

**PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN
THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING
(TAPPS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN
MASALAH SISWA KELAS X PADA MATERI
MOMENTUM DAN IMPULS**

Skripsi

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



Diajukan Oleh:

Uswatun Khasanah

13690056

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2017



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1504/Un.02/DST/PP.00.9/08/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : USWATUN KHASANAH
Nomor Induk Mahasiswa : 13690056
Telah diujikan pada : Senin, 14 Agustus 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001

Penguji I

Rachmad Resmianto, S.Si., M.Sc.
NIP. 19820322 201503 1 002

Penguji II

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

Yogyakarta, 14 Agustus 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
DEKAN



Dr. Murtono, M.Si
NIP. 19691212 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :-

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : USWATUN KHASANAH

NIM : 13690056

Judul Skripsi : Pengaruh Strategi Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)
Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi
Momentum dan Impuls

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 7 Agustus 2017

Pembimbing

Dr. Murtono, M.Si.

NIP. 19691212 200003 1 001

SURAT KETERANGAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : USWATUN KHASANAH

NIM : 13690056

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengaruh Strategi Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls” merupakan hasil penelitian saya sendiri, tidak pernah ada karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 7 Agustus 2017.

Penulis,



Uswatun Khasanah

NIM. 13690056

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas segala limpahan rahmat serta karunia yang diberikan Allah SWT, ku persembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tuaku yang senantiasa ikhlas berjuang demi kebahagiaan putrinya,

Bapak Hudji Mudji Trisno (Alm) dan Ibu Maryati.

Adikku yang selalu mengukir senyum dan tawa,

Dina Fitriana.

Almamaterku

Program Studi Pendidikan Fisika

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

“Hardships often prepare ordinary people for an extraordinary destiny.” (C.S. Lewis)

“Keep your eyes on the stars, and your feet on the ground.”
(Theodore Roosevelt)

“I know where I’m going and I know the truth, and I don’t have to be what you want me to be. I’m free to be what I want.” (Muhammad Ali)

“Sesungguhnya hanya orang-orang yang bersabarlah yang dicukupkan pahala bagi mereka tanpa batas.” (Q.S. Az-zumar:10)

“If you never try, you will never know. No matter how tired you are, learn!” (penulis)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah rabbilalamin, puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga skripsi yang berjudul "Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X Pada Materi Momentum dan Impuls" dapat terselesaikan. Shalawat serta salam semoga selalu tercurah kepada nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia ke dunia yang penuh dengan keberkahan.

Terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materiil. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Murtono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sekaligus dosen pembimbing skripsi, terima kasih atas kesediaan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, arahan, motivasi dan segala bentuk kerjasama.
2. Drs. Nur Untoro, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan pendampingan selama kegiatan akademik berlangsung.
3. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan dan berbagai pengalaman kepada penulis.
4. Sigit Prasetyo, M.Pd.Si., Moh. Agung Rokhimawan, M.Pd., Norma Sidik Rusdianto, M.Sc., dan Idham Syah Alam, M.Sc., yang telah memberikan masukan dan saran terhadap instrument yang digunakan penulis.
5. Moch. Muslich, M.Pd. dan Agus Haryanto, S.Pd., selaku guru Fisika di MAN 1 Magelang yang telah membantu jalannya penelitian.
6. Seluruh siswa kelas X MIA 1 dan 2 yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.

7. Keluarga Pendidikan Fisika 2013 yang telah berjuang bersama. Aza, Gita, Miffa, Ratih, Krisna, Tiwi, Awa, Erny, Nila dan semuanya yang telah membagikan kenangan indah yang tak terlupakan.
8. Keluarga Kos Galbad yang penuh canda dan kekeluargaan. Mbak Ila, Mbak Dyah, Intan, Tika dan Mbak Nia.
9. Segenap pihak yang turut membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka terhadap masukan dan saran yang membangun. Akhir kata, dengan segala keterbatasan penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Aamiin.

Yogyakarta, Agustus 2017

Penulis,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN *THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING* (TAPPS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS X PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Uswatun Khasanah
13690056

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk 1) untuk mengetahui pengaruh yang signifikan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X pada materi momentum dan impuls, 2) untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X pada materi momentum dan impuls dengan penerapan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS).

Penelitian ini merupakan penelitian *Quasi Experiment* dengan desain penelitian *Pretest-Posttest Control Group Design*. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) serta variabel terikat kemampuan pemecahan masalah siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X MIA MAN 1 Magelang tahun ajaran 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *simple random sampling*, terpilih kelas X MIA 1 sebagai kelas eksperimen dan X MIA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah teknik tes. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar soal *pretest-posttest* kemampuan pemecahan masalah siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik parametrik yaitu uji t dan uji normalized gain (N-Gain).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi momentum dan impuls (taraf signifikansi (*sig. 2-tailed*) = 0,001 < α = 0,05; maka H_a diterima dan H_0 ditolak), 2) strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi momentum dan impuls (*N-Gain* kelas eksperimen = 0,44 (sedang) > *N-Gain* kelas kontrol = 0,28 (rendah)).

Kata kunci: Strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS), Kemampuan Pemecahan Masalah, Momentum dan Impuls.

THE EFFECT OF *THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING* (TAPPS) LEARNING STRATEGY TOWARD PROBLEM SOLVING ABILITY OF GRADE X STUDENT ON MOMENTUM AND IMPULS

Uswatun Khasanah
13690056

ABSTRACT

This research is aimed to know 1) the effect of *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) learning strategy toward problem solving ability of grade X student on momentum and impuls, 2) the increase of problem solving ability of grade X student on momentum and impuls with applying *Thinking Aloud Pair Problem Solving Strategy* (TAPPS) learning strategy.

This is *Quasi Experimental* research with *Pretest-Posttest Control Group Design*. The variables in this research include independent variable is *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) learning strategy and dependent variable is student's problem solving ability. The population in this research are all of students of X MIA MAN 1 Magelang in academic year 2016/2017. Sampling is done by *simple random sampling* technique, chosen class of X MIA 1 as the experimental class and X MIA 2 as the control class. Data collection technique that used is test. The research instrument that used is *pretest-posttest* students' problem solving ability sheet. Data analysis technique that used are statistical parametric of *t* test and *normalized gain (N-Gain)* test.

The results show that 1) *Thinking Aloud Pair Problem Solving Strategy* (TAPPS) learning strategy is influenced on problem solving ability of student on momentum and impuls (level of significance (*sig. 2-tailed*) = $0,001 < \alpha = 0,05$; therefore H_a is accepted and H_0 is rejected), 2) *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) learning strategy can increase problem solving ability of student on momentum and impuls (*N-Gain* experimental class = 0,44 (medium) > *N-Gain* control class = 0,28 (low)).

Keywords : *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) learning strategy, Problem Solving Ability, Momentum and Impuls.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah.....	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Landasan Teori	11
1. Pembelajaran Fisika dan Teori Konstruktivistik	11
2. Strategi pembelajaran dan Pembelajaran Kooperatif (<i>Cooperative Learning</i>)	14
3. Kemampuan Pemecahan Masalah	17
4. <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i> (TAPPS).....	21
5. Hubungan Strategi Pembelajaran TAPPS dengan Materi Momentum dan Impuls.....	25

6. Materi Momentum dan Impuls	28
B. Penelitian yang Relevan	39
C. Kerangka Berpikir	43
D. Hipotesis Penelitian	45
BAB III METODE PENELITIAN	46
A. Jenis dan Desain Penelitian	46
B. Tempat dan Waktu Penelitian	48
C. Populasi dan Sampel Penelitian	48
D. Variabel Penelitian	50
E. Teknik Pengumpulan Data	51
F. Instrumen Penelitian	52
G. Instrumen Pembelajaran	54
H. Prosedur Penelitian	55
I. Teknik Analisis Instrumen Pengumpul Data.....	58
1. Uji Validitas.....	58
2. Reliabilitas	60
J. Teknik Analisa Data.....	61
1. Uji Prasyarat Analisis.....	61
2. Uji Hipotesis.....	64
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	71
A. Deskripsi Data.....	71
1. Sampel Penelitian	71
2. Data Hasil Uji Coba Instrumen	72
3. Data Hasil Penelitian	75
B. Analisis Data	77
1. Hasil Uji Prasyarat Analisis.....	77
2. Hasil Uji Hipotesis	80
C. Pembahasan.....	82
1. Sampel Penelitian	82
2. Hasil Uji Coba Instrumen	83
3. Data Hasil Penelitian	88

4. Hasil Uji Prasyarat Analisis.....	90
5. <i>Treatment</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	93
6. Analisis Pengaruh Strategi Pembelajaran <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i> (TAPPS) terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah	99
BAB V PENUTUP	119
A. Kesimpulan	119
B. Keterbatasan Penelitian.....	120
C. Saran.....	121
DAFTAR PUSTAKA	122
LAMPIRAN-LAMPIRAN	125

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Persamaan dan Perbedaan Penelitian	42
Tabel 3.1	Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Group Design</i>	47
Tabel 3.2	Rencana Pelaksanaan Penelitian	48
Tabel 3.3	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	48
Tabel 3.4	Jumlah Siswa Kelas X MIA MAN 1 Magelang TA 2016/2017 .	49
Tabel 3.5	Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah	53
Tabel 3.6	Klasifikasi Korelasi <i>Product Moment</i>	60
Tabel 3.7	Klasifikasi <i>N-Gain</i>	66
Tabel 3.8	Klasifikasi nilai <i>d</i> , <i>Effect Size</i>	67
Tabel 4.1	Hasil Uji Homogenitas Populasi Berdasarkan Nilai UAS Semester Ganjil TA 2016/2017.....	71
Tabel 4.2	Hasil Uji Validitas Empiris	74
Tabel 4.3	Hasil Uji Reliabilitas <i>Alpha's Cronbach</i>	75
Tabel 4.4	Data Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	75
Tabel 4.5	Hasil Uji Normalitas Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	77
Tabel 4.6	Hasil Uji Normalitas Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	78
Tabel 4.7	Hasil Uji Levene <i>Pretest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	78
Tabel 4.8	Hasil Uji Levene <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah.....	79
Tabel 4.9	Hasil Uji <i>t</i> Independent Data Kemampuan Pemecahan Masalah .	80
Tabel 4.10	Hasil Uji <i>N-Gain</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	81
Tabel 4.11	Nilai <i>N-Gain</i> Per Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.....	110

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Dua buah benda yang mengalami tumbukan lenting sempurna	36
Gambar 2.2	Dua buah benda yang mengalami tumbukan lenting sebagian	37
Gambar 2.3	Dua buah benda yang mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali.....	38
Gambar 3.4	Bagan Tahapan Penelitian	57
Gambar 4.1	Grafik Skor Rata-Rata <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol ..	76
Gambar 4.2	Item Soal <i>Pretest</i> no.3	101
Gambar 4.3	a) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (b) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	102
Gambar 4.4	Item Soal <i>Posttest</i> no.3	102
Gambar 4.5	a) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (b) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	102
Gambar 4.6	Item Soal <i>Pretest</i> no.5	104
Gambar 4.7	a) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (b) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	104
Gambar 4.8	Item Soal <i>Posttest</i> no.5	104
Gambar 4.9	a) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen (b) Jawaban <i>Pretest</i> Kelas Kontrol.....	105
Gambar 4.10	Grafik Hasil <i>N-Gain</i> Siswa Kelas Eksperimen	107
Gambar 4.11	Grafik Hasil <i>N-Gain</i> Siswa Kelas Kontrol	108

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Poin-Poin Hasil Wawancara dan Observasi Pra Penelitian	126
Lampiran 1.2	Daftar Nilai UAS Kelas X MIA MAN 1 MAgelang TA 2016/2017	129
Lampiran 1.3	Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas XI MIA MAN 1 Magelang TA 2016/2017 Materi Momentum dan Impuls.....	130
Lampiran 1.4	Hasil Uji Homogenitas dan Normalitas Kelas X MIA.....	131
Lampiran 2.1	Silabus Pembelajaran	132
Lampiran 2.2	RPP Kelas Eksperimen	134
Lampiran 2.3	LKPD	147
Lampiran 2.4	RPP Kelas Kontrol	151
Lampiran 2.5	Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran	162
Lampiran 3.1	Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	166
Lampiran 3.2	Soal <i>Pretest</i>	174
Lampiran 3.3	Soal <i>Posttest</i>	175
Lampiran 3.4	Pedoman Penskoran Soal Kemampuan Pemecahan Masalah	176
Lampiran 3.5	Instrumen Validasi Ahli Materi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	186
Lampiran 4.1	Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa.....	191
Lampiran 4.2	Output Hasil Uji Validitas	191
Lampiran 4.3	Hasil Rekap Validitas Logis dan Empiris	193
Lampiran 4.4	Output Hasil Uji Reliabilitas	194
Lampiran 5.1	Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen	195
Lampiran 5.2	Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-Gain</i> Kelas Kontrol	196

Lampiran 6.1	Nilai <i>N-Gain</i> Per Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen	198
Lampiran 6.2	Nilai <i>N-Gain</i> Per Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol.....	200
Lampiran 7.1	Output Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	201
Lampiran 7.2	Output Hasil Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji <i>t</i> Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol	203
Lampiran 8.1	Rekap Validasi Ahli Perangkat dan Ahli Materi	204
Lampiran 8.2	Surat Validasi Ahli RPP, Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa	206
Lampiran 9.1	Dokumentasi Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kontrol	213
Lampiran 9.2	Surat Keterangan Penelitian	215



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mengajar diartikan sebagai aktivitas mengarahkan, memberikan kemudahan bagaimana cara menemukan sesuatu (bukan memberi sesuatu) berdasarkan kemampuan yang dimiliki pelajar (Umar Tirtarahardja, 2010: 51). Menurut Suyono (2012: 184), mengajar bukan sekadar mentransfer pengetahuan dari orang yang sudah tahu (guru) kepada orang yang belum tahu (murid), melainkan membantu seseorang agar dia mampu mengkonstruksi sendiri pengetahuan melalui aktivitasnya terkait fenomena atau objek alami yang ingin diketahuinya. Masing-masing setiap guru pastinya memiliki gaya mengajar yang berbeda-beda, baik dalam pemilihan metode, strategi maupun media pembelajarannya. Namun, pada dasarnya tujuan pengajaran tetaplah sama yaitu, keberhasilan siswa.

Fisika merupakan salah satu mata pelajaran yang bersifat abstrak dan butuh kemampuan berpikir tinggi dalam menyelesaikan persoalan-persoalan yang ada di dalamnya. Pembelajaran fisika bukan hanya sekedar menekankan pada pemahaman konsep saja tetapi juga menekankan pemahaman siswa terhadap penerapan konsep fisika tersebut. Dalam mempelajari ataupun mengajarkan fisika pastilah antara siswa dan guru mengalami beberapa kendala atau hambatan. Salah satu kendala yang dialami oleh guru adalah keterbatasan waktu sedangkan materi yang harus

diajarkan masih banyak. Sedangkan siswa, salah satu kendala yang dialami diantaranya adalah siswa cenderung sulit untuk memecahkan persoalan-persoalan fisika. Dalam mengerjakan soal-soal fisika yang diberikan oleh guru, siswa lebih sering langsung menggunakan persamaan matematis tanpa melakukan analisis, menebak rumus yang digunakan dan menghafal contoh soal yang telah dikerjakan untuk mengerjakan soal-soal lain (Maulidi Rahmat: 2014).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara terkait pembelajaran fisika kelas XI MIA 1 di MAN 1 Magelang, guru memang sudah menggunakan beberapa metode dalam setiap pembelajarannya, yaitu tanya jawab dan diskusi kelas. Namun saat pembelajaran berlangsung beberapa siswa tidak fokus dan sibuk sendiri. Ketika diberikan tugas, siswa masih cenderung pasif untuk mengerjakan sendiri dan siswa lebih memilih meminta guru untuk membahas solusi permasalahan secara bersama-sama. Siswa kurang mampu untuk mengidentifikasi masalah yang diberikan guru. Siswa masih perlu dibantu dalam mengidentifikasi permasalahan dan merencanakan solusi untuk permasalahan tersebut. Artinya, siswa masih belum termotivasi untuk mengerjakan secara mandiri dan masih bergantung dengan bantuan penyelesaian dari guru. Dari permasalahan-permasalahan tersebut, dapat dikatakan bahwa pembelajaran masih belum memfasilitasi keterampilan berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah.

Sedangkan berdasarkan hasil wawancara dengan guru yang kaitannya dengan hasil belajar, siswa kelas XI banyak yang tidak

mencapai KKM pada materi momentum dan impuls. Dalam 1 kelas, siswa yang lulus tidak lebih dari 30% siswa di kelas. Alasannya adalah siswa masih menganggap bahwa mata pelajaran fisika sebagai kegiatan menghafal rumus matematis saja sehingga siswa tidak begitu mendalami makna fisis dari konsep fisika. Selain itu, kemampuan menganalisis siswa serta kemampuan pemecahan masalah siswa masih rendah meskipun soal yang diberikan oleh guru masih bertaraf C3. Siswa kesulitan dalam menyelesaikan soal fisika yang berbeda dengan contoh yang telah diajarkan oleh guru atau soal yang sudah diubah variabelnya.

Dari hasil wawancara dengan siswa, siswa mengemukakan bahwa siswa sering merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal fisika. Hal ini dikarenakan siswa tidak memahami persamaan apa yang harus digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Adapun materi yang dianggap siswa kelas XI sulit yaitu Gerak Parabola, Momentum dan Impuls serta Gerak Harmonik Sederhana. Siswa kesulitan dalam materi Gerak Parabola dan GHS karena dalam materi tersebut sangat banyak persamaan matematisnya dan siswa cenderung menghafal persamaan-persamaan tersebut, sehingga saat menghadapi suatu permasalahan siswa kesulitan dalam menentukan solusinya. Berbeda dengan kedua materi tersebut, pada materi Momentum dan Impuls siswa kesulitan dalam menentukan persamaan untuk berbagai jenis tumbukan. Meskipun tidak banyak persamaan matematis dalam materi ini, siswa masih kesulitan dalam mengerjakan soal tentang Momentum dan Impuls.

Hal lain yang menyebabkan siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan fisika juga dikarenakan siswa kurang melatih kemampuan pemecahan masalah. Meskipun guru sudah memberikan latihan soal namun siswa mengeluhkan hal tersebut, Sesuai dengan hasil wawancara, siswa mengeluhkan guru karena sering memberikan tugas dan latihan soal. Pada dasarnya, siswa bukan tidak ingin mengerjakan namun anggapan siswa pada awalnya tentang fisika yang sulit, membuat kebanyakan siswa lebih senang apabila permasalahan yang diberikan guru dibahas secara bersama-sama. Anggapan inilah yang membuat siswa tidak memiliki dorongan untuk berlatih dengan banyak mengerjakan soal latihan.

Menurut Bryce & MacMillan (2009) dalam Agustin (2016), siswa kesulitan dalam menerapkan momentum sebagai kuantitas vektor sehingga tidak dapat memecahkan masalah momentum dengan tepat. Ketika sebagian besar siswa telah mengetahui momentum sebagai kuantitas vektor, namun mereka tidak dapat menerapkan konsep untuk memecahkan masalah yang diberikan. Menurut Lawson & Mc Dermott (1987) dalam Agustin (2016), pada konsep impuls, siswa tidak memahami hubungan impuls dan perubahan momentum suatu benda. Selain itu, siswa cenderung kesulitan untuk menerapkan prinsip kekekalan, mengenai dimana dan kapan kekekalan tersebut berlaku. Beberapa kesalahan yang dialami siswa dalam memecahkan masalah konsep momentum dan impuls tersebut menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Momentum dan Impuls masih rendah.

Pemecahan masalah diartikan sebagai penggunaan (yaitu mentransfer) pengetahuan dan keterampilan yang sudah ada untuk menjawab pertanyaan yang belum terjawab atau situasi yang sulit (Eva Latipah, 2012: 117). Kemampuan pemecahan masalah pada dasarnya merupakan hakekat tujuan pembelajaran yang menjadi kebutuhan siswa dalam menghadapi kehidupan nyata (Mohammad Taufik: 2010). Kemampuan pemecahan masalah dapat didefinisikan sebagai kemampuan siswa dalam menyelesaikan setiap tahap pemecahan masalah yang tepat sehingga dapat memperoleh solusi yang benar dari permasalahan. Dengan kata lain, kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan siswa menggunakan informasi yang ada untuk menentukan apa yang harus dikerjakan dalam suatu keadaan tertentu (Maulidi Rahmat: 2014).

Jonassen (2003) menjelaskan bahwa pembelajaran secara individu tidak mencukupi untuk pembelajaran bermakna dan pemecahan masalah tetapi pembelajaran bermakna membutuhkan timbal balik, aksi dan siklus refleksi. Salah satu strategi pembelajaran kooperatif yang dipandang mampu mengembangkan kemampuan berpikir dan pemecahan masalah adalah strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS). *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) adalah sebuah kombinasi dari berpikir keras dan teknik pengajaran kembali.

TAPPS dapat meningkatkan keterampilan analitis dengan membantu siswa memformulasi gagasan, melatih konsep, memahami susunan langkah yang mendasari pemikiran mereka, dan mengidentifikasi

kesalahan dalam penalaran orang lain (Barkley, 2012: 260). Dengan menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS), siswa bekerja berpasangan dengan masalah yang berbeda satu sama lain dan dari setiap pasangan terdapat siswa yang menjadi *problem solver* dan *listener*. Masing-masing pasangan akan *sharing* mengenai solusi yang didapat kepada pasangan lain.

Melalui penggunaan strategi TAPPS memungkinkan proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan memberikan variasi untuk pembelajaran fisika agar tidak monoton. Meningkatnya ketertarikan siswa terhadap belajar fisika bisa saja berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hal ini dikarenakan ketertarikan akan belajar fisika membuat siswa termotivasi untuk lebih paham akan konsep-konsep fisika dan pada akhirnya terdapat pengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian oleh Nekmahtul Hafizah Abdul Kani dan Masitah Sharill menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada perilaku pemecahan masalah siswa khususnya pemahaman masalah setelah diterapkannya strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS).

Momentum dan impuls merupakan salah satu materi dasar pada fisika. Permasalahan-permasalahan yang ada pada materi momentum dan impuls perlu pemahaman yang lebih untuk menyelesaikannya karena siswa kebingungan dalam menggunakan persamaan hukum kekekalan momentum dan kekekalan energi untuk diterapkan pada konsep jenis-jenis

tumbukan. Dengan menggunakan strategi TAPPS, siswa dapat berlatih untuk menyelesaikan permasalahan momentum dan impuls bersama pasangan dan bergantian peran. Karena menggunakan prinsip berpikir secara lisan dan pengajaran kembali, maka siswa menjadi terbiasa dalam berpikir untuk memecahkan masalah selanjutnya. Penerapan strategi TAPPS juga memfasilitasi siswa untuk membangun kerangka konseptual yang diperlukan untuk pemahaman materi momentum dan impuls secara lebih mendalam.

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan tersebut, peneliti ingin mengetahui pengaruh strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X pada materi momentum dan impuls di MAN 1 Magelang.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Siswa tidak fokus saat mengikuti pembelajaran dan cenderung pasif untuk mengerjakan latihan secara mandiri.
2. Siswa kurang mampu untuk mengidentifikasi permasalahan yang diberikan oleh guru.
3. Siswa hanya menghafal persamaan matematis saja sehingga kesulitan dalam merencanakan dan menemukan solusi soal yang diberikan guru dengan taraf C1-C3.

4. Pembelajaran fisika di kelas belum memfasilitasi keterampilan berpikir siswa dalam menyelesaikan permasalahan.
5. Persentase rata-rata siswa di setiap kelas yang memenuhi nilai KKM untuk materi momentum dan impuls tidak lebih dari 30%.

C. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan tujuan dari penelitian ini maka permasalahan yang diteliti dibatasi pada masalah berikut:

1. Indikator kemampuan pemecahan masalah yang digunakan adalah memahami masalah, merencanakan pemecahan, melaksanakan rencana dan melihat kembali.
2. Kemampuan pemecahan masalah diukur melalui hasil tes kognitif dengan taraf C1-C3.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan masalah yaitu sebagai berikut :

1. Apakah strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X pada materi Momentum dan Impuls?
2. Apakah terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X pada materi Momentum dan Impuls dengan penerapan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X pada materi Momentum dan Impuls.
2. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa kelas X pada materi Momentum dan Impuls dengan penerapan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS).

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat, antara lain:

1. Bagi peneliti
 - a. Dapat menambah wawasan peneliti tentang proses pembelajaran.
 - b. Sebagai sarana untuk meningkatkan motivasi dan menambah pengalaman agar kedepannya dapat menjadi pendidik yang baik.
 - c. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan untuk penelitian-penelitian selanjutnya.
2. Bagi siswa
 - a. Memperoleh pengalaman belajar yang berbeda melalui *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS).
 - b. Memfasilitasi siswa untuk mengeksplor dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dalam belajar fisika.
 - c. Memotivasi siswa untuk lebih menyukai mata pelajaran fisika.

3. Bagi guru

Memberikan referensi terkait strategi pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses KBM untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

4. Bagi sekolah

Sebagai sarana informasi dalam upaya meningkatkan kualitas pembelajaran di sekolah khususnya dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Mengacu pada rumusan masalah dan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berpengaruh terhadap kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Momentum dan Impuls. Hal ini dapat diketahui melalui uji *t independent* yang menunjukkan taraf signifikansi 0,001 yang nilainya lebih kecil daripada *sig. α = 0,05*.
2. Pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) mampu meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi Momentum dan Impuls. Hal ini dapat diketahui melalui nilai *N-Gain* kelas eksperimen yaitu sebesar 0,44 yang masuk kategori sedang dimana lebih besar daripada *N-Gain* kelas kontrol sebesar 0,28 yang masuk kategori rendah. Nilai *N-Gain* untuk masing-masing indikator pemecahan masalah siswa kelas eksperimen juga lebih besar dibanding dengan siswa kelas kontrol, dengan indikator memahami masalah pada level tinggi (0,88), merencanakan pemecahan pada level sedang (0,66), melaksanakan perencanaan pada level sedang (0,36) dan melihat kembali pada level rendah (0,23). Sedangkan nilai *N-Gain* siswa kelas kontrol untuk

indikator memahami masalah pada level rendah (0,20), merencanakan pemecahan pada level sedang (0,39), melaksanakan kembali pada level rendah (0,28) dan melihat kembali pada level rendah (0,22).

Dari kedua hasil tersebut dapat menunjukkan bahwa *treatment* yang diberikan di kelas eksperimen dapat dikatakan berhasil. Adapun perbedaan hasil yang diperoleh di kedua kelas adalah dikarenakan perbedaan *treatment* yang dilakukan dan faktor lain. *Treatment* yang diberikan di kelas eksperimen memfasilitasi siswa untuk melatih kemampuan pemecahan masalahnya sehingga siswa kelas eksperimen mengalami peningkatan kemampuan pemecahan masalah yang ditunjukkan dengan siswa kelas eksperimen yang menuliskan tahapan pemecahan masalah secara lengkap daripada kelas kontrol. Sedangkan faktor lain adalah kondisi kelas yang berbeda seperti jadwal mata pelajaran dan jumlah siswa yang membuat kondisi kelas yang tercipta saat pembelajaran berlangsung berbeda.

B. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan, antara lain:

1. Waktu yang terbatas dalam penerapan pembelajaran menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) yang lebih menekankan pada berpikir berpasangan dalam menyelesaikan suatu masalah dimana masing-masing siswa membutuhkan selang waktu yang berbeda-beda.

2. Penelitian yang dilakukan hanya melibatkan peneliti tunggal sehingga keterbatasan data-data pendukung seperti menampilkan kondisi pembelajaran melalui dokumentasi foto tidak dapat dihindarkan.

C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data dan pembahasan, peneliti mengemukakan beberapa saran, antara lain:

1. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan dapat menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran di kelas.
2. Bagi guru mata pelajaran Fisika disarankan untuk memberikan soal-soal latihan kepada siswa secara berkala dengan tingkatan level yang sesuai sebagai sarana untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa.
3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan penelitian menggunakan strategi pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) yang ditinjau dari variabel lain selain kemampuan pemecahan masalah siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. 2011. *Physics for Senior High School Grade XI*. Jakarta: Esis.
- Agustin, Diyan Kurnia, Lia Yuliati, & Siti Zulaikah. (2016). *Kesalahan Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Momentum-Impuls*. Proseding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana Universitas Negeri Malang, Malang, 1, 978-602-9286-21-2.
- Arifin, Zainal. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Barkley, Elizabert E., K. Patricia Cross, & Claire Howell Major. (2012). *Teknik-Teknik Pembelajaran Kolaboratif*. (Terjemahan Narulita Yusron). San Francisco: Jossey-Bass.(Buku asli diterbitkan tahun 2005)
- Bueche, Frederick J., & Eugene Hecht. 1997. *Schaum's Outline of Theory and Problems of College Physics 9th Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Derlina dan Khoirul Ikhsan Pane (2016). *Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMA dalam Model Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Metode Know-What-Learn (KWL)*. Jurnal Saintech, 2, 2086-9681.
- Dj, Muhammad Zuhri, & Arman Ali (2015). *Think Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Strategy in Teaching Reading*. Indonesian EFL Journal, 2, 2460-2604.
- Giancoli, Douglas C..2014. *FISIKA : Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta: Erlangga.
- Jonassen, David H.. 2003. *Learning to Solve Problems : an Instructional Design Guide*. San Francisco : Pfeiffer.
- Kanginan, Marthen. 2010. *Physics for Senior High School Grade XI 1st Semester*. Jakarta: Erlangga.
- Knight, Randall D.. 2013. *Physics for Scientists and Engineers: a Strategic Approach with Modern Physics*. Glenview: Pearson.
- Latipah, Eva. 2012. *Pengantar Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Ormrod, Jeanne Ellis. 2011. *Educational Psychology Developing Learners*. New Jersey: Pearson Education, Inc.

- Polya, G. 1973. *How to Solve It: a New Aspect of Mathematical Method*. New Jearsey: Princeton University Press.
- Putra, Sitiatava Rizema. 2013. *Desain Belajar Mengajar Kreatif Berbasis Sains*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Rusman, Deni Kurniawan, & Cepi Riyana. 2012. *Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2008. *Perencanaan & Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Santyasa, I Wayan. 2014. *Asesmen dan Evaluasi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Schunk, Dale H., Paul R. Pintrich, & Judith L. Meece. (2012). *Motivasi dalam Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Aplikasi, Edisi Ketiga*. (Terjemahan Ellys Tjo). New Jersey: Pearson Education, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2008)
- Setiawati, Ni Luh Putri, Nyoman Dantes, & I Made Candiasa (2015). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Thingking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Berbantuan LKS Terhadap Sikap Sosial dan Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VI SLB Negeri Gianyar*. e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha.
- Siregar, Eveline dan Hartini Nara. 2011. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sugiyono. 2007. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta.
- _____. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitaif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, Paul. 2013. *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Suprijono, Agus. 2015. *Cooperative Learning Teori dan Aplikasi PAIKEM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Supranto, J.. 2009. *The Power of Statistics : Untuk Pemecahan Masalah*. Jakarta: Salemba Empat.
- Suryani, Nunuk dan Leo Agung. 2012. *Strategi Belajar-Mengajar*. Yogyakarta: Ombak.
- Suyono dan Hariyanto. 2012. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

- Syafii, Wan, & Ruhizan Mohd Yasin (2013). *Problem Solving Skills and Learning Achievements through Problem-Based Module in Teaching and Learning Biology in High School*. Journal of Asian Social Science, 12, 1911-2025.
- Taale, Kodjo Donkor (2011). *Improving physics problem solving skills of students of Somanya Senior High Secondary Technical School in the Yilo Krobo District of Eastern Region of Ghana*. Journal of Education and Practice, 6, 2222-288X.
- Taniredja, Tukiran dan Hidayati Mustafidah. 2014. *Penelitian Kuantitatif (Sebuah Pengantar)*. Bandung: Alfabeta.
- Taufik, M., N.S. Sukmadinata, Ishak Abdulhak, et.al. (2010). *Desain Model Pembelajaran Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Dalam Pembelajaran IPA (Fisika) Sekolah Menengah Pertama di Kota Bandung*. Jurnal Berkala Fisika, 2, 1410 – 9662.
- Walker, Jearl. 2011. *Fundamentals of Physics: Halliday & Resnick, 9th Edition*. Cleveland: John Wiley and Sons, Inc.
- Wena, Made. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Widodo, Tri. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Young, Hugh D. dan Roger A. Freedman. 2002. *Sears dan Zemansky: Fisika Universitas Edisi X Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Lampiran 1.1

POIN-POIN HASIL WAWANCARA DAN OBSERVASI PRA PENELITIAN

A. Wawancara Guru

Tanggal : 6-23 Januari 2017

Narasumber : Pak Moch Muslich, M.Pd.

No	Poin-Poin Hasil Wawancara Guru dan Observasi Pra Penelitian	Sumber Informasi
1.	Kendala dalam mengajar fisika yaitu siswa menganggap bahwa fisika adalah menghafal rumus dan menghitung. Siswa kurang memahami makna fisiknya. Sehingga ketika disuruh menyelesaikan soal, siswa bingung kalau sudah beda dengan contoh.	Wawancara dengan Guru Mapel Fisika
2.	Pembelajaran tidak selalu di kelas. Kadang-kadang di lab. Tetapi alatnya tidak mencukupi, jadi praktikum disesuaikan dengan materi yang sesuai saja.	
3.	Input siswa sudah baik, hanya saja fisika mungkin kurang begitu diminati siswa. Untuk KKM sendiri setiap tahun bisa berubah, namun sesuai hasil musyawarah MGMP sekolah, tahun ini KKM untuk fisika masih 75.	
4.	Biasanya metode yang sering digunakan itu diskusi, praktikum kadang-kadang. Intinya disesuaikan dengan materi dan kemampuan siswa saja. Kalau model biasanya menggunakan DI	
5.	Untuk media yang sering digunakan itu PPT dan video. Sedangkan untuk penggunaan alat peraga jarang.	
6.	Sumber belajar biasanya menggunakan buku paket yang utama, tetapi terkadang sumber belajar bisa menggunakan internet.	
7.	Dalam pembelajaran fisika, jarang sekali menyisipkan sejarah fisika atau keterpaduan fisika dengan al-quran.	
8.	Materi yang sulit di ajarkan ke siswa itu gerak harmonis sederhana karena matematis sekali, banyak penurunan rumusnya. Sedangkan materi yang sulit dipahami siswa adalah momentum dan impuls. Siswa sering bingung menggunakan persamaan untuk berbagai jenis tumbukan.	
9.	Guru menilai semua aspek, yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik. Untuk kognitif, siswa dinilai berdasarkan nilai UH dan tugas, untuk afektif berdasar sikap dan psikomotorik berdasar laporan praktikum.	
10.	Untuk aspek kognitif, soal yang dibuat sudah sesuai dengan indikator pencapaian, namun soal hanya mencakup sampai level C3 saja atau mengaplikasikan.	
11.	Rata-rata dalam satu kelas, persentase siswa yang lulus KKM tidak lebih dari 30%.	
12.	Kelemahan siswa diantaranya lemah dalam kemampuan pemecahan masalah dan kemampuan matematis. Kalau sudah diberikan soal yang beda dengan contoh yang diberikan siswa bingung menggunakan persamaan yang mana.	

13.	Untuk mengatasi permasalahan siswa, guru biasanya sering memberikan latihan soal	Observasi Kelas
14.	Guru menggunakan metode ceramah dan diskusi.	
15.	Siswa kurang fokus dan berkonsentrasi saat pembelajaran berlangsung.	
16.	Saat diberikan tugas, siswa kurang antusias mengerjakannya. Beberapa siswa cenderung menunggu untuk dibahas bersama.	
17.	Terlihat sekali siswa masih bingung dalam mengerjakan tugas/soal yang diberikan oleh guru.	
18.	Hampir seluruh siswa masih bertanya bagaimana menjawab soal tersebut	
19.	Guru sesekali memberikan <i>ice breaking</i> untuk mencairkan suasana pembelajaran.	
20.	Siswa kurang aktif dalam pembelajaran serta belum mampu belajar secara mandiri.	

B. Wawancara Siswa

Tanggal : 28 April 2017

Narasumber : 1. Luluk Nailul Muna A.N (XI MIA 1)

2. Ratna Sari (XI MIA 1)

No	Poin-poin Hasil Wawancara Siswa Pra Penelitian	
	Narasumber 1	Narasumber 2
1	Mendengar kata fisika pertama kali itu rumus-rumus yang terpikirkan. Rumusnya banyak, susah untuk dihafalkan, pokoknya tidak paham.	Mendengar kata fisika langsung pusing, soalnya tidak bisa fisika, trauma dengan guru fisika kelas X yang ngajarnya cepat, tidak paham.
2	Fisika sulit sekali, lebih mending matematika. Soal fisika itu sudah penerapan jadi bingung mau memakai rumus yang mana.	Kalau belajar pasti tidak sulit, tapi dari kelas X sudah tidak paham jadi sampai sekarang susah buat paham. Akhirnya fisika jadi terasa sulit buat dipelajari.
3	Di kelas XI ini materi yang sulit momentum dan impuls, bingung kalau dikasih soal tumbukan. Rumusnya banyak, tidak hafal juga. Kalau GHS tidak sulit, paham Cuma hitungannya banyak jadi harus teliti.	Susah semua materinya. Gerak parabola sama momentum impuls susah. Rumusnya ada banyak.
4	Guru kalau mengajar menerangkan materinya cepat, sering dikasih latihan tapi bingung mengerjakannya bagaimana. Tidak berkelompok, mengerjakan tugasnya sendiri-sendiri.	Tiap pelajaran guru masuk langsung memberikan soal-soal, disuruh mengerjakan. Nanti yang bisa disuruh maju ke depan kelas. Tapi tidak bisa mengerjakan, soalnya tidak tahu menggunakan rumus yang mana. Tidak dijelaskan juga sebelum disuruh mengerjakan. Mengerjakan tugasnya sendiri, tidak pernah berkelompok.

5	Guru jarang menggunakan alat peraga atau media, malah tidak pernah. Jarang sekali menggunakan LCD, cuman menggunakan papan tulis saja saat menerangkan.	Tidak pernah menggunakan media. Biasanya hanya menerangkan dan memberikan soal atau tugas saja.
6	Kalau ulangan soalnya essay, tapi kalau UTS atau UAS ada pilihan ganda sama essay. Kalau ulangan remidi terus. Sekelas banyak yang remidi.	Ulangan seringnya essay. UTS dan UAS pilihan ganda sama essay. Sering remidi kalau ulangan fisika. Teman sekelas juga banyak yang remidi.
7	Pengennya fisika itu diajarkan santai tapi serius juga, tidak cepat-cepat. Kalau dikasih latihan dibahas bareng biar paham semua. Kalau bisa jangan membuat mengantuk, soalnya sering mengantuk saat pelajaran fisika.	Sebenarnya pengen fisika itu gurunya mengajar enak, tidak spaneng. Waktu kelas X trauma gurunya spaneng, tidak paham kalau mengajar, cepat banget soalnya guru dari sma favorit jadi kayak mengajar murid yang pintar-pintar jadi tidak paham. Kalau guru yang sekarang enak juga, tapi sering memberikan soal padahal tidak tahu cara mengerjakannya.

Lampiran 1.2

DAFTAR NILAI UAS KELAS X MIA

MAN 1 MAGELANG TA 2016/2017

No	X MIA 1	X MIA 2	X MIA 3	X MIA 4	X MIA 5	X MIA 6	X MIA 7
1	81	81	75	75	71	71	75
2	82	75	75	76	75	73	74
3	79	78	79	71	75	74	73
4	76	76	85	75	72	75	79
5	71	75	75	75	75	74	73
6	77	75	80	75	75	80	75
7	73	77	76	81	78	73	75
8	78	75	75	78	77	75	71
9	77	75	75	75	73	82	75
10	79	75	71	72	74	79	80
11	74	75	72	75	75	76	76
12	84	80	74	71	75	75	75
13	82	83	75	75	76	79	72
14	81	76	76	79	71	75	80
15	75	78	73	75	71	71	75
16	81	77	76	73	75	72	80
17	78	76	75	79	75	75	75
18	77	75	80	75	75	75	73
19	73	75	75	78	72	76	75
20	78	72	76	75	76	76	79
21	81	75	76	75	75	73	75
22	75	75	74	79	75	75	74
23	72	71	76	75	74	74	73
24	75	76	73	71	75	71	76
25	78	78	75	77	79	79	74
26	75	81	73	80	75	80	75
27	79	75	75	75	75	80	75
28	78	75	76	73	84	76	80
29	79	80	75	75		75	72
30	79	78	71	78		75	75
31	74	81	78	75		79	84
32	79	75	75	75		75	79
33	80	75	72	80		84	79
34	81	75	75	75		75	79
35	74	78				72	
36	80						
37	78						
38	77						
39	78						
40	77						

Lampiran 1.3

DAFTAR NILAI ULANGAN HARIAN KELAS XI MIA MAN 1 MAGELANG TA 2016/2017 MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

No	XI MIA 1	XI MIA 2	XI MIA 3	XI MIA 4
1	44	50	48	81
2	90	76	57	54
3	48	44	62	48
4	50	63	78	52
5	63	52	57	53
6	65	51	49	55
7	50	48	66	46
8	40	81	79	76
9	56	61	50	68
10	82	56	58	75
11	56	72	63	43
12	50	53	46	73
13	41	80	75	88
14	84	49	68	66
15	47	48	61	77
16	77	55	41	62
17	50	57	83	59
18	59	60	44	45
19	48	78	59	67
20	40	66	73	72
21	75	67	55	79
22	53	52	70	63
23	55	74	62	62
24	75	83	77	49
25	85	56	71	54
26	84	89	78	67
27	75	75	86	75
28	62	76	64	52
29	73	63	74	77
30	64		81	68
31	45		57	73
32	55		59	59
33			67	61
34				84
35				79
36				55

Lampiran 1.4

Hasil Uji Homogenitas kelas X MIA

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.147	6	233	.336

Hasil Uji Normalitas kelas X MIA

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		MIA1	MIA2	MIA3	MIA4	MIA5	MIA6	MIA7
N		40	35	34	34	28	35	34
Normal Parameters ^a	Mean	77.62	76.49	75.35	75.62	74.93	75.69	75.88
	Std. Deviation	2.993	2.582	2.707	2.570	2.610	3.151	2.962
Most Extreme Differences	Absolute	.125	.232	.258	.271	.275	.215	.264
	Positive	.085	.232	.258	.271	.275	.215	.264
	Negative	-.125	-.225	-.183	-.229	-.225	-.111	-.148
Kolmogorov-Smirnov Z		.790	1.371	1.507	1.583	1.454	1.270	1.540
Asymp. Sig. (2-tailed)		.561	.047	.021	.013	.029	.079	.017

a. Test distribution is Normal.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 2.1**SILABUS PEMBELAJARAN**

Satuan Pendidikan : MAN 1 Magelang

Kelas/Semester : X MIA/Genap

Mata Pelajaran : Fisika

Kompetensi Inti :

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis spengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya 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 untu kmemecahkan 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

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber Belajar
3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari	<p>3.10.1 Mendefinisikan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum</p> <p>3.10.2 Menerapkan hubungan momentum dan impuls dengan fenomena hukum kekekalan momentum pada kehidupan sehari-hari</p> <p>3.10.3 mengaplikasikan konsep dan fenomena penerapan hukum kekekalan momentum dan konsep hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan masalah tumbukan</p>	<p>Momentum dan Impuls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Momentum, • Impuls, • Hukum kekekalan momentum • Tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengamati tentang momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta tumbukan dari berbagai sumber belajar. - Mendiskusikan konsep momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum dalam berbagai penyelesaian masalah - Mendemonstrasikan jenis-jenis tumbukan 	<p>Tes</p> <p>Lembar tes pemecahan masalah berbentuk uraian tentang momentum, impuls, hukum kekekalan momentum dan jenis tumbukan.</p>	<p>4 JP</p> <p>(2 X 1 JP)</p> <p>(1 X 2 JP)</p>	<p>Sumber Pembelajaran</p> <p>LKS</p> <p>Buku Fisika yang relevan</p> <p>Media Belajar:</p> <p>PPT</p>

Lampiran 2.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelompok Eksperimen)

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Peminatan : Matematika dan Ilmu Alam
 Materi Pokok : Momentum, Impuls, dan Tumbukan

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, kerjasama, 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 ingintahunya 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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

- 1.1 : Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 : Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan).
- 3.10 : Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

C. Indikator Pencapaian

1. Mendefinisikan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum.
2. Menerapkan hubungan momentum dan impuls dengan fenomena hukum kekekalan momentum pada kehidupan sehari-hari

3. Mengaplikasikan konsep dan fenomena penerapan hukum kekekalan momentum dan konsep hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan masalah tumbukan

D. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mendefinisikan apa yang dimaksud momentum dan impuls.
2. Peserta didik mampu menerapkan hukum kekekalan momentum dan memahami makna fisisnya.
3. Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis-jenis tumbukan satu dimensi.
4. Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep dan fenomena hukum kekekalan momentum dan konsep hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan masalah tumbukan.

E. Materi Pembelajaran

Konsep

- Momentum
- Impuls
- Tumbukan

Prinsip

- Hukum kekekalan momentum

Materi Momentum dan Impuls

1. Definisi Momentum dan Impuls

Momentum linear (biasa disingkat momentum) sebuah benda didefinisikan sebagai hasil kali massa dan kecepatan benda tersebut (Giancoli, 2014: 213). Sedangkan menurut Marthen Kanginan (2010: 321), momentum didefinisikan sebagai ukuran kesukaran untuk memberhentikan gerak suatu benda. Kecepatan adalah besaran vektor, maka momentum juga merupakan besaran vektor. Satuan SI dari momentum adalah kg.m/s. Jika m mempresentasikan massa dan \vec{v} mempresentasikan kecepatannya, maka momentum benda didefinisikan sebagai (Giancoli, 2014: 213):

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Keterangan : \vec{p} = momentum (kg m/s)

m = massa benda (kg)

\vec{v} = kecepatan (m/s)

Perubahan momentum sebuah partikel selama suatu selang waktu sama dengan impuls dari gaya total yang bekerja pada partikel tersebut selama selang waktu tersebut (Young & Freedman, 2002: 228). Impuls yang dikerjakan pada suatu benda sama

dengan perubahan momentum yang dialami benda itu, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awalnya (Marthen Kanginan, 2010: 321). Impuls dapat dirumuskan dengan :

$$\vec{I} = \Delta \vec{p} = m(\vec{v} - \vec{v}_0)$$

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

Keterangan:

\vec{I} = Impuls (kg.m/s)

$\Sigma \vec{F}$ = gaya total yang bekerja pada benda (N)

$\Delta \vec{p}$ = perubahan momentum (kg.m/s)

Δt = selang waktu (sekon)

\vec{v} = kecepatan akhir (m/s)

\vec{v}_0 = kecepatan awal (m/s)

2. Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan momentum sendiri terbagi menjadi dua, yaitu hukum kekekalan momentum pada saat setimbang dan pada saat tumbukan. Pada saat sistem setimbang ketika tidak ada gaya luar yang bekerja maka momentum total adalah konstan.

$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 + \dots$$

Sedangkan hukum kekekalan momentum saat tumbukan menyatakan jumlah momentum benda sama saat sebelum tumbukan dan sesudah tumbukan. Walaupun benda yang bertumbukan mengalami perubahan momentum namun jumlah vektor pada sistem kedua benda adalah tetap atau konstan.

$$\Delta \vec{p}_1 = -\Delta \vec{p}_2$$

$$m_1 \vec{v}_1' - m_1 \vec{v}_1 = - (m_2 \vec{v}_2' - m_2 \vec{v}_2)$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

Energi mekanik merupakan energi yang dimiliki benda karena sifat gerakannya. Energi mekanik total dari sistem, sebagai jumlah energi kinetik dan potensial pada setiap saat (Giancoli, 2001: 188). Energi potensial merupakan energi yang dihubungkan dengan

gaya-gaya yang bergantung pada posisi atau konfigurasi benda dan lingkungannya. Dapat juga dikatakan bahwa energi potensial merupakan energi yang tersimpan dalam suatu benda karena posisinya terhadap acuan tertentu.

$$E_p = mgh$$

Keterangan:

E_p = energi potensial (J)

m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi (m/s^2)

h = ketinggian benda (m)

Sedangkan energi kinetik merupakan energi yang dimiliki benda karena geraknya.

$$E_k = \frac{1}{2}mv^2$$

Keterangan:

E_k = energi kinetik (J)

m = massa (kg)

v = kecepatan (m/s)

Pada hukum kekekalan energi mekanik, hanya berlaku gaya-gaya konservatif dan tidak ada gaya non-konservatif. Dengan demikian usaha gaya non-konservatif adalah nol, $W=0$.

3. Tumbukan

Benda dikatakan bertumbukan jika dalam gerakannya mengalami persinggungan dengan benda lain sehingga saling memberikan gaya. Jika tidak terdapat gaya luar yang bekerja, momentum total kedua benda adalah konstan. Pada tumbukan dua partikel atau lebih berlaku hukum kekekalan momentum dan kekekalan energi mekanik.

Jenis tumbukan dapat dibedakan dengan suatu besaran, yaitu koefisien restitusi. Koefisien restitusi tumbukan adalah minus perbandingan kecepatan relatif benda sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif benda sebelum tumbukan. Koefisien restitusi dirumuskan, yaitu:

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

Berdasarkan nilai koefisien restitusi, maka ditentukan bahwa:

- a) Untuk tumbukan lenting sempurna (elastis sempurna) nilai $e=1$.
- b) Untuk tumbukan tidak lenting (lenting sebagian) nilai $0 < e < 1$.
- c) Untuk tumbukan tak lenting sempurna nilai $e = 0$.

Tumbukan dibedakan menjadi :

a. Tumbukan Lenting Sempurna

Pada tumbukan lenting sempurna, energi mekanik sistem kekal serta berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Pada tumbukan lenting sempurna kecepatan relatif benda sebelum tumbukan dan sesudah tumbukan besarnya tetap, hanya saja arahnya berlawanan. Nilai koefisien restitusi pada tumbukan lenting sempurna, $e = 1$

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = m_1 \cdot \vec{v}_1' + m_2 \cdot \vec{v}_2'$$

b. Tumbukan Lenting Sebagian

Pada tumbukan lenting sebagian, hanya berlaku hukum kekekalan momentum. Energi kinetik total lebih kecil dari pada energi kinetik awal. Untuk kasus bola yang dijatuhkan dari ketinggian h dengan kecepatan awal nol diberikan persamaan:

$$0 + mgh = \frac{1}{2} m \cdot \vec{v}_1^2 + 0$$

$$\vec{v}_1 = \sqrt{2gh}$$

$$\vec{v}_1' = -\sqrt{2gh'}$$

Setelah bola memantul ke lantai maka bola mencapai tinggi h , persamaannya menjadi:

$$\frac{1}{2} m \cdot \vec{v}_1'^2 + 0 = 0 + mgh'$$

$$\vec{v}_1' = -\sqrt{2gh'}$$

Sehingga diperoleh persamaan untuk nilai e adalah:

$$e = \frac{0 - \vec{v}_1'}{0 - \vec{v}_1} = -\frac{\vec{v}_1'}{\vec{v}_1}$$

$$e = -\frac{\sqrt{2gh'}}{\sqrt{2gh}} = \sqrt{\frac{h'}{h}}$$

c. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi jika setelah tumbukan kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama. Artinya kedua benda memiliki kecepatan yang sama setelah tumbukan. Pada tumbukan ini hanya berlaku hukum kekekalan momentum.

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = (m_1 + m_2) \vec{v}'$$

Nilai koefisien restitusi untuk tumbukan tidak lenting sama sekali adalah $e = 0$.

F. Teknik Pembelajaran

- Metode Ceramah, Tanya Jawab dan Demonstrasi
- Pendekatan Saintifik
- Strategi *thinking aloud pair problem solving* (TAPPS)

G. Mekanisme Pembelajaran

Mekanisme

- Peserta didik dengan dibantu Guru membentuk kelompok berpasangan untuk menjadi *problem solver* dan *listener*
- Peserta didik menyiapkan buku referensi
- Peserta didik mengamati tayangan yang ditampilkan oleh guru
- Peserta didik berdiskusi berpasangan untuk mengerjakan LKPD
- Peserta didik bergantian menjadi *problem solver* dan *listener*
- Guru memberikan batasan mengerjakan 10 menit
- Guru melakukan tanya jawab dengan peserta didik terkait materi pembelajaran

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (1 JP)

Tahapan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Tahapan TAPPS	Alokasi
---------	---------------	----------------	---------------	---------

Kegiatan				Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none">• Memberi salam, memimpin do'a (membaca basmalah), dan menanyakan tentang kehadiran siswa.• Memberikan motivasi terkait belajar fisika• Memberikan apersepsi kepada peserta didik:<ul style="list-style-type: none">- Pernahkah kalian bermain tangkap bola? Kenapa saat menangkap tangan tidak terasa sakit?• Menyampaikan tujuan pembelajaran	<ul style="list-style-type: none">• Menjawab salam serta menjawab tentang kehadiran.• Termotivasi• Merespon guru dan mencoba memprediksi• Memperhatikan		10 menit
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">• Meminta peserta didik untuk menyebutkan permasalahan pada peristiwa sehari-hari <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none">• Membantu peserta didik memunculkan pertanyaan dari pemaparan guru <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none">• Meminta peserta didik untuk berdiskusi mengenai konsep momentum dan impuls untuk berbagai masalah yang ada pada LKPD	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">• Menyebutkan fenomena yang sering ditemui <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none">• Merumuskan pertanyaan <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none">• berdiskusi dengan pasangan tentang konsep momentum dan impuls untuk berbagai masalah yang ada pada	<p><i>Perception</i> (memahami dan menanggapi permasalahan)</p> <p><i>Identifying</i> (mengidentifikasi permasalahan)</p> <p><i>Analyzing</i> (menganalisis permasalahan)</p>	25 menit

	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk memaparkan hasil diskusi kepada kelompok lain <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk menyimpulkan secara keseluruhan 	<p>LKPD</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Memaparkan hasil diskusi <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dengan dibantu guru menyimpulkan secara keseluruhan 	<p>Sharing (menyampaikan hasil diskusi)</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk menyimpulkan apa yang sudah dipelajari Melakukan refleksi Meminta peserta didik untuk mempersiapkan materi untuk pertemuan selanjutnya terkait jenis tumbuhan. mengakhiri pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini. Membaca doa dan menjawab salam 		10 menit

2. Pertemuan Kedua (2 JP)

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Tahapan TAPPS	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Memberi salam, memimpin do'a (membaca basmalah), dan 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam serta menjawab tentang kehadiran. Termotivasi 		10 menit

	<p>menanyakan tentang kehadiran siswa.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan motivasi terkait belajar fisika • Mengajak peserta didik mengulas materi sebelumnya • Memberikan apersepsi kepada peserta didik: <ul style="list-style-type: none"> - Mengapa kecelakaan yang berlawanan arah dapat menyebabkan kerusakan yang sangat parah? • Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Merespon guru dan mencoba memprediksi • Memperhatikan 		
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyebutkan permasalahan pada kehidupan sehari-hari <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membantu peserta didik memunculkan pertanyaan dari pemaparan guru <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk berdiskusi mengenai hubungan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum untuk 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan fenomena yang sering terjadi yang berhubungan dengan hukum kekekalan momentum <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan pertanyaan <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • berdiskusi dengan pasangan tentang hubungan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan 	<p><i>Perception</i> (memahami dan menanggapi permasalahan)</p> <p><i>Identifying</i> (mengidentifikasi permasalahan)</p> <p><i>Analyzing</i> (menganalisis permasalahan)</p>	70 menit

	<p>berbagai masalah yang ada pada LKPD</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk memaparkan hasil diskusi kepada kelompok lain <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyimpulkan secara keseluruhan 	<p>momentum untuk berbagai masalah yang ada pada LKPD</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memaparkan hasil diskusi <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan dibantu guru menyimpulkan secara keseluruhan 	<p><i>Sharing</i> (menyampaikan hasil diskusi)</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyimpulkan apa yang sudah dipelajari • Melakukan refleksi • Meminta peserta didik untuk mempersiapkan materi untuk pertemuan selanjutnya terkait jenis tumbukan. • mengakhiri pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini. • Membaca doa dan menjawab salam 		10 menit

3. Pertemuan Ketiga (1 JP)

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Tahapan TAPPS	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam, memimpin do'a (membaca basmalah), dan menanyakan tentang kehadiran siswa. • Memberikan motivasi terkait belajar fisika • Mengajak peserta didik mengulas materi sebelumnya • Memberikan apersepsi kepada peserta didik: <ul style="list-style-type: none"> - Pernahkah kalian bertabrakan dengan sesama teman ketika sedang berjalan atau berlari? • Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam serta menjawab tentang kehadiran. • Termotivasi • Merespon guru dan mencoba memprediksi • Memperhatikan 		10 menit
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk mengamati atau melakukan demonstrasi tentang jenis tumbukan 1 dimensi (tumbukan lenting sempurna) <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membantu peserta didik memunculkan pertanyaan dari demonstrasi terkait 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan demonstrasi <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan pertanyaan 	<p><i>Perception</i> (memahami dan menanggapi permasalahan)</p> <p><i>Identifying</i> (mengidentifikasi permasalahan)</p>	25 menit

	<p>tumbukan.</p> <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk berdiskusi mengenai hukum kekekalan momentum pada saat tumbukan dalam berbagai penyelesaian masalah yang ada pada LKPD <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk memaparkan hasil diskusi kepada kelompok lain <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk menyimpulkan secara keseluruhan 	<p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> berdiskusi dengan pasangan tentang hukum kekekalan momentum pada saat tumbukan dalam berbagai penyelesaian masalah yang ada pada LKPD <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Memaparkan hasil diskusi <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Peserta didik dengan dibantu guru menyimpulkan secara keseluruhan 	<p><i>Analyzing</i> (menganalisis permasalahan)</p> <p><i>Sharing</i> (menyampaikan hasil diskusi)</p>	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk menyimpulkan apa yang sudah dipelajari Melakukan refleksi mengakhiri pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini. Membaca doa dan menjawab salam 		10 menit

I. Penilaian

1. Penilaian Kognitif

a. Penilaian

Teknik : Tes

Bentuk Instrumen : Soal *Pretest* dan *Posttest* berupa essay

b. Penskoran

$$N - \text{gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hasil N-gain diinterpretasikan sebagai berikut:

Rata-rata N-gain	Klasifikasi
$0,70 \leq N\text{-gain}$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,30$	Rendah

J. Media, alat dan sumber belajar

1. Media : PPT momentum dan impuls, dan bola tenis.
2. Sumber Belajar : LKS, Buku Fisika yang relevan

Magelang, April 2017

Mengetahui,
Guru Fisika

Peneliti

Agus Haryanto, S.Pd.
NIP 197908272005011001

Uswatun Khasanah
NIM 13690056

Lampiran 2.3

LEMBAR KEGIATAN PESERTA DIDIK

Materi Momentum dan Impuls

Tujuan :

1. Peserta didik mampu mendefinisikan apa yang dimaksud momentum dan impuls.
2. Peserta didik mampu Menerapkan hubungan momentum dan impuls dengan fenomena hukum kekekalan momentum pada kehidupan sehari-hari
3. Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis-jenis tumbukan satu dimensi.
4. Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep dan fenomena hukum kekekalan momentum dan konsep hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan masalah tumbukan.

Petunjuk pengerjaan :

1. Kerjakan tugas berikut secara berpasangan.
2. Tentukan peran dengan pasangan anda untuk menjadi problem solver atau listener.
3. Setiap pasangan wajib bertukar peran untuk menyelesaikan tugas selanjutnya.
4. Selamat mencoba!

BAGIAN I

1. Kemukakan pendapat anda apakah yang dimaksud momentum dan impuls! besaran apa sajakah yang ada pada momentum dan impuls! Tuliskan persamaan yang anda ketahui untuk mendefinisikan momentum dan impuls!

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Ps :

L :

2. Manakah yang lebih besar momentumnya, sebuah mobil bermassa 1 ton dengan kecepatan 108 km/jam atau truk bermassa 2 ton dengan kecepatan 72 km/jam?

Ps :

L :

3. Jika suatu benda yang bermassa 2 kg bergerak ke arah kanan dengan kecepatan 1 m/s dan mengalami perubahan momentum sebesar 4 Ns. Berapakah kecepatan akhir benda dan kemana arahnya?

Ps :

L :

BAGIAN II

1. Dua buah benda diletakkan berdekatan dan di tengah kedua benda diletakkan dinamit. Dinamit diledakkan yang mengakibatkan 2 benda tersebut terpental. Benda A terpental dengan kecepatan 36 Km/jam, benda B terpental dengan kecepatan 144 Km/jam. Berapakah massa benda A?



Ps :

L :

2. Seorang pemancing dengan massa 70 kg memancing di atas perahu bermassa 90 kg yang diam. Tiba-tiba pemancing melompat dari perahu dengan kecepatan 5 m/s. berapakah kecepatan perahu akibat lompatan si pemancing?

Ps :

L :

BAGIAN III

1. Sebuah bola bermassa 500 g dijatuhkan dari ketinggian 45m tanpa kecepatan awal. Jika setelah memantul bola mencapai ketinggian 5 m. berapakah kecepatan bola setelah memantul?

Ps :

L :

2. Sebuah benda bermassa 500 gram bergerak ke kanan dengan kecepatan v_1 menumbuk benda yang bergerak searah benda 1 dengan massa 4 kali massa benda 1 dan memiliki kecepatan 3 kali v_1 . Kedua benda tersebut mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali. Berapakah kecepatan benda 2?

Ps :

L :

Lampiran 2.4

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

(Kelas Kontrol)

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/Genap
 Peminatan : Matematika dan Ilmu Alam
 Materi Pokok : Momentum dan Impuls

K. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, 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 ingintahunya 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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

L. Kompetensi Dasar

- 1.1 : Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 : Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan).
- 3.10 : Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

M. Indikator Pencapaian

- 4. Mendefinisikan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum.
- 5. Menerapkan hubungan momentum dan impuls dengan fenomena hukum kekekalan momentum pada kehidupan sehari-hari
- 6. Mengaplikasikan konsep dan fenomena penerapan hukum kekekalan momentum dan konsep hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan masalah tumbukan

N. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu mendefinisikan apa yang dimaksud momentum dan impuls.
2. Peserta didik mampu menganalisis hukum kekekalan momentum dan memahami makna fisisnya.
3. Peserta didik mampu mengidentifikasi jenis-jenis tumbukan satu dimensi.
4. Peserta didik mampu mengaplikasikan konsep dan fenomena hukum kekekalan momentum dan konsep hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan masalah tumbukan.

O. Materi Pembelajaran

Konsep

- Momentum
- Impuls
- Tumbukan

Prinsip

- Hukum kekekalan momentum

Materi Momentum dan Impuls

4. Definisi Momentum dan Impuls

Momentum linear (biasa disingkat momentum) sebuah benda didefinisikan sebagai hasil kali massa dan kecepatan benda tersebut (Giancoli, 2014: 213). Sedangkan menurut Marthen Kanginan (2010: 321), momentum didefinisikan sebagai ukuran kesukaran untuk memberhentikan gerak suatu benda. Kecepatan adalah besaran vektor, maka momentum juga merupakan besaran vektor. Satuan SI dari momentum adalah kg.m/s. Jika m mempresentasikan massa dan \vec{v} mempresentasikan kecepatannya, maka momentum benda didefinisikan sebagai (Giancoli, 2014: 213):

$$\vec{p} = m\vec{v}$$

Keterangan : \vec{p} = momentum (kg m/s)

m = massa benda (kg)

\vec{v} = kecepatan (m/s)

Perubahan momentum sebuah partikel selama suatu selang waktu sama dengan impuls dari gaya total yang bekerja pada partikel tersebut selama selang waktu tersebut (Young & Freedman, 2002: 228). Impuls yang dikerjakan pada suatu benda

sama dengan perubahan momentum yang dialami benda itu, yaitu beda antara momentum akhir dengan momentum awalnya (Marthen Kanginan, 2010: 321). Impuls dapat dirumuskan dengan :

$$\vec{I} = \Delta \vec{p} = m(\vec{v} - \vec{v}_0) \quad \vec{I} = \vec{F} \Delta t$$

Keterangan:

\vec{I} = Impuls (kg.m/s)

$\Sigma \vec{F}$ = gaya total yang bekerja pada benda (N)

$\Delta \vec{p}$ = perubahan momentum (kg.m/s)

Δt = selang waktu (sekon)

\vec{v} = kecepatan akhir (m/s)

\vec{v}_0 = kecepatan awal (m/s)

5. Hukum Kekekalan Momentum dan Hukum Kekekalan Energi Mekanik

Hukum kekekalan momentum sendiri terbagi menjadi dua, yaitu hukum kekekalan momentum pada saat setimbang dan pada saat tumbukan. Pada saat sistem setimbang ketika tidak ada gaya luar yang bekerja maka momentum total adalah konstan.

$$\vec{p} = \vec{p}_1 + \vec{p}_2 + \dots = m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 + \dots$$

Sedangkan hukum kekekalan momentum saat tumbukan menyatakan jumlah momentum benda sama saat sebelum tumbukan dan sesudah tumbukan. Walaupun benda yang bertumbukan mengalami perubahan momentum namun jumlah vektor pada sistem kedua benda adalah tetap atau konstan.

$$\Delta \vec{p}_1 = -\Delta \vec{p}_2$$

$$m_1 \vec{v}_1' - m_1 \vec{v}_1 = -(m_2 \vec{v}_2' - m_2 \vec{v}_2)$$

$$m_1 \vec{v}_1 + m_2 \vec{v}_2 = m_1 \vec{v}_1' + m_2 \vec{v}_2'$$

6. Tumbukan

Benda dikatakan bertumbukan jika dalam gerakannya mengalami persinggungan dengan benda lain sehingga saling memberikan gaya. Jika tidak

terdapat gaya luar yang bekerja, momentum total kedua benda adalah konstan. Pada tumbukan dua partikel atau lebih berlaku hukum kekekalan momentum dan kekekalan energi mekanik.

Jenis tumbukan dapat dibedakan dengan suatu besaran, yaitu koefisien restitusi. Koefisien restitusi tumbukan adalah minus perbandingan kecepatan relatif benda sesudah tumbukan dengan kecepatan relatif benda sebelum tumbukan. Koefisien restitusi dirumuskan, yaitu:

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

Berdasarkan nilai koefisien restitusi, maka ditentukan bahwa:

- d) Untuk tumbukan lenting sempurna (elastis sempurna) nilai $e=1$.
- e) Untuk tumbukan tidak lenting (lenting sebagian) nilai $0 < e < 1$.
- f) Untuk tumbukan tak lenting sempurna nilai $e = 0$.

Tumbukan dibedakan menjadi :

d. Tumbukan Lenting Sempurna

Pada tumbukan lenting sempurna, energi mekanik sistem kekal serta berlaku hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi kinetik. Pada tumbukan lenting sempurna kecepatan relatif benda sebelum tumbukan dan sesudah tumbukan besarnya tetap, hanya saja arahnya berlawanan. Nilai koefisien restitusi pada tumbukan lenting sempurna, $e = 1$

$$m_1 \cdot \vec{v}_1 + m_2 \cdot \vec{v}_2 = m_1 \cdot \vec{v}_1' + m_2 \cdot \vec{v}_2'$$

e. Tumbukan Lenting Sebagian

Pada tumbukan lenting sebagian, hanya berlaku hukum kekekalan momentum. Energi kinetik total lebih kecil dari pada energi kinetik awal. Untuk kasus bola yang dijatuhkan dari ketinggian h dengan kecepatan awal nol diberikan persamaan:

$$0 + mgh = \frac{1}{2} m \cdot \vec{v}_1^2 + 0$$

$$\vec{v}_1 = \sqrt{2gh}$$

$$\vec{v}_1' = -\sqrt{2gh'}$$

Setelah bola memantul ke lantai maka bola mencapai tinggi h , persamaannya menjadi:

$$\frac{1}{2}m.\vec{v}_1'^2 + 0 = 0 + mgh'$$

$$\vec{v}_1' = -\sqrt{2gh'}$$

Sehingga diperoleh persamaan untuk nilai e adalah:

$$e = \frac{0 - \vec{v}_1'}{0 - \vec{v}_1} = -\frac{\vec{v}_1'}{\vec{v}_1}$$

$$e = -\frac{\sqrt{2gh'}}{\sqrt{2gh}} = \sqrt{\frac{h'}{h}}$$

f. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Tumbukan tidak lenting sama sekali terjadi jika setelah tumbukan kedua benda menyatu dan bergerak bersama-sama. Artinya kedua benda memiliki kecepatan yang sama setelah tumbukan. Pada tumbukan ini hanya berlaku hukum kekekalan momentum.

$$m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = (m_1 + m_2)\vec{v}'$$

Nilai koefisien restitusi untuk tumbukan tidak lenting sama sekali adalah $e = 0$.

P. Teknik Pembelajaran

- Metode Diskusi Kelas, Tanya Jawab, dan Demonstrasi
- Pendekatan Saintifik

Q. Mekanisme Pembelajaran

Mekanisme

- Peserta didik menyiapkan buku referensi
- Peserta didik berdiskusi dengan di bimbing guru untuk mengerjakan contoh soal
- Guru memberikan batasan mengerjakan 10 menit
- Guru melakukan tanya jawab dengan peserta didik terkait materi pembelajaran

R. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (1 JP)

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> Memberi salam, memimpin do'a (membaca basmalah), dan menanyakan tentang kehadiran siswa. Memberikan motivasi terkait belajar fisika Memberikan apersepsi kepada peserta didik: <ul style="list-style-type: none"> Pernahkah kalian bermain tangkap bola? Kenapa saat menangkap tangan tidak terasa sakit? Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> Menjawab salam serta menjawab tentang kehadiran. Termotivasi Merespon guru dan mencoba memprediksi Memperhatikan 	10 menit
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk menyebutkan permasalahan pada kehidupam sehari-hari <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Membantu peserta didik memunculkan pertanyaan dari mengamati tayangan <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Meminta peserta didik untuk berdiskusi bersama mengenai konsep momentum dan impuls untuk berbagai masalah yang ada pada LKPD 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> menyebutkan permasalahan pada kehidupam sehari-hari <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> Merumuskan pertanyaan <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> berdiskusi tentang konsep momentum dan impuls untuk berbagai masalah yang ada pada LKPD <p>Mengkomunikasikan</p>	25 menit

	<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk memaparkan ide atau pendapat kepada teman sekelas <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyimpulkan hasil diskusi 	<ul style="list-style-type: none"> • Memaparkan ide <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan dibantu guru menyimpulkan hasil diskusi 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyimpulkan apa yang sudah dipelajari • Melakukan refleksi • Meminta peserta didik untuk mempersiapkan materi untuk pertemuan selanjutnya terkait jenis tumbukan. • mengakhiri pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini. • Membaca doa dan menjawab salam 	10 menit

2. Pertemuan Kedua (2 JP)

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam, memimpin do'a (membaca basmalah), dan menanyakan tentang kehadiran siswa. • Memberikan motivasi terkait belajar fisika • Mengajak peserta didik mengulas materi sebelumnya 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam serta menjawab tentang kehadiran. • Termotivasi • Merespon guru dan mencoba memprediksi • Memperhatikan 	10 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan apersepsi kepada peserta didik: <ul style="list-style-type: none"> - Mengapa kecelakaan yang berlawanan arah dapat menyebabkan kerusakan yang sangat parah? • Menyampaikan tujuan pembelajaran 		
Kegiatan Inti	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyebutkan permasalahan pada kehidupan sehari-hari <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membantu peserta didik memunculkan pertanyaan dari pemaparan guru <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk berdiskusi secara bersama-sama mengenai hubungan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum untuk berbagai masalah yang ada pada LKPD <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk memaparkan hasil diskusi kepada teman sekelas <p>Generalisasi</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • menyebutkan permasalahan pada kehidupan sehari-hari <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan pertanyaan <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • berdiskusi tentang hubungan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum untuk berbagai masalah yang ada pada LKPD <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memaparkan hasil diskusi <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan dibantu guru 	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyimpulkan secara keseluruhan 	menyimpulkan secara keseluruhan	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyimpulkan apa yang sudah dipelajari • Melakukan refleksi • Meminta peserta didik untuk mempersiapkan materi untuk pertemuan selanjutnya terkait jenis tumbukan. • mengakhiri pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini. • Membaca doa dan menjawab salam 	10 menit

3. Pertemuan Ketiga (1 JP)

Tahapan Kegiatan	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> • Memberi salam, memimpin do'a (membaca basmalah), dan menanyakan tentang kehadiran siswa. • Memberikan motivasi terkait belajar fisika • Mengajak peserta didik mengulas materi sebelumnya • Memberikan apersepsi kepada peserta didik: <ul style="list-style-type: none"> - Pernahkah kalian bertabrakan dengan sesama teman ketika sedang berjalan atau berlari? • Menyampaikan tujuan pembelajaran 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam serta menjawab tentang kehadiran. • Termotivasi • Merespon guru dan mencoba memprediksi • Memperhatikan 	10 menit

<p>Kegiatan Inti</p>	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk mengamati atau melakukan demonstrasi tentang jenis tumbukan 1 dimensi (tumbukan lenting sempurna) <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membantu peserta didik memunculkan pertanyaan dari demonstrasi terkait tumbukan. <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk berdiskusi bersama-sama mengenai hukum kekekalan momentum pada saat tumbukan dalam berbagai penyelesaian masalah yang ada pada LKPD <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk memaparkan hasil diskusi kepada teman sekelas <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyimpulkan secara keseluruhan 	<p>Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan demonstrasi <p>Menanya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merumuskan pertanyaan <p>Mendiskusikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • berdiskusi bersama tentang hukum kekekalan momentum pada saat tumbukan dalam berbagai penyelesaian masalah yang ada pada LKPD <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Memaparkan hasil diskusi <p>Generalisasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik dengan dibantu guru menyimpulkan secara keseluruhan 	<p>25 menit</p>
----------------------	--	--	-----------------

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Meminta peserta didik untuk menyimpulkan apa yang sudah dipelajari • Melakukan refleksi • mengakhiri pembelajaran dengan membaca doa dan mengucapkan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> • Bersama guru menyimpulkan hasil pembelajaran pada pertemuan ini. • Membaca doa dan menjawab salam 	10 menit
---------	---	--	----------

S. Penilaian

1. Penilaian Kognitif

c. Penilaian

Teknik : Tes

Bentuk Instrumen : Soal *Pretest* dan *Posttest* berupa essay

d. Penskoran

$$N - \text{gain} = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Hasil N-gain diinterpretasikan sebagai berikut:

Rata-rata N-gain	Klasifikasi
$0,70 \leq N\text{-gain}$	Tinggi
$0,30 \leq N\text{-gain} < 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} < 0,30$	Rendah

T. Media, alat dan sumber belajar

1. Media : PPT momentum dan impuls, dan bola tenis.

2. Sumber Belajar : LKS, Buku Fisika yang relevan

Magelang, April 2017

Mengetahui,
Guru Fisika

Peneliti

Agus Haryanto, S.Pd.
NIP 197908272005011001

Uswatun Khasanah
NIM 13690056

Lampiran 2.5

INSTRUMEN VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk:

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validasi isi, tata bahasa, dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validasi Isi

Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi:

- 1) Prinsip pengembangan silabus yang meliputi ilmiah, relevan, sistematis, konsisten, memadai, actual, kontekstual, fleksibel, dan menyeluruh
- 2) Sistematika penyusunan silabus
- 3) Sistematika penyusunan RPP
- 4) Komponen-komponen RPP
- 5) Sistematika penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
- 6) Komponen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

b. Format Tata Bahasa

- 1) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- 2) Struktur kalimat mudah dipahami
- 3) Tidak mengandung arti ganda
- 4) Jelas dan tidak ambigu

2. Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Validitas

VTR : Valid Tanpa Revisi

VR : Valid Revisi

TV : Tidak Valid

No	Aspek yang ditelaah	Validitas			Saran
		VTR	VR	TV	
1.	Seluruh komponen pokok silabus sudah terpenuhi				
2.	Materi pembelajaran sudah mengandung pengertian momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum dan hukum kekekalan energi pada tumbukan, serta jenis-jenis tumbukan.				
3.	Kesesuaian materi pembelajaran dengan KI dan KD				
4.	Kesesuaian tujuan dengan indikator				
5.	Langkah Strategi <i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i> (TAPPS) dalam RPP				
6.	Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan				
7.	Kesesuaian RPP dengan kurikulum 2013				
8.	Kesesuaian kegiatan guru dan siswa				
9.	Kesesuaian LKPD dengan materi yang diajarkan				
10.	Perintah yang diberikan jelas				
11.	LKPD mengandung unsur meningkatkan kemampuan Pemecahan Masalah				

Secara umum, format tata bahasa yang terdapat dalam instrumen perangkat pembelajaran memiliki kriteria:

Dapat dipahami	
Kurang dapat dipahami	
Tidak dapat dipahami	

Kesimpulan secara umum instrumen perangkat pembelajaran:

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	
Tidak dapat digunakan	

Saran dan Masukan:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

....., April 2017

Validator,

.....

NIP.

LEMBAR VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls*” yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah

NIM : 13690056

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

....., April 2017

Validator,

.....

NIP.

Lampiran 3.1**KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*****UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA**

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : X MIA/Genap
Materi : Momentum dan Impuls

A. Kompetensi Inti

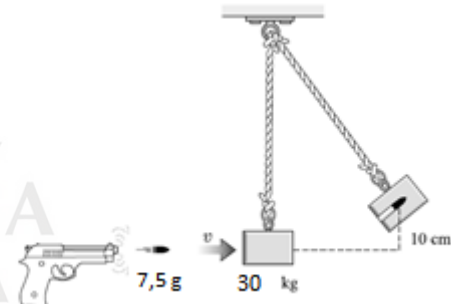
- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan 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 ingintahunya 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 metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

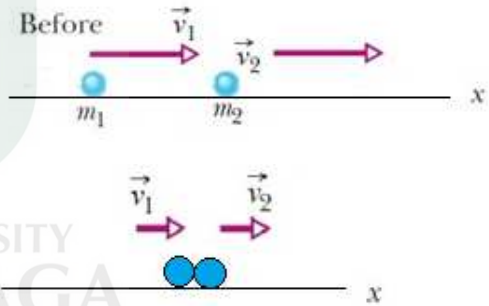
- 1.1 : Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran tuhan yang menciptakannya.
- 2.1 : Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, objektif, jujur, teliti, cermat, tekun, hati-hati, bertanggung jawab, terbuka, kritis, kreatif, inovatif, dan peduli lingkungan).
- 3.10 : Mendeskripsikan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

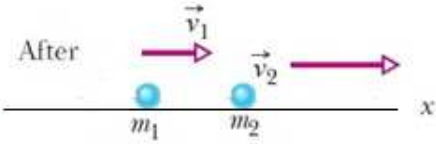
Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Butir Soal	Soal
Mendefinisikan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum.	Mengaplikasikan persamaan momentum dan impuls dalam menentukan besarnya gaya yang	1 <i>Posttest</i>	Sebuah batu dengan massa 0,2 kg dilemparkan secara mendatar sehingga bergerak dengan kecepatan 6 m/s. berapakah besar gaya yang dibutuhkan untuk tepat menghentikan batu selama 0,06 s?
		1 <i>Pretest</i>	Sebuah bola bermassa 58,5 gram bergerak dengan kecepatan

Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Butir Soal	Soal
	dibutuhkan dalam menghentikan suatu benda		25 m/s dipukul dengan kayu sehingga berbalik arah dengan kecepatan 30 m/s. gaya pukulan bekerja pada bola selama 0,1 ms. Berapakah besar gaya yang diterima bola?
	Menerapkan pengetahuan tentang hukum kekekalan momentum bahwa momentum awal sama dengan momentum akhir untuk menentukan kecepatan akhir benda yang digunakan untuk menghitung impuls benda.	2 Pretest	Sebuah revolver bermassa 1500 g ditembakkan sehingga peluru bergerak dengan kecepatan 35 m/s. jika massa peluru 4,2 g berapa Impuls yang dialami revolver?

Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Butir Soal	Soal
	Mengaplikasikan hukum kekekalan energi mekanik pada tumbukan dalam menentukan kecepatan akhir benda yang bertumbukan.	2 <i>Posttest</i>	<p>sebuah peluru bermassa 7,5 gram ditembakkan kearah balok bermassa 30 kg yang berada pada keadaan diam. Peluru menumbuk balok dan bersarang pada balok seperti pada gambar. Berapakah kecepatan akhir balok dan peluru? (petunjuk: gunakan hukum kelestarian energi mekanik)</p> 
Mengaplikasikan	Mengaplikasikan	3 <i>Pretest</i>	Dalam suatu pertandingan sepak bola, dua pemain dari tim

Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Butir Soal	Soal
konsep dan fenomena penerapan hukum kekekalan momentum dan konsep hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan masalah tumbukan	persamaan tumbukan lenting sempurna dalam menentukan kecepatan dan arah masing-masing benda.		Jerman dan Italia terlihat saling merebutkan bola yang sedang melayang di udara. Pemain Jerman yang memiliki massa 75 kg berlari dari arah utara dengan kecepatan 10 m/s, sedangkan pemain Italia yang bermassa 80 kg berlari dari arah selatan dengan kecepatan 9 m/s. Jika kedua pemain tersebut bertabrakan dan sama-sama terpental, berapakah kecepatan masing-masing pemain saat terpental?
		3 Posttest	Bola billiard berwarna biru yang bermassa 170 g setelah dipukul dengan stik bergerak dengan kecepatan 2 m/s dan bola billiard berwarna merah yang bermassa 160 g juga dipukul sehingga bergerak dengan kecepatan 1 m/s di atas bidang datar dengan arah berlawanan. Kedua bola tersebut mengalami tumbukan lenting sempurna. Hitung kecepatan masing-masing bola setelah tumbukan!

Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Butir Soal	Soal
	<p>Mengaplikasikan persamaan tumbukan lenting sebagian dalam menentukan koefisien restitusi.</p>	<p>4 Posttest</p>	<p>Sebuah benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 40 m/s ke kanan. Benda 2 yang bermassa 1 kg bergerak ke arah kanan juga dengan kecepatan 10 m/s. Benda 1 pun menumbuk benda 2 sehingga benda 2 bergerak dengan kecepatan 25 m/s. berapakah koefisien restitusi untuk tumbukan ini?</p> 

Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Butir Soal	Soal
			
	Menerapkan pengetahuan tentang koefisien restitusi pada tumbukan lenting sebagian dalam menentukan kecepatan akhir benda.	4 Pretest	Sebuah bola bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s menumbuk bola bermassa 3 kg. Jika koefisien restitusi adalah 0,5 berapakah kecepatan akhir masing-masing bola?
	Mengaplikasikan persamaan tumbukan tidak lenting sama sekali dalam	5 Pretest	Sebuah mobil B terparkir dipinggir jalan. Mobil B memiliki massa sebesar m . Mobil A yang memiliki massa 2 kali mobil B melaju dari arah barat dengan kecepatan 108 km/jam menabrak mobil B, sehingga mobil B terdorong mundur. Berapakah kecepatan mobil A setelah tumbukan?

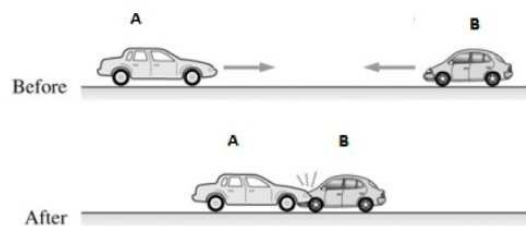
Indikator Pembelajaran	Indikator Soal	No Butir Soal	Soal
	menentukan kecepatan akhir benda.		
		5 Posttest	Benda X dan Benda Y bergerak di atas bidang datar. Benda X memiliki massa 250 g bergerak ke kanan dengan kecepatan 18 km/jam dan benda Y bermassa 100 g bergerak ke arah kiri dengan kecepatan 24 km/jam. Jika kedua benda tersebut mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali, berapakah kecepatan akhir kedua benda dan kemanakah arahnya?

Lampiran 3.2

SOAL PRETEST

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Sekolah	: X MIA/MAN 1 Magelang
Materi	: Momentum dan Impuls
Waktu	: 1 JP (45 menit)

1. Sebuah bola bermassa 58,5 gram bergerak dengan kecepatan 25 m/s, dipukul dengan kayu sehingga berbalik arah dengan kecepatan 30 m/s. gaya pukulan bekerja pada bola selama 0,1 ms. Berapakah besar gaya yang diterima bola?
2. Sebuah revolver bermassa 1500 g ditembakkan sehingga peluru bergerak dengan kecepatan 35 m/s. jika massa peluru 4,2 g berapa Impuls yang dialami revolver?
3. Dalam suatu pertandingan sepak bola, dua pemain dari tim Jerman dan Italia terlihat saling merebutkan bola yang sedang melayang di udara. Pemain Jerman yang memiliki massa 75 kg berlari dari arah utara dengan kecepatan 10 m/s, sedangkan pemain Italia yang bermassa 80 kg berlari dari arah selatan dengan kecepatan 9 m/s. Jika kedua pemain tersebut saling berhadapan dan bertabrakan, kemudian sama-sama terpental, berapakah kecepatan masing-masing pemain saat terpental?
4. Sebuah bola bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s menumbuk bola bermassa 3 kg yang diam. Jika koefisien restitusi adalah 0,5 berapakah kecepatan akhir masing-masing bola?
5. Sebuah mobil B terparkir dipinggir jalan. Mobil B memiliki massa sebesar m . Mobil A yang memiliki massa 2 kali mobil B melaju dari arah barat dengan kecepatan 108 km/jam menabrak mobil B, sehingga mobil B terdorong mundur. Berapakah kecepatan mobil A setelah tumbukan?



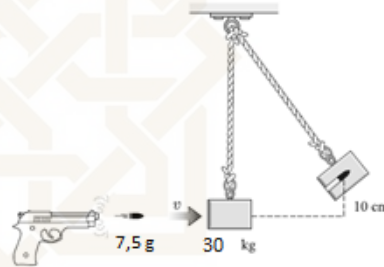
Lampiran 3.3

SOAL POSTTEST

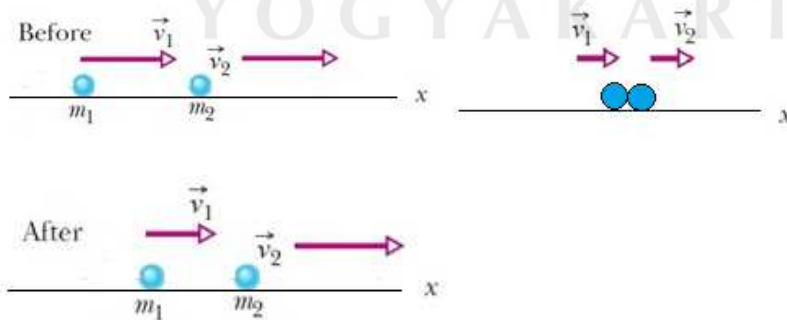
Materi : Momentum dan Impuls

Kelas/Sekolah : X/MAN 1 Magelang

1. Sebuah batu dengan massa 0,2 kg dilemparkan secara mendatar sehingga bergerak dengan kecepatan 6 m/s. berapakah besar gaya yang dibutuhkan untuk tepat menghentikan batu selama 0,06 s?
2. sebuah peluru bermassa 7,5 gram ditembakkan ke arah balok bermassa 30 kg yang berada pada keadaan diam. Peluru menumbuk balok dan bersarang pada balok seperti pada gambar. Berapakah kecepatan akhir balok dan peluru? (petunjuk: gunakan hukum kelestarian energi mekanik)



3. Bola billiard berwarna biru yang bermassa 170 g setelah dipukul dengan stik bergerak dengan kecepatan 2 m/s dan bola billiard berwarna merah yang bermassa 160 g juga dipukul sehingga bergerak dengan kecepatan 1 m/s di atas bidang datar dengan arah berlawanan. Kedua bola tersebut mengalami tumbukan lenting sempurna. Hitung kecepatan masing-masing bola setelah tumbukan!
4. Sebuah benda bermassa 1 kg bergerak dengan kecepatan 40 m/s ke kanan. Benda 2 yang bermassa 1,5 kg bergerak ke arah kanan juga dengan kecepatan 10 m/s. Benda 1 pun menumbuk benda 2 sehingga benda 2 bergerak dengan kecepatan 25 m/s. berapakah koefisien restitusi untuk tumbukan ini?



5. Benda X dan Benda Y bergerak di atas bidang datar. Benda X memiliki massa 250 g bergerak ke kanan dengan kecepatan 18 km/jam dan benda Y bermassa 100 g bergerak ke arah kiri dengan kecepatan 24 km/jam. Jika kedua benda tersebut mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali, berapakah kecepatan akhir kedua benda dan kemanakah arahnya?

Lampiran 3.4

PEDOMAN PENSKORAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

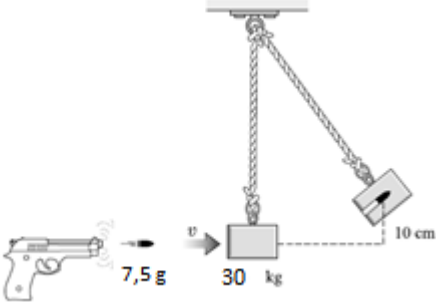
KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X MIA/Genap
 Materi : Momentum dan Impuls

Soal	Indikator Pemecahan Masalah	solusi	Skor
1. Sebuah batu dengan massa 0,2 kg dilemparkan secara mendatar sehingga bergerak dengan kecepatan 6 m/s. berapakah besar gaya yang dibutuhkan untuk tepat menghentikan batu selama 0,06 s?	Memahami Masalah (<i>Understanding the Problem</i>)	Diketahui: $m = 0,2 \text{ kg}$ $v = 6 \text{ m/s}$ $t = 0,06 \text{ s}$ Ditanyakan: $F \dots?$	2
	Merancang Perencanaan (<i>devising a plan</i>)	$I = F \cdot \Delta t$ $I = \Delta p$ $\Delta p = m(v_2 - v_1)$	2
	Melaksanakan rencana (<i>Carrying out the Plan</i>)	$\Delta p = m(v_2 - v_1)$ $F \cdot \Delta t = m(v_2 - v_1)$ $F \cdot 0,06 = 0,2(0 - 6)$ $0,06F = -1,2$ $F = -20 \text{ N}$	4

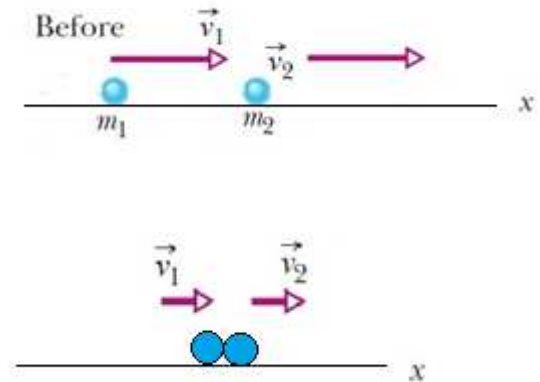
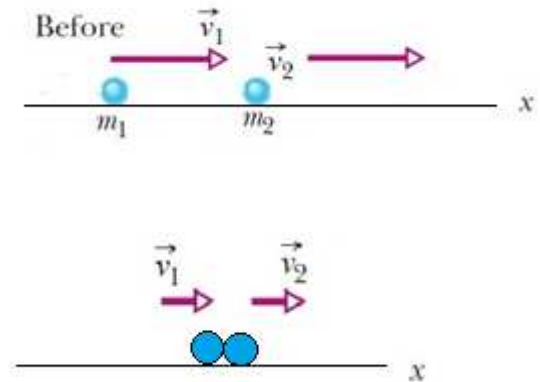
	Melihat Kembali (<i>Looking back</i>)	Jadi, gaya yang dibutuhkan untuk menghentikan batu adalah 20 N dengan arah melawan arah gerakan batu.	2
2. Sebuah bola bermassa 58,5 gram bergerak dengan kecepatan 25 m/s dipukul dengan kayu sehingga berbalik arah dengan kecepatan 30 m/s. gaya pukulan bekerja pada bola selama 0,1 ms. Berapakah besar gaya yang diterima bola?	Memahami Masalah (<i>Understanding the Problem</i>)	Diketahui: $m = 0,0585 \text{ kg}$ $v_1 = 25 \text{ m/s}$ $v_2 = 30 \text{ m/s}$ $t = 0,1 \text{ ms} = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ s}$ Ditanyakan: $F \dots?$	2
	Merancang Perencanaan (<i>devising a plan</i>)	$I = \Delta p$ $\Delta p = m(v_2 - v_1)$ $I = F \cdot \Delta t$	2
	Melaksanakan rencana (<i>Carrying out the Plan</i>)	$I = \Delta p = 0,0585 \cdot 5 = \text{kgm/s}$ $I = F \cdot \Delta t$ $0,2925 = 0,1 \cdot 10^{-3} F$ $F = 2925 \text{ N}$	4
	Melihat Kembali (<i>Looking back</i>)	Jadi, gaya yang diterima bola sebesar 2925 N	2
3. Sebuah revolver bermassa 1500 g ditembakkan sehingga peluru bergerak dengan kecepatan 35 m/s. jika massa peluru 4,2 g berapa Impuls	Memahami Masalah (<i>Understanding the Problem</i>)	Diketahui: $m_r = 1,5 \text{ kg}$ $m_p = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ kg}$ $v_r = 0 \text{ m/s}$ $v_p = 0 \text{ m/s}$	2

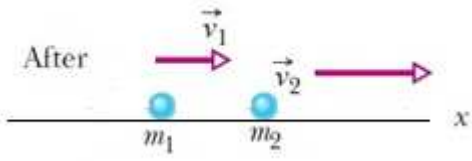
yang dialami revolver?		$v'_p = 35 \text{ m/s}$ Ditanyakan: <i>I....?</i>	
	Merancang Perencanaan (<i>devising a plan</i>)	$v(m_r + m_p) = m_r \cdot v'_r - m_p \cdot v'_p$ $I = \Delta p = m_r (v'_r - v_r)$	2
	Melaksanakan rencana (<i>Carrying out the Plan</i>)	$v(m_r + m_p) = m_r \cdot v'_r - m_p \cdot v'_p$ $0 = 1,5 \cdot v'_r - (4,2 \cdot 10^{-3} \cdot 35)$ $1,5 \cdot v'_r = 0,147$ $v'_r = \frac{0,147}{1,5} = 0,098 \text{ m/s}$ $I = \Delta p = m_r (v'_r - v_r)$ $I = \Delta p = 1,5(0,098 - 0) = 0,147 \text{ Ns}$	4
	Melihat Kembali (<i>Looking back</i>)	Jadi, revolver setelah menembakkan peluru mengalami perubahan momentum atau impuls sebesar 0,147 Ns	2
4. sebuah peluru bermassa 7,5 gram ditembakkan kearah balok bermassa 30 kg yang berada pada keadaan diam. Peluru menumbuk balok dan bersarang pada balok seperti pada gambar.	Memahami Masalah (<i>Understanding the Problem</i>)	Diketahui : $m_p = 0,015 \text{ kg}$ $m_b = 30 \text{ kg}$ $h = 0,1 \text{ m}$ Ditanyakan : $v' \dots?$	2

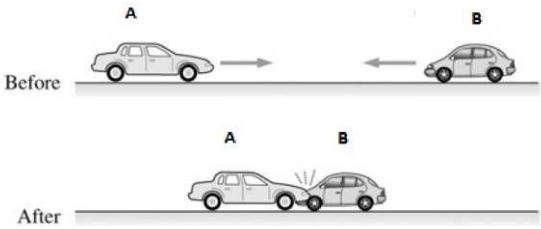
<p>Berapakah kecepatan balok dan peluru setelah tumbukan? (petunjuk: gunakan hukum kelestarian energi mekanik)</p> 	<p>Merancang Perencanaan (<i>devising a plan</i>)</p>	<p>$p_{\text{awal}} = p_{\text{akhir}}$ Karena balok berayun 0,1 m, maka terdapat energi potensial di posisi akhir balok. Maka kekekalan energinya $E_k \text{ setelah tumbukan} = E_p \text{ setelah tumbukan}$</p>	2
	<p>Melaksanakan rencana (<i>Carrying out the Plan</i>)</p>	<p>$p_{\text{awal}} = p_{\text{akhir}}$ $E_k \text{ setelah tumbukan} = E_p \text{ setelah tumbukan}$ $\frac{1}{2}mv_2^2 = mgh$ $\frac{1}{2}(30,0075)v_2^2 = (30,0075)(10)(0,1)$ $v_2 = \sqrt{2} \text{ m/s}$</p>	4
	<p>Melihat Kembali (<i>Looking back</i>)</p>	<p>Jadi, kecepatan akhir balok dan peluru $\sqrt{2} \text{ m/s}$</p>	2
<p>5. Dalam suatu pertandingan sepak bola, dua pemain dari tim Jerman dan Italia terlihat saling merebutkan bola yang sedang melayang di udara. Pemain Jerman yang memiliki massa 75 kg berlari dari arah utara dengan kecepatan 10 m/s, sedangkan pemain Italia yang bermassa 80</p>	<p>Memahami Masalah (<i>Understanding the Problem</i>)</p>	<p>Diketahui: $m_G = 75 \text{ kg}$ $v_G = 10 \text{ m/s}$ $m_I = 80 \text{ kg}$ $v_I = -9 \text{ m/s}$ Ditanyakan : Berapakah kecepatan masing-masing pemain saat terpental?</p>	2

kg berlari dari arah selatan dengan kecepatan 9 m/s. Jika kedua pemain tersebut bertabrakan dan terpental, berapakah kecepatan masing-masing pemain saat terpental?	Merancang Perencanaan (<i>devising a plan</i>)	Karena tumbukan lenting sempurna maka $e = 1$ $e = -\frac{v'_G - v'_I}{v_G - v_I}$ $m_G \cdot v_G + m_I \cdot v_I = m_G \cdot v'_G + m_I \cdot v'_I$	2
	Melaksanakan rencana (<i>Carrying out the Plan</i>)	$1 = -\frac{v'_G - v'_I}{10 + 9}$ $-19 = v'_G - v'_I$ $v'_G = v'_I - 19$ $m_G \cdot v_G + m_I \cdot v_I = m_G \cdot v'_G + m_I \cdot v'_I$ $75 \cdot 10 - 80 \cdot 9 = 75 \cdot (v'_I - 19) + 80 \cdot v'_I$ $750 - 720 = 75v'_I - 1425 + 80v'_I$ $155v'_I = 1425 + 30$ $v'_I = \frac{1455}{155} = 9,38 \text{ m/s}$ $v'_G = 9,38 - 19 = -9,62 \text{ m/s}$ $v'_I \text{ arahnya ke utara karena positif}$ $v'_G \text{ arahnya ke selatan karena negatif}$	4
	Melihat Kembali (<i>Looking back</i>)	Jadi, setelah bertabrakan kecepatan pemain Jerman menjadi $v'_G = 9,62 \text{ m/s}$ ke arah selatan dan kecepatan pemain Italia	2

		menjadi $v'_I = 9,38 \text{ m/s}$ dan arahnya ke utara.	
6. Bola billiard berwarna biru yang bermassa 170 g setelah dipukul dengan stik bergerak dengan kecepatan 2 m/s dan bola billiard berwarna merah yang bermassa 160 g juga dipukul sehingga bergerak dengan kecepatan 1 m/s di atas bidang datar dengan arah berlawanan. Kedua bola tersebut mengalami tumbukan lenting sempurna. Hitung kecepatan masing-masing bola setelah tumbukan!	Memahami Masalah (<i>Understanding the Problem</i>)	Diketahui : $m_A = 0,17 \text{ kg}$ $m_B = 0,16 \text{ kg}$ $v_A = 2 \text{ m/s}$ $v_B = 0 \text{ m/s}$ $e = 1$ ditanyakan: v'_A dan $v'_B \dots?$	2
	Merancang Perencanaan (<i>devising a plan</i>)	Karena tumbukan lenting sebagian maka $e = 1$ $e = -\frac{v'_A - v'_B}{v_A - v_B}$ $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B$	2
	Melaksanakan rencana (<i>Carrying out the Plan</i>)	$1 = -\frac{v'_A - v'_B}{2 + 1}$ $3 = v'_B - v'_A$ $v'_A = v'_B - 3$ $m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = m_A \cdot v'_A + m_B \cdot v'_B$ $0,34 - 0,16 = 0,17(v'_B - 3) + 0,16v'_B$ $0,18 = 0,17v'_B - 0,51 + 0,16v'_B$	4

<p>7. Sebuah benda bermassa 1 kg bergerak dengan kecepatan 40 m/s ke kanan. Benda 2 yang bermassa 1,5 kg bergerak ke arah kanan juga dengan kecepatan 10 m/s. Benda 1 pun menumbuk benda 2 sehingga benda 2 bergerak dengan kecepatan 25 m/s. berapakah koefisien restitusi untuk tumbukan ini?</p> 		$0,69 = 0,33v'_B \quad v'_B = 2,09 \text{ m/s ke kanan}$ $v'_A = v'_B - 3$ $v'_A = 2,09 - 3 \quad v'_A = -0,91 \text{ m/s ke kiri}$	
	<p>Melihat Kembali (Looking back)</p>	<p>Jadi kecepatan Bola A sebesar 0,91 m/s ke arah kiri dan bola B ke arah kanan dengan kecepatan 2,09 m/s</p>	2
	<p>Memahami Masalah (Understanding the Problem)</p>	<p>Diketahui: $m_1 = 1 \text{ kg} \quad m_2 = 1,5 \text{ kg} \quad v_1 = 40 \text{ m/s} \quad v_2 = 10 \text{ m/s}$ $v'_2 = 25 \text{ m/s}$ Ditanya: $e \dots?$</p>	2
	<p>Melaksanakan rencana (Carrying out the Plan)</p>	$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$	2
	<p>Melaksanakan rencana (Carrying out the Plan)</p>	$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v'_1 + m_2 \cdot v'_2$ $40 + 15 - 37,5 = v'_1$ $v'_1 = 22,5 \text{ m/s}$ $e = -\frac{v'_1 - v'_2}{v_1 - v_2} = -\frac{22,5 - 37,5}{40 - 15} = 0,43$	4

	Melihat Kembali (Looking back)	Jadi, besarnya koefisien restitusi $e = 0,43$	2
<p>8. Sebuah bola bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s menumbuk bola bermassa 3 kg yang diam. Jika koefisien restitusi adalah 0,5 berapakah kecepatan akhir masing-masing bola?</p>	Memahami Masalah (Understanding the Problem)	Diketahui: $v_1 : 5 \text{ m/s}$ $m_1 : 2 \text{ kg}$ $m_2 : 3 \text{ kg}$ $v_2 : 0$ Ditanyakan: v_1' dan $v_2' \dots ?$	2
	Merancang Perencanaan (devising a plan)	$m_1 \cdot v_1 + m_2 \cdot v_2 = m_1 \cdot v_1' + m_2 \cdot v_2'$	2
	Melaksanakan rencana (Carrying out the Plan)	$10 = 2v_1' + 3v_2' \dots (1)$ $e = -\frac{v_2' - v_1'}{v_2 - v_1} \quad 0,5 = -\frac{v_2' - v_1'}{0 - 5}$ $v_2' - v_1' = 2,5 \dots (2)$ Persamaan (2) di kali 2 lalu di eliminasi dengan persamaan (1) maka didapat $5v_2' = 15$ atau $v_2' = 3 \text{ m/s}$ kemudian v_2' disubstitusi ke Persamaan (2) didapat $3 - v_1' = 2,5$ atau $v_1' = 0,5 \text{ m/s}$	4

<p>9. Sebuah mobil B terparkir dipinggir jalan. Mobil B memiliki massa sebesar m. Mobil A yang memiliki massa 2 kali mobil B melaju dari arah barat dengan kecepatan 108 km/jam menabrak mobil B, sehingga mobil B terdorong mundur. Berapakah kecepatan mobil A setelah tumbukan?</p>		Melihat Kembali (Looking back)	Jadi, $v_2' = 3 \text{ m/s}$ dan $v_1' = 0,5 \text{ m/s}$	2
		Memahami Masalah (Understanding the Problem)	Diketahui : $v_A = 30 \text{ m/s}$ $v_B = 0 \text{ m/s}$ $m_A = 2m_B$ $m_B = m$ Ditanyakan: $v_A' \dots?$	2
		Merancang Perencanaan (devising a plan)	$m_A \cdot v_A + m_B \cdot v_B = v'(m_A + m_B)$	2
		Melaksanakan rencana (Carrying out the Plan)	$30 \cdot 2m + 0 = v'(3m)$ $60 = 3v'$ $v' = 20 \text{ m/s}$	4
		Melihat Kembali (Looking back)	Jadi, kecepatan akhir mobil A menjadi 20 m/s dan sama dengan kecepatan akhir kedua mobil karena kedua mobil mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali	2

10. Benda X dan Benda Y bergerak di atas bidang datar. Benda X memiliki massa 250 g bergerak ke kanan dengan kecepatan 18 km/jam dan benda Y bermassa 100 g bergerak ke arah kiri dengan kecepatan 24 km/jam. Jika kedua benda tersebut mengalami tumbukan tidak lenting sama sekali, berapakah kecepatan akhir kedua benda dan kemanakah arahnya?	Memahami Masalah (<i>Understanding the Problem</i>)	Diketahui: $m_x = 0,25kg$ $m_y = 0,1kg$ $v_x = 5m/s$ $v_y = 6,6m/s$ Ditanyakan: $v' \dots?$ Dan arahnya...?	2
	Merancang Perencanaan (<i>devising a plan</i>)	$m_x \cdot v_x + m_y \cdot v_y = v'(m_x + m_y)$	2
	Melaksanakan rencana (<i>Carrying out the Plan</i>)	$m_x \cdot v_x + m_y \cdot v_y = v'(m_x + m_y)$ $0,25 \cdot 5 + (0,1 \cdot -6,6) = v'(0,25 + 0,1)$ $0,59 = 0,35v'$ $v' = 1,68m/s$ ke kanan	4
	Melihat Kembali (<i>Looking back</i>)	Jadi, kecepatan akhir kedua benda menjadi 1,68m/s dengan arah ke kanan searah dengan gerakan benda X.	2

Lampiran 3.5

INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk:

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas isi, tata bahasa, dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut:

a. Validitas Isi

Kesesuaian dengan indikator yang akan diukur.

Indikator Pencapaian Kompetensi :

1. Mendefinisikan konsep momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum.
2. Menerapkan hubungan momentum dan impuls dengan fenomena hukum kekekalan momentum pada kehidupan sehari-hari
3. Mengaplikasikan konsep dan fenomena penerapan hukum kekekalan momentum dan konsep hukum kekekalan energi mekanik untuk menyelesaikan masalah tumbukan

Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah:

1. Memahami masalah (*Understanding the problem*)

Pada tahap ini peserta didik memahami permasalahan yang dihadapinya. Sasaran penilaian pada tahap memahami masalah meliputi: Mengetahui dan menuliskan apa yang diketahui, apa yang ditanyakan, serta syarat-syarat penting yang perlu diperhatikan dalam soal.

2. Merancang Rencana (*Devising a plan*)

Pada tahap merancang rencana ini, peserta didik dituntut mencari hubungan antara informasi yang diketahui dengan yang tidak diketahui. Dengan demikian, peserta didik dapat memilih jalan penyelesaian permasalahan tersebut. Sasaran penilaian pada tahap merancang suatu rencana meliputi: Peserta didik mampu mencari konsep atau teori yang saling menunjang serta peserta didik mampu menuliskan persamaan-persamaan yang diperlukan.

3. Melaksanakan Rencana (*Carrying out the plan*)

Pada tahap melaksanakan rencana ini peserta didik berusaha memecahkan permasalahan yang dihadapinya berdasarkan rencana yang sudah dibuatnya, seperti menggunakan konsep dan persamaan, maupun memasukkan data-data yang dibutuhkan.

4. Melihat kembali (*Looking back*)

Sasaran penilaian pada tahap melihat kembali adalah peserta didik memberikan argumentasi atas jawaban mereka dengan cara memberikan kesimpulan

b. Format Tata Bahasa

- 1) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- 2) Struktur kalimat mudah dipahami
- 3) Tidak mengandung arti ganda

2. Berilah tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Validasi Isi

V : Valid

KV: Kurang Valid

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan saran pada lembar saran berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Magelang, April 2017

Validator

.....

NIP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI

SOAL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama :

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam keperluan skripsi yang berjudul *“Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls”* yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah

NIM : 13690056

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan saran dan perbaikan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

Magelang, April 2017

Validator

.....
NIP.

Lampiran 4.1

HASIL UJI COBA SOAL KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA

No.	Nama	No Item Soal															Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	R1	3	2	7	0	0	4	5	2	0	2	0	0	2	0	0	27
2	R2	3	2	7	0	0	3	5	1	0	2	0	0	1	0	0	24
3	R3	3	2	1	0	0	0	4	3	2	2	0	0	0	0	0	17
4	R4	4	2	2	2	2	4	3	3	3	3	3	4	4	4	3	45
5	R5	3	2	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	10
6	R6	2	2	3	0	0	5	4	2	0	0	0	0	0	0	0	18
7	R7	2	2	5	0	0	6	4	2	0	2	0	0	2	0	0	25
8	R8	3	1	1	5	4	5	6	5	0	3	1	1	1	0	0	36
9	R9	3	2	5	2	0	2	3	2	2	0	1	0	0	0	0	22
10	R10	4	4	4	0	0	5	3	2	2	4	0	0	0	6	2	32
11	R11	3	2	3	6	4	3	6	5	3	5	0	0	0	0	0	40
12	R12	3	4	3	4	3	0	0	5	5	6	0	0	0	0	0	33
13	R13	3	2	5	4	0	4	4	0	1	3	0	3	3	0	4	35
14	R14	5	2	5	5	2	0	4	2	2	2	2	2	2	6	2	42
15	R15	4	2	6	2	2	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	21
16	R16	5	2	3	2	2	0	4	2	2	0	0	0	0	0	0	22
17	R17	5	2	1	2	2	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	22

Lampiran 4.2

Output Hasil Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Pemecahan Masalah menggunakan SPSS 16.0

		Correlations							
		soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8
soal1	Pearson Correlation	1	.070	-.096	.254	.331	-.520 [*]	-.313	-.089
	Sig. (2-tailed)		.790	.713	.324	.195	.032	.221	.733
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal2	Pearson Correlation	.070	1	.089	-.123	-.099	-.094	-.621 ^{**}	.119
	Sig. (2-tailed)	.790		.733	.638	.705	.721	.008	.650
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal3	Pearson Correlation	-.096	.089	1	-.111	-.321	.214	.081	-.321
	Sig. (2-tailed)	.713	.733		.671	.209	.410	.758	.209
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal4	Pearson Correlation	.254	-.123	-.111	1	.807 ^{**}	-.149	.038	.527 [*]
	Sig. (2-tailed)	.324	.638	.671		.000	.569	.884	.030
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal5	Pearson Correlation	.331	-.099	-.321	.807 ^{**}	1	-.189	-.029	.739 ^{**}
	Sig. (2-tailed)	.195	.705	.209	.000		.468	.913	.001
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal6	Pearson Correlation	-.520 [*]	-.094	.214	-.149	-.189	1	.342	.086
	Sig. (2-tailed)	.032	.721	.410	.569	.468		.180	.743
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal7	Pearson Correlation	-.313	-.621 ^{**}	.081	.038	-.029	.342	1	-.048
	Sig. (2-tailed)	.221	.008	.758	.884	.913	.180		.856
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal8	Pearson Correlation	-.089	.119	-.321	.527 [*]	.739 ^{**}	.086	-.048	1
	Sig. (2-tailed)	.733	.650	.209	.030	.001	.743	.856	
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal9	Pearson Correlation	.253	.587 [*]	-.210	.452	.423	-.327	-.511 [*]	.567 [*]
	Sig. (2-tailed)	.328	.013	.418	.069	.090	.200	.036	.018
	N	17	17	17	17	17	17	17	17

		soal9	soal10	soal11	soal12	soal13	soal14	soal15	skor_total
soal1	Pearson Correlation	.253	-.125	.434	.210	.075	.533'	.319	.226
	Sig. (2-tailed)	.328	.633	.082	.418	.774	.028	.212	.382
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal2	Pearson Correlation	.587'	.511'	-.237	-.193	-.263	.364	.128	.096
	Sig. (2-tailed)	.013	.036	.360	.457	.308	.150	.624	.713
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal3	Pearson Correlation	-.210	-.025	-.189	-.045	.200	.027	.045	.134
	Sig. (2-tailed)	.418	.923	.466	.865	.442	.917	.865	.607
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal4	Pearson Correlation	.452	.476	.308	.365	.120	.085	.237	.689''
	Sig. (2-tailed)	.069	.053	.230	.150	.647	.747	.361	.002
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal5	Pearson Correlation	.423	.436	.295	.125	-.060	.020	-.094	.544'
	Sig. (2-tailed)	.090	.081	.250	.631	.820	.940	.719	.024
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal6	Pearson Correlation	-.327	.226	.008	.191	.396	.067	.209	.298
	Sig. (2-tailed)	.200	.384	.977	.463	.116	.799	.420	.246
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal7	Pearson Correlation	-.511'	-.127	-.143	.011	.057	-.170	-.164	.024
	Sig. (2-tailed)	.036	.628	.585	.965	.829	.515	.530	.927
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal8	Pearson Correlation	.567'	.644''	.170	-.065	-.154	-.019	-.276	.485'
	Sig. (2-tailed)	.018	.005	.514	.806	.556	.942	.284	.048
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal9	Pearson Correlation	1	.629''	.254	.191	-.057	.283	.196	.485'
	Sig. (2-tailed)		.007	.325	.462	.829	.270	.451	.048
	N	17	17	17	17	17	17	17	17

		soal1	soal2	soal3	soal4	soal5	soal6	soal7	soal8
soal10	Pearson Correlation	-.125	.511'	-.025	.476	.436	.226	-.127	.644''
	Sig. (2-tailed)	.633	.036	.923	.053	.081	.384	.628	.005
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal11	Pearson Correlation	.434	-.237	-.189	.308	.295	.008	-.143	.170
	Sig. (2-tailed)	.082	.360	.466	.230	.250	.977	.585	.514
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal12	Pearson Correlation	.210	-.193	-.045	.365	.125	.191	.011	-.065
	Sig. (2-tailed)	.418	.457	.865	.150	.631	.463	.965	.806
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal13	Pearson Correlation	.075	-.263	.200	.120	-.060	.396	.057	-.154
	Sig. (2-tailed)	.774	.308	.442	.647	.820	.116	.829	.556
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal14	Pearson Correlation	.533'	.364	.027	.085	.020	.067	-.170	-.019
	Sig. (2-tailed)	.028	.150	.917	.747	.940	.799	.515	.942
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal15	Pearson Correlation	.319	.128	.045	.237	-.094	.209	-.164	-.276
	Sig. (2-tailed)	.212	.624	.865	.361	.719	.420	.530	.284
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
skor_total	Pearson Correlation	.226	.096	.134	.689''	.544'	.298	.024	.485'
	Sig. (2-tailed)	.382	.713	.607	.002	.024	.246	.927	.048
	N	17	17	17	17	17	17	17	17

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

		soal9	soal10	soal11	soal12	soal13	soal14	soal15	skor_total
soal10	Pearson Correlation	.629"	1	.021	.207	.167	.227	.253	.694"
	Sig. (2-tailed)	.007		.937	.424	.522	.381	.328	.002
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal11	Pearson Correlation	.254	.021	1	.716"	.599'	.573'	.473	.569'
	Sig. (2-tailed)	.325	.937		.001	.011	.016	.055	.017
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal12	Pearson Correlation	.191	.207	.716"	1	.839"	.432	.844"	.671"
	Sig. (2-tailed)	.462	.424	.001		.000	.083	.000	.003
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal13	Pearson Correlation	-.057	.167	.599'	.839"	1	.307	.702"	.576'
	Sig. (2-tailed)	.829	.522	.011	.000		.231	.002	.016
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal14	Pearson Correlation	.283	.227	.573'	.432	.307	1	.583'	.531'
	Sig. (2-tailed)	.270	.381	.016	.083	.231		.014	.028
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
soal15	Pearson Correlation	.196	.253	.473	.844"	.702"	.583'	1	.573'
	Sig. (2-tailed)	.451	.328	.055	.000	.002	.014		.016
	N	17	17	17	17	17	17	17	17
skor_total	Pearson Correlation	.485'	.694"	.569'	.671"	.576'	.531'	.573'	1
	Sig. (2-tailed)	.048	.002	.017	.003	.016	.028	.016	
	N	17	17	17	17	17	17	17	17

Lampiran 4.3

Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Uji Coba Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

No. Soal	Validasi Logis	Nilai r_{xy}	Klasifikasi	Kesimpulan
1	Valid	0,226	Rendah	Ditolak
2	Valid	0,096	Rendah	Ditolak
3	Valid	0,134	Rendah	Ditolak
4	Valid	0,689	Tinggi	Diterima
5	Valid	0,544	Cukup	Diterima
6	Valid	0,298	Rendah	Ditolak
7	Valid	0,024	Rendah	Ditolak
8	Valid	0,489	Cukup	Diterima
9	Valid	0,489	Cukup	Diterima
10	Valid	0,694	Tinggi	Diterima
11	Valid	0,589	Cukup	Diterima
12	Valid	0,671	Tinggi	Diterima
13	Valid	0,576	Cukup	Diterima
14	Valid	0,531	Cukup	Diterima
15	Valid	0,573	Cukup	Diterima

Lampiran 4.4

Output Uji Reliabilitas Instrumen Tes Soal Kemampuan Pemecahan Masalah

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	17	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	17	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.681	15

Lampiran 5.1

Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Eksperimen

No.	Kode Responden	Pretest	Posttest	N-Gain	Klasifikasi
1	Aisya Rachma Putri	42	76	0,59	Sedang
2	Aisyah	34	76	0,63	Sedang
3	Annisa Azzahara	36	60	0,38	Sedang
4	Arif Budiman	48	58	0,19	Rendah
5	Aufa Halim Wibisono	28	40	0,17	Rendah
6	Banatul Fatiyah	30	54	0,34	Sedang
7	Budi Listya Ningrum	28	46	0,25	Rendah
8	Devi Nur Naimah Q.	32	62	0,44	Sedang
9	Dyah Ayu Nujumul Laili	26	48	0,30	Sedang
10	Dzaki Malik	50	56	0,12	Rendah
11	Elis Naelus Sa'adah	36	60	0,38	Sedang
12	Frida Oktafiana	30	76	0,66	Sedang
13	Frida Raftri Wahyuningtyas	30	80	0,71	Tinggi
14	Hana Tadzkhirotul Aulia	28	44	0,22	Rendah
15	Hidayah Rochmiyati	34	76	0,64	Sedang
16	Hikmatas Sa'adah	22	58	0,46	Sedang
17	Izatun Nisa'	28	44	0,22	Rendah
18	Julia Rahma Azkiyana	30	62	0,46	Sedang
19	Laela Lusiana	30	42	0,17	Rendah
20	Laelatul Karimah	26	76	0,68	Sedang
21	Meifiqih Zunaena	32	46	0,21	Rendah
22	Nanang Ziyadi	22	58	0,46	Sedang
23	Nur Afifah Khairunnisa	28	60	0,44	Sedang
24	Ratna Ramasari	22	46	0,31	Sedang
25	Reni Hidayanti	34	76	0,64	Sedang
26	Rifda Malicha	24	54	0,40	Sedang
27	Salsabila Fatina	30	76	0,66	Sedang
28	Saputri Dewi Maryam	30	76	0,66	Sedang
29	Septia Uswatun Chasanah	26	56	0,41	Sedang
30	Siti Badiatul Muawanah	32	76	0,65	Sedang
31	Siti Nur Hidayati	34	80	0,70	Tinggi
32	Siti Urfatul Fiddinillah	26	60	0,46	Sedang
33	Sutriyaningsih	32	78	0,68	Sedang
34	Thalita Nur Ainina	30	54	0,34	Sedang
35	Wahyu Aulia Saputri	20	52	0,40	Sedang
36	Wahyu Putri Farizky	50	76	0,52	Sedang
37	Yahya Akmal Ndarupati	20	38	0,23	Rendah
Rata-Rata		30,81	60,97	0,44	Sedang

Lampiran 5.2

Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-Gain* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas Kontrol

No.	Kode Responden	Pretest	Posttest	N-Gain	Klasifikasi
1	Ahmad Baihaqi	36	48	0,18	Rendah
2	Alfan Alfainal Huda	22	32	0,12	Rendah
3	Anya Nurin Nugrahani	34	56	0,33	Sedang
4	Ari Dwi Ariyanti	28	56	0,38	Sedang
5	Bagus Khusnul Akmal	28	42	0,19	Rendah
6	Bima Bayu Pratuna Yudha	34	50	0,24	Rendah
7	Brian Ramadhan	28	40	0,16	Rendah
8	Febri Setyawan	22	36	0,17	Rendah
9	Fernando Alvictoriq	22	20	-0,02	Rendah
10	Galih Imam Suwarso	32	48	0,23	Rendah
11	Hamidah Charisa Andini	36	54	0,28	Rendah
12	Indah Sekar Kurniawati	44	86	0,75	Tinggi
13	Isna Kurniawati	36	64	0,43	Sedang
14	Karima Ulya	28	52	0,33	Rendah
15	Luvena Elly Jaela Wijaya	30	62	0,45	Sedang
16	Muhammad Fahrizal	32	50	0,26	Rendah
17	Muhammad Radivan Wijaya	20	44	0,3	Rendah
18	Muhammad Raflikasyah	22	34	0,15	Rendah
19	Nanang Nazril	34	38	0,06	Rendah
20	Nila Ayu Nur Azizah	32	50	0,26	Sedang
21	Nurman Adi Saputra	22	32	0,12	Rendah
22	Pandu Fildzah Alifian	20	20	0	Rendah
23	Rachmat Zaeni Fanani	30	50	0,28	Rendah
24	Rian Imam Saputra	36	50	0,21	Rendah
25	Rizki Amalia Putri	32	66	0,5	Sedang
26	Rizki Ramadhani Siswoyo	20	48	0,35	Sedang
27	Sausan Salsabila	38	64	0,41	Sedang
28	Siti Anirroiyah	38	76	0,61	Sedang
29	Ulya Rahmawati	28	50	0,3	Sedang
30	Windar Prasetya Desya	36	64	0,43	Sedang
31	Yoan Oka Pratama	24	54	0,39	Sedang
32	Yusuf Sabil Zein	26	48	0,29	Rendah
33	Zizanna Khoniq Faaiizannii	28	46	0,25	Rendah
34	Zulya Latifah	32	58	0,38	Sedang
Rata-Rata		29,70	49,64	0,28	Rendah

Lampiran 6.1

Hasil *N-Gain* Per Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen

No.	Subjek	<i>Pretest</i>				<i>Posttest</i>			
		Indikator				Indikator			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Aisyah R	9	3	7	2	10	10	18	0
2	Frida O	8	1	4	2	10	8	15	5
3	Aisyah	6	2	6	3	10	10	13	5
4	Siti Badi	9	1	6	0	10	9	15	4
5	Saputri	9	2	4	0	10	10	13	5
6	Rifda	7	1	4	0	10	7	9	1
7	Dzaki	6	4	15	0	10	6	11	1
8	Dyah	7	0	4	2	9	5	6	4
9	Aufa	8	2	4	0	10	4	5	1
10	Hikmatius	5	3	3	0	10	7	10	2
11	Julia	6	2	7	0	10	8	13	0
12	Salsabila	6	2	7	0	10	8	14	6
13	Yahya	5	2	3	0	10	4	5	0
14	Reni	8	3	6	0	10	10	12	6
15	Banatul	7	2	6	0	10	7	10	0
16	Siti Urfa	5	2	6	0	9	8	12	1
17	Wahyu Putri	7	6	12	0	10	10	12	6
18	Ratna	5	1	5	0	7	5	9	2
19	Budi	3	4	6	1	9	5	5	4
20	Meifiqih	7	2	7	0	10	3	7	3
21	Wahyu A	10	0	0	0	10	7	9	0

22	Izatun	6	3	5	0	9	6	7	0
23	Elis	9	2	7	0	10	7	13	0
24	Annisa	9	2	7	0	10	8	12	0
25	Sutriya	7	4	4	1	10	9	14	5
26	Laela	7	2	6	0	10	5	6	0
27	Devi	7	2	7	0	10	8	10	3
28	Arif Budiman	8	4	12	0	10	6	13	0
29	Nur Arifah	7	3	4	0	7	9	9	5
30	Hidayah R	9	2	6	0	10	10	13	5
31	Septia	6	3	4	0	9	7	12	0
32	Hana	8	4	2	0	10	4	8	0
33	Thalita	7	2	6	0	10	7	7	3
34	Lailatul	5	2	6	0	10	9	16	3
35	Nanang	6	2	3	0	7	7	13	2
36	Siti Nur	10	1	6	0	10	9	15	6
37	Frida Ratri	8	1	6	0	10	10	14	6
Rata-Rata		7.081081	2.27027	5.756757	0.297297	9.621622	7.351351	10.94595	2.540541

Indikator	Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
I	0.87	Tinggi
II	0.66	Sedang
III	0.36	Sedang
IV	0.23	Rendah

Lampiran 6.2

Hasil *N-Gain* Per Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol

No.	Subjek	<i>Pretest</i>				<i>Posttest</i>			
		Indikator				Indikator			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	Karima	6	3	6	0	9	9	8	0
2	Nila	7	6	4	0	6	7	7	5
3	Zaeni	9	3	3	0	9	5	10	2
4	Akmal	8	6	0	0	8	5	5	3
5	Rizki A	4	2	6	4	10	10	13	0
6	Fahrizal	8	3	5	0	8	8	7	2
7	Brian	9	4	5	0	9	4	7	0
8	Yusuf	6	4	3	0	6	6	9	3
9	Luvena	8	4	3	0	9	10	10	2
10	Ari	7	4	3	0	9	6	11	2
11	Isna	8	4	6	0	10	8	15	0
12	Sausan	8	5	6	0	9	7	14	2
13	Rian Imam	6	5	7	0	8	4	10	3
14	Windar	8	5	6	0	8	9	10	5
15	Febri	6	2	3	0	6	6	6	0
16	Anyu	8	5	5	0	8	7	8	5
17	Alfan	7	3	1	0	7	4	5	0
18	Radivan	7	3	0	0	5	7	8	2
19	Rizki Rama	4	3	3	0	5	6	9	4
20	Hamidah	10	4	4	0	10	8	6	3
21	Yoan	7	0	5	0	7	6	10	4

22	Siti Ani	9	5	5	0	9	10	14	5
23	Raflikasyah	4	4	3	0	5	5	7	0
24	Galih	7	5	4	0	7	6	8	3
25	Zizanna	8	4	2	0	8	5	6	4
26	Bima	9	4	4	0	10	6	8	0
27	Zulya	7	6	3	0	7	7	8	2
28	Nanang	7	5	5	0	5	5	6	3
29	Baihaqi	8	5	5	0	8	4	9	3
30	Ulya	6	4	4	0	9	7	5	4
31	Nurman	4	4	3	0	5	5	5	1
32	Fernando	5	3	3	0	3	3	4	0
33	Pandu	4	6	0	0	8	2	0	0
34	Indah	10	6	6	0	9	10	18	5
Rata-Rata		7.029412	4.088235	3.852941	0.117647	7.617647	6.382353	8.411765	2.264706

Indikator	Nilai <i>N-Gain</i>	Kategori
I	0.20	Rendah
II	0.39	Sedang
III	0.28	Rendah
IV	0.22	Rendah

Lampiran 7.1

Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Skor Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		37	34
Normal Parameters ^a	Mean	30.81	29.71
	Std. Deviation	7.279	6.192
Most Extreme Differences	Absolute	.168	.129
	Positive	.168	.129
	Negative	-.092	-.115
Kolmogorov-Smirnov Z		1.025	.750
Asymp. Sig. (2-tailed)		.244	.627

a. Test distribution is Normal.

2. Uji Homogenitas dan Uji t

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
Nilai	Equal variances assumed	.000	.986
	Equal variances not assumed		

		t-test for Equality of Means					
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference
							Lower Upper
Nilai	Equal variances assumed	.686	69	.495	1.10493	1.61095	-2.10882 4.31868
	Equal variances not assumed	.691	68.608	.492	1.10493	1.59990	-2.08712 4.29698

Lampiran 7.2

Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas dan Uji t Skor Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Uji Normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Eksperimen	Kontrol
N		37	34
Normal Parameters ^a	Mean	60.97	49.65
	Std. Deviation	13.255	13.930
Most Extreme Differences	Absolute	.223	.129
	Positive	.124	.108
	Negative	-.223	-.129
Kolmogorov-Smirnov Z		1.356	.755
Asymp. Sig. (2-tailed)		.051	.619

a. Test distribution is Normal.

2. Uji Homogenitas dan Uji t

		Levene's Test for Equality of Variances	
		F	Sig.
nilai	Equal variances assumed	.428	.515
	Equal variances not assumed		

		t-test for Equality of Means						
		t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
							Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	3.510	69	.001	11.326	3.227	4.889	17.763
	Equal variances not assumed	3.503	67.759	.001	11.326	3.234	4.873	17.779

Lampiran 8.1

Rekap Validasi Ahli Perangkat Pembelajaran dan Ahli Materi

1. Ahli Perangkat

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Sigit Prasetyo, M.Pd.Si.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tujuan dengan Indikator Pencapaian Kompetensi dalam RPP belum sinkron 2. Perjelas lagi langkah-langkah TAPPS 3. Soal dalam LKPD diperhatikan lagi, apakah sudah memenuhi untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa?
Moch. Agung Rokhimawan, M.Pd.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Indikator yang tercantum dalam LKPD tidak sesuai 2. Tuliskan motivasi yang diberikan seperti apa 3. Silabus dan RPP tidak menggunakan simbol dalam penomoran 4. Perintah di LKPD diperjelas
Agus Haryanto, S.Pd.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materi Energi sudah diberikan jadi tidak perlu dicantumkan lagi dalam RPP. 2. Persamaan hubungan impuls dengan besarnya gaya yang diterima dalam selang waktu tertentu dimasukkan dalam materi RPP 3. Perhatikan waktu saat pembelajaran

2. Ahli Materi

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Drs. Nur Untoro, M.Si.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Soal no 4 benda tidak dapat melaju sendiri, kata “melaju” diganti dengan “bergerak”. 2. Soal no. 6 dan 7, asumsi daya mesin mobil tetap. Sebaiknya tidak menggunakan benda yang bermesin karena tidak mengalami perubahan momentum yang kekal. 3. Soal cerita disesuaikan dengan realita atau yang wajar terjadi
Norma Sidik Rusdianto, M.Sc.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Perhatikan dalam menyusun soal cerita, harus logis. 2. Kesulitan soal ditingkatkan lagi.
Idham Syah Alam, M.Sc.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Penulisan satuan dalam fisika tidak dicetak miring. 2. Bahasa soal diperhatikan lagi.

	3. Benda bermesin tidak mengalami perubahan momentum yang kekal.
Agus Haryanto, S.Pd.	1. Dalam penyajian soal diurutkan dari yang mudah dulu baru yang sukar. 2. Gunakan bahasa yang mudah dipahami siswa.



Lampiran 8.2

Surat Validasi Ahli Rencana Pembelajaran (RPP), Soal *Pretest-Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa

LEMBAR VALIDASI

SOAL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Drs. Nur Untoro, M.Si

NIP : 196611261996031001

Instansi : FST UIN JUKA

Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah

NIM : 13690056

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan saran dan perbaikan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

Magelang, 19 April 2017

Validator

Nur Untoro, M.Si
NIP. 196611261996031001

LEMBAR VALIDASI
SOAL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : *Norma Sidik Risdianto*

NIP : *198706302015031003*

Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*

Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam keperluan skripsi yang berjudul *“Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls”* yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah

NIM : 13690056

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan saran dan perbaikan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

Magelang, April 2017

Validator

Norma Sidik Risdianto

NIP. *198706302015031003*

LEMBAR VALIDASI

SOAL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH

PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : IDHAM SYAH ALAM, M-Sc.

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam keperluan skripsi yang berjudul *“Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls”* yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah

NIM : 13690056

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan saran dan perbaikan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

Magelang, April 2017

Validator

IDHAM SYAH ALAM, M-Sc

NIP.

LEMBAR VALIDASI

SOAL UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH
PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Agus Hariyanto, S.Pd

NIP : 197908272005011001

Instansi : MAN Magelang

Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa dalam keperluan skripsi yang berjudul *“Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls”* yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah

NIM : 13690056

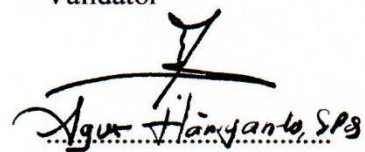
Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan saran dan perbaikan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

Magelang, April 2017

Validator



NIP. 197908272005011001

LEMBAR VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Sigit Prasetyo, M.Pd. S.
NIP : 6810104205121004
Instansi : Prodi PBM UIN Sunan Kalijaga Yk


Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah
NIM : 13690056
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

....., April 2017

Validator,


Sigit Prasetyo

NIP. 6810104205121004

LEMBAR VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,


Nama : M. Agung Rokhimawan
NIP : 19781113 200912 1003
Instansi : PGMI FITK UIN SUKA

Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah
NIM : 13690056
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, 20 April 2017
Validator,


M. Agung Rokhimawan
NIP. 19781113 200912 1003

LEMBAR VALIDASI AHLI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Agur Hariyanto, S.Pd

NIP : 197908272005011001

Instansi : MAN Magelang

Menerangkan bahwa saya telah memvalidasi instrumen perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Pengaruh Strategi Pembelajaran Thinking Aloud Pair Problem Solving (TAPPS) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas X pada Materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Uswatun Khasanah

NIM : 13690056

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan harapan masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas instrumen pembelajaran yang baik.

Magelang....., April 2017

Validator,



Agur Hariyanto, S.Pd

NIP. 197908272005011001

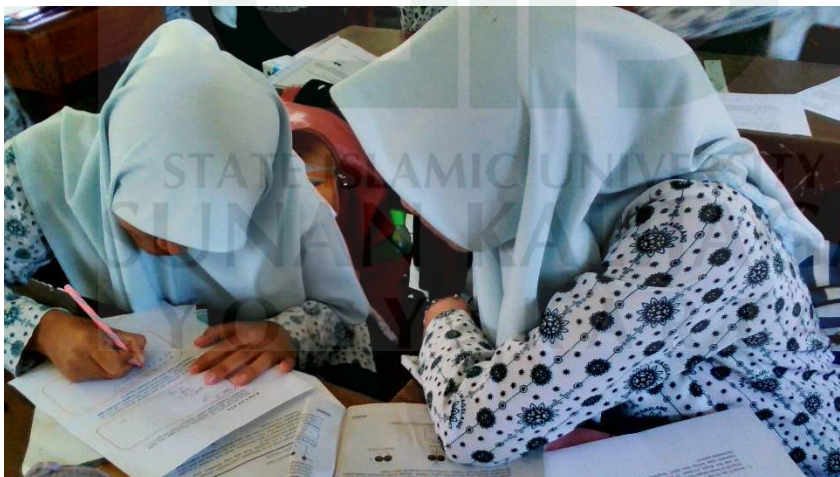
Lampiran 9.1

Dokumentasi Pembelajaran Kelas Eksperimen dan Kontrol

a. *Pretest*



b. Diskusi Berpasangan



a. *Pretest*



b. Diskusi Berkelompok



Lampiran 9.2

Surat Keterangan Penelitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN MAGELANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1

Jl. Sunan Bonang No. 17 Telp/Fax (0293) 362928 PO Box 141 Magelang 56101
website : www.manmagelang.sch.id email : mankabma@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

NOMOR : 845 /Ma.11.17/PP.00.6/08/2017

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Drs. H. Khoironi Hadi, M.Ed.
NIP : 196708221991021001
Pangkat/Gol Ruang : Pembina (IV/a)
Jabatan : Kepala MAN 1 Magelang

Menerangkan bahwa :

Nama : USWATUN KHASANAH
NIM : 13690056
Mahasiswa : UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Program Studi : Pendidikan Fisika

Adalah benar-benar telah melaksanakan penelitian guna memperoleh data atau keterangan dan bahan yang di perlukan di MAN 1 Kabupaten Magelang dengan judul “PENGARUH STRATEGI PEMBELAJARAN THINKING ALOUD PAIR PROBLEM SOLVING (TAPPS) TERHADAP KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH SISWA KELAS X PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS”

Surat Keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dibuat di : Magelang
Pada tanggal : 05 Agustus 2017



Drs. H. Khoironi Hadi, M.Ed.
NIP. 196708221991021001