

**PENGARUH MODEL *COOPERATIVE LEARNING* TIPE
NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) DENGAN METODE
TUTOR SEBAYA (*PEER TUTORING*) TERHADAP
PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MAN 4
BANTUL PADA MATERI MOMENTUM, IMPULS, DAN
TUMBUKAN**

SKRIPSI

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:
Mei Nur Cahyati
13690035

Kepada

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN 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-2379/Un.02/DST/PP.00.9/10/2017

Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together (NHT) dengan Metode Tutor Sebaya (Peer tutoring) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Implus, dan Tumbukan

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MEI NUR CAHYATI
Nomor Induk Mahasiswa : 13690035
Telah diujikan pada : Jumat, 06 Oktober 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si.
NIP. 19800415 200912 2 001

Penguji I

Penguji II

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

Norma Sidik Risdianto, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19870630 201503 1 003

Yogyakarta, 06 Oktober 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 : 3 Eksemplar Skripsi

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 sepertiunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Mei Nur Cahyati
NIM : 13690035
Judul Skripsi : Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together (NHT)* dengan Metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls, dan Tumbukan

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 bidang 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.

Yogyakarta, 28 September 2017

Pembimbing

Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si

NIP. 19800415 200912 2 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Mei Nur Cahyati
NIM : 13690035
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **“Pengaruh Model *Cooperative Learning* Tipe *Numbered Head Together (NHT)* dengan Metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls, dan Tumbukan”** adalah hasil penelitian saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang diambil sebagai bahan acuan dan disebutkan dalam daftar pustaka. Apabila pernyataan ini terbukti tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggungjawab penulis.

Yogyakarta, 19 Juli 2017

Yang menyatakan,



Mei Nur Cahyati

13690035

PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur atas segala rahmat dan karunia yang diberikan Allah SWT, kupersembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tuaku tersayang:

Bapak Sirin dan Ibu Sujinah

Yang selalu menjadi sandaran serta senantiasa memberi kasih sayang, dukungan serta doa

Adikku tersayang:

Bayu Agus Mubarok

Yang senantiasa menghadirkan senyum dan tawa

Segenap keluarga besar yang ada di Grobogan

Teman-teman seperjuangan selama di Yogyakarta yang tak henti memberikan dorongan dan semangat

Keluarga besar Mahasiswa Pendidikan Fisika angkatan 2013 yang telah menemani dalam berjuang dan menjadikan setiap momen selama 4 tahun di Yogyakarta begitu istimewa

Almamater tercinta, Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

MOTTO

Dan janganlah kamu (merasa) lemah, dan jangan (pula) bersedih hati, sebab kamu paling tinggi (derajatnya), jika kamu orang beriman

(Q.S. Ali Imran: 139)

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.

(Q.S. Al Insyirah: 5-6)

Keluarga adalah harta paling berharga.

Usaha terbaik, doa terbaik, sertakan Allah dalam setiap langkah, dan pasrahkan kepada-Nya atas usaha yang telah kau lakukan

Memberi jangan takut miskin, menolong jangan takut rugi. Tetaplah berusaha menjadi baik, karena kebaikan selalu menemukan jalan menuju kemenangan

(Penulis)

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'alamin, puji Syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberi rahmat, hidayah, serta kemudahan-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada baginda Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita menuju jalan yang diridhoi-Nya. Dalam penulisan skripsi ini, tentunya tidak lepas dari kerjasama, bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Ibunda, Ayahanda, Adik, serta segenap keluarga besar yang senantiasa memberikan dukungan moril dan materiil.
2. Dr. Murtono, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Drs. Nur Untoro, M.Si selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Ika Kartika, S.Pd., M.Pd.Si selaku Dosen Pembimbing Skripsi sekaligus Dosen Penasehat Akademik (DPA). Terimakasih atas kesediaan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan ilmu, bimbingan serta semangat dan dorongan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah membagi banyak ilmu, pengetahuan dan berbagai pengalaman kepada penulis.

6. Mohammad Yusuf selaku Kepala Madrasah MAN 4 Bantul yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
7. Edy Purwanto, M.Pd selaku guru Fisika di MAN 4 Bantul yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis untuk melakukan penelitian di kelasnya.
8. Idham Syah Alam, M.Sc, Drs. Nur Untoro, M.Si, Edy Purwanto, M.Pd.Si, Sigit Prasetyo, M.Pd.Si, M. Agung Rokhimawan, M.Pd selaku validator yang telah bersedia memberikan penilaian, kritik dan saran terhadap instrumen yang dikembangkan oleh penulis.
9. Sahabat-sahabatku Pendidikan Fisika angkatan 2013 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta yang senantiasa memberikan dukungan, dorongan, dan semangat, semoga tali silaturahmi dan persaudaraan kita tetap terjaga, serta kesuksesan dan kebahagiaan selalu menyertai kita semua. *Aamiin*.
10. Keluarga Himpunan Mahasiswa Pendidikan Fisika yang telah menjadi tempat berbagi ilmu, pengalaman, dan kenangan bagi penulis.
11. Adik-adik kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 MAN 4 Bantul yang telah ikut berpartisipasi dalam penelitian ini.
12. Keluarga Besar TK Islam Tunas Melati, Khususnya Tim Guru Iqro' yang telah mengajarkan banyak ilmu dan pengalaman.
13. Sahabat-sahabatku selama KKN, PLP, dan sahabatku Kamagayo yang senantiasa memberikan dorongan dan semangat kepada penulis.
14. Sahabat-sahabatku di Kos Queena yang telah memberikan kasih sayang dan semangat seperti keluarga.

15. Segenap pihak yang turut memberikan semangat, doa, dan dukungan, serta membantu penulis dalam penyusunan skripsi yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembacanya dan bernilai ibadah bagi penulisnya. *Aamiin.*

Yogyakarta, 27 Agustus 2017

Penulis,

Mei Nur Cahyati
13690035

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENGARUH MODEL *COOPERATIVE LEARNING* TIPE *NUMBERED HEAD TOGETHER* (NHT) DENGAN METODE TUTOR SEBAYA (*PEER TUTORING*) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MAN 4 BANTUL PADA MATERI MOMENTUM, IMPULS, DAN TUMBUKAN

Mei Nur Cahyati
13690035

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) pengaruh model *Cooperative Learning* tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa (2) pengaruh model *Cooperative Learning* tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) terhadap peningkatan hasil belajar afektif siswa.

Metode penelitian yang digunakan adalah *quasi eksperiment* dengan desain penelitian *nonequivalent control group design*. Variabel dalam penelitian ini meliputi variabel bebas pembelajaran dengan model *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) dan variabel terikat hasil belajar kognitif dan afektif. Populasi dalam penelitian ini adalah semua siswa kelas X MIPA MAN 4 Bantul tahun pelajaran 2016/2017. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *sampling* jenuh, dimana kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes dan non tes, dengan instrumen berupa lembar soal *pretest-posttest*, lembar observasi dan angket afektif. Teknik analisis data yang digunakan adalah statistik deskriptif disertai *Normalized N-Gain* dan *Effect Size*. Analisis data penilaian afektif dengan presentase pencapaian hasil belajar afektif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Pembelajaran dengan model NHT dengan metode tutor sebaya berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa dengan nilai *N-Gain* 0,52 (sedang) dan dalam signifikansi tinggi (*Effect Size* 1,26). Rata-rata hasil belajar kognitif siswa pada pembelajaran NHT dengan metode tutor sebaya sebesar 68,57 dan pembelajaran ekspositori sebesar 51,75 (2) Pembelajaran dengan model NHT dengan metode tutor sebaya berpengaruh dalam meningkatkan hasil belajar afektif siswa dengan persentase pencapaian hasil belajar afektif siswa pada pembelajaran NHT dengan metode tutor sebaya adalah 52,29% (pertemuan 1), 59,58% (pertemuan 2), dan 58,54% (pertemuan 3), sementara kelas kontrol 51,61% (pertemuan 1), 52,42% (pertemuan 2), dan 52,22% (pertemuan 3).

Kata kunci: Model *Numbered Head Together* (NHT), Metode Tutor Sebaya (*peer tutoring*), Hasil Belajar, Momentum Impuls dan Tumbukan.

THE EFFECT OF COOPERATIVE LEARNING MODEL TYPE NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) WITH PEER TUTORING METHOD TOWARD THE INCREASING OF STUDENT LEARNING ACHIEVEMENT AT TENTH GRADE IN MAN 4 BANTUL ON MOMENTUM, IMPULS, AND COLLISION

Mei Nur Cahyati
13690035

ABSTRACT

This research is aimed to know: (1) the effect of *Cooperative Learning Model Type Numbered Head Together (NHT) with Peer Tutoring Method* toward the increasing of student's learning achievement in kognitive aspect (2) the effect of *Cooperative Learning Model Type Numbered Head Together (NHT) with Peer Tutoring Method* toward the increasing of student's learning achievement in affective aspect.

The research method that be used is *quasi experiment with nonequivalent control group design*. The variables in this research include independent variable namely *Numbered Head Together (NHT) with Peer Tutoring Method* and depent variable namely kognitive and affective learning achievement. The population in this research is all of students at Science tenth grade in MAN 4 Bantul academic year 2016/2017. The sample was chosen by *surfeited sampling technique* that X Science 1 as experiment class and X Science 2 as control class. The technique of collecting data that be used are test and non test, with the research instruments are question of pretest-posttest, observation sheet and questionnaire of affective. The technique of analyzing data that be used is descriptive statistic with *N-Gain* and *Effeft Size* formula. The Analyzing data of affective assessment is analysed by percentage of affective learning achievement.

The results of this research show that (1) Learning with *NHT model with peer tutoring* gives influence toward the increasing of student's kognitive learning achievement with *N-Gain* value 0,52 (medium) within high significance (*Effect Size* 1,26). The average of student's kognitive skill on learning with NHT with peer tutoring method get score at 68,57 and with expository learning get score 51,57 (2) Learning with *NHT model with peer tutoring* gives influence for increasing affective learning achievement with percentage of affective learning achievement at 52,29 % (first meeting), 59,58% (second meeting), and 58,54 % (third meeting), while in the control class gets percentage at 51,61% (first meeting), 52,42% (second meeting), and 52,22 % (third meeting).

Keywords: *Number Head Together (NHT) model, Peer Tutoring method, Learning Achievement, Momentum Impulse and Collision.*

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	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Batasan Masalah	12
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	13
F. Manfaat Penelitian	13
BAB II LANDASAN TEORI	15
A. Kajian Teori	15
1. Pembelajaran Fisika	15

2. Model Pembelajaran <i>Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together</i> (NHT)	18
3. Metode Pembelajaran Tutor Sebaya dalam Pembelajaran Fisika	22
4. Hasil Belajar Fisika	26
5. Materi Momentum, Impuls, dan Tumbukan	30
B. Kajian Penelitian yang Relevan	45
C. Kerangka Berpikir	49
BAB III METODE PENELITIAN	52
A. Jenis dan Desain Penelitian	52
B. Tempat dan Waktu Penelitian	53
C. Populasi dan Sampel Penelitian	54
1. Populasi	54
2. Sampel	54
D. Definisi Operasional Variabel Penelitian	55
1. Definisi Pengaruh	55
2. Variabel Bebas (<i>Independent Variable</i>)	55
3. Variabel Terikat (<i>Dependent Variable</i>)	55
E. Prosedur Penelitian	57
1. Tahap Prapenelitian	57
2. Tahap Penelitian	58
3. Tahap Pasca Penelitian	59
F. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	59
1. Teknik Pengumpulan Data	59
a. Tes	60
b. Non Tes	60
2. Instrumen Pengumpulan Data	61
a. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	61
b. Lembar Observasi	62
c. Lembar Angket	62
3. Instrumen Pembelajaran	64
a. Silabus	64

b. RPP	64
c. LKPD	65
G. Teknik Analisis Instrumen	65
1. Uji Validitas	65
2. Uji Reliabilitas	68
H. Teknik Analisis Data	69
1. Penyajian Data	69
a. Tabel	69
b. Grafik	70
2. Ukuran Tendensi Sentral	70
a. Mean	71
b. Median	72
c. Modus	73
3. Ukuran Dispersi	74
a. Jangkauan (<i>Range</i>)	75
b. Standar Deviasi	75
4. Ukuran Letak	76
5. Analisis Data Hasil Belajar Afektif	78
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	81
A. Deskripsi Data	81
1. Sampel Penelitian	81
2. Data Uji Coba Instrumen Tes	81
3. Data Hasil Penelitian	84
B. Analisis Data	86
1. Hasil Belajar Kognitif Siswa	86
a. Ukuran tendensi Sentral	86
b. Ukuran Dispersi/Penyebaran	87
c. Ukuran Letak	89
d. <i>N-gain</i> dan <i>Effect Size</i>	90
2. Hasil Belajar Afektif Siswa	91
a. Hasil Lembar Observasi Siswa	91

b. Perbandingan Hasil Belajar Afektif	94
C. Pembahasan	97
1. Pembelajaran pada Kelas Eksperimen	99
2. Pembelajaran pada Kelas Kontrol	110
3. Hasil Belajar Kognitif	114
a. Hasil Analisis Skor <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif	114
b. Pengaruh Model Pembelajaran <i>Numbered Head Together</i> (NHT) dengan Metode Tutor Sebaya (<i>Peer Tutoring</i>) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kognitif Siswa	132
4. Hasil Belajar Afektif	135
BAB V PENUTUP	143
A. Kesimpulan	143
B. Keterbatasan Penelitian	144
C. Saran	144
DAFTAR PUSTAKA	146
LAMPIRAN-LAMPIRAN	150

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Gambaran Desain Penelitian	53
Tabel 3.2	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	54
Tabel 3.3	Operasional Variabel	56
Tabel 3.4	Petunjuk Pemberian Skor Angket Hasil Belajar Afektif Siswa	63
Tabel 3.5	Klasifikasi Koefisien Kerelasi <i>Product Moment</i>	67
Tabel 3.7	Interpretasi Nilai <i>N-Gain</i>	78
Tabel 3.8	Klasifikasi Nilai Cohen's d " <i>Effect Size</i> "	80
Tabel 4.1	Nilai UTS Semester Genap Tahun 2016/2017	81
Tabel 4.2	Hasil Validitas Soal Uji Coa Hasil Belajar	82
Tabel 4.3	Hasil Uji Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i> Soal Genap	83
Tabel 4.4	Hasil Uji Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i> Soal Ganjil	83
Tabel 4.5	Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Soal Hasil Belajar Kognitif	85
Tabel 4.6	Skor Lembar Observasi Hasil Belajar Afektif	85
Tabel 4.7	Skor Angket Hasil Belajar Afektif	85
Tabel 4.8	Ukuran Tendensi Sentral Hasil Belajar Kognitif Siswa	86
Tabel 4.9	Ukuran Dispersi Hasil Belajar Kognitif Siswa	88
Tabel 4.10	Ukuran Letak Hasil Belajar Kognitif Siswa	89
Tabel 4.11	Deskripsi Nilai <i>N-Gain</i> Hasil Belajar Kognitif	90
Tabel 4.12	Data Hasil <i>Effect Size</i> Hasil Belajar Kognitif	91
Tabel 4.13	Rata-rata Skor Afektif Lembar Observasi	92
Tabel 4.14	Persentase Pencapaian Hasil Belajar Afektif	93

Tabel 4.15	Perbandingan Persentase Pencapaian Hasil Belajar Afektif	94
Tabel 4.16	Persentase Pencapaian Hasil Afektif Sebelum Diberi Perlakuan ..	95
Tabel 4.17	Persentase Pencapaian Hasil Afektif Setelah Diberi Perlakuan.....	96
Tabel 4.18	Bentuk Soal <i>Pretest-Posttest</i> Kemampuan Kognitif	125



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Momentum Kekal pada tumbukan Dua Benda	32
Gambar 2.2	Gaya-gaya Bola Selama Tumbukan pada Gambar 2.1	34
Gambar 2.3	Raket Memukul Bola Tennis	36
Gambar 2.4	Gaya Sebagai Fungsi Waktu pada Saat Tumbukan	37
Gambar 2.5	Gaya Rata-rata yang Bekerja Selama Selang Waktu Menghasilkan Impuls yang Sama dengan Gaya yang Sebenarnya	38
Gambar 2.6	Dua Partikel dengan Massa m_1 dan m_2 , (a) Sebelum Tumbukan, (b) Setelah Tumbukan	41
Gambar 2.7	Partikel 1, Projektil, Bertumbukan dengan Partikel 2, Target	44
Gambar 4.1	Siswa Berkumpul dalam Fase Penomoran	103
Gambar 4.2	Kegiatan Awal pada Fase Mengajukan Pertanyaan	104
Gambar 4.3	Kegiatan Siswa pada Saat Mengajukan Pertanyaan	105
Gambar 4.4	Kegiatan pada Fase Berpikir Bersama	107
Gambar 4.5	Siswa Menyampaikan Hasil Diskusi Kelompok	109
Gambar 4.6	Bentuk Soal pada Langkah <i>Application</i>	113
Gambar 4.7	Grafik Rata-rata Hasil Belajar Kognitif	116
Gambar 4.8	Grafik Ukuran Letak Hasil Belajar Kognitif	117
Gambar 4.9	Diagram Pencar Nilai <i>Pretest-Posttest</i> dan <i>Pretest-N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	122
Gambar 4.10	Jawaban Soal <i>Pretest</i> No.2	126
Gambar 4.11	Jawaban Soal <i>Posttest</i> No.1	127
Gambar 4.12	Jawaban Soal <i>Pretest</i> No.6	129

Gambar 4.13	Jawaban Soal <i>Posttest</i> no.4	130
Gambar 4.14	Grafik Rata-rata Skor Hasil Belajar Afektif Siswa	136
Gambar 4.15	Grafik Persentase Pencapaian Hasil Belajar Afektif Siswa	139



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Pra Penelitian	151
1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian	152
1.2 Poin-poin Hasil Wawancara Siswa	156
1.3 Nilai UTS Semester Genap Tahun Pelajaran 2016/2017	161
1.4 Daftar Urutan Sekolah Berdasarkan Nilai Ujian Nasional Tahun pelajaran 2015/2016	162
1.5 Persentase Penguasaan Materi Ujian Nasional Tahun pelajaran 2015/2016	164
1.6 Persamaan dan Perbedaan Kajian Penelitian yang Relevan dengan Penelitian yang Dilakukan	165
LAMPIRAN II Instrumen Pembelajaran	168
2.1 Silabus	169
2.2 RPP Kelas Eksperimen	172
2.3 RPP Kelas Kontrol	186
2.4 LKPD	197
2.5 Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran	210
LAMPIRAN III Instrumen Penelitian	213
3.1 Kisi-kisi, Pedoman Penskoran dan Soal <i>Pretest-Posttest</i> Penilaian Kognitif	214
3.2 Kisi-kisi, Rubrik, Lembar Observasi dan Angket Penilaian Afektif	231
3.3 Instrumen Validasi Soal <i>Pretest-Posttest</i> Penilaian Kognitif	238
3.4 Instrumen Validasi Lembar Penilaian Afektif	247
LAMPIRAN IV Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian	253
4.1 Hasil Uji Coba Soal Penilaian Kognitif Siswa	254
4.2 Output Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Penilaian Kognitif	256
4.3 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Penilaian Kognitif	262
LAMPIRAN V Data Hasil Penelitian	263
5.1 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Penilaian Kognitif Kelas Eksperimen	264
5.2 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Penilaian Kognitif Kelas Kontrol	265

5.3	Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i> Hasil Belajar Kognitif	266
5.4	Hasil Skor Lembar Observasi dan Angket Kelas Eksperimen	267
5.5	Hasil Skor Lembar Observasi dan Angket Afektif Kelas Kontrol	269
LAMPIRAN VI Deskripsi Data Hasil Penelitian		271
6.1	Deskripsi Skor <i>Pretest-Posttest</i> Penilaian Kognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	272
6.2	Deskripsi Skor Lembar Observasi Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	273
LAMPIRAN VII Hasil Validasi Instrumen		274
7.1	Rekap Validasi Logis Instrumen Pembelajaran, Soal Penilaian Kognitif, Lembar Observasi dan Angket Afektif Siswa	275
7.2	Surat Validasi Ahli Instrumen Pembelajaran, Soal Penilaian Kognitif, Lembar Observasi dan Angket Afektif Siswa	276
LAMPIRAN VIII Surat-surat Penelitian		288
8.1	Surat Bukti Seminar Proposal	289
8.2	Surat Bukti Izin Penelitian dari Sekolah	290
8.3	Surat Bukti Izin Penelitian dari Kesbangpol	291
8.4	<i>Curriculum Vitae</i>	292

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Menurut pasal 1 ayat 1 UU No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang dimaksud dengan pendidikan adalah suatu usaha sadar dan terencana mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan Negara. Winarno Surakhmad dalam (Sardiman, 2007: 57) menyampaikan bahwa rumusan dan taraf pencapaian tujuan pengajaran adalah merupakan petunjuk praktis tentang sejauh mana interaksi edukatif harus dibawa untuk mencapai tujuan akhir. Dengan demikian tujuan adalah sesuatu yang diharapkan/diinginkan dari subjek belajar, sehingga memberi arah kemana kegiatan belajar-mengajar itu harus dibawa dan dilaksanakan.

Pada Undang-Undang Pendidikan dan Pengajaran Republik Indonesia Serikat No. 4/1950 yang kemudian menjadi UU Pendidikan dan Pengajaran RI No. 12/1954, pada Bab II Pasal 3, menyebutkan tentang tujuan Pendidikan dan Pengajaran: “Tujuan Pendidikan dan Pengajaran ialah membentuk manusia susila yang cakap dan warga Negara yang demokratis serta bertanggungjawab tentang kesejahteraan masyarakat dan tanah air” (Sardiman, 2007:59). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa

pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam keberlangsungan suatu negara. Hal ini karena pendidikan memiliki peran pokok dalam peningkatan mutu SDM yang nantinya akan mempengaruhi kualitas suatu Negara dalam persaingan global. Pendidikan memegang peranan penting karena pendidikan merupakan wahana untuk meningkatkan dan mengembangkan kualitas sumber daya manusia (SDM). Sejalan perkembangan dunia pendidikan yang semakin pesat menuntut lembaga pendidikan untuk lebih dapat menyesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan. Banyak perhatian khusus diarahkan kepada perkembangan dan kemajuan pendidikan guna meningkatkan mutu dan kualitas pendidikan. Salah satu cara yang digunakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan adalah dengan pembaharuan sistem pendidikan (Isjoni, 2010: 7). Dari segi kualitas, Indonesia masih termasuk tertinggal dibanding dengan negara-negara maju seperti Amerika, Jepang, Inggris, Singapura, dll. Hal ini tentunya harus segera diperbaiki baik dari segi SDM, perangkat dan media penunjang, maupun dari sistem pembelajaran yang diterapkan.

Untuk mencapai hasil yang maksimal dalam dunia pendidikan, saat ini berkembang berbagai model pembelajaran. Secara harfiah model pembelajaran merupakan strategi yang digunakan guru untuk meningkatkan motivasi belajar, sikap belajar dikalangan siswa, mampu berpikir kritis, memiliki keterampilan sosial, dan pencapaian hasil pembelajaran yang lebih optimal. Oleh karena itu, perkembangan model-model pembelajaran dari waktu ke waktu terus mengalami perubahan.

Model-model pembelajaran tradisional kini mulai ditinggalkan dan berganti dengan model yang lebih modern. (Isjoni, 2010: 7).

Belajar pada hakikatnya adalah perubahan yang terjadi di dalam diri seseorang setelah berakhirnya melakukan aktivitas belajar. Belajar melibatkan aktivitas yang terjadi secara kompleks dan berlangsung sepanjang hidup manusia. Proses belajar ini terjadi karena adanya interaksi antara manusia dengan lingkungannya, baik lingkungan fisik maupun lingkungan sosial. Lingkungan fisik misalnya berupa buku, media pembelajaran, dan alam sekitar. Sedangkan lingkungan sosial yang dimaksud yaitu sesama teman, guru, ataupun lingkungan tempat tinggal. Adanya interaksi ini nantinya akan menciptakan pengalaman dan membentuk konstruksi pengetahuan bagi peserta didik. Dalam proses belajar mengajar, peserta didik adalah subjek sekaligus objek dari kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, inti proses pengajaran tidak lain adalah kegiatan peserta didik dalam mencapai suatu tujuan pengajaran. Kegiatan belajar mengajar adalah inti kegiatan dalam pendidikan.

Dalam kegiatan ini akan melibatkan semua komponen pengajaran, kegiatan belajar akan menentukan sejauh mana tujuan yang telah ditetapkan akan tercapai. Interaksi dikatakan maksimal ketika interaksi itu terjadi antara guru dengan semua anak didik, antara anak dengan guru, dan antara anak didik dengan anak didik dalam rangka bersama-sama mencapai tujuan yang telah ditetapkan bersama. Proses belajar mengajar akan senantiasa merupakan kegiatan interaksi antara dua unsur manusiawi,

yakni siswa sebagai pihak yang belajar dan guru sebagai pihak yang mengajar, dengan siswa sebagai subjek pokoknya (Sardiman, 2007: 14).

Di dalam dunia pendidikan, guru adalah seorang pendidik, pembimbing, pelatih dan pengembang kurikulum yang dapat menciptakan kondisi dan suasana belajar yang kondusif, yaitu suasana belajar menyenangkan, menarik, memberi rasa aman dan memberikan kepada siswa ruang untuk berpikir aktif, kreatif, dan inovatif dalam mengeksplorasi dan mengelaborasi kemampuannya (Rusman, 2012: 19).

Dalam kegiatan belajar mengajar, guru tidak harus terpaku dengan menggunakan satu metode, tetapi sebaiknya menggunakan metode yang bervariasi agar jalannya pengajaran tidak membosankan, tetapi menarik perhatian anak didik. Pembelajaran fisika yang ada saat ini sebagian besar bersifat *teacher centered learning* atau berpusat pada guru, dan perlu digeser menjadi *student centered learning*. Apa yang terjadi saat ini adalah banyaknya peserta didik yang menganggap bahwa fisika adalah mata pelajaran yang sulit, terlalu banyak rumus, membosankan dan sulit untuk dipahami. Hal ini membuat motivasi peserta didik untuk mempelajari fisika rendah, dan pada akhirnya hasil belajar fisika pun rendah. Untuk itulah perlu adanya inovasi dalam kegiatan pembelajaran fisika agar peserta didik dapat nyaman dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, pembelajaran menjadi lebih efektif, menyenangkan bagi peserta didik sehingga mampu meningkatkan hasil belajar pada mata pelajaran fisika.

Dr. Rusman (2012: 131) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran, dalam implementasinya mengenal banyak istilah untuk menggambarkan cara mengajar yang akan dilakukan oleh guru. Saat ini begitu banyak strategi maupun metode pembelajaran yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pembelajaran menjadi lebih baik. Sejalan dengan pendekatan konstruktivisme dalam pembelajaran, salah satu model pembelajaran yang kini banyak mendapat respon adalah model pembelajarn kooperatif (*cooperative learning*). Pada model pembelajaran ini siswa diberi kesempatan untuk berkomunikasi dan berinteraksi sosial dengan temannya untuk mencapai tujuan pembelajaran, sementara guru bertindak sebagai motivator dan fasilitator aktivitas siswa (Isjoni, 2010: 8).

Pembelajaran kooperatif bukan gagasan baru dalam dunia pendidikan, tetapi sebelum masa belakangan ini, metode ini hanya digunakan oleh guru untuk tujuan-tujuan tertentu seperti tugas-tugas atau laporan kelompok tertentu. Namun demikian, penelitian selama 20 tahun terakhir ini telah mengidentifikasikan metode pembelajaran kooperatif dapat digunakan secara efektif pada setiap tingkatan kelas dan untuk mengajarkan berbagai macam mata pelajaran. Mulai dari matematika, membaca, menulis, sampai pada pengetahuan ilmiah, mulai dari kemampuan dasar sampai pemecahan masalah-masalah yang kompleks. Lebih daripada itu, pembelajaran kooperatif juga dapat digunakan sebagai cara utama dalam mengatur kelas untuk pengajaran (Slavin, 2010: 4).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Fisika di MAN 4 Bantul, proses pembelajaran fisika di semua kelas dilakukan dengan diadakan kompetisi. Kompetisi ini adalah upaya guru untuk memancing siswa agar senantiasa berusaha untuk memahami fisika dan mendapatkan hasil yang baik. Pada prinsipnya, pembelajaran dilaksanakan dengan cara guru memberikan soal kemudian siswa mengerjakan soal tersebut di depan kelas. Satu soal boleh diselesaikan oleh beberapa siswa, dan bagi siswa yang bersedia maju untuk menyelesaikan soal tersebut akan mendapatkan poin. Poin yang diberikan ada dua jenis, yaitu poin kelas dan poin individu. Pada poin kelas, ditetapkan bahwa setiap ada 10 siswa mengerjakan soal dengan benar, maka kelas tersebut akan mendapatkan medali emas. Ketentuan tersebut berlaku untuk jumlah poin kelipatan 10. Jumlah medali yang di dapat ini dijumlahkan pada satu semester untuk berkompetisi dengan kelas lain. Sedangkan poin yang diperoleh setiap siswa akan dikalkulasikan sebagai nilai individu siswa.

Dari metode kompetisi ini diharapkan agar setiap siswa memiliki semangat untuk mempelajari fisika, aktif mengikuti pembelajaran di kelas serta mampu untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi fisika. Namun, berdasarkan hasil wawancara dan observasi pembelajaran yang telah dilaksanakan, didapatkan fakta bahwa apa yang terjadi dalam pembelajaran tidak sepenuhnya seperti yang diharapkan. Dalam proses pembelajaran, hanya beberapa siswa saja yang aktif untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Sedangkan sebagian besar siswa hanya pasif dan

menerima saja. Ketika guru menjelaskan materi, banyak siswa yang tidak memperhatikan penjelasan guru, asyik mengobrol dengan teman yang lain atau bahkan tidur selama kegiatan pembelajaran. Kemudian ketika guru memberikan soal dan meminta siswa untuk mengerjakan soal di depan, hanya sebagian kecil siswa yang maju untuk menyelesaikan soal yang ada di papan tulis. Sedangkan siswa lainnya masih terlihat kurang antusias ketika diberikan soal oleh guru. Selain itu, siswa yang aktif dalam mengerjakan soal yang di depan juga hanya siswa itu-itu saja. Sedangkan siswa yang lain hanya mengikuti dan mencatat apa yang telah dikerjakan oleh teman mereka di depan.

Selama proses pembelajaran berlangsung, siswa terlihat aktif hanya ketika telah diberikan soal, sedangkan ketika guru menjelaskan materi yang sedang dipelajari siswa terlihat pasif mengikuti pembelajaran. Siswa hanya menerima apa yang diberikan oleh guru dan bukan mencari tahu sendiri. Ini menunjukkan bahwa keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran masih kurang. Masalah lain yang telah ditemukan berdasarkan hasil wawancara adalah adanya kecenderungan ketergantungan siswa pada guru mata pelajaran fisika. Maksud dari ketergantungan ini yaitu ketika pembelajaran berlangsung siswa terlihat telah memahami materi dan dapat mengerjakan latihan soal yang diberikan. Akan tetapi ketika diadakan ulangan, baik itu ulangan harian, UTS, maupun UAS siswa mendapatkan nilai yang jauh di bawah KKM. Bahkan terkadang guru mengadakan ulangan harian dengan sistem

terbimbing, yaitu guru membimbing siswa dalam langkah-langkah mereka mengerjakan soal ulangan harian yang diberikan. Hal ini dilakukan karena ketika dilakukan ulangan harian mandiri siswa tidak mampu untuk mengerjakan soal yang diberikan. Hal ini menunjukkan adanya ketergantungan siswa pada bantuan guru mata pelajaran fisika dalam mengerjakan soal, sehingga ketika siswa dihadapkan pada ujian mandiri seperti UTS dan UAS, siswa mendapatkan hasil yang masih rendah.

Dari data nilai UTS semester genap tahun ajaran 2016/2017 diketahui bahwa hanya 50,82% dari total 61 siswa yang memenuhi nilai KKM mata pelajaran fisika. Berdasarkan data nilai Ujian Nasional Tahun 2015/2016 telah diketahui MAN 4 Bantul menempati urutan ke-19 berdasarkan nilai Fisika di Kabupaten Bantul dengan rata-rata nilai fisika sebesar 40,94. Selain itu diketahui juga bahwa persentase penguasaan materi usaha, momentum, impuls dan tumbukan pada tingkat sekolah di MAN 4 Bantul hanya sebesar 37, 74% dari jumlah siswa sebanyak 53. Sedangkan pada tingkat kota/kabupaten sebesar 26,21% dari total 2.758 siswa, dan 36,52% dari total 10.686 siswa pada tingkat provinsi D.I. Yogyakarta. Data ini menunjukkan bahwa persentase penguasaan siswa pada materi momentum, impuls dan tumbukan tergolong rendah.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di MAN 4 Bantul telah diketahui bahwa : 1) ketika pembelajaran, siswa terlihat menguasai materi, namun ketika dihadapkan dengan soal siswa kebingungan. 2) Siswa masih mengalami kesulitan menyelesaikan

permasalahan fisika. 3) Nilai sebagian besar siswa masih berada di bawah nilai KKM. 4) Siswa yang maju ke depan hanya itu-itu saja, sedangkan yang lain hanya mengamati temannya yang maju ke depan kelas. 5) Siswa enggan untuk bertanya kepada guru, dan lebih sering bertanya kepada teman mengenai materi pembelajaran. 6) Pemahaman siswa pada materi momentum, impuls, dan tumbukan rendah. 7) Adanya ketergantungan siswa pada guru mata pelajaran fisika dalam mengerjakan soal.

Berhasilnya suatu kegiatan pembelajaran ditentukan oleh berbagai faktor, diantaranya yaitu pemilihan model pembelajaran yang tepat serta faktor lingkungan tempat dilaksanakannya pembelajaran. Selain itu, faktor lingkungan seperti teman juga ikut berperan serta dalam menentukan berhasil atau tidaknya suatu proses pembelajaran. Sehingga dengan pemakaian tutor sebaya untuk dalam pembelajaran akan membantu meningkatkan keberhasilan pembelajaran yang dilaksanakan.

Salah satu metode pembelajaran yang berkembang saat ini dan dirasa cocok untuk menyampaikan materi momentum, impuls dan tumbukan adalah model pembelajaran kooperatif yang salah satu tipenya bernama *Numbered Heads Together* (NHT). Sejalan dengan hal tersebut, Karps dan Yoels dalam (Isjoni, 2010: 19) menyatakan bahwa strategi yang paling sering digunakan untuk mengaktifkan siswa adalah dengan diskusi kelas. Sejalan dengan hal tersebut, menurut Nur (2011) dalam (Widiyanti, 2012: 2) mengungkapkan bahwa model pembelajaran kooperatif merupakan teknik-teknik kelas praktik yang dapat

digunakan guru setiap hari untuk membantu siswa belajar setiap mata pelajaran, mulai dari keterampilan-keterampilan dasar sampai pemecahan masalah yang kompleks. Anis Umi K (2014: 4) juga menyebutkan bahwa salah satu model pengajaran yang menggabungkan banyak elemen dari pertanyaan yang efektif adalah *Numbered Heads Together* (NHT). *Numbered Heads Together* (NHT) adalah bentuk pembelajaran yang lain untuk mengajak lebih banyak siswa, lebih aktif selama pengajaran dan dengan demikian meningkatkan penampilan akademik mereka. Dalam proses pelaksanaan pembelajaran dengan model *Numbered Heads Together* (NHT) terdapat langkah berpikir bersama atau diskusi, sehingga model ini akan dapat memancing keaktifan siswa dalam mengikuti pembelajaran.

Siswa MAN 4 Bantul yang sebagian besar tinggal di panti asuhan atau pondok pesantren tentu akan membuat siswa lebih sering berinteraksi dengan teman-temannya selain di sekolah, sehingga hubungan antar teman juga dekat. Hal ini tentu akan sangat mendukung untuk dilakukannya pembelajaran dengan model *Numbered Heads Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) dengan memanfaatkan kedekatan hubungan siswa tersebut, dan tentunya lebih membantu dalam kegiatan membelajarkan agar menjadi lebih efektif. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Soma Nur (2009: 1) yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan metode tutor sebaya dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 8 Semarang, dan metode tutor

sebaya ini dapat dijadikan sebagai metode alternatif dalam kegiatan pembelajaran guna menambah variasi metode mengajar dalam rangka meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian berupa pembelajaran model *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*Peer Tutoring*). Pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) ini akan memberikan kesempatan kepada siswa untuk aktif bekerjasama, saling membantu antar sesama teman, sehingga siswa lebih enjoy dalam belajar dan dapat menguasai materi yang disampaikan serta setiap siswa dapat saling mengisi satu sama lain ketika bekerja kelompok, sehingga dengan ini akan meningkatkan hasil belajarnya.

Dalam mengikuti pembelajaran dengan model *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*Peer Tutoring*) ini siswa akan dengan bebas saling berdiskusi, bertukar pikiran, mencari berbagai alternatif pengetahuan dan membangun pengetahuan mereka sendiri dengan dipandu oleh tutor sebaya yang memiliki kemampuan lebih dibanding yang lainnya. Oleh karena itu siswa akan terlatih untuk mandiri dalam proses pembelajaran dan tidak tergantung kepada guru mata pelajaran. Sehingga nantinya mereka akan lebih percaya diri dalam mengikuti pembelajaran serta mengerjakan soal. Diharapkan model pembelajaran ini nantinya dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

B. Identifikasi Masalah

1. Persentase penguasaan materi momentum, impuls dan tumbukan berdasarkan hasil Ujian Nasional tahun pelajaran 2015/2017 masih rendah, hanya sebesar 37,74% dari total 53 siswa.
2. Siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan fisika.
3. Adanya ketergantungan siswa pada guru mata pelajaran dalam mengerjakan soal-soal materi fisika.
4. Masih rendahnya keterlibatan siswa selama proses pembelajaran fisika.
5. Siswa enggan untuk bertanya kepada guru, dan lebih sering bertanya kepada teman mengenai materi pembelajaran.

C. Batasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini dibatasi pada hasil belajar kognitif dan afektif, yaitu:

1. Hasil belajar kognitif pada penggunaan soal C1 sampai C4.
2. Hasil belajar afektif pada tingkatan penerimaan, respon, dan pembentukan sikap (*valuing*/menghargai).

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah model *Cooperative Learning* tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa?

2. Apakah model *Cooperative Learning* tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar afektif siswa?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh model *Cooperative Learning* tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa.
2. Untuk mengetahui pengaruh model *Cooperative Learning* tipe *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode tutor sebaya (*peer tutoring*) terhadap peningkatan hasil belajar afektif siswa.

F. Manfaat Penelitian

Diharapkan penelitian ini nantinya dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi Peneliti
 - a. Memberikan pengalaman untuk meningkatkan kemampuan dalam melakukan perencanaan, pelaksanaan, serta evaluasi, serta mengembangkan inovasi dalam pembelajaran.
 - b. Memotivasi mahasiswa untuk terus mengembangkan penelitian dalam bidang pendidikan.
 - c. Dapat menjadi bahan tambahan rujukan bagi mahasiswa lain yang ingin melakukan penelitian serupa.

2. Bagi Guru

- a. Dapat menjadi bahan pertimbangan model pembelajaran bagi guru untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
- b. Memberikan motivasi untuk guru agar terus melakukan berbagai pengembangan dalam mengajar.

3. Bagi Siswa

- a. Memberikan pengalaman baru dalam pembelajaran.
- b. Membantu siswa untuk meningkatkan hasil belajar fisika.

4. Bagi Sekolah

- a. Menjadi kajian dan informasi dalam mengembangkan model pembelajaran untuk meningkatkan mutu dan kualitas sekolah.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisa data, dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) terhadap peningkatan hasil belajar kognitif siswa pada kelas eksperimen. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai *N-Gain* kelas eksperimen sebesar 0,52 dengan klasifikasi sedang dan kelas kontrol sebesar 0,37 dengan klasifikasi sedang. Karena baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol memiliki nilai kriteria *N-Gain* yang sama, maka dihitung formula *Effect Size* sebesar 1,26 yang masuk dalam kriteria tinggi.
2. Terdapat pengaruh model pembelajaran *Numbered Head Together* (NHT) dengan metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) terhadap peningkatan hasil belajar afektif siswa pada kelas eksperimen. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata persentase pencapaian hasil belajar afektif pada kelas eksperimen yang lebih besar dari kelas kontrol, yaitu 52,29% (pertemuan 1), 59,58% (pertemuan 2), dan 58,54% (pertemuan 3). Sementara pencapaian hasil belajar

afektif kelas kontrol sebesar 51,61% (pertemuan 1), 52,42% (pertemuan 2), dan 52,22% (pertemuan 3).

B. Keterbatasan Penelitian

Pada penelitian yang telah dilakukan memiliki beberapa keterbatasan yaitu:

1. Penelitian hanya dilakukan pada materi Momentum, Impuls, dan Tumbukan.
2. Penelitian dilakukan disela kegiatan sekolah yang relatif padat sehingga banyak siswa yang belum mengikuti pembelajaran dengan baik.
3. Waktu yang terbatas untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran.
4. Kegiatan praktikum tidak dapat dilakukan di laboratorium karena laboratorium digunakan untuk bimbingan siswa yang akan mengikuti lomba.
5. Kurang kondusifnya pembelajaran di kelas Karena posisi peneliti sebagai guru pengganti dan kemampuan peneliti yang belum dapat mengkondisikan kelas dengan baik.

C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data, dan pembahasan peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk mencoba menggunakan model pembelajaran yang bervariasi agar siswa tidak merasa jenuh dalam

mengikuti pembelajaran, salah satunya adalah model *Numbered Head Together* (NHT).

2. Pembelajaran dengan model NHT sangat tergantung pada kemampuan guru dalam memandu siswa dalam mengikuti pembelajaran. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk merancang modul yang menggunakan langkah-langkah NHT agar siswa lebih mudah mengikuti pelajaran.
3. Merubah ranah afektif atau sikap siswa merupakan sebuah proses yang panjang dan konsekuen sehingga sulit untuk dilakukan pada waktu yang singkat dan terbatas pada satu materi pokok. Bagi peneliti selanjutnya disarankan melakukan penelitian secara berkesinambungan seperti penelitian tindakan kelas.
4. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan perencanaan waktu dengan lebih baik, karena pada saat pembelajaran di kelas merupakan hal yang sangat penting karena pelaksanaan pembelajaran terkadang muncul berbagai kendala tidak terduga dari berbagai faktor.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Azwar, Saifudin. 1998. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Danarjati, D.P., Adi Murtiadi, Ari Ratna Ekawati. 2014. *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. 1989. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Dunst, C.J, Deborah W.H & Carol M.T. 2004. *Guidelines for Calculating Effect Sizes for Practice-Based Research Syntheses*. *Centerscope* Vol. 3 No. 1.
- El Rais, Hepyy. 2012. *Kamus Ilmiah Populer*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Hake, Richard R. 2007. *Interactive-Engagement Versus Traditional Methods: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses*. *American Journal of Physics*, 66 (1), pp 67-74.
- Hendra, A.S. 2014. *Motivasi Belajar, Kemandirian Belajar, dan Prestasi Belajar Mahasiswa Beasiswa Bidikmisi di UPBJJ UT Bandung*. *Jurnal Pendidikan Terbuka dan Jarak Jauh* Vol.15 No.2 September 2014.
- Huda, Miftahul. 2014. *Cooperative Learning*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kartikasmasmi, H., S.Khanafiyah & Sutikno. 2012. *Penerapan Model Pembelajaran NHT dengan Pendekatan SETS pada Materi Cahaya untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa*. *Jurnal Lembaran Ilmu Pendidikan* Vol.41 No.2 September 2012. Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang.
- Khoirotunnisa, A.U. 2014. *Eksperimentasi Model Pembelajaran Numbered Head Together (NHT) dengan Gallery of Learning pada Pokok Bahasan Bangun Ruang Sisi Lengkung Ditinjau dari Adversity Quotien Siswa Kelas VIII SMP N se-Kabupaten Bojonegoro Tahun Pelajaran 2013/2014.. Jurnal Magistra* No.91 Th. XXVII Maret 2015 ISSN 0215-9511. Bojonegoro: IKIP PGRI Bojonegoro
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: Rosdakarya.
- Meltzer, David E. 2002. *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable"*

- in Diagnostic Pretest Scores*. Am.J.Phy 70 (12) Desember, pp 1259-1268. American Association of Physics Teacher. Department of Physics and Astronomy, Iowa State University, Ames, Iowa 50011.
- Mkpanang, John T. 2016. *Effect of Classwide and Reciprocal Peer Tutoring Strategies on Students' mathematical Problem-Solving Achievement in Electricity Concept in Physics*. International Journal of Education, Learning and Development vol.4 No.3, pp.37-44, April 2016. Department of Science Education University of Uyo, Uyo, Nigeria.
- Prince, M.J. et al. 2009. *Development of a Concept Inventory in Heat Transfer*. ASEE Conference Proceedings Austin TX. Bucknell University US.
- Rusman. 2010. *Model-model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sanjaya, Wina. 2006. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana Pranada Media Group.
- _____. 2013. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenadamedia Group.
- Sanubari, Fajar, Sri Yamtinah, dan Tri Redjeki. 2014. *Penerapan Metode Tutor Teman Sebaya Dilengkapi dengan Media Interaktif Flash untuk Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2013/2014 pada Materi Larutan Penyangga*. Jurnal Pendidikan Kimia Vol.3 No.4 Tahun 2014 Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Sebelas Maret.
- Sardiman, A.M. 2007. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Graha Grafindo Persada.
- Setianingrum, Rika P. & Titin Sunarti. 2013. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dengan Physicround pada Materi cahaya*. Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Vol 02 No.2 Tahun 2013, 87-91. Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya.
- Siberman, Mel. 2009. *Active Learning 101 Strategi Pembelajaran Aktif*. (Terjemahan dari *Active Learning: 101 Strategies to Teach Any Subject*). Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Siregar, Eveline & Hartini Nara. 2011. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Sirregar, Syofian. 2011. *Statistika Deskriptif untuk Penelitian*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Slavin, R.E. 2011. *Psikologi Pendidikan: Teori dan Praktek, Edisi Kesembilan Jilid 2*. Jakarta: Indeks.

- Soma, Nur. 2009. *Pembelajaran Dengan Tutor Sebaya (Peer Tutoring) Sebagai Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Pokok Bahasan Fluida Statik Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Semarang*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Sudjana, Nana. 2013. *Dasar-dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo.
- Sugiyono. 2007. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sujatmiani. 2015. *Penggunaan Metode Peer Tutoring dengan Kassitu untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA Fisika*. JRPKF UAD Vol.2 No.2 Oktober 2015.
- Sukiman. 2011. *Pengembangan Sistem Evaluasi*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Sumanto. 2014. *Statistik Deskriptif*. Yogyakarta: CAPS (Center of Academic Publishing Service).
- Sunhaji. 2009. *Strategi Pembelajaran: Konsep Dasar, Metode, dan Aplikasi dalam Proses Belajar Mengajar*. Yogyakarta: Grafindo Litera Media.
- Suparno, Paul. 2013. *Metodologi pembelajaran fisika: konstruktivistik dan menyenangkan*. Yogyakarta: USD.
- Supranto. 2008. *Statistik: Teori dan Aplikasi edisi Ketujuh*. Jakarta: Erlangga.
- Supriyadi, Didi & Deni Darmawan. 2012. *Komunikasi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Susanti, M.N.I. 2010. *Statistik Deskriptif dan Induktif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Trianto. 2010. *Pengantar Penelitian Pendidikan Bagi Pengembangan Profesi Pendidikan dan Tenaga Kependidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- _____. 2013. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Uno, H.B. 2006. *Perencanaan Pembelajaran*. Jakarta: PT Bumi Aksara.

Widiyanti, D.T, Haryanti, T., Safarinah, dkk. 2012. *Penggunaan Model Numbered Head Together (NHT) dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.

Widoyoko, E.P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

_____. 2014. *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Winarsunu, Tulus. 2002. *Statistik dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*. Malang: UMM Pers.

Zaini, Hisyam. 2002. *Desain Pembelajaran di Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: CTSD IAIN Sunan Kalijaga.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN I

Pra Penelitian

- 1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian
- 1.2 Poin-poin Wawancara Siswa
- 1.3 Nilai UTS Semester Genap Tahun Pelajaran 2016/2017
- 1.4 Daftar Urutan Sekolah Berdasarkan Nilai Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2015/2016
- 1.5 Persentase Penguasaan Materi Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2016/2017
- 1.6 Persamaan dan Perbedaan Kajian Penelitian yang Relevan dengan Penelitian yang Dilakukan

Lampiran 1.1

Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian

Tanggal : 18 Januari 2017
 Subyek : Edy Purwanto, M.Pd.Si
 Tempat : Ruang Guru MAN 4 Bantul

Wawancara antara peneliti (P) dengan guru mata pelajaran (G)

- P : “Assalamualaikum, Pak. Maaf mengganggu aktivitas Pak Edy, bagaimana kabar Bapak?”
- G : “Waalaikumsalam, mbak Mei. Apa yang bisa saya bantu?”
- P : “Begini Pak, saya ingin minta bantuan untuk melakukan wawancara dengan Bapak terkait pembelajaran Fisika yang ada di MAN 4 Bantul ini.”
- G : “Oh iya mbak silahkan. Dengan senang hati saya bantu.”
- P : “Kalau boleh tau, sudah berapa lama Bapak mengajar Fisika?”
- G : “Saya sudah mengajar sejak tahun 1997, tetapi kalau di MAN 4 Bantul baru 6 tahun.”
- P : “Untuk sarana dan prasarana di MAN 4 Bantul ini apakah sudah mendukung terlaksananya pembelajaran dengan baik?”
- G : “Pembelajaran Fisika adalah salah satu dari pembelajaran yang lain yang sangat dibantu oleh dipasangnya LCD di setiap kelas. Dengan adanya LCD ini, guru bisa berinovasi dalam melakukan pembelajaran. Selain itu juga adanya sound di setiap kelas yang sangat membant dalam pembelajaran. Dan sekarang juga telah ditambah dengan CCTV, yang berfungsi sebagai alat pantau dari Kepala Madrasah.”
- P : “Untuk proses pembelajaran yang dilakukan seperti apa Pak?”
- G : “Secara umum, proses pembelajaran pada kelas X, XI, dan XII dibuat sama yaitu menggunakan sistem kompetisi. Hal ini dilakukan untuk menciptakan semangat kompetisi antar kelas serta mendorong keaktifan siswa.”
- P : “Bagaimana untuk input siswa?”

- G : “Pada tahun ini, input siswa pada kelas IPA lebih baik dari tahun-tahun yang sebelumnya. Akan tetapi karena kita bekerja sama dengan panti asuhan, kita tidak bisa menolak siswa yang tidak memenuhi kualifikasi. Ini karena panti asuhan juga tidak bisa menolak siswa yang tidak mampu, meski sebenarnya kemampuannya kurang.”
- P : “Bagaimana cara pembagian kelas? Apakah dibagi secara acak atau dari segi tingkatan kemampuan siswa?”
- G : “Untuk kelas XI dan XII memang dibagi berdasarkan tingkatan kemampuan siswa, jadi kelas IPA 1 kemampuannya lebih baik dibandingkan kelas IPA 2. Akan tetapi untuk kelas X ini pembagiannya bukan berdasarkan tingkatan kemampuan lagi, melainkan dibagi secara merata. Jadi dapat dikatakan kemampuan kelas IPA 1 dan IPA 2 secara umum adalah sama.”
- P : “Materi apa yang biasanya dianggap sulit?”
- G : “Kalau materi di kelas X yang sulit dari tahun ke tahun diantaranya adalah materi vektor dan gerak lurus. Pada materi vektor, sudah ditemukan trigonometri, padahal materi tersebut belum diajarkan dalam matematika kelas X. sedangkan materi gerak lurus sulit karena terdapat integral dan turunan, dan itu juga belum diajarkan di matematika kelas X. kalau untuk di kelas XI adalah termodinamika, Dinamika rotasi, momentum, impuls, dan tumbukan, dan Teori Kinetik gas”
- P : “Kendala apa yang Bapak alami dalam melaksanakan pembelajaran Fisika di kelas?”
- G : “Beberapa kendala yang biasanya saya alami dalam melaksanakan pembelajaran adalah: 1) pertama dari segi kemampuan siswa. Bagaimana kita bisa mengajak siswa yang memiliki kemampuan kurang agar dapat berusaha meraih nilai yang baik. 2) Kedua adalah dari segi sarana pribadi. Karena mayoritas siswa dari panti asuhan dan pesantren, saya tidak berani untuk meminta siswa membeli buku penunjang materi. Saya hanya menyarankan agar siswa meminjam buku di perpustakaan atau meminjam milik kakak kelas. 3) Ketiga adalah dari segi waktu pembelajaran yang kurang, dalam satu minggu hanya 3 jam pelajaran, dan ini tidak seimbang dengan jumlah materi serta tingkat kesulitan materi. 4) Belum adanya kesamaan materi matematika dan fisika. Pada kelas X adalah trigonometri.”
- P : “Bagaimana respon dan antusias siswa dalam mengikuti pembelajaran fisika?”

- G : “Respon siswa sebenarnya cukup baik. Namun seringkali kelas tidak kondusif karena beberapa siswa ada yang ngobrol dengan teman, mengantuk dan bahkan tidur. Juga beberapa siswa masih belum aktif dalam belajar di kelas.”
- P : “Bagaimana peran antar teman dalam pembelajaran?”
- G : “Ini yang saya inginkan, agar mereka menjadi satu kesatuan seperti keluarga. Bagaimana mereka saling berbagi dalam mengerjakan soal agar semua siswa mendapat kesempatan untuk mengerjakan di depan”.
- P : “Apakah Bapak sering mengadakan praktikum pembelajaran fisika?”
- G : “Untuk praktikum sebenarnya memiliki alat yang cukup meskipun tidak semua materi kita memiliki alatnya namun yang menjadi kendala utama dalam praktikum adalah masalah keterbatasan waktu, jadi hanya materi-materi tertentu saja yang diadakan praktikum atau demonstrasi.”
- P : “Apakah alat praktikum fisika yang ada sudah lengkap?”
- G : “Alat praktikum fisika yang dimiliki sekolah dapat dikatakan sudah lengkap, hanya jumlah nya yang terbatas.”
- P : “Bagaimana bentuk evaluasi pembelajaran yang Bapak lakukan?”
- G : “Bentuk evaluasi pembelajaran berupa ulangan, baik Ulangan Harian, UTS maupun UAS.”
- P : “Bagaimana nilai hasil evaluasi yang didapatkan oleh siswa?”
- G : “Hasil ulangan mereka baik Ulangan Harian, UTS serta UAS secara murni masih jauh berada di bawah KKM. Terutama pada UTS dan UAS, siswa sangat sulit untuk mendapatkan nilai yang memenuhi KKM. Mungkin dalam satu kelas hanya sekitar 5 anak yang nilainya memenuhi KKM.”
- P : “Bagaimana hasil ulangan harian?”
- G : “Untuk ulangan tingkat ketuntasan sekitar 40% sampai 50 %.”
- P : “Bagaimana proses pelaksanaan ulangan harian, apakah dilakukan setiap selesai satu bab?”
- G : “Ulangan harian dilakukan setiap materi satu bab selesai. Akan tetapi tidak semua materi dilakukan ulangan, seperti untuk materi-materi yang sulit biasanya tidak dilakukan ulangan harian.”

- P : “lalu bagaimana cara Bapak sehingga pada hasil nilai akhir, siswa mendapatkan nilai yang memenuhi KKM?”
- G : “Untuk nilai akhir saya tidak menggunakan nilai murni ulangan, tetapi dari nilai ulangan serta tabungan nilai ketika siswa mengerjakan tugas atau soal di kelas ditambah nilai ulangan kemudian di rata-rata.”
- P : “Bagaimana tingkatan soal yang dipakai dalam Ulangan Harian?”
- G : “Untuk kelas XI dan XII karena kemampuan siswa di IPA 1 dan IPA 2 berbeda, maka soalnya disesuaikan dengan tingkat kemampuan mereka. Tetapi untuk kelas X yang sekarang soal dibuat sama antara kelas IPA 1 dan IPA 2. Untuk tingkatan soal, saya jarang menggunakan sampai C4. Saya biasanya membuat soal sampai tingkatan C3, untuk C4 hanya saya berikan jika materinya termasuk materi yang mudah.”
- P : “Oh jadi seperti itu ya Pak. Sepertinya untuk kali ini sudah cukup yang saya tanyakan, lain kali jika saya membutuhkan informasi saya mohon bantuan dari Pak Edy.”
- G : “Iya mbak silahkan, saya siap membantu jika masih ada yang dibutuhkan. Tinggal hubungi saya saja lewat WA.”
- P : “Terimakasih Pak atas bantuannya. Saya ohon pamit dulu, Assalamualaikum.”
- G : “Sama-sama mbak, waalaikumsalam.”

Yogyakarta, 18 Januari 2017

Guru Mata Pelajaran Fisika MAN 4 Bantul,

Edy Purwanto, M.Pd.Si

19730213 199903 1 00

Lampiran 1.2

Poin-poin Hasil Wawancara Siswa

Hari, Tanggal : 18-19 Januari 2017

Subyek : 1. Muhamad Roli
 2. Ade Elyani
 3. Nita Iwana Laily
 4. Andhika Seladihyan Dewangga
 5. Muhammad Daffa Viratama

Tempat : MAN 4 Bantul

No.	Pertanyaan	Narasumber:				
		1	2	3	4	5
1	Ketika kamu mendengar kata “Fisika”, apa yang pertama kali muncul dalam pikiranmu?	Rumus	Alam	Asyik.	Perhitungan yang rumit dan banyak rumus yang sulit.	Menghitung benda sekitar.
2	Kesulitan-kesulitan apa saja yang dialami dalam belajar fisika?	Kesulitan dalam penerapan rumus	Kesulitan menghafal rumus.	Kesulitan saat menghitung.	Dalam menghafal rumus yang ada.	Menghapuskan rumus.
3	Bagaimana yang kamu rasakan ketika mengikuti pembelajaran fisika di kelas?	*) Senang, karena ada kompetisi dan mendapatkan	*) kadang senang, kadang enggak. *) senangnya kalo	*) senang, karena kalau maju dapat poin.	*) biasa saja. Karena saat latihan lebih mudah dan tidak	Lumayan kondusif.

	Apakah suasana yang ada sudah kondusif?	bintang. *) Suasana yang ada tidak kondusif	gurunya jelasin langsung (to the point). Gak senengnya kalau menerangkannya cepet/ngebut. *) suasana tidak kondusif, ada yang rame, ada yang tidur.	*) suasananya tidak kondusif, banyak yang rame, ada yang tidur.	harus menghapal banyak rumus. *) sudah cukup kondusif.	
4	Apakah penjelasan materi yang diberikan oleh guru sudah cukup membantu untuk dapat memahami materi? Apa kelebihan dan kekurangan yang dimiliki oleh Bapak/Ibu guru dalam mengajarkan fisika?	*) Belum cukup membantu. *) Kelebihannya kalo menerangkan rinci, *) kekurangannya terlalu cepat saat menjelaskan.	*) belum. *) kelebihan jelasinnya langsung. *) Kekurangannya kalo gurunya cerita, bosen.	*) belum. *) kelebihan kalau jelasin rinci, kekurangannya bosen, ngantuk.	*) Penjelasan yang diberikan guru cukup mudah di pahami. *) kelebihan: saat menjelaskan cukup mudah di pahami. *) kekurangan: saat mulai pusing tidak ada waktu jeda.	*) sudah cukup membantu *) kelebihan diberikan contoh soal dan pembahasannya.
5	Seperti apa biasanya Bapak/Ibu guru menjelaskan materi fisika? Dengan ceramah, tanya jawab, diskusi, praktikum, atau bagaimana?	Lebih sering dengan ceramah dan latihan soal. Kalau praktikum fisika jarang.	Ceramah dan latihan soal. Jarang praktikum.	Biasanya ceramah dan latihan soal, kadang diskusi. Kalau praktikum jarang.	Guru memberi materi dengan memberi soal.	Tanya jawab dan kompetisi.
6	Biasanya dalam belajar fisika dikelas, Bapak/Ibu guru mengambil rujukan dari mana? Apakah dari	Biasanya dari modul atau ringkasan materi yang dibuat Pak	Dari modul, sama PPT.	Dari modul sama PPT.	Dari modul.	Dari modul.

	LKS/modul/buku?	Edy.				
7	Apakah kamu sering aktif dikelas seperti bertanya, menjawab, mengerjakan soal? Lalu bagaimana respon dari Bapak/Ibu guru?	Aktif. Tanggapannya kalau kita sering maju diberi pujian.	Belum aktif. Tanggapannya kalau aktif dipuji.	Aktif. Tanggapannya: di puji	Respon guru baik dan memberi pujian.	*) sering *) rspon dari guru; lanjutkan perkembanganmu.
8	Apakah Bapak/Ibu guru sering memberikan latihan soal? Bagaimana soal yang diberikan, mudah, biasa atau sulit?	*) Sering di beri latihan soal. *) Soalnya ada yang mudah ada yang sulit, tergantung materinya.	*) Sering latihan soal. *) tergantung aterinya sulit atau tidak.	*) sering. *) soalnya biasa, tergantung materinya sulit atau tidak.	*) sering *) lebih banyak mudah karena sebelum diberikan sudah dipelajari sampai bisa/mengerti betul.	Selalu memberikan latihan soal, suka yang menantang.
9	Apakah Bapak/Ibu guru sering mengadakan ulangan harian? Bagaimana soal yang diberikan (sesuai latihan atau pengembangannya)? Bagaimana hasilnya (memuaskan atau tidak)? Mengapa (persiapan belajar, psikologis saat ulangan, motivasi) ?	*) Kadang-kadang ulangan, soal ulangannya seperti pas latihan. *) hasinya tidak memuaskan, paling tinggi dapat 6. *) penyebabnya karena lupa rumus, kurang belajar.	*) jarang ulangan. *) hasilnya masih di bawah KKM. *) penyebabnya karena kurang belajar.	*) jarang ulangan harian. *) nilainya masih di bawah KKM. *) penyebabnya karena kurang belajar.	*) kadang-kadang *) cukup memuaskan *) karena sebelum ulangan dibolehkan belajar sebentar.	*) kadang *) soal pengembangan. *) hasilnya lumayan
10	Ketika menemui soal fisika, apakah kamu memahami persamaannya atau sekedar hapal rumus?	Sekedar hapal.	*) kalau paham materinya, hapal rumusnya. Kalau tidak paham, tidak hapal rumus.	Hapal rumus.	Dengan menghapal.	Menghapal persamaan.

11	Materi fisika apa yang kamu anggap sulit? Mengapa?	Materi elastisitas. Karena sangat sulit dipahami.	Materi gelombang. Karena sulit dipelajari.	Vector. Karena kemarin ga ikut pelajaran.	-	Materi gravitasi.
12	Apakah Bapak/Ibu guru sering memberikan tugas? Seperti apa tugas yang diberikan? Apakah tugas tersebut kemudian dibahas?	Tugas sering, misalnya satu soal. Pertemuan berikutnya di bahas.	tugas lumayan sering, berupa soal. Kemudian di bahas.	Tugas lumayan sering. Di kasih soal, terus di bahas.	Biasanya ditulis di papan tulis langsung di bahas.	Ssering, misalnya tugas untuk di rumah. Lalu pertemuan berikutnya di bahas.
13	Dalam menjelaskan materi fisika, apakah Bapak/Ibu guru selalu menjelaskan mengapa perlu/penting untuk mempelajari materi tersebut?	Belum	Belum	Belum.	iya	Selalu.
14	Menurutmu, apa cara yang harus dilakukan oleh guru agar pembelajaran fisika menyenangkan?	Dikasih penjelasan pentingnya belajar fisika.	Pake PPT biar menari, karena saya belajarnya visual. Kalau secara lisan sulit.	Pake PPT	Dengan sedikit guyonan atau bercerita.	Diberikan hiburan saat jeda pelajaran
15	Menurutmu, apakah teman juga berpengaruh dalam pembelajaran fisika? Seberapa besar pengaruh teman dalam belajar fisika? Seperti apa pengaruh teman dalam memahami fisika (membantu atau tidak)?	*) berpengaruh sekali. *) pengaruh teman cukup besar. *) contohnya apabila malu bertanya ke guru, maka Tanya ke teman.	*) berpengaruh. *) pengaruhnya cukup besar. *) contohnya kalau gak berani Tanya ke temen.	*) pengaruh. *) lumayan besar. *) kalau gak paham Tanya ke teman.	*) cukup berpengaruh *) karena dengan adanya teman dapat termotivasi untuk bersaing.	*) berpengaruh *) karena biasanya lebih paham saat berdiskusi dengan teman dibanding Tanya guru.
16	Dalam pembelajaran di kelas,	Lebih	Lebih	Lebih seneng belajar	Dengan	Berkelompok

	lebih menyenangkan mana antara belajar fisika secara individu dengan secara berkelompok?	menyenangkan belajar secara berkelompok.	menyenangkan individu.	kelompok.	berkelompok.	
17	Apa kelebihan dan kekurangan masing-masing cara tersebut (individu dan kelompok)?	*) kelebihan bisa diskusi, dari gatau jadi tau. *) kekurangannya kadang ada yang aktif, kadang ada yang diam.	*) kelebihan bisa lebih focus dan ngerti, karena tenang.	*) kelebihan: bisa diskusi. *) kekurangan : rame.	*) individu. Kelebihannya bisa maksimal mengerjakan. Kekurangannya kadang sulit karena tidak ada yang bisa ditanyain. *) kelompok. Kelebihannya dapat bekerja sama, kekurangannya lebih banyak bicara daripada belajar.	Kalau individu harus mencari sumber sendiri-sendiri, kalau kelompok bisa bagi-bagi tugas.

Lampiran 1.3

Nilai UTS Semester Genap Tahun Pelajaran 2016/2017

DAFTAR NILAI UTS SEMESTER GENAP MAN LAB UIN YOGYAKARTA TAHUN 2016/2017

Kelas : X MIPA 1

Kelas : X MIPA 2

NO	NAMA	Nilai UTS	NO	NAMA	Nilai UTS
1	AMISITA DYASTUTI	70	1	ADE ELYANI	70
2	ANDHIKA SELADIHYAN DEWANGGA	70	2	AJI NURROKHMAT	93
3	ARIMBI FAUZIYAH	70	3	ANGGITA DWI LESTARI	70
4	CAHYATI	90	4	ARI PRIHATINI	80
5	DIKA LATIFAH HANIF	75	5	ARMAN SHILAHUDDIN	90
6	DIYANAH	70	6	ASWIDIA HALWA FITRIANA	65
7	EDWIN PUJA WINTA	85	7	DESY ARUM MAWARNI	50
8	ELI PURWANINGSIH	70	8	DEWI NURAZIZAH	65
9	FENTI ARTI ANDANI	85	9	DIKARUNIA MAHARANI	80
10	HESTI NURNGAINI RAHAYU	75	10	KAROMAH	80
11	HIDAYATUS SHOLIKHAH	75	11	KHUSNUL SOFINGAH	80
12	ISTI ALFIATUN	65	12	KOMALA SAFITRI	65
13	KRISTY HANDAYANI	60	13	LAILATUN NUROFINGAH	75
14	LIA SILFIANI	60	14	LUTFI ZAKIYAH	83
15	MIFTACHU ROCHMAH	60	15	MAR'ATUS SHOLIKHAH	50
16	MUHAMMAD AFRIANDI	70	16	MUHAMAD ROLI	95
17	MUHAMMAD AKHYARI	50	17	MUHAMMAD ALFIAN	75
18	MUHAMMAD DAFFA VIRATAMA	80	18	MUNAWAROH	55
19	NAILIS SA'ADAH	65	19	NITA IWANA LAILY	93
20	NOVI HANDAYANI	75	20	NUR AFIFAH	93
21	OKTAVIA NUR SAFITRI	80	21	NURUL HUDA NUR KHUSAINI	93
22	RATNA WIDY LESTARI	90	22	NUS ROTU AIYAH	60
23	ROHMATUL AZIZAH	85	23	RIZIQ FADLLAN WAFa	85
24	SEPTIANA RIFA WIJAYANTI	70	24	SALSABILA FATIHATURAHMAH	63
25	SITI MARFU'AH	80	25	SITI ASRORIYAH	80
26	SITI NURROHMAH	65	26	SITI NURFATIMAH	70
27	SRI DEWI SITI MAEMUNAH	60	27	SITI SULISTYAWATI	75
28	UMI MASITOH	60	28	SOFIYATUL KHASANAH	83
29	UMI TSALITSA	75	29	SURYO ANGGITO	70
30	ZULFIKAR NASHIH ULWAN	70	30	TIARA ALIFYAH ROSI YULIANTORO	70
			31	ZULFAHMI IDRIS	75
Jumlah		2155			2331
Rata-rata		72			75
Nilai Tertinggi		90			95
Nilai Terendah		50			50
Ketuntasan		13			18
Presentase Ketuntasan					50,82

Lampiran 1.4

Daftar Urutan Sekolah Berdasarkan Nilai Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2015/2016

Daftar SMA / MA Diurutkan Berdasarkan Nilai FISIKA
 UJIAN NASIONAL SMA/MA TAHUN PELAJARAN 2015/2016
 Provinsi : 04 - DI YOGYAKARTA
 Kota/Kab. : 02 - KABUPATEN BANTUL

No.	Kode Sek.	NAMA SEKOLAH	Sts Sek.	Jm. Pes	MATA UJIAN						JML
					BIN	ING	MAT	FIS	KIM	BIO	
1	02-002	SMA NEGERI 1 BANTUL	N	198	79.88	70.16	74.00	68.80	70.74	71.86	435.44
2	02-001	SMA NEGERI 2 BANTUL	N	182	79.90	62.34	66.00	66.29	73.12	66.29	413.94
3	02-056	SMA KESATUAN BANGSA	S	90	75.22	73.51	62.83	58.08	59.39	70.42	399.45
4	02-045	SMA NEGERI 1 PUNDONG	N	62	74.87	54.42	54.60	56.81	56.57	60.48	357.75
5	02-003	SMA NEGERI 1 KASIHAN	N	179	77.45	64.06	58.87	55.57	55.45	59.57	370.97
6	02-026	SMA NEGERI 1 JETIS	N	127	77.80	57.89	57.62	54.88	65.00	61.91	375.10
7	02-023	SMA NEGERI 1 SEWON	N	172	76.71	58.59	54.07	53.66	61.10	57.73	361.86
8	02-029	SMA NEGERI 1 BANGUNTAPAN	N	121	77.42	58.66	53.53	50.87	59.42	57.31	357.21
9	02-009	SMA NEGERI 1 PAJANGAN	N	39	72.00	56.41	49.23	50.00	50.51	58.53	336.68
10	02-008	SMA MUHAMMADIYAH BANTUL	S	45	59.33	46.04	41.94	49.83	40.44	52.89	290.47
11	02-021	SMA NEGERI 1 BAMBANGLIPURO	N	97	69.84	51.94	49.64	49.79	46.93	58.40	326.54
12	02-004	SMA NEGERI 3 BANTUL	N	129	69.49	63.95	53.74	48.39	49.65	56.07	341.29
13	02-006	SMA NEGERI 1 SANDEN	N	112	75.71	54.39	51.52	48.04	55.78	59.75	345.19
14	02-047	SMA NEGERI 2 BANGUNTAPAN	N	111	74.90	51.71	45.16	43.94	54.75	52.36	322.82
15	02-057	SMA ALI MAKSUM	S	8	77.00	52.75	54.38	43.75	60.31	54.38	342.57
16	02-050	SMA NEGERI 1 KRETEK	N	45	66.80	45.64	45.17	43.67	38.50	51.44	291.22
17	02-027	SMA NEGERI 1 PLERET	N	74	72.65	48.73	44.59	43.34	49.93	51.35	310.59
18	02-016	SMA STELLA DUCE BANTUL	S	23	76.52	46.61	45.87	42.72	51.09	53.15	315.96
19	02-053	MAN LAB. UIN YOGYAKARTA	N	53	72.34	49.06	40.00	40.94	47.12	55.28	304.74
20	02-049	SMA NEGERI 1 DLINGO	N	36	69.61	44.89	32.01	40.83	41.46	48.68	277.48

21	02-055	MA ISLAMIC CENTRE BIN BAZ	S	45	71.33	47.42	36.61	39.83	44.83	47.94	287.96
22	02-025	SMA NEGERI 1 IMOGIRI	N	73	76.14	46.63	42.84	39.66	47.57	53.70	306.54
23	02-040	MA NEGERI WONOKROMO BANTUL	N	48	72.21	41.17	39.01	39.53	41.56	46.51	279.99
24	02-005	SMA NEGERI 1 SEDAYU	N	160	74.24	48.80	41.64	38.86	50.41	48.41	302.36
25	02-038	SMA NEGERI 1 PIYUNGAN	N	69	68.29	44.90	37.93	38.41	40.51	48.15	278.19
26	02-051	MA PONDOK PESANTREN IBNUL QOYYIM PUTRA	S	12	69.67	49.17	34.58	37.71	39.38	47.92	278.43
27	02-042	MA ALI MAKSUM	S	75	73.97	50.80	38.63	37.53	44.33	51.40	296.66
28	02-014	SMA NEGERI 1 SRANDAKAN	N	28	69.29	48.71	38.93	36.88	37.23	49.38	280.42
29	02-020	SMA PANGUDI LUHUR SEDAYU	S	54	73.93	49.41	37.04	36.44	42.82	49.95	289.59
30	02-058	MA UNGGULAN AL-IMDAD	S	17	73.53	45.65	37.94	35.59	44.41	52.06	289.18
31	02-019	MA NEGERI GANDEKAN BANTUL	N	40	67.55	41.15	27.63	31.50	39.06	47.88	254.77
32	02-035	SMA BOPKRI BANGUNTAPAN	S	16	75.38	51.88	28.13	30.78	42.03	47.50	275.70
33	02-048	MA AL-MA'HAD AN-NUR	S	28	71.21	38.64	32.68	29.55	39.29	41.25	252.62
34	02-039	MA NEGERI SABDODADI BANTUL	N	80	65.55	40.48	31.31	29.28	34.66	43.91	245.19
35	02-044	SMA PATRIA BANTUL	S	2	70.00	39.00	21.25	27.50	10.00	35.00	202.75
36	02-013	SMA PGRI KASIHAN	S	5	68.80	36.80	23.50	27.00	32.00	33.00	221.10
37	02-034	SMA MUHAMMADIYAH PIYUNGAN	S	4	67.50	42.50	23.13	26.88	36.88	40.00	236.89
38	02-012	SMA MUHAMMADIYAH KASIHAN	S	16	68.75	35.38	25.63	26.41	36.88	37.34	230.39
39	02-030	SMA MUHAMMADIYAH SEWON	S	11	68.91	40.55	27.95	25.68	31.59	33.64	228.32
40	02-022	SMA DHARMA AMILUHUR	S	4	68.00	34.50	23.13	25.63	26.88	31.25	209.39
41	02-031	SMA MUHAMMADIYAH IMOGIRI	S	39	62.46	33.69	24.36	24.10	30.13	35.38	210.12
42	02-046	SMA UII BANGUNTAPAN	S	27	64.22	43.11	28.15	23.15	32.41	34.07	225.11
43	02-011	SMA 17 BANTUL	S	2	60.00	30.00	30.00	22.50	30.00	36.25	208.75

Lampiran 1.5**Persentase Penguasaan Materi Ujian Nasional Tahun Pelajaran 2016/2017**

PERSENTASE PENGUASAAN MATERI SOAL FISIKA
 UJIAN NASIONAL SMA/MA TAHUN PELAJARAN 2015/2016

IPA

Provinsi : 04 - DI YOGYAKARTA (10686 Siswa)

Kota/Kab. : 02 - KABUPATEN BANTUL (2758 Siswa)

Sekolah : 053 - MAN LAB. UIN YOGYAKARTA (53 Siswa)

No. Urut	Kemampuan Yang Diuji	Sekolah	Kota/ Kab.	Prop	Nas
1	Siswa mampu memahami tentang usaha, impuls, momentum, dan tumbukan	37.74	26.21	36.52	45.24
2	Siswa mampu mengaplikasikan pengetahuan dan pemahaman tentang gaya, hukum newton, momen gaya, momen inersia, dan fluida (statik dan dnamik)	40.10	51.01	52.23	58.35
3	Siswa mampu memahami tentang gelombang, bunyi, cahaya optik, gelombang elektromagnet, dan elastisitas	40.10	49.40	50.96	57.20
4	Siswa mampu mengaplikasikan listrik statis, listrik dinamis, kemagnetan, fisika innti, dan efek foto listrik	41.51	40.65	44.16	48.22
5	Siswa mampu memahami tentang pengukuran, besaran fisika, vektor, gerak lurus, gerak melingkar, dan gerak parabola	42.45	52.83	54.54	53.97

Lampiran 1.6

Persamaan dan Perbedaan Kajian Penelitian yang Relevan dengan Penelitian yang Dilakukan

Persamaan dan Perbedaan Penelitian

Judul	Peneliti	Metode Penelitian	Tujuan	Hasil	Perbedaan	Persamaan
Penerapan Model Pembelajaran NHT dengan Pendekatan SETS pada Materi Cahaya untuk Mengembangkan Kreativitas Siswa	H.Kartikasmi, S.Khanafiyah dan Sutikno dari Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang	Penelitian Tindakan Kelas (PTK)	untuk mengetahui perkembangan kreativitas dan hasil belajar siswa dengan model pembelajaran NHT dengan menggunakan pendekatan SETS	Model pembelajaran Numberd Head Together (NHT) dengan menggunakan pendekatan SETS mampu meningkatkan hasil belajar dan kreativitas siswa	- Metode Penelitian : PTK. - Pendekatan SETS	- Model pembelajaran NHT - Peningkatan hasil belajar
Penerapan Metode Pembelajaran Tutor Teman Sebaya Dilengkapi dengan Media Interaktif Flash untuk Meningkatkan Minat dan Prestasi Belajar Siswa Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Sukoharjo Tahun Pelajaran 2013/2014 pada Materi Larutan Penyangga	Fajar Sanubari, Sri Yaminah dan Tri Redjeki dari Program Studi Pendidikan Kimia FKIP UNS Surakarta	Penelitian Tindakan Kelas	untuk meningkatkan minat dan prestasi belajar siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Sukoharjo melalui metode pembelajaran tutor teman sebaya yang dilengkapi dengan media interaktif <i>flash</i> pada pokok bahasan larutan penyangga	Metode pembelajaran tutor teman sebaya (peer tutoring) yang dilengkapi media interaktif flash dapat meningkatkan minat dan prestasi siswa pada materi pokok larutan penyangga	- metode penelitian: PTK - peningkatan minat	- metode pembelajaran Tutor Sebaya - peningkatan hasil belajar

Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe NHT dengan Media Physicround pada Materi Cahaya	Rika Pristianti Setianingrum dan Titin Sunarti dari Jurusan Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Surabaya	Kuasi eksperimen	1) untuk mendeskripsikan keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan media <i>physicround</i> , 2) untuk mendeskripsikan prestasi belajar siswa dan respon siswa terhadap penerapan pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan media <i>physicround</i>	pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan media <i>physicround</i> dapat meningkatkan hasil belajar siswa, membuat siswa lebih termotivasi karena mereka diberikan kesempatan untuk berkomunikasi secara bebas dan terarah.	Media Physicround	-Model pembelajaran NHT - peningkatan hasil belajar
Penggunaan Peer Tutoring dengan Kassitu untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA	Sujatmini	Penelitian Tindakan Kelas	untuk meningkatkan motivasi dan hasil belajar menggunakan metode <i>Peer Tutoring</i> dengan kassitu	motivasi belajar siswa meningkat sebesar 11,78% sedangkan hasil belajar meningkat sebesar 17,89%.	-Metode penelitian: PTK - penggunaan Kassitu	-metode Peer Tutoring. - Peningkatan hasil belajar siswa
Dr. John T. Mkpanang dari Departement of Science Education, University of Uyo, Uyo, Nigeria	Effect of Classwide and Reciprocal Peer Tutoring Strategies on Student's Mathematical Problem Solving Achievement in Electricity Concept in <i>Physics</i>	eksperimen	Untuk mengetahui efektivitas penerapan <i>Classwide</i> dan <i>Reciprocal Peer Tutoring</i> lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika dalam materi listrik dalam fisika	kelas yang diberikan treatment berupa CWPT (<i>Classwide Peer Tutoring</i>) lebih baik dalam pemecahan masalah dibanding kelas dengan RTP (<i>Reciprocal Peer Tutoring</i>) dan kelas kontrol. Kelas dengan penerapan <i>Classwide</i> dan <i>Reciprocal Peer Tutoring</i> lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika	Kemampuan pemecahan masalah	Peer tutoring

				dalam materi listrik dalam fisika		
Pengaruh Model <i>Cooperative Learning</i> Tipe Numbered Head Together (NHT) dengan Metode Tutor Sebaya (<i>peer tutoring</i>) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Kognitif dan Afektif Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan	Mei Nur Cahyati	Kuasi Eksperimen	Untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif dan afektif dengan model NHT dengan metode tutor sebaya		Metode Kuasi Eksperimen, hasil belajar kognitif dan afektif	NHT, tutor sebaya (<i>peer tutoring</i>)

LAMPIRAN II

Instrumen Pembelajaran

- 2.1 Silabus
- 2.2 RPP Kelas Eksperimen
- 2.3 RPP Kelas Kontrol
- 2.4 LKPD
- 2.5 Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 2.1

Silabus

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : MAN 4 Bantul

Kelas/Semester : X MIPA/2

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 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 metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar dan Indikator	Materi	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum	Momentum dan Impuls Hukum	Mengamati Peserta didik mengamati informasi berupa <i>slide power point</i> , video dan gambar	Tugas Menyelesaikan masalah yang	6 JP (3 x 2 JP)	Sumber Belajar Kanginan, Marthen. 2002.

<p>dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>Indikator :</p> <p>3.10.1 Menjelaskan konsep momentum dan impuls.</p> <p>3.10.2 Menghitung momentum, impuls, serta hubungan impuls dan momentum.</p> <p>3.10.3 Menjelaskan dan menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum.</p> <p>3.10.4 Menjelaskan tumbukan dan jenis-jenisnya.</p> <p>3.10.5 Menjelaskan aplikasi momentum dan impuls dalam kehidupan.</p>	<p>Kekekalan Momentum</p> <p>Tumbukan: Lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting sama sekali</p>	<p>tentang momentum, impuls, hubungan momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, tumbukan, serta gerakan roket. Peserta didik menyimak ilustrasi tumbukan benda yang dihubungkan dengan konsep momentum, impuls, dan hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik menyimak ilustrasi pada materi gerakan roket.</p> <p>Menanyakan</p> <p>Menanyakan tentang konsep momentum dan impuls.</p> <p>Menanyakan hubungan momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum.</p> <p>Menanyakan tentang konsep tumbukan benda.</p> <p>Menanyakan mengenai aplikasi dari konsep momentum, impuls dan tumbukan.</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>Melakukan percobaan sederhana menghitung nilai koefisien restitusi.</p> <p>Mengasosiasi</p> <p>Mengolah data hasil pengamatan pada kegiatan percobaan menghitung nilai koefisien restitusi.</p> <p>Mendiskusikan berbagai permasalahan yang terkait dengan konsep momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum.</p> <p>Mengkomunikasikan</p>	<p>berhubungan dengan konsep momentum, impuls dan tumbukan.</p> <p>Tes</p> <p>Tes tertulis soal uraian tentang konsep momentum dan impuls, hukum kekekalan momentum, impuls tumbukan.</p> <p>Observasi</p> <p>Lembar <i>checklist</i> pengamatan sikap siswa kegiatan pembelajaran.</p> <p>Lembar angket sikap/respon siswa terhadap pembelajaran fisika.</p> <p>Portofolio</p> <p>Laporan hasil percobaan pengukuran koefien restitusi.</p>	<p><i>Fisika 2A</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Young & Freedman. 2002. <i>Fisika Universitas Jilid 1 Edisi Kesepuluh</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p><i>Panduan Praktikum Fisika SMA</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Edukasi.net</p> <p>PHYSICS: Principles With Application/Douglas C. Giancoli, Douglas C. 2001. <i>Fisika Edisi Kelima</i>. Jakarta: Erlangga.</p> <p>Media</p> <p>Power Point</p> <p>Video pembelajaran</p> <p>Alat</p> <p>Kelereng, bola bekel, bola tenis. Penggaris.</p>
---	--	--	---	---

		Menyusun laporan percobaan penghitungan nilai koefisien restitusi. Melakukan presentasi hasil penghitungan koefisien restitusi.			
--	--	--	--	--	--

Yogyakarta, April 2017

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Edy Purwanto, S.Pd, M.Pd.Si
NIP. 19730213 199903 1 006

Peneliti,

Mei Nur Cahyati
NIM. 13690035

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 2.2

RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan : MAN 4 Bantul
 Kelas/Semester : X MIPA/2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Momentum dan Impuls
 Alokasi Waktu : 6 JP (1 JP = 45 menit)

Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, 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.

Kompetensi Dasar dan Indikator

3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

3.10.1 Menjelaskan konsep momentum dan impuls.

3.10.2 Menghitung momentum, impuls, serta hubungan impuls dan momentum.

3.10.3 Menjelaskan dan menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum.

3.10.4 Menjelaskan tumbukan dan jenis-jenisnya.

3.10.5 Melakukan percobaan sederhana menghitung koefisien restitusi

3.10.6 Menjelaskan aplikasi momentum, impuls dan tumbukan.

Tujuan Pembelajaran

Pertemuan ke-1 :

Siswa dapat memahami konsep impuls dan momentum

Siswa dapat menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan materi impuls dan momentum.

Siswa dapat memahami aplikasi momentum dan impuls dalam kehidupan

Pertemuan ke-2 :

Siswa dapat memahami konsep hubungan antara impuls dan momentum.

Siswa dapat memahami hukum kekekalan momentum.

Siswa dapat menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan hukum kekekalan momentum.

Pertemuan ke-3 :

Siswa dapat memahami konsep tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian dan tidak lenting sama sekali pada benda.

Siswa dapat melakukan percobaan penghitungan nilai koefisien restitusi benda.

Siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep tumbukan benda.

Materi Dasar

• Momentum

Momentum merupakan hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai:

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

keterangan :

\vec{p} = momentum (kgm/s)

m = massa benda (kg)

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

• Impuls

Impuls dapat didefinisikan sebagai besarnya gaya yang bekerja pada benda dalam selang waktu tertentu. Secara matematis dirumuskan:

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

Keterangan :

I = impuls (kgm/s)

\vec{F} = Gaya (N)

Δt = selang waktu (s)

• Hubungan Impuls dan Momentum

Jika ditinjau dari hukum II Newton, :

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{F}\Delta t = m \cdot \Delta \vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = m (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$$

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

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

Dari perumusan tersebut, maka dapat kita ketahui bahwa impuls merupakan perubahan momentum.

• Hukum Kekekalan Momentum

“Besarnya momentum benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama”.

Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

Keterangan :

m_1 = massa benda pertama (kg)

m_2 = massa benda ke dua (kg)

\vec{v}_1 = kecepatan benda pertama sebelum tumbukan (m/s)

\vec{v}_2 = kecepatan benda kedua sebelum tumbukan (m/s)

\vec{v}_1' = kecepatan benda pertama setelah tumbukan (m/s)

\vec{v}_2' = kecepatan benda kedua setelah tumbukan (m/s)

• Tumbukan

Tumbukan pada benda dibagi menjadi 3 jenis :

Tumbukan lenting sempurna

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

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

Hukum kekekalan energi kinetik

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2' \quad (\text{v})$$

Keterangan :

Ek_1 = energi kinetik benda pertama sebelum tumbukan (J)

Ek_2 = energi kinetik benda kedua sebelum tumbukan (J)

Ek_1' = energi kinetik benda pertama setelah tumbukan (J)

Ek_2' = energi kinetik benda kedua setelah tumbukan (J)

Koefisien restitusi (e) = 1

$$e = - \frac{(\vec{v}_1' - \vec{v}_2')}{(\vec{v}_1 - \vec{v}_2)} = 1 \quad (\text{vi})$$

Tumbukan lenting sebagian

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2'$$

Koefisien restitusi bernilai kurang dari 1

$$0 < e < 1$$

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

Tumbukan tidak lenting sama sekali

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2'$$

Koefisien restitusi = 0

$$e = -\frac{(v_1' - v_2')}{(v_1 - v_2)} = 0$$

Model dan Metode Pembelajaran

Model Pembelajaran : *Numbered Head Together* (NHT)

Metode Pembelajaran : Tutor sebaya (*Peer Tutoring*)

Alat, Media, dan Sumber Belajar

Alat : kelereng, bekal, bola tenis

Media : LCD, Laptop, Power Point, Video, LKPD, Musik.

Sumber belajar :

Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Kanginan, Marthen. 2002. *Fisika 2A Untuk kelas XI Semester 1*. Jakarta: Erlangga.

Young & Freedman. 2002. *Sears dan Zemansky Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Model NHT dengan <i>Peer Tutoring</i>	Alokasi Waktu
Pendahuluan			
<p>Apersepsi:</p> <p>membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran siswa.</p> <p>Guru memperkenalkan model NHT dengan metode tutor sebaya yang akan digunakan selama proses pembelajaran.</p> <p>Menyampaikan tujuan yang ingin dicapai yaitu memahami konsep momentum dan impuls serta contoh yang ada dalam kehidupan, dan menyelesaikan berbagai persoalan yang berhubungan dengan materi tersebut.</p>	<p>menjawab salam, berdoa dan memposisikandiri.</p> <p>Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p>	Pra-pemaparan	5 menit
<p>Motivasi:</p> <p>Menanyakan pada siswa, “ketika sebuah truk kontainer dan mobil biasa bergerak dengan kecepatan yang sama kemudian bertabrakan, manakah yang mengalami kerusakan lebih parah? Apa penyebabnya?</p> <p>Mengarahkan hasil jawaban siswa ke materi momentum dan impuls.</p>	<p>Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Dengan panduan guru, siswa mengarahkan hasil pemikirannya dengan materi momentum dan impuls.</p>		5 menit
Inti			
Membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil dengan beranggotakan 4-6 siswa dalam setiap	Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.	Penomoran	5 menit

kelompok. Memberikan nomor kepada setiap anggota serta menunjuk satu siswa sebagai tutor dalam setiap kelompok. Membagikan Lembar Kerja I tentang momentum dan impuls kepada setiap kelompok.	Menerima Lembar Kerja I tentang momentum dan impuls yang diberikan oleh guru.		
Mengamati: Menanyakan video tentang materi momentum dan impuls.	Mengamati video yang ditayangkan oleh guru.	Mengajukan Pertanyaan	10 menit
Menanyakan: Mengajukan pertanyaan: Jika sebuah truk kontainer dan sebuah mobil kecil bergerak dengan kecepatan yang sama lalu bertabrakan secara frontal, manakah yang mengalami kerusakan lebih parah? Mengapa hal itu bias terjadi? Dua buah bola basket memiliki massa yang sama, kemudian dilempar. Bola basket pertama dilempar dengan kecepatan sebesar dua kali dari dari kecepatan bola kedua. Jika kedua bola tersebut mengenai kepala, manakah yang lebih sakit? Mengapa?	Menuliskan pertanyaan yang diberikan oleh guru pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam Lembar Kerja I.		10 menit
Mengeksplorasi: Meminta siswa untuk memecahkan persoalan yang diberikan.	Siswa mencari jawaban alternative yang terkait pertanyaan dari berbagai sumber belajar.	Berpikir bersama	10 menit
Mengasosiasi: Meminta siswa untuk memecahkan masalah secara bersama-sama. Memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi	Siswa berdiskusi untuk memecahkan persoalan yang diberikan oleh guru. Tutor masing-masing kelompok memimpin diskusi dan menjelaskan kepada anggota	Berpikir bersama	20 menit

dengan dipandu oleh masing-masing tutor.	kelompok yang belum memahami. Tutor memastikan bahwa setiap anggota kelompok telah paham dan dapat menjawab persoalan yang diberikan oleh guru.		
<p>Mengkomunikasikan:</p> <p>Memanggil salah satu nomor dalam setiap kelompok untuk menyampaikan jawaban berdasarkan hasil diskusi.</p> <p>Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dan bertukar jawaban dengan kelompok lain.</p>	<p>Siswa dengan nomor yang dipanggil maju ke depan untuk menyampaikan jawaban.</p> <p>Siswa lain memperhatikan temannya yang maju ke depan.</p> <p>Mencocokkan hasil diskusi dengan jawaban kelompok lain.</p>	Menjawab	10 menit
Penutup			
<p>Memberikan timbal balik/klarifikasi terhadap jawaban dan hasil diskusi siswa.</p> <p>Menyampaikan ulang tentang materi yang dipelajari.</p> <p>Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang didapatkan.</p>	<p>Memperhatikan klariifikasi yang diberikan oleh guru.</p> <p>Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait materi yang telah dipelajari.</p>		10 menit
<p>Memberikan pengantar singkat tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>Membimbing siswa untuk mengakhiri pelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam.</p>	<p>Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Berdoa dan menjawab salam dari guru.</p>		5 menit
Total			90 menit

Pertemuan Kedua (2 x 45 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Model NHT dengan <i>Peer Tutoring</i>	Alokasi Waktu
Pendahuluan			
<p>Apersepsi:</p> <p>membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran siswa.</p> <p>Menyampaikan tujuan yang ingin dicapai yaitu siswa dapat memahami konsep hubungan antara impuls dan momentum, hukum kekekalan momentum, serta menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan hukum kekekalan momentum.</p>	<p>menjawab salam, berdoa dan memposisikandiri.</p> <p>Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.</p>	Pra-pemaparan	5 menit
<p>Motivasi:</p> <p>Melakukan review singkat tentang materi yang dipelajari sebelumnya dengan pertanyaan-pertanyaan.</p> <p>Mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari dengan pertanyaan, “pernahkah kalian bermain ayunan bandul? Apa yang terjadi jika satu bandul di tarik kemudian dilepaskan dan menabrak bandul yang lain?”</p> <p>Mengarahkan jawaban siswa ke materi hubungan momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum.</p>	<p>Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Menyimak dan mengikuti arahan yang diberikan oleh guru.</p>		5 menit
Inti			
Membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil dengan beranggotakan 4-6 siswa dalam setiap	Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing.	Penomoran	5 menit

kelompok. Memberikan nomor kepada setiap anggota serta menunjuk satu siswa sebagai tutor dalam setiap kelompok. Membagikan Lembar Kerja II tentang hubungan momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum kepada setiap kelompok.	Menerima Lembar Kerja II tentang hukum kekekalan momentum yang diberikan oleh guru.		
Mengamati: Guru memberikan penjelasan tentang materi yang dipelajari. Menayangkan video tentang materi hukum kekekalan momentum.	Memperhatikan penjelasan dari guru. Mengamati video yang ditayangkan oleh guru.	Mengajukan Pertanyaan	10 menit
Menanyakan: Mengajukan pertanyaan kepada siswa terkait video yang telah ditayangkan.	Menuliskan pertanyaan yang diberikan oleh guru pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam Lembar Kerja II.		10 menit
Mengeksplorasi: Meminta siswa untuk memecahkan persoalan yang diberikan.	Siswa mencari jawaban alternatif yang terkait pertanyaan dari berbagai sumber belajar.	Berpikir bersama	10 menit
Mengasosiasi: Meminta siswa untuk memecahkan masalah secara bersama-sama dan menuliskan jawabannya pada Lembar Kerja II. Memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi.	Siswa berdiskusi untuk memecahkan persoalan yang diberikan oleh guru. Tutor masing-masing kelompok memimpin diskusi dan menjelaskan kepada anggota kelompok yang belum memahami. Tutor memastikan bahwa setiap anggota kelompok telah paham dan dapat menjawab persoalan yang diberikan oleh guru.	Berpikir bersama	20 menit

	Menuliskan jawaban pada Lembar Kerja II.		
<p>Mengkomunikasikan:</p> <p>Memanggil salah satu nomor dalam setiap kelompok untuk menyampaikan jawaban berdasarkan hasil diskusi.</p> <p>Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil diskusi dan bertukar jawaban dengan kelompok lain.</p>	<p>Siswa dengan nomor yang dipanggil maju ke depan untuk menyampaikan jawaban.</p> <p>Siswa lain memperhatikan temannya yang maju ke depan.</p> <p>Mencocokkan hasil diskusi dengan jawaban kelompok lain.</p>	Menjawab	10 menit
Penutup			
<p>Memberikan timbal balik/klarifikasi terhadap jawaban dan hasil diskusi siswa.</p> <p>Menyampaikan ulang tentang materi yang dipelajari.</p> <p>Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat benang merah dari materi yang didapatkan.</p>	<p>Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru.</p> <p>Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait materi yang telah dipelajari.</p>		10 menit
<p>Memberikan pengantar singkat tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>Membimbing siswa untuk mengakhiri pelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam.</p>	<p>Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p> <p>Berdoa dan menjawab salam dari guru.</p>		5 menit
Total			90 menit

Pertemuan Ketiga (2 x 45 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Model NHT dengan Peer Tutoring	Alokasi Waktu
Pendahuluan			
Apersepsi: membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran siswa. Menyampaikan tujuan yang ingin dicapai yaitu memahami konsep jenis-jenis tumbukan serta menyelesaikan berbagai persoalan yang berhubungan dengan materi tersebut.	menjawab salam, berdoa dan memposisikan diri. Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	Pra-pemaparan	5 menit
Motivasi: Menanyakan pada siswa, “ketika kita menjatuhkan dua benda, yaitu batu dan bola bekel, manakah yang pantulannya lebih tinggi? Apa penyebabnya? Mengarahkan hasil jawaban siswa ke materi tumbukan.	Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. Dengan panduan guru, siswa mengarahkan hasil pemikirannya dengan materi tumbukan.		5 menit
Inti			
Membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil dengan beranggotakan 4-5 siswa dalam setiap kelompok. Memberikan nomor kepada setiap anggota serta menunjuk satu siswa sebagai tutor dalam setiap kelompok. Membagikan Lembar Kerja III tentang tumbukan kepada setiap kelompok.	Siswa memposisikan dirinya dalam kelompoknya masing-masing. Menerima Lembar Kerja I tentang tumbukan yang diberikan oleh guru.	Penomoran	5 menit
Mengamati: Menayangkan video tentang materi jenis-jenis tumbukan.	Mengamati video yang ditayangkan oleh guru.	Mengajukan Pertanyaan	10 menit
Menanyakan: Mengajukan pertanyaan: Apa faktor yang menyebabkan pantulan setiap benda	Menuliskan pertanyaan yang diberikan oleh guru pada kolom pertanyaan yang terdapat dalam		10 menit

memiliki ketinggian yang berbeda-beda? Jelaskan!	Lembar Kerja I. Siswa mencari jawaban alternatif yang terkait pertanyaan dari berbagai sumber belajar.		
<p>Mengeksplorasi:</p> <p>Meminta siswa untuk melakukan percobaan pengukuran nilai koefisien restitusi.</p> <p>Membimbing siswa dalam melakukan percobaan mengukur nilai koefisien restitusi.</p>	<p>Melakukan percobaan pengukuran nilai koefisien restitusi benda sesuai panduan.</p> <p>Bekerjasama dengan anggota kelompoknya dalam melakukan percobaan</p> <p>Bertanya kepada guru jika mengalami kesulitan dalam melakukan percobaan.</p>	Berpikir bersama	10 menit
<p>Mengasosiasi:</p> <p>Membimbing siswa untuk melakukan analisa terhadap data yang diperoleh.</p> <p>Memberi kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelompoknya dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam Lembar Kerja III.</p>	<p>Menganalisis data yang diperoleh dari hasil percobaan.</p> <p>Siswa berdiskusi untuk memecahkan persoalan yang diberikan oleh guru dalam Lembar Kerja III.</p> <p>Tentor masing-masing kelompok memimpin diskusi dan menjelaskan kepada anggota kelompok yang belum memahami.</p> <p>Tentor memastikan bahwa setiap anggota kelompok telah paham dan dapat menjawab persoalan yang diberikan oleh guru.</p>	Berpikir bersama	20 menit
<p>Mengkomunikasikan:</p> <p>Memanggil salah satu nomor dalam setiap kelompok untuk menyampaikan jawaban berdasarkan hasil analisa dan diskusi.</p> <p>Membimbing siswa untuk menyampaikan hasil analisa dan diskusi serta bertukar jawaban dengan kelompok lain.</p>	<p>Siswa dengan nomor yang dipanggil maju ke depan untuk menyampaikan jawaban.</p> <p>Siswa lain memperhatikan temannya yang maju ke depan.</p>	Menjawab	10 menit
Penutup			
<p>Memberikan timbal balik/klarifikasi terhadap jawaban dan hasil diskusi siswa.</p> <p>Menyampaikan ulang tentang materi yang dipelajari.</p> <p>Membimbing siswa untuk menyimpulkan dan membuat</p>	<p>Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru.</p> <p>Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.</p>		10 menit

benang merah dari materi yang didapatkan.	Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait materi yang telah dipelajari.		
Memberikan pengantar singkat tentang materi yang akan dipelajari pada pertemuan selanjutnya. Membimbing siswa untuk mengakhiri pelajaran dengan berdoa bersama dan mengucapkan salam.	Memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. Berdoa dan menjawab salam dari guru.		5 menit
Total			90 menit

Penilaian

Penilaian Kognitif

Teknik Penilaian : Non Tes

Bentuk instrumen : pertanyaan langsung

Teknik Penilaian : Tes

Bentuk Instrumen : Soal *pretest* dan *posttest*

Penilaian Afektif

Instrumen penilaian afektif: Lembar Observasi

Penilaian:

$$N - Gain = \frac{skor\ pretest - skor\ posttest}{skor\ maksimum - skor\ pretest}$$

Kemudian hasil yang diperoleh nantinya ditafsirkan menurut tabel berikut:

Nilai <i>N-Gain</i>	Klasifikasi
$N-Gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain < 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

Sumber: Richard Hake, (2007: 3)

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran

Edy Purwanto, S.Pd, M.Pd.Si
NIP. 19730213 199903 1 006

Peneliti,

Mei Nur Cahyati
NIM. 13690035

Yogyakarta, April 2017

Lampiran 2.3

RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

KELAS KONTROL

Satuan Pendidikan : MAN 4 Bantul
 Kelas/Semester : X MIPA/2
 Mata Pelajaran : Fisika
 Materi Pokok : Momentum dan Impuls
 Alokasi Waktu : 6 JP (1 JP = 45 menit)

Kompetensi Inti

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, 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.

Kompetensi Dasar dan Indikator

3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 3.10.1 Menjelaskan konsep momentum dan impuls.
- 3.10.2 Menghitung momentum, impuls, serta hubungan impuls dan momentum.
- 3.10.3 Menjelaskan aplikasi momentum, impuls dan tumbukan.
- 3.10.4 Menjelaskan dan menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum.
- 3.10.5 Menjelaskan tumbukan dan jenis-jenisnya.
- 3.10.6 Melakukan percobaan sederhana menghitung koefisien restitusi

Tujuan Pembelajaran

Pertemuan ke-1 :

Siswa dapat memahami konsep impuls dan momentum

Siswa dapat menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan materi impuls dan momentum.

Siswa dapat memahami aplikasi momentum dan impuls dalam kehidupan

Pertemuan ke-2 :

Siswa dapat memahami konsep hubungan antara impuls dan momentum.

Siswa dapat memahami hukum kekekalan momentum.

Siswa dapat menyelesaikan persoalan yang berhubungan dengan hukum kekekalan momentum.

Pertemuan ke-3 :

Siswa dapat memahami konsep tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian dan tidak lenting sama sekali pada benda.

Siswa dapat melakukan percobaan penghitungan nilai koefien restitusi benda.

Siswa dapat menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan konsep tumbukan benda.

Materi Dasar

• Momentum

Momentum merupakan hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai:

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

keterangan :

\vec{p} = momentum (kgm/s)

m = massa benda (kg)

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

• Impuls

Impuls dapat didefinisikan sebagai besarnya gaya yang bekerja pada benda dalam selang waktu tertentu. Secara matematis dirumuskan:

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

Keterangan :

I = impuls (kgm/s)

\vec{F} = Gaya (N)

Δt = selang waktu (s)

• Hubungan Impuls dan Momentum

Jika ditinjau dari hukum II Newton, :

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{F}\Delta t = m \cdot \Delta \vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = m (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$$

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

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

Dari perumusan tersebut, maka dapat kita ketahui bahwa impuls merupakan perubahan momentum.

• Hukum Kekekalan Momentum

“Besarnya momentum benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama”.

Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

Keterangan :

m_1 = massa benda pertama (kg)

m_2 = massa benda ke dua (kg)

\vec{v}_1 = kecepatan benda pertama sebelum tumbukan (m/s)

\vec{v}_2 = kecepatan benda kedua sebelum tumbukan (m/s)

\vec{v}_1' = kecepatan benda pertama setelah tumbukan (m/s)

\vec{v}_2' = kecepatan benda kedua setelah tumbukan (m/s)

• Tumbukan

Tumbukan pada benda dibagi menjadi 3 jenis :

Tumbukan lenting sempurna

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

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

Hukum kekekalan energi kinetik

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2' \quad (v)$$

Keterangan :

Ek_1 = energi kinetik benda pertama sebelum tumbukan (J)

Ek_2 = energi kinetik benda kedua sebelum tumbukan (J)

Ek_1' = energi kinetik benda pertama setelah tumbukan (J)

Ek_2' = energi kinetik benda kedua setelah tumbukan (J)

Koefisien restitusi (e) = 1

$$e = - \frac{(\vec{v}_1' - \vec{v}_2')}{(\vec{v}_1 - \vec{v}_2)} = 1 \quad (vi)$$

Tumbukan lenting sebagian

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2' \quad (vii)$$

Koefisien restitusi bernilai kurang dari 1

$$0 < e < 1$$

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

Tumbukan tidak lenting sama sekali

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2'$$

Koefisien restitusi = 0

$$e = -\frac{(v_1' - v_2')}{(v_1 - v_2)} = 0$$

Model Pembelajaran

Model : Ekspository

Metode : Ceramah, Tanya jawab, diskusi

Media Pembelajaran

Alat : kelereng, bekel, bola tenis

Media : LCD, Laptop, Power Point, Video, LKPD, Musik.

Sumber belajar :

Giancoli. 2001. *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.

Kanginan, Marthen. 2002. *Fisika 2A Untuk kelas XI Semester 1*. Jakarta: Erlangga.

Young & Freedman. 2002. *Sears dan Zemansky Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga

Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan Pertama (2 x 45 menit)

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan Apersepsi: Guru dan siswa mengucapkan salam dan berdoa bersama sebelum memulai aktivitas pembelajaran.	10 menit

<p>Mengecek kehadiran siswa.</p> <p>Guru menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai</p> <p>Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan.</p> <p>Guru memberikan beberapa contoh permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan momentum dan impuls.</p> <p>Motivasi:</p> <p>Guru mengarahkan siswa ke materi momentum dan impuls.</p> <p>Guru mengarahkan siswa pada contoh-contoh momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari dikaitkan pada konsep fisika.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati</p> <p>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca teks tentang momentum impuls, dan tumbukan serta mengamati gambar-gambar terkait momentum dan impuls yang ada di buku modul.</p> <p>Siswa mengamati fenomena-fenomena fisika disekitarnya untuk dapat memahami momentum, impuls dan tumbukan.</p> <p>Menanya</p> <p>Guru memberikan kesempatan dan memberikan dorongan kepada seluruh siswa untuk mengajukan pertanyaan.</p> <p>Mengajukan pertanyaan sehubungan dengan teks dan gambar yang disajikan, seperti:</p> <p>Jelaskan pengertian momentum dan impuls?</p> <p>Bagaimana dimensi dari momentum dan impuls?</p> <p>Jelaskan tentang contoh-contoh momentum dan impuls dalam kehidupan !</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>Secara bersama, siswa mencari informasi tentang fenomena-fenomena di kehidupan terkait momentum dan impuls.</p> <p>Secara bersama, siswa mendiskusikan tentang satuan serta dimensi dari momentum dan impuls.</p> <p>Guru memberikan permasalahan/persoalan yang berhubungan dengan materi momentum dan impuls.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <p>Secara bersama, siswa mengamati video kemudian mendiskusikan</p>	<p>60 menit</p>

<p>terkait materi memahami impuls dan momentum. Bersama teman sebangku, siswa menyelesaikan soal-soal dan tugas yang terkait materi impuls dan momentum</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>Siswa menuliskan hasil diskusi.</p> <p>Siswa mempresentasikan hasil kerja diskusi dan siswa lain memberikan tanggapan.</p> <p>Guru memberikan penegasan terhadap hasil pembelajaran siswa.</p>	
<p>Penutup</p> <p>Siswa di bawah bimbingan guru membuat kesimpulan tentang konsep impuls dan momentum.</p> <p>Guru menyampaikan rencana materi pembelajaran pada pertemuan selanjutnya.</p> <p>Menutup pelajaran dengan doa bersama dan salam.</p>	20 menit
Total	90 menit

Pertemuan Kedua (2x45 menit)

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p> <p>Apersepsi:</p> <p>Guru dan siswa mengucapkan salam dan berdoa bersama sebelum memulai aktivitas pembelajaran.</p> <p>Mengecek kehadiran siswa.</p> <p>Guru menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai.</p> <p>Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan.</p> <p>Guru memberikan beberapa contoh permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan hubungan momentum dan impuls serta hukum kekekalan momentum.</p> <p>Motivasi:</p> <p>Guru mengarahkan siswa ke materi hubungan momentum, impuls dan tumbukan serta hukum kekekalan momentum.</p> <p>Guru mengarahkan siswa pada peristiwa dalam kehidupan sehari-hari dikaitkan pada konsep fisika yang sedang dipelajari.</p>	10 menit

<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati Guru menayangkan slide yang berkaitan dengan materi hubungan momentum dan impuls serta animasi ayunan bandul. Siswa mengamati apa yang ditayangkan oleh guru.</p> <p>Menanya Guru memberikan kesempatan dan memberikan dorongan kepada seluruh siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait tayangan yang telah diamati.</p> <p>Mengeksplorasi Guru membimbing siswa dalam memperhatikan tayangan percobaan hukum kekekalan momentum dan mengatur siswa lain agar memperhatikan. Guru memberikan permasalahan/persoalan yang berhubungan dengan materi momentum dan impuls.</p> <p>Mengasosiasikan Bersama teman sebangku dan bangku belakangnya, siswa mendiskusikan permasalahan yang diberikan terkait tayangan yang telah diperhatikan. Bersama, siswa menyelesaikan soal-soal dan tugas yang telah diberikan.</p> <p>Mengkomunikasikan Siswa menuliskan hasil diskusi. Siswa mempresentasikan hasil kerja diskusi dan siswa lain memberikan tanggapan. Guru memberikan penegasan terhadap hasil pembelajaran siswa.</p>	60 menit
<p>Penutup</p> <p>Siswa di bawah bimbingan guru membuat kesimpulan tentang konsep yang telah dipelajari. Guru menyampaikan rencana materi pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. Mengakhiri pelajaran dengan doa bersama dan salam.</p>	20 menit
Total	90 menit

Pertemuan Ketiga (2x45 menit)

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p> <p>Apersepsi:</p>	10 menit

<p>Guru dan siswa mengucapkan salam dan berdoa bersama sebelum memulai aktivitas pembelajaran.</p> <p>Mengecek kehadiran siswa.</p> <p>Guru menjelaskan tujuan pembelajaran atau kompetensi dasar yang akan dicapai</p> <p>Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan.</p> <p>Guru memberikan beberapa contoh permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terkait tumbukan benda.</p> <p>Motivasi:</p> <p>Guru mengarahkan siswa ke materi yang akan dipelajari.</p> <p>Guru mengarahkan siswa pada peristiwa yang ada dalam kehidupan sehari-hari dikaitkan pada konsep fisika.</p>	
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Mengamati</p> <p>Guru menayangkan slide dan video pembelajaran yang berkaitan dengan materi tumbukan benda.</p> <p>Siswa mengamati slide serta video yang ditayangkan oleh guru untuk dapat memahami materi tumbukan benda.</p> <p>Menanya</p> <p>Guru memberikan kesempatan dan memberikan dorongan kepada seluruh siswa untuk mengajukan pertanyaan.</p> <p>Mengajukan pertanyaan sehubungan dengan video dan gambar yang disajikan, seperti: “apa yang menyebabkan benda memiliki ketinggian pantulan yang berbeda-beda?”</p> <p>Mengeksplorasi</p> <p>Siswa diminta untuk melakukan percobaan menghitung nilai koefisien restitusi benda secara berkelompok.</p> <p>Siswa melakukan percobaan penghitungan nilai koefisien restitusi secara berkelompok.</p> <p>Guru memberikan permasalahan/persoalan yang berhubungan dengan materi yang sedang dipelajari.</p> <p>Mengasosiasikan</p> <p>Guru meminta siswa untuk menganalisis data hasil percobaan yang telah dilakukan serta mengerjakan permasalahan yang diberikan dalam Lembar kerja.</p> <p>Siswa melakukan analisis data hasil percobaan yang telah dilakukan bersama teman sekelompoknya.</p> <p>Mengkomunikasikan</p> <p>Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil analisis dan diskusi yang telah dilakukan di depan kelas dan siswa lain memberikan tanggapan.</p> <p>Guru membimbing siswa dalam melakukan diskusi.</p> <p>Guru memberikan penegasan terhadap hasil pembelajaran yang telah</p>	<p>60 menit</p>

dilakukan.	
Penutup Siswa di bawah bimbingan guru membuat kesimpulan tentang konsep yang telah dipelajari. Guru menyampaikan rencana materi pembelajaran pada pertemuan selanjutnya. Menutup pelajaran dengan doa bersama dan salam.	20 menit
Total	90 menit

Penilaian

Penilaian Kognitif

Teknik Penilaian	: Non Tes
Bentuk instrumen	: pertanyaan langsung
Teknik Penilaian	: Tes
Bentuk Instrumen	: soal uraian

Penilaian Afektif

Instrumen penilaian afektif: Lembar Observasi

Penilaian:

$$N - Gain = \frac{\text{skor pretest} - \text{skor posttest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kemudian hasil yang diperoleh nantinya ditafsirkan menurut tabel berikut:

Tabel Interpretasi Nilai *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Klasifikasi
$N-Gain \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N-Gain < 0,7$	Sedang
$N-Gain < 0,3$	Rendah

Sumber: Richard Hake, (2007: 3)

Yogyakarta, April 2017

Mengetahui,

Guru Mata Pelajaran

Peneliti,

Edy Purwanto, S.Pd, M.Pd.Si

NIP. 19730213 199903 1 006

Mei Nur Cahyati

NIM. 13690035



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 2.4


LKPD

Mei Nur Cahyati

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

SMA / MA KELAS X

MOMENTUM, IMPULS DAN TUMBUKAN

A Newton's cradle with five silver spheres hanging from a blue metal frame. The background is a light blue circle with a faint watermark of the university logo and name.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Nama :

Kelas :

No. Presensi :

DAFTAR ISI

Daftar Isi	2
Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	3
Momentum dan Impuls.....	4
Diskusi.....	4
Konsep	6
Tugas.....	6
Hukum Kekekalan Momentum.....	7
Diskusi.....	7
Konsep.....	8
Tugas.....	8
Tumbukan.....	9
Diskusi.....	9
Konsep.....	10
Percobaan.....	11

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X/Genap
Materi	: Momentum, Impuls dan Tumbukan
Alokasi Waktu	: 3 x 2 JP (1 JP= 45 menit)
Penilaian	: Tes

Kompetensi Inti (KI):

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 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 inginnya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

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

Kompetensi Dasar (KD):

3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.

1

MOMENTUM DAN IMPULS**Petunjuk Belajar**

Perhatikan video dan materi yang diberikan oleh guru.

Bila perlu, catat hal-hal yang kamu anggap penting serta hal-hal yang belum kamu pahami.

Dengan di pandu tutor, diskusikanlah bersama teman dalam kelompokmu pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam lembar kerja.

Guru akan memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi di depan, yang lain memperhatikan dan menanggapi.

Kerjakan latihan-latihan soal yang ada dalam lembar kerja.

Tulis kesimpulan dari apa yang telah kamu dapatkan selama pembelajaran.

Diskusi

Perhatikanlah video yang ditayangkan oleh guru!

Mengapa seseorang yang ada di video dapat mendorong motor yang diam sehingga menjadi bergerak tetapi tidak dapat menggerakkan mobil?

Iron man dapat membuat bola tennis meja yang semula bergerak menjadi berhenti. Tetapi, dia justru jatuh karena terkena bola voli. Jelaskan penyebabnya!

Faktor apa saja yang memiliki pengaruh pada besarnya impuls dan momentum pada video tersebut?

Kolom Pertanyaan

Tulislah materi yang belum kamu pahami dalam bentuk pertanyaan serta pertanyaan yang diberikan oleh guru, kemudian carilah jawabannya dengan cara diskusi !

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan terkait materi yang telah kamu pelajari !



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Konsep

Momentum

Momentum merupakan hasil perkalian antara massa dengan kecepatan benda. Secara matematis dapat dirumuskan sebagai:

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

keterangan :

\vec{p} = momentum (kgm/s)

m = massa benda (kg)

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

• Impuls

Impuls dapat didefinisikan sebagai besarnya gaya yang bekerja pada benda dalam selang waktu tertentu. Secara matematis dirumuskan:

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

Keterangan :

I = impuls (kgm/s)

\vec{F} = Gaya (N)

Δt = selang waktu (s)

Tugas

Termasuk besaran vektor atau besaran skalar kah momentum dan impuls itu? Jelaskan kenapa momentum dan impuls termasuk dari jenis besaran tersebut!

Ditetapkan arah kanan sebagai arah positif. Hitung momentum:

Mobil bermassa 1600 kg yang sedang bergerak ke kiri dengan kelajuan 10 m/s.

Motor bermassa 200 kg yang sedang bergerak ke kanan dengan kelajuan 60 m/s.

Sebuah bola bermassa 0,15 kg pada permainan softball dilempar mendatar ke kanan dengan kelajuan 20 m/s. setelah dipukul, bola berkerak ke kiri dengan kelajuan 20 m/s.

Berapakah impuls yang diberikan oleh kayu pemukul pada bola?

Jika kayu pemukul dan bola bersentuhan selama 0,8 milisekon, berapakah gaya rata-rata yang diberikan kayu pemukul kepada bola?

Hitung percepatan rata-rata bola selama bersentuhan dengan kayu pemukul !

Sebuah bola bermasa 1 kg dijatuhkan dari ketinggian 10 m di atas lantai. Bola itu terpental dengan ketinggian 3,6 meter. Tentukan:

Momentum bola sesaat sebelum dan sesudah menyentuh lantai

Impuls yang dikerjakan lantai pada bola

Gaya rata-rata yang dikerjakan lantai pada bola bila bersentuhan selama 10^{-3} sekon ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

Tulislah contoh dari penerapan momentum dan impuls dalam kehidupan, serta jelaskan bagaimana cara kerjanya dari segi momentum dan impuls.

2

Hukum Kekekalan Momentum

Petunjuk Belajar

Perhatikan video dan materi yang diberikan oleh guru.

Bila perlu, catat hal-hal yang kamu anggap penting serta hal-hal yang belum kamu pahami.

Dengan di pandu tutor, diskusikanlah bersama teman dalam kelompokmu pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam lembar kerja.

Guru akan memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi di depan, yang lain memperhatikan dan menanggapi.

Kerjakan latihan-latihan soal yang ada dalam lembar kerja.

Tulis kesimpulan dari apa yang telah kamu dapatkan selama pembelajaran.

Diskusi

Perhatikan Video yang ditayangkan oleh guru !

Dalam video pertama, Mengapa saat peluru ditembakkan, pistol tersentak ke belakang?

Dari video ke dua, kalian telah melihat bandul yang di ayunkan. Saat di tarik 2 bola, 2 bola terlempar. Saat di tarik 3 bola, maka 3 bola juga yang terlempar. Bagaimana kalian menjelaskan peristiwa ini?

Kolom pertanyaan

Tulislah materi yang belum kamu pahami dalam bentuk pertanyaan serta pertanyaan yang diberikan oleh guru, kemudian carilah jawabannya dengan cara diskusi !

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan terkait materi yang telah kamu pelajari !



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Konsep

• Hubungan Impuls dan Momentum

Jika ditinjau dari hukum II Newton, :

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

$$\vec{F} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

$$\vec{F}\Delta t = m \cdot \Delta \vec{v}$$

$$\vec{F}\Delta t = m (\vec{v}_2 - \vec{v}_1)$$

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

$$\vec{I} = \Delta \vec{p}$$

Dari perumusan tersebut, maka dapat kita ketahui bahwa impuls merupakan perubahan momentum.

• Hukum Kekekalan Momentum

“Besarnya momentum benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama”.

Secara matematis dapat dirumuskan sebagai berikut :

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

Keterangan :

m_1	= massa benda pertama	(kg)
m_2	= massa benda ke dua	(kg)
\vec{v}_1	= kecepatan benda pertama sebelum tumbukan	(m/s)
\vec{v}_2	= kecepatan benda kedua sebelum tumbukan	(m/s)
\vec{v}_1'	= kecepatan benda pertama setelah tumbukan	(m/s)
\vec{v}_2'	= kecepatan benda kedua setelah tumbukan	(m/s)

Tugas

Sebuah senapan bermassa 6 kg menembakkan sebuah peluru bermassa 0,016 kg dengan kelajuan 80 m/s ke kanan.

Berapa kecepatan terpentalnya senapan sesaat setelah peluru ditembakkan?

Hitunglah perubahan momentumnya!

Sebuah benda mula-mula diam meledak menjadi dua buah bagian dengan perbandingan masing-masing adalah 100 : 1. Setelah kedua bagian terpisah, bagian yang bermassa lebih besar terpental dengan kecepatan 10 m/s. hitunglah:

Kecepatan bagian yang bermassa lebih kecil.

Perbandingan energy kinetic sesaat sesudah kedua bagian terpisah

Dua benda A dan B bermassa sama, masing-masing 2 kg saling bertumbukan. Kecepatan sebelum tumbukan adalah $\vec{v}_A = 15\vec{i} + 30\vec{j} \text{ (m/s)}$ dan $\vec{v}_B = -10\vec{i} + 5\vec{j} \text{ (m/s)}$.

Kecepatan benda A setelah tumbukan adalah $-5\vec{i} + 20\vec{j} \text{ (m/s)}$. Presentase energy kinetic yang hilang setelah tumbukan adalah...

3

TUMBUKAN**Petunjuk Belajar**

Perhatikan video dan materi yang diberikan oleh guru.

Bila perlu, catat hal-hal yang kamu anggap penting serta hal-hal yang belum kamu pahami.

Dengan di pandu tutor, diskusikanlah bersama teman dalam kelompokmu pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam lembar kerja.

Guru akan memanggil perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi di depan, yang lain memperhatikan dan menanggapi.

Kerjakan latihan-latihan soal yang ada dalam lembar kerja.

Tulis kesimpulan dari apa yang telah kamu dapatkan selama pembelajaran

Diskusi

Perhatikan video yang ditayangkan oleh guru!

Dari video yang telah kamu saksikan, adakah perbedaan antara beberapa tumbukan tersebut? Apa perbedaannya?

Dapatkah dalam suatu tumbukan, seluruh energy kinetik awal sistem hilang karena berubah menjadi bentuk energy lain? Jelaskan...

Kolom pertanyaan

Tuliskan materi yang belum kamu pahami dalam bentuk pertanyaan serta pertanyaan yang diberikan oleh guru, kemudian carilah jawabannya dengan cara diskusi !

Konsep**• Tumbukan**

Tumbukan pada benda dibagi menjadi 3 jenis :

Tumbukan lenting sempurna

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

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

Hukum kekekalan energi kinetik

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2'$$

Keterangan :

Ek_1 = energi kinetik benda pertama sebelum tumbukan (J)

Ek_2 = energi kinetik benda kedua sebelum tumbukan (J)

Ek_1' = energi kinetik benda pertama setelah tumbukan (J)

Ek_2' = energi kinetik benda kedua setelah tumbukan (J)

Koefisien restitusi (e) = 1

$$e = - \frac{(\vec{v}_1' - \vec{v}_2')}{(\vec{v}_1 - \vec{v}_2)} = 1$$

Tumbukan lenting sebagian

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2'$$

Koefisien restitusi bernilai kurang dari 1

$0 < e < 1$

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

Tumbukan tidak lenting sama sekali

Berlaku :

Hukum kekekalan momentum

$$Ek_1 + Ek_2 = Ek_1' + Ek_2'$$

Koefisien restitusi = 0

$$e = - \frac{(v_1' - v_2')}{(v_1 - v_2)} = 0$$

Koefisien Restitusi tumbukan benda dengan lantai

$$e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$$

PERCOBAAN

Judul : Koefisien Restitusi

Tujuan: Untuk Mengetahui Nilai Koefisien Restitusi Benda

Waktu: 30 menit

Nama Anggota Kelompok:

Alat dan Bahan : 1. Kelereng

2. Bekel

3. Bola Tennis meja

4. Penggaris / meteran

Langkah Kerja :

Variasi benda

Siapkan alat dan bahan

Jatuhkan kelereng dari ketinggian 50 cm, lalu catat ketinggian pantullannya.

Ulangi kegiatan tersebut sebanyak tiga kali.

Lakukan juga untuk benda lain (bekel, bola tennis meja)

Hitunglah nilai koefisien restitusi masing-masing benda.

*) nilai koefisien restitusi:

$$e_n = \sqrt{\frac{h'_n}{h}}$$

$$\bar{e} = \frac{e_1 + e_2 + e_3}{3}$$

Variasi ketinggian

Pilih salah satu dari ketiga benda (kelereng, bekel, bola tennis meja).

Jatuhkan kelereng dari ketinggian 50 cm, lalu catat ketinggian pantullannya.

Ulangi kegiatan tersebut sebanyak dua kali untuk setiap variasi ketinggian (50 cm, 40 cm, dan 30 cm) kemudian catat ketinggian pantulannya.

Hitunglah nilai koefisien restitusinya.

*) nilai koefisien restitusi:

$$e_n = \sqrt{\frac{h'_n}{h}}$$

$$\bar{e} = \frac{e_1 + e_2}{3}$$

Data Hasil Percobaan

Variasi benda

Tabel hasil percobaan

h= 50 cm

Benda	h'_1 (cm)	h'_2 (cm)	h'_3 (cm)
-------	-------------	-------------	-------------

Kelereng			
Bekel			
Bola tennis meja			

Perhitungan

kelereng

$$e_1 =$$

$$e_2 =$$

$$e_3 =$$

$$\bar{e} =$$

bekel

$$e_1 =$$

$$e_2 =$$

$$e_3 =$$

$$\bar{e} =$$

bola tennis meja

$$e_1 =$$

$$e_2 =$$

$$e_3 =$$

$$\bar{e} =$$

Variasi ketinggian

Tabel hasil percobaan

Benda:

h	h'_1 (cm)	h'_2 (cm)
50 cm		
40 cm		
30 cm		

$h = 50$ cm

$$e_1 =$$

$$e_2 =$$

$$\bar{e} =$$

$h = 40$ cm

$$e_1 =$$

$$e_2 =$$

$$\bar{e} =$$

$h = 30$ cm

$$e_1 =$$

$$e_2 =$$

$$e_3 =$$

$$\bar{e} =$$

Kesimpulan

Buatlah kesimpulan dari kegiatan yang telah kamu lakukan

2.5

Instrumen Validasi Perangkat Pembelajaran

INSTRUMEN VALIDASI AHLI PERANGKAT PEMBELAJARAN

Nama Validator :

NIP :

Instansi :

Petunjuk:

Sebagai pedoman pengisian kolom validasi isi, tata bahasa dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal berikut ini:

Validitas Isi

Kesesuaian perangkat pembelajaran dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi:

Prinsip pengembangan silabus yang meliputi ilmiah, relevan, sistematis, konsisten, memadai, aktual, kontekstual, fleksibel dan menyeluruh.

Sistematika penyusunan silabus.

Sistematika penyusunan RPP.

Komponen-komponen RPP.

Sistematika penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

komponen Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Format Tata Bahasa

Kesesuaian dengan sistem EYD.

Struktur kalimat mudah dipahami.

Jelas dan tidak ambigu.

Berilah tanda (√) pada kolom sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu

Validitas

VTR : Valid tanpa revisi

VR : Valid dengan revisi

TV : Tidak valid

No.	Aspek yang Dinilai	Validitas			Saran Perbaikan
		VTR	VR	TV	
Silabus					
1.	Seluruh komponen pokok silabus sudah terpenuhi				
2.	Kesesuaian materi pembelajaran dengan SK dan KD				
3.	Kesesuaian indikator dengan SK dan KD				
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)					
1.	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator				
2.	Langkah model NHT dalam RPP				
3.	Keterkaitan NHT dengan metode tutor sebaya				
4.	Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan				
5.	Kesesuaian RPP dengan Kurikulum 2013 revisi				
6.	Kesesuaian antara kegiatan guru dan siswa				
Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					
1.	Kesesuaian LKPD dengan materi yang diajarkan				
2.	Perintah yang diberikan jelas				

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

Dapat dipahami	
Kurang dapat dipahami	
Tidak dapat dipahami	

Kesimpulan secara umum perangkat pembelajaran:

Dapat digunakan tanpa revisi	
Dapat digunakan dengan revisi	
Tidak dapat digunakan	

Saran dan masukan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

.....

NIP.



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN III

Instrumen Penelitian

- 3.1 Kisi-kisi, Pedoman Penskoran dan Soal *Pretest-Posttest* Penilaian Kognitif
- 3.2 Kisi-kisi, Rubrik, Lembar Observasi dan Angket Penilaian Afektif
- 3.3 Instrumen Validasi Soal *Pretest-Posttest* Penilaian Kognitif
- 3.4 Instrumen Validasi Lembar Penilaian Afektif

Lampiran 3.1

Kisi-kisi, Pedoman Penskoran dan Soal *Pretest-Posttest* Penilaian Kognitif

KISI-KISI SOAL KONSEP MOMENTUM DAN IMPULS

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/Genap

Materi : Momentum dan Impuls

Kompetensi Inti (KI) :

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.

Kompetensi Dasar (KD) :

3.10 Menerapkan konsep momentum dan impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari.

Konsep / Sub Konsep	Indikator Kompetensi	Indikator Soal	Ranah Kognitif				Jumlah Soal
			C1	C2	C3	C4	
Konsep momentum dan impuls	Menjelaskan konsep momentum dan impuls.	Menjelaskan konsep momentum dan impuls	2, 3, 5				3
	Menghitung	Menghitung momentum dan impuls, serta	4,26	1, 6			4

	momentum, impuls, serta hubungan impuls dan momentum.	hubungan keduanya					
		Menganalisis hubungan antara gaya, momentum, dan impuls dalam gerak benda.			7,8	9	3
Hukum kekekalan momentum	Menjelaskan dan menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum.	Menerapkan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar.			10,23	11	3
		Menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum untuk penyelesaian masalah yang menyangkut interaksi melalui gaya-gaya internal.			12	13,14,30	4
Tumbukan	Menjelaskan tumbukan dan jenis-jenisnya.	Menyebutkan syarat berbagai peristiwa tumbukan	15,16,17				3
		Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum untuk berbagai peristiwa tumbukan.		18	29	19,25	5
		Menganalisis gerak suatu benda untuk menyelesaikan persoalan menyangkut peristiwa tumbukan.			20,24,27	28	4
Aplikasi momentum dan impuls dalam kehidupan	Menjelaskan aplikasi hukum kekekalan momentum dan gerak roket.	Mengaitkan prinsip hukum kekekalan momentum dengan peristiwa yang ada dalam kehidupan.		21			1
		Menerapkan konsep momentum dan impuls untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam gerak roket.				22	1
Jumlah Soal			8	4	9	9	30
Presentase Soal			27%	13%	30%	30%	100%

Pedoman Penskoran Soal Penilaian Kognitif

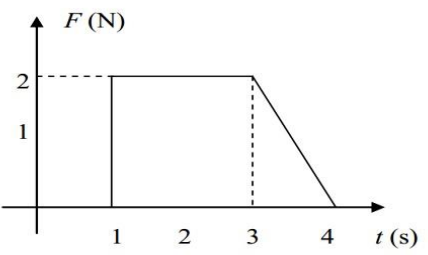
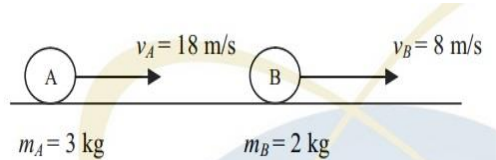
KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL PENILAIAN HASIL BELAJAR

Kunci Jawaban dan Penskoran Penjelasan

No.	Soal	Jawaban	Skor	Skor Maksimal
3.	Momentum dan impuls merupakan besaran vektor yang arahnya masing-masing searah dengan....dan....	Momentum (\vec{p}) = massa (m) x kecepatan (\vec{v}) Jadi, arah momentum searah dengan kecepatan	1	2
		Impuls (\vec{I}) = gaya (\vec{F}) x Δt Jadi, arah impuls searah dengan arah gaya yang bekerja	1	
2.	Jika massa mempunyai dimensi [M], panjang [L], dan waktu [T], maka dimensi impuls adalah....	Diketahui : dimensi massa= [M], panjang [L], dan waktu [T] Ditanyakan : dimensi impuls=.....?	1	2
		Jawaban : impuls (\vec{I}) = $\vec{F}\Delta t$ $= m\Delta v$ $= \text{kg} \times \text{m/s}^2 \times \text{s}$ $= \text{kg} \times \text{m/s}$ $= [M][L][T]^{-1}$	1	
5.	Besaran vektor yang didefinisikan sebagai hasil kali antara massa dengan kecepatan benda disebut...	$M \times \vec{v} = \vec{p}$ Hasil kali massa dengan kecepatan = momentum	2	2
4.	Sebuah benda bermassa 500 gram bergerak dengan kecepatan 6 m/s ke kanan. Besarnya momentum benda tersebut adalah....	Diketahui : massa (m) : 500 g = 0,5 kg Kecepatan (\vec{v}) = 6 m/s Ditanyakan : momentum (\vec{p})=....?	1	3
		Jawab: $\vec{p} = m\vec{v}$ $= 0,5 \times 6$ $= 3 \text{ kg m/s}$	2	
1.	Dalam waktu 0,01 sekon sebuah benda mengalami perubahan momentum sebesar 4	Diketahui: $\Delta t = 0,01 \text{ s}$ $\Delta \vec{p} = 4 \text{ kg m/s}$	1	3

	kgm/s. Besarnya gaya yang mengakibatkan perubahan momentum tersebut adalah....	Ditanyakan: $\vec{F} = \dots?$		
		Jawab: $\vec{I} = \Delta \vec{p}$ $\vec{F} \Delta t = \Delta \vec{p}$	1	
		$\vec{F} \times 0,01 = 4$ $\vec{F} = \frac{4}{0,01}$ $\vec{F} = 400 \text{ N}$	1	
6.	Kelereng yang massanya 200 gram menggelinding di lantai licin, ternyata kelereng mempunyai momentum sebesar 4 kgm/s. Maka kecepatan kelereng adalah....	Diketahui: massa (m) = 200 g = 0,2 kg momentum (\vec{p}) = 4 kg m/s lantai licin Ditanyakan: kecepatan (\vec{v}) =?	1	3
		Jawab: $\vec{p} = m\vec{v}$ $4 = 0,2 \vec{v}$	1	
		$\vec{v} = 4 : 0,2$ $\vec{v} = 20 \text{ m/s}$	1	
26.	Sebuah bola tenis dipukul dengan gaya sebesar 20 N. Jika kontak yang terjadi antara bola dan pemukul adalah 0,5 sekon, berapakah besar impuls yang dialami?	Diketahui: gaya (\vec{F}) = 20 N Selang waktu (Δt) = 0,5 s	1	3
		Ditanyakan: impuls (\vec{I}) =? Jawab: $\vec{I} = \vec{F} \Delta t$	1	
		$= 20 \times 0,5$ $= 10 \text{ Ns}$ $= 10 \text{ kg m/s}$	1	
7.	Sebuah bola kasti yang massanya 0,10 kg dilempar horizontal ke kiri dengan kecepatan 20 m/s kemudian dipukul dan bergerak 60 m/s	Diketahui: massa (m) = 0,10 kg Kecepatan awal (\vec{v}) = -20 m/s Kecepatan setelah dipukul (\vec{v}') = 60 m/s	1	4


	ke arah kanan. Jika kontak bola dan pemukul terjadi selama 0,1 sekon, maka besarnya gaya pemukul adalah....	Selang waktu (Δt) = 0,1 s Ditanyakan: gaya pemukul (\vec{F}) =?		
		Jawab: $\vec{I} = \vec{I}$ $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$	1	
		$\vec{F}\Delta t = m(v' - v)$ $\vec{F} \times 0,1 = 0,10 (60 - (-20))$ $0,1\vec{F} = 0,10 \times (80)$ $0,1\vec{F} = 8$ $\vec{F} = 8 : 0,1$ $\vec{F} = 80 \text{ N}$	2	
8.	Sebuah bola bilyard disodok dengan gaya 40 N dalam waktu 10 milisekon. Massa bola bilyard adalah 0,2 kg. Jika awalnya bola diam, kecepatan bola setelah disodok adalah....	Diketahui: $\vec{F} = 40 \text{ N}$ $\Delta t = 10 \text{ milisekon} = 0,01 \text{ s}$ $m = 0,2 \text{ kg}$ $v = 0$ Ditanyakan: $v' = \dots?$	1	4
		Jawab $\vec{I} = \vec{I}$ $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p}$	1	
		$\vec{F}\Delta t = m(v' - v)$ $40 \times 0,01 = 0,2 (v' - 0)$ $0,4 = 0,2v'$ $v' = 0,4 : 0,2$ $v' = 2 \text{ m/s}$	2	
9.		Diketahui: massa (m) = 2 kg	1	5

	 <p>Grafik pada gambar di atas menunjukkan hubungan gaya \vec{F} yang bekerja pada benda bermassa 2 kg terhadap waktu t selama gaya itu bekerja pada benda. Jika benda mula-mula diam, kecepatan akhir benda adalah...</p>	$v = 0 \text{ m/s}$ ditanyakan: $v' = \dots?$		
		Jawab: $\vec{I} = \text{luas trapezium}$ $\vec{I} = \frac{1}{2} (a+b) t$ $\vec{I} = \frac{1}{2} (2+3) 2$	2	
		$\vec{I} = \frac{1}{2} (5) 2$ $\vec{I} = 5 \text{ m/s}$	2	
10.	Gerak benda sebelum bertumbukan adalah seperti ini:  <p>Jika setelah tumbukan B bergerak dengan kecepatan 20 m/s, maka kecepatan benda A adalah....</p>	Diketahui: $m_A = 3 \text{ kg}$ $v_A = 18 \text{ m/s}$ $m_B = 2 \text{ kg}$ $v_B = 8 \text{ m/s}$ $v'_B = 20 \text{ m/s}$ Ditanyakan: $v'_A = \dots?$	1	4
		Jawab: $p_A + p_B = p'_A + p'_B$ $m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$ $3 (18) + 2 (8) = 3 (v'_A) + 2 (20)$ $54 + 16 = 3v'_A + 40$ $70 = 3v'_A + 40$	2	
		$70 - 40 = 3 v'_A$ $30 = 3v'_A$ $v'_A = 30 : 3$ $v'_A = 10 \text{ m/s}$	1	
23.	Dua buah benda masing-masing mempunyai massa m_1 dan m_2 yang berbeda. Jika kedua	Diketahui: massa benda 1 = m_1 Massa benda 2 = m_2	1	4

	benda mempunyai energi kinetik yang sama besar, maka kedua benda itu mempunyai....yang sama	$Ek_1 = Ek_2$ Ditanya: kedua benda tersebut mempunyai....		
		Jawab: $Ek_1 = Ek_2$ $m_1 v_1 = m_2 v_2$ $v_1 = \frac{m_2 v_2}{m_1}$	1	
		Massa benda 1 dan benda 2 berbeda. Karena benda memiliki energy kinetic yang sama, maka sesuai rumus diatas, kecepatan benda 1 dan benda 2 juga berbeda. Serta momentum benda 1 berbeda dengan momentum benda 2	2	
11.	Sebuah benda dengan massa konstan memiliki momentum p dan energi kinetik Ek . Jika energi kinetiknya berubah menjadi $4Ek$, maka momentumnya menjadi....	Diketahui: massa = m Momentum sebelum berubah (p) = p Energy kinetic sebelum berubah (Ek) = Ek Energy kinetic setelah berubah $Ek' = 4Ek$ Ditanyakan: $p' = \dots$?	1	5
		Jawab : *) $Ek : Ek' = \frac{1}{2}mv^2 : \frac{1}{2}mv'^2$ $Ek : 4Ek = v^2 : v'^2$	1	
		$v^2(4Ek) = v'^2(Ek)$ $v^2 = \frac{Ek}{4Ek} v'^2$ $v^2 = \frac{1}{4} v'^2$ $v' = \sqrt{4v^2}$ $= 2v$	1	
		*) $p : p' = mv : mv'$ $p : p' = mv : m(2v)$	1	
		$p : p' = 1 : 2$ $p' = 2p$	1	

12.	Sebuah benda yang massanya 5 kg dalam keadaan diam, tiba-tiba pecah menjadi dua bagian yang masing-masing massanya 2 kg dan 3 kg. bila kecepatan bagian kecil adalah 75 m/s, maka kecepatan bagian yang besar adalah....m/s	Diketahui: $m = 5$ kg, dengan kecepatan (v) = 0. lalu pecah menjadi m_1 dan m_2 $m_1 = 2$ kg $v_1 = 75$ m/s $m_2 = 3$ kg ditanyakan: $v_2 = \dots$?	1	4
		Jawab: Momentum sebelum pecah = momentum setelah pecah $p = p_1 + p_2$ $m v = m_1 v_1 + m_2 v_2$ $5(0) = 2(75) + 3(v_2)$	2	
		$0 = 150 + 3v_2$ $3v_2 = 150$ $v_2 = 150 : 3$ $v_2 = 50 \text{ m/s}$	1	
30.	Sebuah granat bermassa 5 kg pecah menjadi 2 bagian dengan perbandingan massa 2 : 3 dengan arah berlawanan. Jika bagian yang besar berkecepatan 10 m/s maka perbandingan energi kinetik bagian yang kecil dan yang besar adalah	Diketahui: m granat = 5 kg Pecah menjadi dua bagian, $m_1 : m_2 = 2 : 3$ $\vec{v}_2 = 10$ m/s Ditanyakan: $Ek_1 : Ek_2 = \dots$?	1	5
		Jawab: $m_1 = 2/5 \times 5 = 2$ kg $m_2 = 3/5 \times 5 = 3$ kg) $p_{\text{sebelum pecah}} = p_1 + p_2$ $mv = mv_1 + mv_2$ $5(0) = 2(v_1) + 3(10)$	1	
		$0 = 2v_1 + 30$ $v_1 = 30 : 2$ $v_1 = 15 \text{ m/s}$	1	
		*) $Ek_1 : Ek_2 = m_1 v_1^2 : m_2 v_2^2$ $Ek_1 : Ek_2 = 2(15)^2 : 3(10)^2$	1	

		$Ek_1:Ek_2 = 2(225):3(100)$ $Ek_1:Ek_2 = 450:300$ $Ek_1:Ek_2 = 3:2$	1	
13.	Sebutir peluru bermassa 20 gram ditembakkan dari sepucuk senapan bermassa 3 kg. Jika senapan tersentak ke belakang dengan kecepatan 0,2 m/s, maka kecepatan peluru setelah ditembakkan adalah....	Diketahui: m peluru = 20 g = 0,02 kg m senapan = 3 kg $v_{\text{awal}} = 0$ $v'_{\text{senapan}} = -0,2 \text{ m/s}$ Ditanyakan: $v'_{\text{peluru}} = \dots ?$	2	5
		Jawab: $p \text{ sebelum ditembakkan} = p \text{ setelah ditembakkan}$ $p = p_1 + p_2$ $0 = m_{pe}v'_{pe} + m_{se}v'_{se}$ $0 = 0,02(v'_{pe}) + 3(-0,2)$	2	
		$0 = 0,02(v'_{pe}) - 0,6$ $0,6 = 0,02(v'_{pe})$ $v'_{pe} = 0,6:0,02$ $v'_{pe} = 30 \text{ m/s}$	1	
14.	Di jalan raya, ada sebuah mobil sedan bermassa 1000 kg bergerak ke arah timur dengan kecepatan 30 m/s, dari arah berlawanan, sebuah truk bermassa 3000 kg bergerak ke arah barat dengan kecepatan 20 m/s. Kemudian keduanya bertabrakan. Jika setelah bertabrakan mobil tersebut terseret oleh truk, berapakah kecepatan dan kemana arah sedan dan truk setelah peristiwa tabrakan tersebut?	Diketahui: m sedan = 1000 kg, $v_{\text{sedan}} = 30 \text{ m/s}$ m truk = 3000 kg, $v_{\text{truk}} = -20 \text{ m/s}$ setelah bertabrakan, mobil terseret truk. Ditanyakan: v_{sedan} dan $v_{\text{truk}} = \dots ?$	1	5
		Jawab: Setelah bertabrakan, sedan terseret $\rightarrow v'_{\text{sedan}} = v'_{\text{truk}} = v'$ $p \text{ sebelum} = p \text{ sesudah}$ $m_{\text{sedan}}v_{\text{sedan}} + m_{\text{truk}}v_{\text{truk}} = (m_{\text{sedan}} + m_{\text{truk}})v'$ $1000(30) + 3000(-20) = (1000 + 3000)v'$	2	
		$30000 - 60000 = (4000)v'$ $-30000 = 4000v'$ $v' = -30000:4000$	1	

		$v' = -7,5 \text{ m/s}$		
		Jadi, kecepatan sedan dan truk setelah tabrakan adalah 7,5 m/s Tanda (-) berarti arahnya sama dengan arah truk sebelum tabrakan.	1	
15.	Jika dua benda bertumbukan, maka selalu berlaku hukum....	Hukum yang berlaku dalam tumbukan: *) lenting sempurna => kekekalan momentum dan energy kinetic *) lenting sebagian => kekekalan momentum *) tidak lenting sama sekali => kekekalan momentum	2	2
16.	Pada tumbukan lenting sempurna berlaku Hukum Kekekalan....	Yang berlaku dalam tumbukan lenting sempurna: Hukum kekekalan momentum Hukum kekekalan energy kinetic	2	2
17.	Peristiwa yang memenuhi hukum kekekalan momentum dan memiliki nilai koefisien restitusi diantara nol dan satu ($0 < e < 1$) adalah jenis tumbukan...	*) lenting sempurna $e = 1$ *) lenting sebagian $0 < e < 1$ *) tidak lenting sama sekali $e = 0$	2	2
18.	Sebuah bola jatuh dari ketinggian 10 meter dan memantul setinggi 8 meter. Besarnya nilai koefisien restitusi yang dimiliki oleh bola adalah...	Diketahui: $h = 10 \text{ m}$ $h' = 8 \text{ m}$ Ditanyakan: $e = \dots?$	1	3
		Jawab: $e = \sqrt{\frac{h'}{h}}$ $e = \sqrt{\frac{8}{10}}$ $e = \sqrt{\frac{4}{5}}$	2	
19.		Diketahui: $m_1 = m_2 = 2 \text{ kg}$ $v_1 = 10 \text{ m/s}$ $v_2 = -20 \text{ m/s}$ (karena arahnya ke kiri) tumbukan lenting sempurna	1	5

	Dua buah benda yang memiliki massa $m_1 = m_2 = 2 \text{ kg}$ bergerak saling mendekat dengan kecepatan masing masing $v_1 = 10 \text{ m/s}$ dan $v_2 = 20 \text{ m/s}$. Jika kedua benda bertumbukan lenting sempurna, maka kecepatan masing-masing benda setelah bertumbukan adalah....	ditanyakan: v'_1 dan $v'_2 = \dots?$		
		Jawab: *) dari rumus koefisien restitusi $e = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{(v_2 - v_1)}$ $1 = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{(-20 - 10)}$ $1 = \frac{-(v'_2 - v'_1)}{-30}$	1	
		$1 = \frac{(v'_2 - v'_1)}{30}$ $30 = (v'_2 - v'_1)$ $v'_2 = 30 + v'_1 \dots\dots\dots(1)$	1	
) dari hukum kekekalan momentum $p_{\text{sebelum tumbukan}} = p_{\text{setelah tumbukan}}$ $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $2(10) + 2(-20) = m_1 v'_1 + m_2 (30 + v'_1)$ $20 - 40 = 2v'_1 + 2(30 + v'_1)$ $-20 = 2v'_1 + 60 + 2v'_1$ $-20 = 4v'_1 + 60$ $-80 = 4v'_1$ $v'_1 = -80 : 4$ $v'_1 = -20 \text{ m/s}$ $) v'_2 = 30 + v'_1$ $v'_2 = 30 + (-20) = 10 \text{ m/s}$	1	
25.	Dua buah benda masing-masing 2 kg dan 3 kg, bergerak berlawanan arah dengan kecepatan 4 m/s dan 6 m/s. Jika setelah tumbukan kedua benda menyatu, maka besarnya energi yang hilang saat terjadi tumbukan adalah....	Diketahui: $m_A = 2 \text{ kg}$, $v_A = 4 \text{ m/s}$ $m_B = 3 \text{ kg}$, $v_B = -6 \text{ m/s}$ Menyatu= tidak lenting sama sekali, $e = 0$ Ditanyakan: besarnya energi yang hilang saat tumbukan= $\dots?$		5
		Jawab: $\Delta Ek = Ek - Ek'$	1	

		$*) p = p'$ $m_A v_A + m_B v_B = (m_A + m_B) v'$ $2(4) + 3(-6) = (2 + 3) v'$ $8 - 18 = 5 v'$ $-10 = 5 v'$ $v' = -10 : 5$ $v' = -2 \text{ m/s}$		
		$*) Ek = Ek_A + Ek_B$ $Ek = \frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2$ $Ek = \frac{1}{2} (2)(4^2) + \frac{1}{2} (3)(-6^2)$ $Ek = 16 + 54 = 70 \text{ J}$	1	
		$*) Ek' = \frac{1}{2} (m_A + m_B) v'^2$ $Ek' = \frac{1}{2} (2 + 3)(-2^2) = 10 \text{ J}$	1	
		$*) \Delta Ek = Ek - Ek'$ $\Delta Ek = 70 - (10) = 60 \text{ J}$	1	
29.	Sebuah peluru bermassa 200 gram ditembakkan pada sebuah balok yang dalam keadaan diam dan bermassa 3,8 kg. Jika kecepatan awal peluru 200 m/s, maka kecepatan balok setelah peluru bersarang di dalamnya adalah....	Diketahui: m peluru = 200 gr=0,2 kg, v peluru= 200 m/s m balok= 3,8 kg, v balok= 0 m/s ditanyakan: $v'_{balok} = \dots ?$	1	4
		Jawab: $v'_{balok} = v'_{peluru} = v'$ $*) p_{sebelum} = p_{sesudah}$ $m_{pe} v_{pe} + m_{bal} v_{bal} = (m_{pe} + m_{bal}) v'$ $0,2(200) + 3,8(0) = (0,2 + 3,8) v'$ $40 + 0 = 4 v'$	2	
		$v' = 40 : 4$ $v' = 10 \text{ m/s}$	1	

20.	Bola P yang bermassa m kg bergerak ke kanan dengan kecepatan 10 m/s menumbuk bola Q yang bermassa $2m$ kg dan bergerak ke kiri dengan kecepatan 20 m/s. setelah tumbukan, kedua bola bersatu. Kecepatan setelah tumbukan adalah....	Diketahui: $m_p = m, v_p = 10 \text{ m/s}$ $m_Q = 2m, v_Q = -20 \text{ m/s}$ Ditanyakan: $v' = \dots ?$	1	4
		Jawab: $p_{\text{sebelum}} = p_{\text{sesudah}}$ $m_p v_p + m_Q v_Q = (m_p + m_Q) v'$ $m(10) + 2m(-20) = (m + 2m) v'$ $10m - 40m = (3m) v'$ $-30m = (3m) v'$	1	
		$v' = -30m : 3m$ $v' = -10 \text{ m/s}$	1	
		Jadi, kecepatan setelah tumbukan adalah 10 m/s, dengan tanda (-) berarti arahnya ke kiri seperti arah benda Q sebelum tumbukan.	1	
24.	Dua orang anak A dan B bermain tarik tambang. Massa A dan B masing-masing 60 kg dan 40 kg. Tambang secara tiba-tiba putus. A terlempar ke arah kiri dengan kecepatan 5 m/s, dan B terlempar dengan kecepatan	Diketahui: $m_A = 60 \text{ kg},$ $m_B = 40 \text{ kg}$ $v_A = v_B = 0$ $v'_A = -5 \text{ m/s}$ Ditanyakan: $v'_B = \dots ?$	1	4
		Jawab: $p = p'$ $m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$ $60(0) + 40(0) = 60(-5) + 40(v'_B)$ $0 = -300 + 40v'_B$ $40v'_B = 300$	1	
		$v'_B = 300 : 40$ $v'_B = 7,5 \text{ m/s}$	1	
		Jadi, setelah tambang putus B terlempar ke arah kanan dengan kecepatan 7,5 m/s.	1	
27.	Sebuah benda menumbuk balok yang diam di	Diketahui: $v_1 = 20 \text{ m/s}$	1	4

	atas lantai dengan kecepatan 20 m/s. Setelah tumbukan, balok terpental dengan kecepatan 15 m/s searah kecepatan benda semula. Maka kecepatan benda setelah tumbukan bila besar koefisien restitusi $e = 0,4$ adalah....	$v_2 = 0$ $v_2' = 15 \text{ m/s}$ $e = 0,4$ ditanyakan: $v_1' = \dots?$		
		Jawab: $e = \frac{-(v_2' - v_1')}{v_2 - v_1}$ $0,4 = \frac{-(15 - v_1')}{0 - 20}$ $0,4 = \frac{v_1' - 15}{-20}$ $-8 = v_1' - 15$	1	
		$v_1' = -8 + 15$ $v_1' = 7 \text{ m/s}$	1	
		Jadi, kecepatan benda setelah menumbuk balok adalah 7 m/s dengan arah yang sama dengan sebelum tumbukan.	1	
28.	Benda A bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 3 m/s menumbuk benda B bermassa 1 kg yang diam. Jika tumbukan kedua benda tersebut lenting sempurna, maka kecepatan benda pertama dan kedua sesaat setelah tumbukan adalah....	Diketahui: $m_A = 2 \text{ kg}$, $v_A = 3 \text{ m/s}$ $v_B = 1 \text{ kg}$, $v_B = 0$ Tumbukan lenting sempurna $e = 1$ Ditanyakan: v_A' dan $v_B' = \dots?$	1	5
		Jawab: $*) e = \frac{-(v_B' - v_A')}{v_B - v_A}$ $1 = \frac{-(v_B' - v_A')}{0 - 3}$ $1 = \frac{-(v_B' - v_A')}{-3}$ $(v_B' - v_A') = 3$ $v_B' = v_A' + 3 \dots (1)$	1,5	
		*) substitusi pers. (1) ke hk. Kekekalan momentum: $p = p'$ $m_A v_A + m_B v_B = m_A v_A' + m_B v_B'$	1,5	

		$2(3) + 1(0) = 2(v'_A) + 1(v'_A + 3)$ $6 = 2v'_A + v'_A + 3$ $3v'_A = 3$ $v'_A = 3:3 = 1 \text{ m/s}$		
		*) dari persamaan (1) $v'_B = v'_A + 3$ $v'_B = 1 + 3 = 4 \text{ m/s}$	1	
21.	Perhatikan beberapa peristiwa berikut ! Bola baja yang diayunkan dengan rantai untuk meruntuhkan tembok Dua buah mobil saling bertabrakan Benturan meteor dengan buni Peluncuran roket Peristiwa yang merupakan aplikasi dari hukum kekekalan momentum adalah....	Bola baja yang diayunkan dengan rantai untuk meruntuhkan tembok ✓ Dua buah mobil saling bertabrakan ✓ Benturan meteor dengan buni ✓ Peluncuran roket ✓ Jadi, semuanya benar	3	3
22.	Sebuah roket di luar angkasa yang jauh dari planet manapun, ketika mesin roket dijalankan. Dalam detik pertama dari penyalaan, roket menyemburkan $\frac{1}{120}$ dari massanya dengan laju relatif 2400 m/s. Berapakah percepatan awal roket?	Diketahui: $dm = \frac{1}{20} m_0$ $v_{ex} = 2400 \text{ m/s}$ Ditanyakan: percepatan awal =? Jawab: $\frac{dm}{dt} = \frac{\frac{1}{20} m_0}{1 \text{ s}} = -\frac{m_0}{120}$ $a = -\frac{m_0}{2400} \frac{dm}{dt}$ $a = -\frac{m_0}{2400} \left(-\frac{m_0}{120}\right)$ $a = 2400 : 120$ $a = 20 \text{ m/s}^2$	2	5
			2	
			1	
Skor maksimal jawaban				111

Soal Penilaian Kognitif

a. Soal *Pretest*

Soal *Pretest* Tes Hasil Belajar Materi Momentum, Impuls, dan Tumbukan

Nama : _____ Hari, tanggal : _____
Kelas/No. Presensi : _____ Waktu : 60
menit

Petunjuk mengerjakan soal:

Bacalah “Basmallah” terlebih dulu sebelum mengerjakan.

Tulislah identitas pada tempat yang disediakan.

Bacalah soal dengan seksama.

Kerjakan soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu.

Kerjakan soal dengan sungguh-sungguh dan tulis apa yang “diketahui, ditanyakan”, serta tulis uraian jawaban.

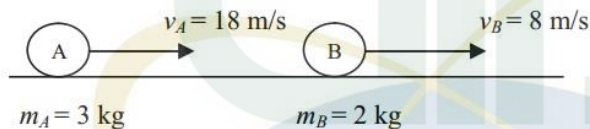
Teliti kembali pekerjaan kalian sebelum dikumpulkan.

Bacalah “Hamdallah” setelah selesai mengerjakan.

Mencontek atau meminta bantuan teman adalah sikap membohongi diri sendiri.

Selamat Mengerjakan...

1. Sebuah benda bermassa 500 gram bergerak dengan kecepatan 6 m/s. besarnya momentum benda tersebut adalah....
2. Kelereng yang massanya 200 gram menggelinding di lantai licin, ternyata kelereng mempunyai momentum sebesar 4 kgm/s. maka kecepatan kelereng adalah....
3. Gerak benda sebelum bertumbukan adalah seperti ini:



Jika setelah tumbukan B bergerak dengan kecepatan 20 m/s, maka kecepatan benda A adalah....

4. Sebuah benda yang massanya 5 kg dalam keadaan diam, tiba-tiba pecah menjadi dua bagian yang masing-masing massanya 2 kg dan 3 kg. bila kecepatan bagian kecil adalah 75 m/s, maka kecepatan bagian yang besar adalah....m/s
5. Sebuah benda dengan massa konstan memiliki momentum p dan energi kinetik Ek . Jika energi kinetiknya berubah menjadi $4Ek$, maka momentumnya menjadi....
6. Sebuah peluru bermassa 20 gram ditembakkan dari sepucuk senapan bermassa 3 kg. Jika senapan tersentak ke belakang dengan kecepatan 0,2 m/s, maka kecepatan peluru setelah ditembakkan adalah....
7. Dua orang anak A dan B bermain tarik tambang. Massa A dan B masingmasing 60 kg dan 40 kg. Tambang secara tiba-tiba putus. A terlempar ke arah kiri dengan kecepatan 5 m/s, dan B terlempar dengan kecepatan

b. Soal *Posttest*

Soal *Posttest* Hasil Belajar Materi Momentum, Impuls, dan Tumbukan

Nama : Hari, tanggal :
Kelas/No. Presensi : Waktu : 45 menit

Petunjuk mengerjakan soal:

Bacalah “Basmallah” terlebih dulu sebelum mengerjakan.

Tulislah identitas pada tempat yang disediakan.

Bacalah soal dengan seksama.

Kerjakan soal yang kalian anggap mudah terlebih dahulu.

Kerjakan soal dengan sungguh-sungguh dan tulis apa yang “diketahui, ditanyakan”, serta tulis uraian jawaban.

Teliti kembali pekerjaan kalian sebelum dikumpulkan.

Bacalah “Hamdallah” setelah selesai mengerjakan.

Mencontek atau meminta bantuan teman adalah sikap membohongi diri sendiri.

Selamat Mengerjakan...

1. Dalam waktu 0,01 sekon sebuah benda mengalami perubahan momentum sebesar 4 kgm/s. besarnya gaya yang mengakibatkan perubahan momentum tersebut adalah....
2. Sebuah bola bilyard disodok dengan gaya 40 N dalam waktu 10 milisekon. Massa bola bilyard adalah 0,2 kg. Jika awalnya bola diam, kecepatan bola setelah disodok adalah....
3. Sebuah bola tennis dipukul dengan gaya sebesar 20 N. Jika kontak yang terjadi antara bola dan pemukul adalah 0,5 sekon, berapakah besar impuls yang dialami?
4. Di jalan raya, ada sebuah mobil sedan bermassa 1000 kg bergerak ke arah timur dengan kecepatan 30 m/s, dari arah berlawanan, sebuah truk bermassa 3000 kg bergerak ke arah barat dengan kecepatan 20 m/s. Kemudian keduanya bertabrakan. Jika setelah bertabrakan mobil tersebut terseret oleh truk, berapakah kecepatan dan kemana arah sedan dan truk setelah peristiwa tabrakan tersebut?
5. Sebuah peluru bermassa 200 gram ditembakkan pada sebuah balok yang dalam keadaan diam dan bermassa 3,8 kg. Jika kecepatan awal peluru 200 m/s, maka kecepatan balok setelah peluru bersarang di dalamnya adalah....
6. Dua buah benda masing-masing 2 kg dan 3 kg, bergerak berlawanan arah dengan kecepatan 4 m/s dan 6 m/s. Jika setelah tumbukan kedua benda menyatu, maka besarnya energy kinetik yang hilang saat terjadi tumbukan adalah....
7. Sebuah benda menumbuk balok yang diam di atas lantai dengan kecepatan 20 m/s. Setelah tumbukan, balok terpental dengan kecepatan 15 m/s searah kecepatan benda semula. Maka kecepatan benda setelah tumbukan bila besar koefisien restitusi $e = 0,4$ adalah....

Lampiran 3.2

Kisi-kisi, Rubrik, Lembar Observasi dan Angket Penilaian Afektif

Kisi-kisi dan Rubrik Penilaian Afektif

KISI-KISI INSTRUMEN PENILAIAN AFEKTIF SISWA

A. Definisi Konseptual

Ranah afektif merupakan ranah yang mencakup sikap dan nilai.

B. Definisi Operasional

Ciri-ciri hasil belajar afektif akan tampak pada siswa dalam berbagai tingkah laku. Seperti perhatian terhadap mata pelajaran, kedisiplinannya dalam mengikuti pelajaran, motivasinya yang tinggi untuk tahu lebih banyak mengenai pelajaran yang diterimanya, penghargaan dan rasa hormatnya terhadap guru dan sebagainya.

C. Tingkatan Hasil Belajar Afektif

Ranah belajar afektif dibedakan menjadi lima jenjang, dari jenjang dasar atau sederhana sampai jenjang yang kompleks, yaitu:

1. Penerimaan (*receiving*)

Pada level ini seseorang tidak dituntut untuk memberikan respon, yang penting adanya perhatian dan kesediaan menerima atau mendengarkan sesuatu yang ditunjukkan.

2. Partisipasi/tanggapan (*responding*)

Pada tingkat ini, siswa tidak hanya memperhatikan, tetapi juga memberikan respon atau berkeinginan memberikan respon.

3. Penentuan sikap/penghargaan (*valuing*)

Pada level ini siswa akan menunjukkan adanya perilaku yang konsisten dan stabil berkaitan dgn nilai yg dianut. Dalam tujuan pembelajaran, penilaian ini diklasifikasikan sebagai sikap dan apresiasi.

4. Organisasi (*organization*)

Pada tingkat organisasi ini siswa akan mulai membangun sistem nilai internal yang konsisten. Hasil pembelajaran pada jenjang ini misalnya konseptualisasi nilai atau organisasi sistem nilai, misalnya pengembangan filsafat hidup.

5. Karakteristik (*characterization*)

Jenjang ini merupakan jenjang tertinggi, karena sikap batin siswa telah benar-benar bijaksana. Jadi pada jenjang ini siswa telah memiliki sistem nilai yang telah mengontrol tingkah lakunya untuk waktu yang lama, sehingga membentuk karakteristik “pola hidup” tingkah lakunya menetap, konsisten dan dapat diramalkan.

Ranah afektif dalam penelitian ini dibatasi samai tingkatan ke tiga, yaitu pembentukan sikap. Karena untuk mencapai tingkat pengembangan filsafat hidup dan pembentukan karakter akan membutuhkan waktu yang sangat lama, maka penilaian hasil belajar afektif ini dibatasi sampai pembentukan sikap. Hal ini karena berkaitan dengan waktu penelitian yang terbatas, maka jenjang afektif ke empat dan lima akan sangat sulit dicapai.

D. Jenis Instrumen

Jenis instrumen yang dipakai dalam penilaian hasil belajar afektif ini yaitu berupa lembar observasi dan angket penilaian afektif. Tujuan dari digunakannya dua instrumen penilaian adalah sebagai triangulasi, agar peneliti mendapatkan gambaran leboh detail mengenai data yang didapatkan. Susan Stainback dalam Sugiyono (2015: 330) menyatakan bahwa tujuan dari triangulasi ini bukan untuk mencari kebenaran tentang beberapa fenomena, tetapi lebih pada peningkatan pemahaman peneliti terhadap apa yang ditemukan.

1.a. Kisi-kisi dan Rubrik Lembar Observasi Penilaian Afektif

Tingkatan Afektif	Indikator	Aspek/kriteria yang dinilai	Skor
Penerimaan (<i>receiving/attending</i>)	Penerimaan siswa terhadap pembelajaran fisika	Tenang, tidak berbicara dengan teman atau berbuat gaduh saat pelajaran.	Memenuhi ≥4 kriteria: skor 4
		Siswa mematuhi perintah dari guru	Memenuhi 3 kriteria: skor 3
		Siswa mencatat materi/hasil diskusi	Memenuhi 2 kriteria: skor 2
		Siswa mengerjakan soal yang diberikan	Memenuhi 1 kriteria: skor 1
		Tidak tidur selama pelajaran	
Partisipasi (<i>responding</i>)	Partisipasi siswa dalam pembelajaran fisika	Siswa bertanya kepada guru/tutor	Memenuhi 4 kriteria : skor 4
		Siswa menyampaikan pendapat dalam diskusi	Memenuhi 3 kriteria : skor 3

Penentuan Sikap (<i>valuing/menghargai</i>)		siswa menyampaikan pendapat saat proses presentasi	memenuhi 2 kriteria : skor 2
		Siswa memberikan tanggapan terhadap teman yang maju ke depan	Memenuhi 1 kriteria : skor 1
	Penghargaan siswa terhadap guru dan teman	Berbicara dengan ramah dan santun terhadap guru dan teman	Memenuhi 4 kriteria : skor 4
		Tidak memotong ucapan teman yang sedang menyampaikan pendapat	Memenuhi 3 kriteria : skor 3
		Berlaku disiplin selama proses pembelajaran	Memenuhi 2 kriteria : skor 2
		Tidak terlambat masuk ke kelas saat jam pelajaran dimulai	Memenuhi 1 kriteria : skor 1
	Kemauan untuk mempelajari bahan pelajaran lebih lanjut	Kemauan membaca materi yang dipelajari sebelum diperintah oleh guru	Memenuhi 3 kriteria : skor 4
		Adanya inisiatif untuk mencari sumber belajar selain dari guru	Memenuhi 2 kriteria : skor 3
		Kemauan untuk mengerjakan latihan soal mandiri tanpa diperintah oleh guru	Memenuhi 1 kriteria : skor 2
			Memenuhi 0 kriteria : skor 1

1.b. Kisi-kisi an Rubrik Angket Penilaian Afektif

Kisi-kisi angket hasil belajar afektif

Tingkatan Afektif	Indikator	Jenis Pernyataan		Jumlah
		(+)	(-)	
Penerimaan (<i>receiving/attending</i>)	Penerimaan siswa terhadap pembelajaran fisika	1, 4, 8	5, 12	5
Partisipasi (<i>responding</i>)	Partisipasi siswa dalam pembelajaran fisika	9, 16	13, 15	4
Penentuan Sikap (<i>valuing/menghargai</i>)	Penghargaan siswa terhadap guru dan teman	11, 14	7, 10	4
	Kemauan untuk mempelajari bahan pelajaran lebih lanjut	3, 6	2	3
Jumlah		9	7	16

Pengembangan angket hasil belajar afektif

Tingkatan Afektif	Indikator	Pernyataan	Jenis Pernyataan	No. Item
Penerimaan (<i>receiving/attending</i>)	Penerimaan siswa terhadap pembelajaran fisika	Saya tidak berbicara dengan teman atau berbuat gaduh saat pelajaran.	+	1
		Saya mematuhi perintah dari guru	+	4
		Saya tidak mencatat materi/hasil diskusi	-	5

		Saya mengerjakan soal yang diberikan	+	8
		Saya tidur selama pelajaran	—	12
Partisipasi (<i>responding</i>)	Partisipasi siswa dalam pembelajaran fisika	Saya bertanya kepada guru/tutor ketika mengalami kesulitan	+	9
		Saya tidak menyampaikan pendapat dalam diskusi	-	13
		Saya menyampaikan pendapat saat proses presentasi	+	16
		Saya tidak memberikan tanggapan terhadap teman yang maju ke depan	—	15
Penentuan Sikap (<i>valuing/meng hargai</i>)	Penghargaan siswa terhadap guru dan teman	Saya berbicara dengan ramah dan santun terhadap guru dan teman	+	14
		Saya tidak memotong ucapan teman yang sedang menyampaikan pendapat	+	11
		Saya tidak disiplin selama proses pembelajaran	—	10
		Saya terlambat masuk ke kelas saat jam pelajaran dimulai	—	7
	Kemauan untuk mempelajari bahan pelajaran lebih lanjut	Saya membaca materi yang dipelajari, meski belum diperintah oleh guru	+	6
		Saya berinisiatif untuk mencari sumber belajar selain dari guru	+	3
		Saya tidak mengerjakan latihan soal jika tidak diperintah oleh guru	—	2

LEMBAR OBSERVASI

S	T	A	T	E	I	S	L	A	M	I	C	U	N	I	V	E	R	S	I	T
S	U	N	A	N	K	A	L	I	J	A	C	A								
Y	O	G	Y	A	K	A	R	T	A											

Kelompok	Nama Siswa	Aspek/kriteria yang Dinilai																Jumlah	Rata-rata		
		Penerimaan siswa terhadap pembelajaran fisika					Partisipasi siswa dalam pembelajaran fisika				Penghargaan siswa terhadap guru dan teman				Kemauan untuk mempelajari bahan pelajaran lebih lanjut						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3			4	
A	1																				
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				
	6																				
B	1																				
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				
C	1																				
	2																				
	3																				
	4																				
	5																				

Angket Penilaian Afektif

ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Nama :

Kelas/No. Presensi :

Petunjuk pengisian angket :

Awali dengan membaca “Basmallah”.

Tulislah identitas pada tempat yang telah di sediakan.

Isilah angket dengan memberi tanda *checklist* (√) pada jawaban yang dianggap sesuai.

Isilah angket dengan jujur dan sesuai dengan kenyataan.

Tidak jujur berarti menipu diri sendiri.

Jawaban bersiap *opinion*, tidak ada jawaban benar atau salah, serta tidak mempengaruhi nilai fisika.

Setiap pernyataan hanya boleh diisi dengan satu jawaban.

Setelah selesai, akhiri dengan “Hamdallah”.

Keterangan jawaban ada empat, yaitu:

SL : Selalu

SR : Sering

KD : Kadang-kadang

TP : Tidak pernah

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SL	SR	KD	TP
1.	Saya tidak berbicara dengan teman atau berbuat gaduh saat pelajaran.				
2.	Saya tidak mengerjakan latihan soal jika tidak diperintah oleh guru				
3.	Saya berinisiatif untuk mencari sumber belajar selain dari guru				
4.	Saya mematuhi perintah dari guru				
5.	Saya tidak mencatat materi/hasil diskusi				
6.	Saya membaca materi yang dipelajari, meski belum diperintah oleh guru				
7.	Saya terlambat masuk ke kelas saat jam pelajaran dimulai				
8.	Saya mengerjakan soal yang diberikan				
9.	Saya bertanya kepada guru/tutor ketika mengalami kesulitan				
10.	Saya tidak disiplin selama proses pembelajaran				
11.	Saya tidak memotong ucapan teman yang sedang menyampaikan pendapat				
12.	Saya tidur selama pelajaran				
13.	Saya tidak menyampaikan pendapat dalam diskusi				

14.	Saya berbicara dengan ramah dan santun terhadap guru dan teman				
15.	Saya tidak memberikan tanggapan terhadap teman yang maju ke depan				
16.	Saya menyampaikan pendapat saat proses presentasi				



Lampiran 3.3

Instrumen Validasi Soal *Pretest-Posttest* Penilaian Kognitif

INSTRUMEN VALIDASI AHLI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* HASIL BELAJAR

Nama Validator :
NIP :
Instansi :

Petunjuk :

Sebagai pedoman pengisian kolom validitas isi, tata bahasa dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut ini:

Validitas Isi

Soal yang dibuat sesuai dengan tingkatan aspek kognitif, yaitu:

- C1 : mengingat
- C2 : memahami
- C3 : menerapkan
- C4 : menganalisis

Format Tata Bahasa

Sesuai dengan EYD

Struktur kalimat mudah dipahami

Tidak bermakna ambigu

Berilah tanda (√) sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu

Validitas Isi :

- V : Valid
- KV : Kurang Valid
- TV : Tidak Valid

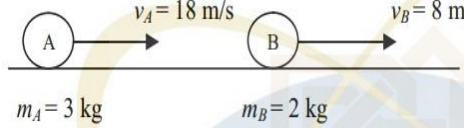
Tata Bahasa :

- DP : Dapat Dipahami
- KDP : Kurang Dapat Dipahami
- TDP : Tidak Dapat Dipahami

Kesimpulan :

- TR : Tidak Revisi
- R : Revisi
- PK : Perlu Konsultasi

Diharapkan saran dan perbaikan ditulis pada lembar yang telah disediakan

			adalah...										
Menjelaskan dan menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum.	Menerapkan hukum kekekalan momentum untuk sistem tanpa gaya luar.	10	<p>Gerak benda sebelum bertumbukan adalah seperti ini:</p> <div></div> <p>Jika setelah tumbukan B bergerak dengan kecepatan 20 m/s, maka kecepatan benda A adalah....</p>	C3									
		23	Dua buah benda masing-masing mempunyai massa m_1 dan m_2 yang berbeda. Jika kedua benda mempunyai energi kinetik yang sama besar, maka kedua benda itu mempunyai....yang sama	C3									
		11	Sebuah benda dengan massa konstan memiliki momentum p dan energi kinetik E_k . Jika energi kinetiknya berubah menjadi $4E_k$, maka momentumnya menjadi....	C4									
	Menerapkan prinsip hukum kekekalan momentum untuk penyelesaian masalah yang	12	Sebuah benda yang massanya 5 kg dalam keadaan diam, tiba-tiba pecah menjadi dua bagian yang masing-masing massanya 2 kg dan 3 kg. bila kecepatan bagian kecil adalah 75 m/s, maka kecepatan bagian yang besar adalah....m/s	C3									
		30	Sebuah granat bermassa 5 kg pecah menjadi 2 bagian dengan perbandingan	C4									

[illegible]

kekekalan momentum dan gerak roket.	kekekalan momentum dengan peristiwa yang ada dalam kehidupan.		Dua buah mobil saling bertabrakan Benturan meteor dengan bumi Peluncuran roket Peristiwa yang merupakan aplikasi dari hukum kekekalan momentum adalah peristiwa nomor....										
	Menerapkan konsep momentum dan impuls untuk menyelesaikan berbagai masalah dalam gerak roket.	22	Sebuah roket di luar angkasa yang jauh dari planet manapun, ketika mesin roket dijalankan. Dalam detik pertama dari penyalaan, roket menyemburkan $\frac{1}{120}$ dari massanya dengan laju relatif 2400 m/s. Berapakah percepatan awal roket?	C4									

Lampiran 3.4

Instrumen Validasi Penilaian Penilaian Afektif

Instrumen Validasi Lembar Observasi Penilaian Afektif

INSTRUMEN VALIDASI AHLI LEMBAR OBSERVASI HASIL BELAJAR AFEKTIF

Nama Validator :
NIP :
Instansi :

Petunjuk :

Sebagai pedoman pengisian kolom validitas isi, tata bahasa dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut ini:

Kesesuaian aspek yang diukur dengan indikator

Format Tata Bahasa

Sesuai dengan EYD

Struktur kalimat mudah dipahami

Tidak bermakna ambigu

Berilah tanda (√) sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu

Kesesuaian aspek dengan indikator :

S : Sesuai

KS : Kurang Sesuai

TS : Tidak Sesuai

Tata Bahasa :

DP : Dapat Dipahami

KDP : Kurang Dapat Dipahami

TDP : Tidak Dapat Dipahami

Kesimpulan :

TR : Tidak Revisi

R : Revisi

PK : Perlu Konsultasi

Diharapkan saran dan perbaikan ditulis pada lembar yang telah disediakan

	bahan pelajaran lebih lanjut	selain dari guru									
		Kemauan untuk mengerjakan latihan soal mandiri tanpa diperintah oleh guru									

Saran dan Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

.....

NIP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Instrumen Validasi Lembar Angket Penilaian Afektif

INSTRUMEN VALIDASI AHLI LEMBAR ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF

Nama Validator :
NIP :
Instansi :

Petunjuk :

Sebagai pedoman pengisian kolom validitas isi, tata bahasa dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal berikut ini:

Kesesuaian aspek yang diukur dengan indikator

Format Tata Bahasa

Sesuai dengan EYD

Struktur kalimat mudah dipahami

Tidak bermakna ambigu

Berilah tanda (√) sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu

Kesesuaian aspek dengan indikator :

S : Sesuai

KS : Kurang Sesuai

TS : Tidak Sesuai

Tata Bahasa :

DP : Dapat Dipahami

KDP : Kurang Dapat Dipahami

TDP : Tidak Dapat Dipahami

Kesimpulan :

TR : Tidak Revisi

R : Revisi

PK : Perlu Konsultasi

Diharapkan saran dan perbaikan ditulis pada lembar yang telah disediakan

	untuk mempelajari bahan pelajaran lebih lanjut	belum diperintah oleh guru									
		Saya berinisiatif untuk mencari sumber belajar selain dari guru									
		Saya tidak mengerjakan latihan soal jika tidak diperintah oleh guru									

Saran dan Perbaikan :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

.....

NIP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LAMPIRAN IV

Analisis Uji Coba Instrumen Penelitian

- 4.1 Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Kognitif Siswa
- 4.2 Output Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Hasil Belajar Kognitif
- 4.3 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Hasil Belajar Kognitif

Lampiran 4.1

Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Kognitif Siswa

1. Hasil Uji Coba Soal Bagian Ganjil

Nomor	Responden	Nomor Soal														
		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21	23	25	27	29
1	A1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
2	A2	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0
3	A3	1	0	0	0	0	2	1	2	0	1	2	0	0	0	0
4	A4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	3	0	0	0	0
5	A5	1	0	2	1	1	0	2	1	2	1	1	1	1	1	1
6	A6	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
7	A7	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0
8	A8	0	0	0	1	1	0	1	2	1	1	0	0	0	0	0
9	A9	0	1	1	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0
10	A10	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
11	A11	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0
12	A12	0	0	2	1	1	1	1	2	2	0	1	0	0	0	0
13	A13	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
14	A14	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

2. Hasil Uji Coba Soal Bagian Genap

Nomor	Responden	Nomor Soal														
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
1	B1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0
2	B2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
3	B3	0	3	2	1	2	4	3	0	0	1	0	3	1	1	0
4	B4	2	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0
5	B5	0	1	2	0	0	2	1	0	0	3	1	2	0	0	0
6	B6	2	1	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	0	3
7	B7	2	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
8	B8	2	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	2	2	0	0
9	B9	2	0	0	0	0	2	1	1	1	0	0	2	2	0	0
10	B10	2	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0
11	B11	2	1	3	4	0	1	0	1	0	0	0	4	3	0	0
12	B12	2	3	3	4	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0
13	B13	2	3	3	2	4	4	2	0	0	0	0	4	3	1	1
14	B14	2	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0

Output Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Hasil Belajar Kognitif

a. Output Uji Validitas Soal Bagian Ganjil

[illegible]

Correlations		
soal12	soal14	soal16
-.339	-.475	.730**
.236	.086	.003
14	14	14

.236	.086	.003
14	14	14

	.286	.412	-.038
--	------	------	-------

.321	.144	.899
14	14	14

[illegible]

soal24	Pearson Correlation	-.168	.118	.084	.276	.579*	.696**	.581*	-.230	-.120	.183	.050	1	.174	.565*	-.172	.644*
	Sig. (2-tailed)	.565	.688	.776	.340	.030	.006	.029	.428	.682	.532	.864		.551	.035	.556	.017
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13
soal26	Pearson Correlation	.709**	.316	.588*	.653*	.248	-.059	-.105	.298	.190	-.512	-.575*	.174	1	.149	.207	.671*
	Sig. (2-tailed)	.004	.271	.027	.011	.392	.843	.720	.302	.515	.061	.031	.551		.612	.478	.012
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13
soal28	Pearson Correlation	-.194	.638*	.322	.187	.941**	.832**	.871**	-.471	-.213	.072	-.258	.565*	.149	1	.110	.777**
	Sig. (2-tailed)	.507	.014	.262	.523	.000	.000	.000	.089	.464	.807	.373	.035	.612		.708	.002
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13
soal30	Pearson Correlation	.227	.070	.207	-.091	.184	-.077	-.028	.130	.469	-.158	-.227	-.172	.207	.110	1	.197
	Sig. (2-tailed)	.435	.812	.478	.757	.529	.794	.923	.659	.091	.589	.435	.556	.478	.708		.518
	N	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	13
Total	Pearson Correlation	.216	.674*	.731**	.620*	.810**	.637*	.598*	-.177	-.110	-.006	-.463	.644*	.671*	.777**	.197	1
	Sig. (2-tailed)	.478	.011	.005	.024	.001	.019	.031	.564	.720	.984	.111	.017	.012	.002	.518	
	N	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13

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

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

2. Output Uji Val Reabilitas Soal

a. Output Uji Reliabilitas Soal Bagian Ganjil

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	14	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	14	100.0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.774	8

b. Output Uji Reliabilitas Soal Bagian Genap

Case Processing Summary			
		N	%
Cases	Valid	14	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	14	100.0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.829	9

Lampiran 4.2

Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Hasil Belajar Kognitif

1. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Bagian Ganjil

Soal Ganjil			
No. Soal	Korelasi <i>Product Moment</i> (r_{xy})	Reliabilitas	Keterangan
1	0,639	0,774	Valid
3	0,481		Tidak Valid
5	0,745		Valid
7	0,258		Tidak Valid
9	0,502		Tidak Valid
11	0,566		Valid
13	0,793		Valid
15	0,339		Tidak Valid
17	0,628		Valid
19	-0,068		Tidak Valid
21	0,317		Tidak Valid
23	0,301		Tidak Valid
25	0,540		Valid
27	0,540		Valid
29	0,540		Valid

2. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Bagian Genap

Soal Genap			
No. Soal	Korelasi <i>Product Moment</i> (r_{xy})	Reliabilitas	Keterangan
2	0,216	0,829	Tidak Valid
4	0,674		Valid
6	0,731		Valid
8	0,620		Valid
10	0,810		Valid
12	0,637		Valid
14	0,598		Valid
16	-0,177		Tidak Valid
18	-0,110		Tidak Valid
20	-0,006		Tidak Valid
22	-0,463		Tidak Valid
24	0,644		Valid
26	0,671		Valid
28	0,777		Valid
30	0,197		Tidak Valid

LAMPIRAN V

Data Hasil Penelitian

- 5.1 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen
- 5.2 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Hasil Belajar Kognitif Kelas Kontrol
- 5.3 Hasil Perhitungan *Effect Size* Hasil Belajar Kognitif
- 5.4 Hasil Skor lembar Observasi dan Angket Afektif Kelas Eksperimen
- 5.5 Hasil Skor lembar Observasi dan Angket Afektif Kelas Kontrol

Lampiran 5.1

Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen

No.	Responden	Kelas Eksperimen			
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria
1	AMISITA DYASTUTI	50.00	71.43	0.43	Sedang
2	ANDHIKA SELADIHYAN D	12.50	69.64	0.65	Sedang
3	ARIMBI FAUZIYAH	30.36	62.50	0.46	Sedang
4	CAHYATI	17.86	71.43	0.65	Sedang
5	DIKA LATIFAH HANIF	48.21	69.64	0.41	Sedang
6	DIYANAH	37.50	67.86	0.49	Sedang
7	EDWIN PUJA WINTA	57.14	85.71	0.67	Sedang
8	ELI PURWANINGSIH	35.71	69.64	0.53	Sedang
9	FENTI ARTI ANDANI	46.43	75.00	0.53	Sedang
10	HESTI NURNGAINI RAHAYU	42.86	80.36	0.66	Sedang
11	HIDAYATUS SHOLIKHAH	48.21	60.71	0.24	Rendah
12	ISTI ALFIATUN	37.50	80.36	0.69	Sedang
13	KRISTY HANDAYANI	44.64	71.43	0.48	Sedang
14	LIA SILFIANI	32.14	71.43	0.58	Sedang
15	MIFTACHU ROCHMAH	33.93	71.43	0.57	Sedang
16	MUHAMMAD AFRIANDI	23.21	78.57	0.72	Tinggi
17	MUHAMMAD AKHYARI	3.57	82.14	0.81	Tinggi
18	MUHAMMAD DAFFA V	19.64	75.00	0.69	Sedang
19	NAILIS SA'ADAH	39.29	62.50	0.38	Sedang
20	NOVI HANDAYANI	23.21	67.86	0.58	Sedang
21	OKTAVIA NUR SAFITRI	50.00	78.57	0.57	Sedang
22	RATNA WIDY LESTARI	30.36	66.07	0.51	Sedang
23	ROHMATUL AZIZAH	5.36	37.50	0.34	Sedang
24	SEPTIANA RIFA WIJAYANTI	32.14	71.43	0.58	Sedang
25	SITI MARFU'AH	57.14	67.86	0.25	Rendah
26	SITI NURROHMAH	42.21	76.79	0.60	Sedang
27	SRI DEWI SITI MAEMUNAH	48.21	64.29	0.31	Sedang
28	UMI MASITOH	5.36	69.64	0.68	Sedang
29	UMI TSALITSA	25.00	62.50	0.50	Sedang
30	ZULFIKAR NASHIH ULWAN	5.36	17.86	0.13	Rendah

Lampiran 5.2

Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Hasil Belajar Kognitif Kelas Kontrol

No.	Responden	Kelas Kontrol			
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>N-Gain</i>	Kriteria
1	ADE ELYANI	25.00	39.29	0.19	Rendah
2	AJI NURROKHMAT	14.29	51.79	0.44	Sedang
3	ANGGITA DWI LESTARI	17.86	41.07	0.28	Rendah
4	ARI PRIHATINI	30.32	50.00	0.28	Rendah
5	ARMAND SHILAHUDDIN	41.07	57.14	0.27	Rendah
6	ASWIDIA HALWA FITRIANA	7.14	71.43	0.69	Sedang
7	DESY ARUM MAWARNI	21.43	50.00	0.36	Sedang
8	DEWI NURAZIZAH	19.64	57.14	0.47	Sedang
9	DIKARUNIA MAHARANI	17.86	51.79	0.41	Sedang
10	KAROMAH	30.36	71.43	0.59	Sedang
11	KHUSNUL SOFINGAH	30.36	71.43	0.59	Sedang
12	KOMALA SAFITRI	21.43	53.57	0.41	Sedang
13	LAILATUN NUROFINGAH	10.71	60.71	0.56	Sedang
14	LUTFI ZAKIYAH	19.64	66.07	0.58	Sedang
15	MAR'ATUS SHOLIKHAH	14.29	51.79	0.44	Sedang
16	MUHAMAD ROLI	33.93	32.14	-0.03	Rendah
17	MUHAMMAD ALFIAN	28.57	51.79	0.33	Sedang
18	MUNAWAROH	23.21	51.79	0.37	Sedang
19	NITA IWANA LAILY	17.86	71.43	0.65	Sedang
20	NUR AFIFAH	25.00	46.43	0.29	Rendah
21	NURUL HUDA NUR KHUSAINI	28.57	57.14	0.40	Sedang
22	NUS ROTU AIYAH	19.64	31.14	0.14	Rendah
23	RIZIQ FADLLAN Wafa	3.57	30.36	0.28	Rendah
24	SALSABILA FATIHATURAHMAH	21.43	53.57	0.41	Sedang
25	SITI ASRORIYAH	19.64	76.79	0.71	Tinggi
26	SITI NURFATIMAH	17.86	10.71	-0.09	Rendah
27	SITI SULISTYAWATI	25.00	50.00	0.33	Sedang
28	SOFIYATUL KHASANAH	25.00	57.14	0.43	Sedang
29	SURYO ANGGITO	33.93	46.43	0.19	Rendah
30	TIARA ALIFYAH ROSI YULIANTORO	17.86	51.79	0.41	Sedang
31	ZULFAHMI IDRIS	25.00	41.07	0.21	Rendah

Lampiran 5.3

Hasil Perhitungan *Effect Size* Hasil Belajar kognitif

	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Standar Deviasi	12,77	13,89
Variansi	163,17	193,05
Variansi Total	356,22	
Variansi Total : 2	178,11	
Akar (Variansi Total : 2)	13,35	
<i>Efect Size</i>	1,26	
Klasifikasi	Tinggi	

Lampiran 5.4

Hasil Skor Lembar Observasi dan Angket Afektif Kelas Eksperimen

1. Persentase Pencapaian Kemampuan Afektif Lembar Observasi Kelas Eksperimen

No.	Responden	Persentase Pencapaian			Rata-rata
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	
1	AMISITA DYASTUTI	62.50%	68.75%	56.25%	62.50%
2	ANDHIKA SELADHIHYAN D	50.00%	62.50%	56.25%	56.25%
3	ARIMBI FAUZIYAH	56.25%	62.50%	56.25%	58.33%
4	CAHYATI	56.25%	62.50%	56.25%	58.33%
5	DIKA LATIFAH HANIF	56.25%	62.50%	56.25%	58.33%
6	DIYANAH	50.00%	62.50%	56.25%	56.25%
7	EDWIN PUJA WINTA	56.25%	50.00%	81.25%	62.50%
8	ELI PURWANINGSIH	50.00%	62.50%	56.25%	56.25%
9	FENTI ARTI ANDANI	50.00%	62.50%	62.50%	58.33%
10	HESTI NURNGAINI RAHAYU	50.00%	62.50%	62.50%	58.33%
11	HIDAYATUS SHOLIKHAH	50.00%	56.25%	68.75%	58.33%
12	ISTI ALFIATUN	50.00%	62.50%	56.25%	56.25%
13	KRISTY HANDAYANI	43.75%	43.75%	62.50%	50.00%
14	LIA SILFIANI	56.25%	62.50%	56.25%	58.33%
15	MIFTACHU ROCHMAH	56.25%	62.50%	56.25%	58.33%
16	MUHAMMAD AFRIANDI	50.00%	56.25%	62.50%	56.25%
17	MUHAMMAD AKHYARI	50.00%	62.50%	62.50%	58.33%
18	MUHAMMAD DAFFA V	56.25%	56.25%	56.25%	56.25%
19	NAILIS SA'ADAH	50.00%	62.50%	62.50%	58.33%
20	NOVI HANDAYANI	43.75%	56.25%	50.00%	50.00%
21	OKTAVIA NUR SAFITRI	50.00%	62.50%	50.00%	54.17%
22	RATNA WIDY LESTARI	56.25%	62.50%	56.25%	58.33%
23	ROHMATUL AZIZAH	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
24	SEPTIANA RIFA WIJAYANTI	50.00%	62.50%	56.25%	56.25%
25	SITI MARFU'AH	50.00%	56.25%	56.25%	54.17%
26	SITI NURROHMAH	50.00%	62.50%	62.50%	58.33%
27	SRI DEWI SITI MAEMUNAH	50.00%	62.50%	62.50%	58.33%
28	UMI MASITOH	56.25%	56.25%	56.25%	56.25%
29	UMI TSALITSA	56.25%	56.25%	56.25%	56.25%
30	ZULFIKAR NASHIH ULWAN	56.25%	56.25%	56.25%	56.25%
	Rata-rata	52.29%	59.58%	58.54%	

2. Persentase Pencapaian Kemampuan Afektif Lembar Angket Kelas Eksperimen

No.	Responden	Kelas Eksperimen	
		<i>Before</i>	<i>After</i>
1	AMISITA DYASTUTI	75.00%	70.31%
2	ANDHIKA SELADIHYAN D	65.63%	68.75%
3	ARIMBI FAUZIYAH	68.75%	81.25%
4	CAHYATI	70.31%	71.88%
5	DIKA LATIFAH HANIF	64.06%	67.19%
6	DIYANAH	68.75%	73.44%
7	EDWIN PUJA WINTA	60.94%	70.31%
8	ELI PURWANINGSIH	78.13%	82.81%
9	FENTI ARTI ANDANI	75.00%	75.00%
10	HESTI NURNGAINI RAHAYU	67.19%	70.31%
11	HIDAYATUS SHOLIKHAH	65.63%	68.75%
12	ISTI ALFIATUN	75.00%	71.88%
13	KRISTY HANDAYANI	82.81%	82.81%
14	LIA SILFIANI	75.00%	78.13%
15	MIFTACHU ROCHMAH	73.44%	78.13%
16	MUHAMMAD AFRIANDI	82.81%	84.38%
17	MUHAMMAD AKHYARI	81.25%	78.13%
18	MUHAMMAD DAFFA V	75.00%	84.38%
19	NAILIS SA'ADAH	70.31%	68.75%
20	NOVI HANDAYANI	70.31%	67.19%
21	OKTAVIA NUR SAFITRI	67.19%	60.94%
22	RATNA WIDY LESTARI	75.00%	84.38%
23	ROHMATUL AZIZAH	76.56%	76.56%
24	SEPTIANA RIFA WIJAYANTI	70.31%	68.75%
25	SITI MARFU'AH	65.63%	65.63%
26	SITI NURROHMAH	82.81%	85.94%
27	SRI DEWI SITI MAEMUNAH	62.50%	70.31%
28	UMI MASITOH	67.19%	78.13%
29	UMI TSALITSA	65.63%	67.19%
30	ZULFIKAR NASHIH ULWAN	65.63%	84.38%

Lampiran 5.5

Hasil Skor lembar Observasi dan Angket Afektif Kelas Kontrol

1. Persentase Pencapaian Kemampuan Afektif Lembar Observasi Kelas Kontrol

No.	Responden	Persentase Pencapaian			Rata-rata
		Pertemuan 1	Pertemuan 2	Pertemuan 3	
1	ADE ELYANI	43.75%	43.75%	50.00%	45.83%
2	AJI NURROKHMAT	56.25%	62.50%	56.25%	58.33%
3	ANGGITA DWI LESTARI	37.50%	50.00%	50.00%	45.83%
4	ARI PRIHATINI	50.00%	50.00%	50.00%	50.00%
5	ARMAND SHILAHUDDIN	56.25%	43.75%	56.25%	52.08%
6	ASWIDIA HALWA FITRIANA	56.25%	56.25%	50.00%	54.17%
7	DESY ARUM MAWARNI	56.25%	56.25%	50.00%	54.17%
8	DEWI NURAZIZAH	56.25%	62.50%	37.50%	52.08%
9	DIKARUNIA MAHARANI	43.75%	56.25%	43.75%	47.92%
10	KAROMAH	56.25%	56.25%	56.25%	56.25%
11	KHUSNUL SOFINGAH	56.25%	43.75%	50.00%	50.00%
12	KOMALA SAFITRI	50.00%	43.75%	50.00%	47.92%
13	LAILATUN NUROFINGAH	56.25%	50.00%	56.25%	54.17%
14	LUTFI ZAKIYAH	56.25%	50.00%	56.25%	54.17%
15	MAR'ATUS SHOLIKHAH	50.00%	50.00%	56.25%	52.08%
16	MUHAMAD ROLI	62.50%	62.50%	56.25%	60.42%
17	MUHAMMAD ALFIAN	56.25%	56.25%	56.25%	56.25%
18	MUNAWAROH	43.75%	56.25%	50.00%	50.00%
19	NITA IWANA LAILY	56.25%	50.00%	50.00%	52.08%
20	NUR AFIFAH	56.25%	56.25%	56.25%	56.25%
21	NURUL HUDA NUR KHUSAINI	56.25%	56.25%	50.00%	54.17%
22	NUS ROTU AIYAH	56.25%	62.50%	50.00%	56.25%
23	RIZIQ FADLLAN WAFA	56.25%	50.00%	50.00%	52.08%
24	SALSABILA FATIHATURAHMAH	62.50%	43.75%	50.00%	52.08%
25	SITI ASRORIYAH	56.25%	62.50%	75.00%	64.58%
26	SITI NURFATIMAH	43.75%	50.00%	50.00%	47.92%
27	SITI SULISTYAWATI	50.00%	50.00%	56.25%	52.08%
28	SOFIYATUL KHASANAH	56.25%	50.00%	50.00%	52.08%
29	SURYO ANGGITO	62.50%	56.25%	68.75%	62.50%
30	TIARA ALIFYAH ROSI YULIANTORO	43.75%	43.75%	31.25%	39.58%
31	ZULFAHMI IDRIS	56.25%	43.75%	50.00%	50.00%
	Rata-rata	53.33%	52.71%	52.29%	

2. Persentase Pencapaian Kemampuan Afektif Lembar Angket Kelas Kontrol

No.	Responden	Kelas Kontrol	
		<i>Before</i>	<i>After</i>
1	ADE ELYANI	62.50%	62.50%
2	AJI NURROKHMAT	78.13%	73.44%
3	ANGGITA DWI LESTARI	75.00%	82.81%
4	ARI PRIHATINI	78.13%	75.00%
5	ARMAND SHILAHUDDIN	67.19%	67.19%
6	ASWIDIA HALWA FITRIANA	64.06%	70.31%
7	DESY ARUM MAWARNI	70.31%	75.00%
8	DEWI NURAZIZAH	70.31%	79.69%
9	DIKARUNIA MAHARANI	67.19%	82.81%
10	KAROMAH	70.31%	73.44%
11	KHUSNUL SOFINGAH	73.44%	76.56%
12	KOMALA SAFITRI	67.19%	67.19%
13	LAILATUN NUROFINGAH	68.75%	81.25%
14	LUTFI ZAKIYAH	79.69%	82.81%
15	MAR'ATUS SHOLIKHAH	68.75%	73.44%
16	MUHAMAD ROLI	65.63%	79.69%
17	MUHAMMAD ALFIAN	89.06%	75.00%
18	MUNAWAROH	64.06%	68.75%
19	NITA IWANA LAILY	71.88%	73.44%
20	NUR AFIFAH	53.13%	57.81%
21	NURUL HUDA NUR KHUSAINI	70.31%	85.94%
22	NUS ROTU AIYAH	62.50%	73.44%
23	RIZIQ FADLLAN Wafa	67.19%	64.06%
24	SALSABILA FATIHATURAHMAH	68.75%	70.31%
25	SITI ASRORIYAH	79.69%	87.50%
26	SITI NURFATIMAH	62.50%	54.69%
27	SITI SULISTYAWATI	81.25%	76.56%
28	SOFIYATUL KHASANAH	73.44%	76.56%
29	SURYO ANGGITO	78.13%	79.69%
30	TIARA ALIFYAH ROSI YULIANTORO	81.25%	82.81%
31	ZULFAHMI IDRIS	64.06%	65.63%

LAMPIRAN VI

Deskripsi Data Hasil Penelitian

- 6.1 Deskripsi Skor *Pretest-Posttest* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
- 6.2 Deskripsi Skor Lembar Observasi Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.1

Deskripsi Skor *Pretest-Posttest* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor *Pretest-Posttest* Hasil Belajar Kognitif Kelas Eksperimen

Statistics		Responden	Pretest	Posttest
N	Valid	30	30	30
	Missing	0	0	0
Mean			32.8350	68.5717
Std. Error of Mean			2.89271	2.37203
Median			34.8200	70.5350
Mode			5.36 ^a	71.43
Std. Deviation			1.58440E1	1.29922E1
Variance			251.033	168.796
Range			53.57	67.85
Minimum			3.57	17.86
Maximum			57.14	85.71
Sum			985.05	2057.15
Percentiles	25		22.3175	65.6250
	50		34.8200	70.5350
	75		46.8750	75.4475

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

2. Deskripsi Skor *Pretest-Posttest* Hasil Belajar Kognitif Kelas Kontrol

Statistics		Responden	Pretest	Posttest
N	Valid	31	31	31
	Missing	0	0	0
Mean			22.1765	51.7539
Std. Error of Mean			1.43119	2.53676
Median			21.4300	51.7900
Mode			17.86 ^a	51.79
Std. Deviation			7.96855	1.41241E1
Variance			63.498	199.490
Range			37.50	66.08
Minimum			3.57	10.71
Maximum			41.07	76.79
Sum			687.47	1604.37
Percentiles	25		17.8600	46.4300
	50		21.4300	51.7900
	75		28.5700	57.1400

a. Multiple modes exist. The smallest value is shown

Lampiran 6.2

Deskripsi Skor Lembar Observasi Afektif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor Lembar Observasi Afektif Kelas Eksperimen

		Statistics			
		Responden	Pertemuan_1	Pertemuan_2	Pertemuan_3
N	Valid	30	30	30	30
	Missing	0	0	0	0
Mean			2.0917	2.3833	2.3417
Median			2.0000	2.5000	2.2500
Mode			2.00	2.50	2.25
Std. Deviation			.16717	.20483	.24108
Variance			.028	.042	.058
Range			.75	1.00	1.25
Minimum			1.75	1.75	2.00
Maximum			2.50	2.75	3.25
Percentiles	25		2.0000	2.2500	2.2500
	50		2.0000	2.5000	2.2500
	75		2.2500	2.5000	2.5000

2. Deskripsi Skor Lembar Observasi Afektif Kelas Kontrol

		Statistics			
		Responden	Pertemuan_1	Pertemuan_2	Pertemuan_3
N	Valid	31	31	31	31
	Missing	0	0	0	0
Mean			2.1371	2.2661	2.0887
Median			2.2500	2.2500	2.0000
Mode			2.25	2.25	2.00
Std. Deviation			.24865	.22300	.30652
Variance			.062	.050	.094
Range			1.00	1.00	1.75
Minimum			1.50	1.75	1.25
Maximum			2.50	2.75	3.00
Percentiles	25		2.0000	2.2500	2.0000
	50		2.2500	2.2500	2.0000
	75		2.2500	2.5000	2.2500

LAMPIRAN VII

Hasil Validasi Instrumen

- 7.1 Rekap Validasi Logis Instrumen Pembelajaran, Soal Penilaian Kognitif, Lembar observasi dan Angket Afektif Siswa
- 7.2 Surat Validasi Logis Instrumen Pembelajaran, Soal Penilaian Kognitif, Lembar observasi dan Angket Afektif Siswa

Lampiran 7.1

Rekap Validasi Logis Instrumen Pembelajaran, Soal Penilaian Kognitif, Lembar observasi dan Angket Afektif Siswa

1. Instrumen Pembelajaran

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Sigit Prasetyo, M.Pd.Si	a. Penulisan sumber belajar disesuaikan dengan daftar pustaka. b. Pada Kurikulum 2013 tidak ada KD 1 dan 2 c. Jelaskan pelaksanaan model NHT
Edy Purwanto, M.Pd.Si	Perlu direvisi penempatan kalimat pada pergantian halaman
M. Agung R.	a. Tolong untuk indikator cukup 1 KD saja, biar mudah mengukurnya b. Ada beberapa indikator yang belum masuk dalam pertanyaan dalam LKPD c. Alokasi waktu hendaknya jangan mepet

2. Soal Penilaian Kognitif

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Drs. Nur Untoro, M.Si	a. Soal nomor 1, kata masing-masing mengisyaratkan satu jawaban, padahal ada dua. b. Soal nomor 4, kecepatan 6 m/s arahnya kemana? c. Setiap jenis persoalan cukup diwakili satu persoalan.
Idham Syah Alam, M.Sc	a. Penulisan perlu diperbaiki b. Ada soal sejenis yang tidak perlu digunakan c. Tingkat Kesulitan soal perlu ditingkatkan
Edy Purwanto, M.Pd.Si	Pengetikan perlu diperbaiki, terutama pergantian halaman dan identitas pada bab ke-2, dst.

3. Lembar Observasi Afektif

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Sigit Prasetyo, M.Pd.Si	Untuk observasi sebaiknya dengan lembar observasi yang berpijak dari teori yang dibuat
Edy Purwanto, M.Pd.Si	Dihalaman penilaian dan saran, isentitas kolom harap ditulis lagi

4. Lembar Angket Afektif

Nama Validator	Kritik, Saran dan Masukan
Sigit Prasetyo, M.Pd.Si	Sesuaikan dengan karakteristik siswa kelas X MAN
Edy Purwanto, M.Pd.Si	Dihalaman penilaian dan saran, isentitas kolom harap ditulis lagi

Lampiran 7.2

Surat Validasi Logis Instrumen Pembelajaran, Soal Penilaian Kognitif, Lembar observasi dan Angket Afektif Siswa

1. Validasi Instrumen Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Agung R
NIP : 197811132009121003
Instansi : UIN Sunan Kalijaga


Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together (NHT)* dengan Metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan" yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati
NIM : 13690035
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas perangkat pembelajaran yang telah dibuat.

Yogyakarta, 29 Mei 2017

Validator,


(M. Agung R)

NIP. 197811132009121003

LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : EDY PURWANTO, M.Pd.Si.

NIP : 197302131999031006

Instansi : MAN 4 BANTUL

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together* (NHT) dengan Metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan" yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati

NIM : 13690035

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas perangkat pembelajaran yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



(EDY PURWANTO, M.Pd.Si.)

NIP. 197302131999031006

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Sigit Prasetyo, M.Pd*
NIP : *0810104 200812 1004*
Instansi : *Pd. PMU FITE UIN Sunan Kalijaga*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together (NHT)* dengan Metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan” yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati
NIM : 13690035
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas perangkat pembelajaran yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

(Sigit Prasetyo)
NIP. *0810104 200812 1004*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2. Validasi Soal

Lampiran 3.6

LEMBAR VALIDASI AHLI SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : EDY PURWANTO, M.Pd.

NIP : 19730213199903 1086

Instansi : MAN 4 BANTUL

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together (NHT)* dengan Metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan" yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati


NIM : 13690035

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,


(EDY PURWANTO, M.Pd.)

NIP. 19730213199903 1086

LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.*

NIP :

Instansi :

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together* (NHT) dengan Metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan” yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati

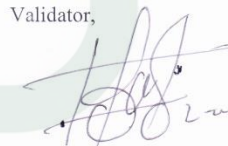
NIM : 13690035

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



(*IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.*)

NIP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI AHLI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Cuhoro, M. Si
 NIP : 196611261996031001
 Instansi : FST UIN SUKRA

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together (NHT)* dengan Metode Tutor Sebaya (*Peer Tutoring*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan" yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati
 NIM : 13690035
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas soal yang telah dibuat.

Yogyakarta, 16 Mei 2017

Validator,

(Nur Cuhoro, M. Si)
 NIP. 196611261996031001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

3. Validasi Lembar Observasi Afektif

Lampiran 3.7b

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR OBSERVASI HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *M. Agung R.*
 NIP : *197811132009121003*
 Instansi : *FITK UIN Sunan Kalijaga*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrument yang berupa Lembar Observasi Hasil Belajar Afektif untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered head Together* (NHT) dengan Metode Peer Tutoring untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan” yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati
 NIM : 13690035
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas Lembar Observasi Hasil Belajar Afektif yang telah dibuat.

Yogyakarta, *29* Mei 2017

Validator,

(M. Agung R.)
 NIP. *197811132009121003*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran 3.7

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR OBSERVASI HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : EDY PURWANTO, M.Pd.

NIP : 197302131999031006

Instansi : MAN 4 BANTUL

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrument yang berupa Lembar Observasi Hasil Belajar Afektif untuk keperluan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered head Together* (NHT) dengan Metode Peer Tutoring untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan" yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati

NIM : 13690035

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas Lembar Observasi Hasil Belajar Afektif yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

(EDY PURWANTO, M.Pd.)

NIP. 197302131999031006

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 3.7b

LEMBAR VALIDASI AHLI

LEMBAR OBSERVASI HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Szait Prasetyo, M.Pd-S.*
 NIP : *19810104 200512 1004*
 Instansi : *Pd. PGM UIN Sunan Kalijaga Sle*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrument yang berupa Lembar Observasi Hasil Belajar Afektif untuk keperluan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered head Together* (NHT) dengan Metode Peer Tutoring untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan" yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati
 NIM : 13690035
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas Lembar Observasi Hasil Belajar Afektif yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

(Szait Prasetyo)

NIP. *19810104 200512 1004*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

4. Validasi Lembar Angket Afektif

Lampiran 3.7a

LEMBAR VALIDASI AHLI LEMBAR ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Agung R
NIP : 19781113 2009121003
Instansi : FTIK UIN Sunan Kalijaga


Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrument yang berupa Lembar Angket Hasil Belajar Afektif untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered head Together* (NHT) dengan Metode Peer Tutoring untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan” yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati
NIM : 13690035
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas Lembar Angket Hasil Belajar Afektif yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,


(M. Agung R)

NIP. 197811132009121003

LEMBAR VALIDASI AHLI
LEMBAR ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : EDY PURWANTO, M.Pd.

NIP : 19730213199903 1006

Instansi : MAN 4 BANTUL

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrument yang berupa Lembar Angket Hasil Belajar Afektif untuk keperluan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered head Together* (NHT) dengan Metode Peer Tutoring untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan" yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati

NIM : 13690035

Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas Lembar Angket Hasil Belajar Afektif yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



(EDY PURWANTO, M.Pd.)

NIP. 19730213199903 1006

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran 3.7a

LEMBAR VALIDASI AHLI
LEMBAR ANGKET HASIL BELAJAR AFEKTIF SISWA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : *Stigit Puratyo, M.Pd.Si*
 NIP : *198101042005121004*
 Instansi : *Pada RKM FITK UIN Suna Kalijaga Kk.*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrument yang berupa Lembar Angket Hasil Belajar Afektif untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Cooperative Learning Tipe Numbered head Together* (NHT) dengan Metode *Peer Tutoring* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Impuls dan Tumbukan” yang disusun oleh:

Nama : Mei Nur Cahyati
 NIM : 13690035
 Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan kualitas Lembar Angket Hasil Belajar Afektif yang telah dibuat.

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,

Stigit Puratyo

NIP. *198101042005121004*

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

LAMPIRAN VIII

Surat-surat Penelitian

- 8.1 Surat Bukti Seminar Proposal
- 8.2 Surat Bukti Izin Penelitian dari Sekolah
- 8.3 Surat Bukti Izin Penelitian dari Kesbangpol
- 8.4 *Curriculum Vitae*

Lampiran 8.1**Surat Bukti Seminar Proposal**

	Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga	FM-STUINSK-BM-05-H/R0
BUKTI SEMINAR PROPOSAL		
Nama	: Mei Nur Cahayati	
NIM	: 13690035	
Semester	: VIII	
Jurusan/Program Studi	: Pendidikan Fisika	
Tahun Akademik	: 2015/2016	
<p>Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 08 Mei 2017 dengan judul:</p> <p>Pengaruh Model <i>Cooperative Learning Tipe Numbered Head Together (NHT)</i> dengan metode Tutor Sebaya (<i>Peer Tutoring</i>) Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas X MIPA MAN 4 Bantul pada Materi Momentum, Implus dan Tumbukan</p> <p>Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.</p>		
Yogyakarta, 4 Mei 2017		
Pembimbing		
		
Ika Kartika, S.Pd.M.Pd.Si. NIP. 19800415200912 2 001		

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 8.2

Surat Bukti Izin Penelitian dari Sekolah



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN BANTUL
MADRASAH ALIYAH NEGERI 4 BANTUL YOGYAKARTA
Jalan Lingkar Timur, Pranti, Banguntapan, Bantul, 55198, Telp. (0274) 452188
<http://www.manlabuin.sch.id>

SURAT KETERANGAN

Nomor : B-312 /Ma.12.15/TL..01/06/2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala MAN 4 Bantul Yogyakarta, menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa /mahasiswi yang namanya tersebut di bawah ini:

Nama : MEI NUR CAHYATI
NIM : 13690035
Program Study : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Alamat : Ggrumpeng, Rt. 02/03, Putatsari, Kec, Grobogan, Kab. Grobogan, Jawa Timur

adalah benar-benar telah melaksanakan penelitian untuk kelengkapan penyusunan skripsi dengan judul "PENGARUH MODEL COOPERATIVE LEARNING TIPE NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) DENGAN METODE TUTOR SEBAYA (PEER TUTORING) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MIPA MAN 4 BANTUL PADA MATERI MOMENTUM, IMPLUS DAN TUMBUKAN" yang dilaksanakan pada tanggal 16 Mei sampai dengan 9 Juni 2017.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya dan dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bantul, 12 Juni 2017

Kepala Madrasah



Muhammad Yusuf

Lampiran 8.3

Surat Bukti Izin Penelitian dari Kesbangpol



PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
 Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta – 55233
 Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137

Yogyakarta, 16 Mei 2017

Kepada Yth. :

Nomor : 074/5043/Kesbangpol/2017
 Perihal : Rekomendasi Penelitian

Kepala Kanwil Kementerian Agama
 Daerah Istimewa Yogyakarta
 Di

YOGYAKARTA

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi,
 Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Nomor : B-1464/Un.02/DST.1/PP.05.3/05/2017
 Tanggal : 12 Mei 2017
 Perihal : Permohonan Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan riset/penelitian dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul proposal: **"PENGARUH MODEL COOPERATIVE LEARNING TIPE NUMBERED HEAD TOGETHER (NHT) DENGAN METODE TUTOR SEBAYA (PEER TUTORING) TERHADAP PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X MAN 4 BANTUL PADA MATERI MOMENTUM, IMPULS DAN TUMBUKAN"** kepada:

Nama : MEI NUR CAHYATI
 NIM : 13690035
 No. HP/Identitas : 085601001189 / 3315126805950001
 Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
 Fakultas/PT : Sains dan Teknologi, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
 Lokasi Penelitian : MAN 4 Bantul, Kabupaten Bantul, DIY
 Waktu Penelitian : 16 Mei 2017 s.d. 9 Juni 2017

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset/penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset/penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset/penelitian dimaksud;
3. Menyerahkan hasil riset/penelitian kepada Badan Kesbangpol DIY.
4. Surat rekomendasi ini dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat rekomendasi sebelumnya, paling lambat 7 (tujuh) hari kerja sebelum berakhirnya surat rekomendasi ini.

Rekomendasi Izin Riset/Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.

KEPALA
 BADAN KESBANGPOL DIY



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

1. Gubernur DIY (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta
3. Yang bersangkutan.

Lampiran 8.4

Curriculum Vitae (CV)

I. Data Pribadi

Nama Lengkap : Mei Nur Cahyati
 NIM : 13690035
 Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi/
 Pendidikan Fisika
 Tempat, Tanggal Lahir : Grobogan, 28 Mei 1995
 Jenis Kelamin : Perempuan
 Golongan Darah : B
 Agama : Islam
 Kutipan : Usaha terbaik, doa terbaik, sertakan Allah dalam
 setiap langkah
 Nama Ayah : Sirin
 Nama Ibu : Sujinah
 Nama Adik : Bayu Agus Mubarok
 Alamat : Dsn. Ngrumpeng RT 002/003 Desa Putatsari, Kec.
 Grobogan, Kab. Grobogan, Jawa Tengah, Indonesia.
 No. HP/WA : 085-601-001-189
 E-mail : cahyamei00@gmail.com



II. Latar Belakang Pendidikan Formal

Tahun	Sekolah/Institusi/Universitas	Jurusan
2000 – 2001	TK Dharma Wanita II	-
2001 – 2007	SD Negeri 5 Putatsari	-
2007 – 2010	SMP Negeri 2 Grobogan	-
2010 – 2013	SMA Negeri 1 Grobogan	IPA
2013 – sekarang	UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta	Pendidikan Fisika