274) 541322, Fax. 541322  
web : [www.dikpora.jogjaprov.go.id](http://www.dikpora.jogjaprov.go.id), email : [dikpora@jogjaprov.go.id](mailto:dikpora@jogjaprov.go.id), Kode Pos 55166

Yogyakarta, 8 Februari 2018

Nomor : **070/01435**

Kepada Yth.

Lamp : -

Kepala SMA N 9 Yogyakarta

Hal : Rekomendasi Penelitian

Dengan hormat, memperhatikan surat dari Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Pemerintah Daerah Daerah Istimewa Yogyakarta nomor: 074/1427/Kesbangpol/2018 tanggal 7 Februari 2018 perihal Rekomendasi Penelitian, kami sampaikan bahwa Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga DIY memberikan ijin rekomendasi penelitian kepada :

Nama	:	Seli Mulyeni
NIM	:	14302241026
Prodi/Jurusan	:	Pendidikan Fisika/Pendidikan Fisika
Fakultas	:	Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Yogyakarta
Judul	:	PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAMS GAMES TOURNAMENT DENGAN STRATEGI TALKING STICK UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR FISIKA PADA SISWA SMA
Lokasi	:	SMA N 9 Yogyakarta
Waktu	:	7 Februari 2018 s.d 31 Mei 2018

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi penelitian.
2. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami menyampaikan terimakasih.



Dian Wahyuni, SE., M.Pd.  
NIP 19660501 198602 1 002

Tembusan Yth :

1. Kepala Dinas Dikpora DIY
2. Kepala Bidang Dikmenti Dinas Dikpora DIY

Lampiran 36. Surat Keterangan Penelitian



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA**  
**DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA**  
**SMA NEGERI 9 YOGYAKARTA**

Jalan Sagan 1, Yogyakarta Telepon (0274) 513434 Faksimile (0274) 520346  
Laman: [www.sma9jogja.com](http://www.sma9jogja.com) E-mail: [sma9yk@yahoo.com](mailto:sma9yk@yahoo.com) Kode Pos 55223  
Hotline SMS Sekolah: 08112076078

**SURAT KETERANGAN**

No: 070 / ~~103~~

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Maman Surakhman, M.Pd.I  
NIP : 19600607 198103 1 008  
Pangkat / Golongan : Pembina / IV.a  
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : Seli Mulyani  
NIM : 14302241026  
Pekerjaan : Mahasiswa Universitas Negeri Yogyakarta  
Jurusan Pendidikan Fisika

telah mengadakan penelitian dalam rangka penyusunan tugas akhir dengan judul "PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE TEAMS GAMES TOURNAMENT DENGAN STRATEGI TALKING STICK UNTUK MENINGKATKAN MINAT DAN HASIL BELAJAR SISWA SMA" yang telah dilaksanakan di SMA Negeri 9 Yogyakarta pada tanggal 7 Februari - 11 Mei 2018.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 24 Mei 2018

Kepala Sekolah



Drs. Maman Surakhman, M.Pd.I  
NIP. 19600607 198103 1 008