

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN MINAT PESERTA DIDIK
KELAS X SMA NU 1 KRADENAN PADA MATERI MOMENTUM DAN
IMPULS**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Khusnul Khotimah

13690042

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA**

2017



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3077/Ujn.02/DST/PP.00.9/11/2017

Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : KHUSNUL KHOTIMAH
Nomor Induk Mahasiswa : 13690042
Telah diujikan pada : Selasa, 21 November 2017
Nilai ujian Tugas Akhir : A-

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

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Drs. Nur Untoro, M.Si.
NIP. 19661126 199603 1 001

Penguji I

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

Penguji II

Widayanti, S.Si. M.Si.
NIP. 19760526 200604 2 005

Yogyakarta, 21 November 2017
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
K A N



Dr. M. Munir, M.Si.

NIP. 19600412 200003 1 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp :

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

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

Nama : Khusnul Khotimah

NIM : 13690042

Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls

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

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

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 1 November 2017

Pembimbing

Drs. Nur Untoro, M. Si.
NIP. 19661126 199603 1 001

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khusnul Khotimah

NIM : 13690042

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa skripsi saya yang berjudul **“Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls”** 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 tanggung jawab penulis.

Yogtanyakarta, 24 Oktober 2017

Yang menyatakan,



Khusnul Khotimah

13690042

PERSEMBAHAN

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

Kedua orang tuaku yang selalu menjadi rumah saat semuanya sedang tak berpihak

Bapak Shokim dan Ibu Sriyatun

Kakak dan Adikku, yang selalu memberikan dukungan dan semangat

Sri Nur Rohmatin, S. Pd. dan Siti Fadillah

Segenap keluarga Pendidikan Fisika 2013 yang telah memberikan warna selama
di Kota Jogja

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

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

MOTTO

Jadi diri sendiri, cari jati diri, dan dapatkan hidup yang mandiri & optimis. Hidup akan terus mengalir dan berputar, sesekali lihat ke belakang untuk melanjutkan perjalanan yang tiada berujung

Ingatlah bahwa kesuksesan selalu disertai dengan kegagalan. Jangan takut melangkah, karena jarak 1000 m dimulai dengan langkah pertama.

Dalam hidup ini gunakan dua cermin: satu untuk melihat kekuranganmu, dan satu lagi untuk melihat kelebihan orang lain (Gus Mus)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil'aalamiin, segala puji ke hadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan kekuatan, kesehatan, keselamatan, dan kebahagiaan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini. Sholawat dan salam senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, nabi yang akan menjadi penyelamat bagi kita umat manusia kelak di *yaumul qiyaamah*. Penulisan skripsi ini tentu tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dukungan serta kerjasama dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. Bapak, Ibu, Kakak, Adik, dan segenap keluarga besar yang selalu memberikan dukungan dan motivasi serta penguatan mental;
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, Dosen Pembimbing Akademik, dan Dosen Pembimbing Skripsi. Terimakasih untuk kesediaan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, ilmu, semangat, dan dorongan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Bapak/Ibu dosen Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan banyak ilmu, pengetahuan, dan berbagai pengalaman kepada penulis;
5. Bapak Cecilia Yanuarief, M. Sc., Idham Syah Alam, M. Sc., Thoha, M. Pd., Drs. Dul Rahman Ary Yunanta, Heri Purwanto, S. Pd yang telah

memberikan masukan dan saran terhadap instrumen yang digunakan penulis;

6. Bapak Tri Wahyudi, S. Pd., dan Heri Purwanto, S. Pd. selaku kepala sekolah dan guru fisika di SMA NU 1 Kradenan serta adik-adik kelas XI MIPA, X MIPA 1, dan X MIPA 2 yang telah membantu jalannya penelitian;
7. Sahabatku Nikmah, Erny, Nukie, Iir, Mba Febry, Deni. Terimakasih untuk sandaran dan penguatannya selama penulis sedang terpuruk;
8. Seluruh saudara/i ku di pendidikan fisika angkatan 2013 yang senantiasa memberikan dukungan dari awal hingga akhir;
9. Keluarga B-16 : Pak Hendri, Bu Ice, Hazell, Isaac, Nolan terimakasih untuk pengalaman-pengalaman baru, motivasi, dan hiburan disela-sela kepenatan.
10. Segenap pihak yang turut membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini yang tak dapat disebut satu per satu.

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

Yogyakarta, 23 Oktober 2017

Penulis,

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN MINAT PESERTA DIDIK KELAS X SMA NU 1 KRADENAN PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS

Khusnul Khotimah
13690042

INTISARI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) efektivitas pembelajaran fisika berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, (2) efektivitas pembelajaran fisika berbasis masalah terhadap minat peserta didik, dan (3) tingkat kelulusan peserta didik dalam mencapai KKM mata pelajaran fisika.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen semu (*quasi experiment*). Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pembelajaran berbasis masalah dan variabel terikat adalah kemampuan berpikir kritis dan minat peserta didik. Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas X MIPA SMA NU 1 Kradenan tahun pelajaran 2016/2017. Teknik sampling yang digunakan berupa *sampling* jenuh dengan Kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 2 sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan teknik tes dan non tes. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar soal *pretest-posttest* dan data minat peserta didik diperoleh melalui lembar angket minat. Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis adalah statistik deskriptif. Minat belajar fisika peserta didik dianalisis dengan menggunakan skor rata-rata dari masing-masing indikator dan untuk tingkat kelulusan peserta didik dianalisis dengan melihat nilai peserta didik setelah perlakuan yang diperoleh peserta didik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) pembelajaran berbasis masalah efektif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik, kelas eksperimen memiliki nilai rata-rata sebesar 50,68 dengan N-Gain = 0,388 yang berada pada kategori sedang dan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata 37,82 dengan N-Gain = 0,177 yang berada pada kategori rendah (2) pembelajaran berbasis masalah efektif terhadap minat peserta didik, kelas eksperimen mempunyai skor rata-rata sebesar 2,77 dan kelas kontrol memiliki skor rata-rata 2,63 (3) tingkat kelulusan peserta didik setelah diterapkan pembelajaran berbasis masalah sebesar 4.65 % dari 43 peserta didik.

Kata Kunci : Pembelajaran Berbasis Masalah, Kemampuan Berpikir Kritis, dan Minat Peserta Didik

THE EFFECTIVITY OF PROBLEMS-BASED LEARNING ON CRITICAL THINKING SKILLS AND INTEREST OF STUDENTS CLASS X SMA NU 1 KRADENAN ON MOMENTUM AND IMPULS MATERIALS

Khusnul Khotimah
13690042

ABSTRACT

The research was aimed to determine: 1) the effectivity of physics problem based learning on critical thinking skills, 2) the effectivity of physics problem based learning on students interest, and 3) the result of students who achieve in KKM.

This research is quasi experiment research. The variables that used in this research are problem-based learning as independent variable and critical thinking and interest of students as dependent variable. The saturated sampling is used for sampling technique because the subject of this research involved all students of class X MIPA SMA NU 1 Kradenan which class X MIPA 1 became experiment class and class X MIPA became control class. The critical thinking data of students is obtained by pretest-posttest questionnaire in essay form and students interest data by questionnaire. The data of critical thinking was analyzed by descriptive statistic. For students interest data was analyzed by average score of each indicators and the result of student who achieve in KKM was analyzed by looking at the posttest value of students.

The results of research showed that (1) problem-based learning is effective on the critical thinking ability of students (Experiment class have average 50,68 and N-Gain = 0,3184 (medium) and control class have average 37,82 and N-Gain = 0,14347 (low)), (2) problem-based learning is effective on the students interest (the average 2.77 in experiment class and 2.63 in control class), and (3) problem-based learning is not effective in achieving 75% of students who pass the KKM.

Keywords: Problem Based Learning, Critical Thinking Skills, and Students Interest

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
KATA PENGANTAR	vii
INTISARI	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	11
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. Efektivitas Pembelajaran	15
2. Pembelajaran Fisika	18
3. Pembelajaran Berbasis Masalah	19
4. Kemampuan Berpikir Kritis	24
5. Minat Belajar	27
6. Momentum dan Impuls	30
B. Kajian Penelitian yang Relevan	39
C. Kerangka Berpikir	41
D. Hipotesis Penelitian	42
BAB III METODE PENELITIAN	43
A. Tempat, Waktu, dan Prosedur Penelitian	43

B. Desain Penelitian.....	45
C. Populasi dan Sampel Penelitian	46
1. Populasi	46
2. Sampel	47
D. Variabel Penelitian	47
1. Variabel Bebas	48
2. Variabel Penelitian.....	48
E. Teknik Pengumpulan Data	48
1. Tes	48
2. Non Tes	49
F. Instrumen Penelitian	49
1. Instrumen Tes	49
2. Instrumen Non Tes	50
G. Instrumen Pembelajaran	51
1. Silabus	51
2. Rencana Pembelajaran Pembelajaran	52
3. Lembar Kerja Peserta Didik	52
H. Teknik Analisis Instrumen	53
1. Uji Validitas	53
2. Reliabilitas	56
3. Tingkat Kesukaran	56
4. Daya Pembeda	57
I. Teknik Analisis Data	58
1. Mean	59
2. Jangkauan.....	59
3. Standar Deviasi	60
4. Analisa Data Angket Minat Belajar Peserta Didik	60
5. Analisa Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik.....	61
BAB IV PEMBAHASAN	63
A. Deskripsi Data	63
1. Sampel Penelitian	63
2. Data Uji Coba Instrumen	63
B. Analisis Data	69
1. Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	69
a. Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> kemampuan berpikir kritis	70
b. Hasil <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis	71
2. Minat Belajar Peserta Didik	73
C. Pembahasan	74
1. Pembelajaran pada Kelas Eksperimen	75
2. Pembelajaran pada Kelas Kontrol	84
3. Keterkaitan Pembelajaran Berbasis Masalah dengan Kemampuan Berpikir Kritis.....	87

4. Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik	90
5. Minat Belajar Peserta Didik	93
BAB V PENUTUP	99
A. Kesimpulan	99
B. Keterbatasan Penelitian	99
C. Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	102
LAMPIRAN-LAMPIRAN	105



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	43
Tabel 3.2 Gambaran Desain Penelitian.....	46
Tabel 3.3 Populasi Penelitian	46
Tabel 3.4 Petunjuk Pemberian Skor Minat Belajar	51
Tabel 3.5 Tabel Indeks Kesukaran	57
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda	58
Tabel 3.7 Kriteria Kategori Angket Minat Belajar	61
Tabel 3.8 Interpretasi N-Gain.....	62
Tabel 4.1 Hasil Uji Validitas	64
Tabel 4.2 Persentase soal yang Valid dari masing-masing indikator berpikir kritis	65
Tabel 4.3 Hasil Uji Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i>	66
Tabel 4.4 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran.....	67
Tabel 4.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Berpikir Kritis.....	68
Tabel 4.6 Deskripsi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	70
Tabel 4.7 <i>N-Gain</i> Kelas Ekspresimen dan Kelas Kontrol.....	71
Tabel 4.8 Analisis Skor <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	72
Tabel 4.9 Rerata Skor Minat Belajar Fisika Tiap Aspek	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Momentum terkonservasikan dalam tumbukan dua bola	32
Gambar 2.2 Tumbukan Sebelum dan Sesudah dua buah benda.....	33
Gambar 2.3 Dua buah benda kecil sebelum tumbukan.....	37
Gambar 2.4 Dua buah benda kecil setelah tumbukan.....	37
Gambar 4.1 Diagram rata-rata Kemampuan Berpikir kritis.....	88
Gambar 4.2 Skor Rata-rata Minat Belajar peserta Didik	92

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Pra Penelitian.....	105
Lampiran 1.1 Hasil wawancara & Observasi Pra Penelitian	106
Lampiran 1.2 Persamaan dan Perbedaan Kajian yang Relevan	108
Lampiran 1.3 Daftar nilai Ulangan Harian.....	110
LAMPIRAN 2 Instrumen Pembelajaran.....	117
Lampiran 2.1 Silabus	118
Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen.....	121
Lampiran 2.3 RPP Kelas Kontrol.....	142
Lampiran 2.4 LKPD.....	157
LAMPIRAN 3 Instrumen Penelitian	163
Lampiran 3.1 Kisi-kisi Soal Kemampuan Berpikir Kritis	164
Lampiran 3.2 Soal Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis.....	170
Lampiran 3.3 Pedoman Penskoran dan Kunci Jawaban soal Kemampuan Berpikir Kritis.....	173
Lampiran 3.4 Soal Berpikir Kritis Setelah Validasi Logis dan Empiris	185
Lampiran 3.5 Kisi-kisi Uji Coba Angket Minat Belajar	186
Lampiran 3.6 Uji Coba Angket Minat Belajar	187
Lampiran 3.7 Angket Minat Belajar Setelah Validasi.....	190
Lampiran 3.8 Jadwal Pelaksanaan penelitian.....	192
LAMPIRAN 4 Analisi Instrumen Uji Coba Penelitian	193
Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis	195
Lampiran 4.2 <i>Output</i> Uji Validitas & Reliabilitas.....	196
Lampiran 4.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesulitan & Daya Beda	197
Lampiran 4.4 Hasil Uji Coba Angket Minat Belajar	199
Lampiran 4.5 <i>Output</i> Uji Validitas & Reliabilitas Angket Minat	202
LAMPIRAN 5 Data Hasil Penelitian.....	205
Lampiran 5.1 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen	206

Lampiran 5.2 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol.....	206
Lampiran 5.3 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek	208
Lampiran 5.4 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek	210
Lampiran 5.5 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek	213
Lampiran 5.6 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek	216
LAMPIRAN 6 Deskripsi Hasil Penelitian	218
Lampiran 6.1 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	219
Lampiran 6.2 Deskripsi Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	220
Lampiran 6.3 Deskripsi Skor Minat Belajar Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	221
Lampiran 6.4 Deskripsi Skor Minat Belajar Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	222
LAMPIRAN 7	223
Lampiran 7.1 Surat Bukti Validasi	224
Lampiran 7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah	231
Lampiran 7.3 Surat Izin Penelitian dari Pemprov Jawa Tengah	232
Lampiran 7.4 Surat Izin Penelitian dari BAPPEDA Blora	233
Lampiran 7.5 Bukti Seminar	234
Lampiran 7.6 Dokumentasi Penelitian.....	235
Lampiran 7.7 <i>Curriculum Vitae</i>	237

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan elemen yang penting dalam kehidupan seseorang dan merupakan strategi bagi suatu negara untuk menjadikan generasi penerus bangsa yang mampu bersaing di kancah dunia. Hal tersebut dapat tercapai dengan melakukan pengembangan-pengembangan dalam dunia pendidikan yang sesuai dengan tuntutan zaman. Salah satu contoh pengembangan tersebut adalah melakukan pembaharuan dari kurikulum KTSP menjadi Kurikulum 2013. Perubahan tersebut tentunya bertujuan untuk mencapai tujuan yang tercakup dalam Sistem Pendidikan Nasional (SISDIKNAS) UU RI No 20 tahun 2003 Bab II Pasal 3 menyatakan,

Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab.

Tujuan tersebut dapat dicapai dengan melakukan proses pembelajaran yang baik seperti tertulis dalam Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 22 tahun 2016 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 22 tahun 2016 menyatakan bahwa pendidikan diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang,

memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan fisik serta psikologis peserta didik (Kemdikbud, 2016: 1).

Pada kurikulum 2013, proses pembelajaran mengharuskan peserta didik untuk mencari tahu sendiri informasi atau ilmu pengetahuan dari berbagai sumber belajar. Informasi yang diperoleh harus dikaji terlebih dahulu kebenarannya, kemudian peserta didik juga dituntut untuk mencari tahu kaitan antara informasi tersebut dengan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari sehingga mendapatkan pengetahuan yang bermakna. Pengetahuan mengenai kaitan antara informasi yang diterima dengan kehidupan sehari-hari, dapat diperoleh jika peserta didik menggunakan kemampuan berpikirnya. Pengetahuan tersebut tidak langsung diterima namun harus dipertimbangkan terlebih dahulu. Berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang mengarahkan peserta didik untuk menemukan sendiri ilmu pengetahuan dan melatih peserta didik untuk menyampaikan gagasannya. Berdasarkan pengetahuan yang diperoleh peserta didik dapat menemukan solusi dari permasalahannya baik dalam pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang sesuai untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Kenyataan yang terjadi di lapangan adalah belum menerapkan pembelajaran yang menekankan pada aktivitas peserta didik. Pembelajaran yang masih menekankan pada aktivitas guru akan menjadikan peserta didik

lebih pasif. Akibatnya peserta didik akan lebih banyak mendengarkan dibandingkan mengembangkan kemampuan berpikirnya. Peserta didik akan lebih banyak melakukan kegiatan menghafalkan dibandingkan melakukan kegiatan penalaran. Pembelajaran yang kurang melibatkan mental peserta didik secara aktif akan menghambat kemampuan berpikir peserta didik sehingga kemampuan berpikir yang dimiliki hanya sebatas hafalan dan paling tinggi hanya sebatas berpikir tingkat dasar yakni hanya memahami materi pembelajaran tanpa melakukan penggalan secara mendalam dari materi tersebut.

Hasil studi yang dilakukan oleh TIMSS (*Trends in International Mathematics and Science Study*) skor kemampuan sains peserta didik Indonesia pada tahun 2007 adalah 427 dengan menduduki peringkat ke 35 dari 49 negara. Sedangkan pada tahun 2011 Indonesia menduduki peringkat ke 40 dari 42 negara dengan skor 406. Bila diperhatikan dari hasil studi TIMSS, Indonesia masih berada pada kelompok bawah dan perolehan skornya masih rendah. Rendahnya tingkat prestasi Indonesia dalam ajang TIMSS disebabkan karena menurunnya tingkat kemampuan peserta didik dalam representasi, komunikasi, serta pemahaman yang mendalam mengenai suatu konsep.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pendidikan Kementerian Pendidikan Nasional pada tahun 2010 yang berjudul “Analisis Kemampuan Sains Domain Konten dan Kognitif Siswa Indonesia Kelas VIII SMP/MTs Berdasarkan Data TIMSS 2007” diperoleh hasil bahwa kemampuan rata-rata siswa paling tinggi adalah

pada domain pengetahuan (*knowing*), sedangkan kemampuan pada domain penalaran (*reasoning*) dan penerapan (*applying*) relatif rendah. Kedalaman materi di Indonesia masih kurang dan pembelajaran yang dilakukan kurang membiasakan peserta didik untuk memecahkan soal yang berupa analisis kasus. Peserta didik hanya sering dihadapkan dengan soal-soal yang langsung pada penyelesaian seperti yang terdapat dalam buku teks. Soal-soal menantang yang memerlukan pemikiran dan penalaran jarang dihadapkan pada mereka.

Pada konten fisika, hasil tersebut terlihat dari hasil analisis pada soal berkode S032141. Soal tersebut membahas tentang gaya gravitasi yang diterima seorang penerjun dalam empat posisi yang berbeda. Soal tersebut dikategorikan pada level *Advanced* karena memerlukan penalaran, analisis, dan pemahaman konsep. Hasil analisisnya adalah tak satu pun peserta didik Indonesia kelas VIII mampu menjawab soal tersebut dengan benar. Ketakmampuan peserta didik Indonesia tersebut bisa jadi karena pengetahuan tentang gravitasi cenderung dihafal atau hanya dipersepsi sebagai pengetahuan faktual. Peserta didik Indonesia mayoritas merespon item soal S03241 dengan memilih option B, yakni menganggap bahwa percepatan gravitasi atau gaya gravitasi hanya bekerja ketika benda bergerak, terutama bila bergerak mendekati bumi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konsep gravitasi dominan dipahami pada level pengetahuan, belum mencapai level penalaran dan penerapan (Pusat Penilaian Pendidikan, 2010: 32-33).

Berdasarkan hasil wawancara tanggal 11 Januari 2017 dengan Heri Purwanto selaku guru fisika di SMA NU 1 Kradenan didapatkan hasil bahwa

pembelajaran fisika yang dilakukan masih berpusat pada aktivitas guru. Guru pernah melakukan variasi model pembelajaran, seperti TGT. Namun variasi tersebut sangat jarang dilakukan. Pembelajaran dilakukan dengan guru menyampaikan materi dan peserta didik diam mendengarkan kemudian mencatat apa yang disampaikan oleh guru. Pembelajaran fisika masih dilakukan dengan penekanan pada aspek pemahaman rumus dan pemberian soal rutin. Guru sesekali menekankan konsep fisika yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, namun lebih banyak pada penekanan persamaan dan pemberian soal. Pembelajaran dengan menggunakan fenomena-fenomena fisika yang berhubungan dalam kehidupan sehari-hari belum pernah diterapkan dalam sekolah ini. Hal ini dikarenakan tuntutan untuk segera menyelesaikan materi dan lebih menekankan pada ketuntasan belajar peserta didik sedangkan waktu untuk tatap muka terbatas. Pembelajaran yang dilakukan cenderung menekankan pada kemampuan peserta didik dalam menerapkan persamaan pada suatu soal dan menyelesaikannya.

Hasil wawancara tersebut didukung oleh hasil observasi yang telah dilakukan pada tanggal 12 Januari 2017 yakni pembelajaran fisika masih dilakukan secara satu arah dan masih berpusat pada aktivitas guru. Peserta didik cenderung diam dan mendengarkan apa yang disampaikan oleh guru kemudian mencatat materi yang sedang disampaikan. Peserta didik lebih fokus pada penggunaan persamaan dibandingkan dengan konsep yang terdapat pada materi, sehingga ketika peserta didik sudah menguasai rumus yang digunakan peserta didik sudah merasa mampu untuk menyelesaikan persoalan yang akan

diberikan. Peserta didik menerima materi yang disampaikan tanpa melakukan aktivitas yang mampu memperdalam pengetahuannya. Selain aktivitas peserta didik yang masih pasif, peserta didik juga kurang mampu memecahkan masalah yang diajukan oleh guru. Hal ini terlihat ketika guru memberikan beberapa persoalan, hanya terdapat satu atau dua peserta didik saja yang aktif menanggapi dan mampu menyelesaikan persoalan tersebut, selebihnya hanya menunggu hasil dari temannya tanpa adanya keinginan untuk melakukan pemecahan mengenai persoalan tersebut.

Pembelajaran dilakukan dengan menggunakan model ekspositori. Model pembelajaran ekspositori adalah model pembelajaran dengan aktivitas pembelajaran masih berpusat pada guru. Guru menyampaikan materi pelajaran kemudian memberikan contoh soal sesuai dengan materi yang disampaikan. Berdasarkan analisis soal ulangan harian dan soal UAS semester ganjil Tahun ajaran 2016/2017, diperoleh hasil bahwa soal-soal yang diberikan masih berada pada tingkat mengaplikasikan dan menganalisis (C3 dan C4). Menurut pemaparan Heri Purwanto, masih banyak peserta didik yang tidak mampu menyelesaikan soal-soal tersebut. Kebanyakan peserta didik mampu mengerjakan soal baru ketika soal tersebut mirip dengan contoh soal yang pernah diberikan oleh guru.

Dari hasil wawancara dengan peserta didik tanggal 12 Januari 2017, pembelajaran fisika masih dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit, penuh dengan konsep-konsep, dan persamaan yang harus dihafalkan, bukan untuk dipahami atau diterapkan. Hal ini berimbas pada kemampuan peserta didik

dalam menerapkan kemampuan yang dimiliki ke dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu peserta didik juga belum terbiasa menyelesaikan suatu permasalahan yang perlu menggunakan kemampuan analisis dan pemahaman konsep yang mendalam. Jika pemahaman konsep dan kemampuan analisis diterapkan dalam pembelajaran, maka peserta didik dapat terlatih dan membiasakan diri berpikir kritis secara mandiri.

Dari data yang diperoleh studi TIMSS maupun dari hasil observasi pembelajaran, didapatkan hasil bahwa kemampuan berpikir kritis belum sepenuhnya dimiliki oleh peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan hal yang penting untuk dimiliki oleh masing-masing peserta didik. Untuk menanggapi hal tersebut, pembelajaran yang dilakukan haruslah menekankan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dapat dilakukan dengan menerapkan pembelajaran yang inovatif yakni pembelajaran yang mampu membangun kemampuan berpikir kritis dari para peserta didik.

Menurut Ennis dalam Fisher (2009: 4), berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercaya, sedangkan menurut John Dewey berpikir kritis merupakan aktivitas pertimbangan aktif, terus menerus, dan teliti mengenai sebuah keyakinan atau bentuk pengetahuan yang diterima begitu saja dari sudut alasan-alasan yang mendukung dan kesimpulan-kesimpulan lanjutan yang menjadi kecenderungan. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis yaitu proses berpikir yang mendorong kemampuan

peserta didik untuk mengajukan pertanyaan secara relevan sesuai dengan apa yang dipercaya dan sesuai dengan fakta yang diperoleh.

Banyak ahli yang telah melakukan kajian mengenai pentingnya kemampuan berpikir kritis untuk dimiliki oleh setiap manusia. Kemampuan berpikir kritis dapat membantu kita untuk mengambil keputusan. Ketika dihadapkan dengan sebuah kasus, dengan memiliki kemampuan berpikir kritis kita dapat menentukan pilihan manakah yang harus dipercaya dan manakah keputusan yang seharusnya diambil.

Dalam proses pembelajaran, selain menekankan pada kemampuan berpikir juga diperlukan adanya minat belajar yang baik dari peserta didik. Hal tersebut dikarenakan tanpa adanya minat belajar yang baik maka tidak akan terlaksana proses pembelajaran sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Minat belajar peserta didik merupakan salah satu hal yang penting dalam pencapaian keberhasilan pembelajaran. Dengan adanya minat belajar yang baik, maka peserta didik akan lebih mengenal, memahami materi pembelajaran, lebih bersemangat-sungguh dan bersemangat dalam proses pembelajaran serta untuk memecahkan persoalan yang diberikan oleh guru. Peserta didik yang tidak memiliki minat belajar biasanya kurang memiliki perhatian dalam proses pembelajaran, biasanya ditunjukkan dengan menjadi anak yang tidak bergembira, tidak bersemangat-sungguh, tidak berani tampil, dan takut bertanya.

Menurut informasi yang diperoleh dari hasil wawancara terkait minat siswa dalam pembelajaran fisika dengan Heri Purwanto selaku guru fisika, diperoleh informasi bahwa respon peserta didik terhadap pembelajaran fisika

dapat dikatakan rendah karena banyak dari peserta didik yang menunjukkan sikap kurang antusias ketika pembelajaran berlangsung. Pembelajaran dilakukan dengan menampilkan informasi dari buku ke peserta didik dan menekankan pada beberapa persamaan, sehingga pembelajaran terkesan monoton. Pembelajaran yang monoton menyebabkan banyak peserta didik yang membuat kesibukan sendiri pada saat pembelajaran. Hal ini diperkuat dengan wawancara yang dilakukan dengan peserta didik. Hasil wawancara tersebut adalah peserta didik merasa kurang tertarik dengan fisika karena susah dan penuh dengan rumus serta membutuhkan penalaran yang tinggi. Karena susah untuk dipahami, akhirnya banyak peserta didik yang melakukan kegiatan lain saat pembelajaran berlangsung, seperti mengobrol dengan temannya.

Hal ini didukung dengan hasil observasi yang telah dilakukan tanggal 12 Januari 2017, yakni ketika pembelajaran berlangsung ada peserta didik yang hanya diam saat mendengarkan materi, ada pula yang diam namun dengan pandangan yang tidak fokus. Selain itu, terdapat peserta didik yang membuat gaduh dikelas dengan mengobrol bersama temannya dan ada pula yang pergi dari kelas saat jam pelajaran fisika. Ketika guru memberikan pertanyaan, beberapa peserta didik merasa tidak percaya diri untuk menyampaikan pendapatnya.

Salah satu solusi yang dimungkinkan dapat dilakukan dari masalah yang terjadi di sekolah tersebut adalah dengan melakukan pembelajaran yang inovatif. Pembelajaran yang inovatif yakni pembelajaran yang lebih menekankan pada kemampuan berpikir dan aktivitas peserta didik sehingga

mampu meningkatkan minat peserta didik pada mata pelajaran fisika. Salah satu pembelajaran yang inovatif adalah pembelajaran berbasis masalah.

Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada peserta didik (Ngalimun, 2014: 89). Pembelajaran berbasis masalah merupakan salah satu model pembelajaran yang mengarahkan peserta didik pada suatu permasalahan-permasalahan untuk dapat dipecahkan melalui metode-metode ilmiah. Dengan model pembelajaran berbasis masalah, peserta didik akan menjadi lebih aktif dalam memecahkan masalah serta akan lebih tertarik untuk belajar fisika.

Model pembelajaran berbasis masalah memiliki karakteristik yang berbeda dengan model-model lain. Karakteristik tersebut adalah pembelajaran diawali dengan masalah yang mana masalah yang diberikan berkaitan dengan masalah dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Karakteristik selanjutnya yakni mengorganisasikan pelajaran terkait masalah, lalu peserta didik diberikan tanggung jawab yang besar untuk melakukan proses belajar secara mandiri. Selain itu, pembelajaran dilakukan dengan menggunakan kelompok kecil dan peserta didik dituntut untuk mendemonstrasikan apa yang telah dipelajari (Ngalimun, 2014 :90). Model pembelajaran ini dipilih karena memiliki aspek untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan membuat peserta didik menjadi aktif sehingga mampu meningkatkan minat peserta didik terhadap pembelajaran fisika.

Berdasarkan pemaparan dari guru Fisika SMA NU 1 Kradenan, materi yang sulit untuk diterima peserta didik adalah Gerak Parabola, Momentum dan Impuls, Suhu dan Kalor, Gelombang, dan Fisika Modern. Adapun tingkat kelulusan untuk materi gerak parabola adalah sebesar 40,62 % pada tahun ajaran 2015/2016 dan 51,85% pada tahun ajaran 2014/2015, untuk materi momentum dan impuls jumlah peserta didik yang tuntas KKM adalah sebesar 34,38% pada tahun ajaran 2016/2017 dan 40,74% pada tahun 2015/2016, untuk materi Suhu dan kalor jumlah peserta didik yang tuntas KKM adalah sebesar 43,75% pada tahun ajaran 2015/2016 dan 55,56% pada tahun ajaran 2014/2016. Dari data tingkat kelulusan berdasarkan KKM, diketahui bahwa materi momentum dan impuls merupakan yang sulit untuk diterima peserta didik.

Berdasarkan dari berbagai permasalahan yang dijelaskan diatas, maka diperlukan adanya penelitian mengenai efektivitas pembelajaran berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis dan minat peserta didik kelas X SMA NU 1 Kradenan pada materi momentum dan impuls.

B. Identifikasi Masalah

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

1. Kurang terlatihnya peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan konsep fisika.
2. Pembelajaran fisika kurang menekankan pada pembelajaran yang mampu mengembangkan kemampuan berpikir kritis.
3. Minat belajar peserta didik terhadap pelajaran fisika masih rendah

4. Tingkat kelulusan peserta didik pada materi momentum impuls sebesar 34,38%
5. Materi momentum dan impuls merupakan materi yang paling susah difahami oleh peserta didik
6. Peserta didik kurang mampu menerapkan dan menganalisis konsep fisika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan fokus penelitian yang akan dilakukan, peneliti menerapkan batasan masalah sebagai berikut:

1. Efektivitas pembelajaran fisika ditinjau dari aspek efektivitas pembelajaran menurut Endi Nurgana.
2. Komponen pembelajaran berbasis masalah yang digunakan menurut Barret.
3. Penilaian pada kemampuan berpikir kritis pada aspek berpikir kritis menurut Ennis yang dibatasi pada indikator memfokuskan pertanyaan, menganalisis pendapat, bertanya dan menjawab pertanyaan yang menantang, mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, mengidentifikasi asumsi dan memutuskan tindakan.
4. Minat yang akan diukur sesuai dengan indikator minat menurut Slameto

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah diatas, rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah pembelajaran fisika berbasis masalah efektif terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA NU 1 Kradenan?
2. Apakah pembelajaran fisika berbasis masalah efektif terhadap minat peserta didik peserta didik kelas X SMA NU 1 Kradenan?
3. Berapakah tingkat kelulusan peserta didik dari KKM mata pelajaran fisika setelah diterapkan pembelajaran berbasis masalah?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk mengetahui:

1. Efektivitas pembelajaran fisika berbasis masalah terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas X SMA NU 1 Kradenan
2. Efektivitas pembelajaran fisika berbasis masalah terhadap minat peserta didik terhadap mata pelajaran fisika kelas X SMA NU 1 Kradenan
3. Tingkat kelulusan peserta didik dari KKM mata pelajaran fisika setelah diterapkan pembelajaran berbasis masalah.

F. Manfaat Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain;

1. Bagi peneliti, untuk meningkatkan kemampuan peneliti dalam menerapkan model pembelajaran.
2. Bagi peserta didik, penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan minat dalam pembelajaran fisika, khususnya pada pokok bahasan momentum dan impuls, memiliki rasa setia kawan, kerja sama, tanggung jawab, dan dapat menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.
3. Bagi guru mata pelajaran fisika, penelitian ini diharapkan dapat dijadikan motivasi untuk meningkatkan profesionalisme guru, menambah wawasan mengenai model dan metode pembelajaran, membantu guru dalam menciptakan pembelajaran yang menarik sehingga diharapkan dapat meningkatkan minat dan kualitas peserta didik dalam pembelajaran fisika.
4. Bagi sekolah, dapat menjadi masukan untuk memperbaiki proses pembelajaran dengan menerapkan model pembelajaran serta terciptanya suasana kegiatan belajar mengajar yang lebih baik.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

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

1. Pembelajaran berbasis masalah efektif terhadap kemampuan berpikir kritis pada kelas eksperimen yang memiliki nilai rata-rata sebesar 50,68 dengan *N-Gain* sebesar 0,3184 yang berada pada kategori sedang dan kelas kontrol memiliki nilai rata-rata sebesar 37,82 dengan *N-Gain* sebesar 0,14347 yang berada pada kategori rendah.
2. Pembelajaran fisika berbasis masalah efektif terhadap minat belajar fisika peserta didik. Hal ini terlihat dari kenaikan skor rata-rata dari sebelum perlakuan dan setelah perlakuan.
3. Tingkat kelulusan peserta didik dari KKM mata pelajaran fisika setelah diterapkan pembelajaran fisika berbasis masalah sebesar 4,65 % dari jumlah peserta didik sebanyak 43.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Penelitian hanya dilakukan pada pokok bahasan Momentum dan Impuls
2. Penelitian dilakukan pada waktu yang sangat berdekatan dengan UAS sehingga kurang efektif dan efisien dimana peserta didik banyak dituntut untuk menyelesaikan banyak materi

3. Kurang kondusifnya pembelajaran di kelas karena kemampuan dari peneliti yang masih kurang dalam mengkondisikan kelas dan mengajak peserta didik untuk semangat dalam mengikuti pembelajaran.

C. Saran

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

1. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk mencoba menerapkan model pembelajaran yang mampu mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik sesuai dengan karakteristik dari peserta didik.
2. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk memberikan soal-soal yang mencakup kemampuan berpikir kritis, agar peserta didik mulai terbiasa dengan soal-soal yang membutuhkan penalaran yang lebih tinggi.
3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan dalam memilih model atau strategi pembelajaran disesuaikan dengan kemampuan atau karakteristik dari peserta didik agar tujuan penelitian tidak semata-mata hanya menyelesaikan tugas akhir namun dapat menyumbang tercapainya tujuan pendidikan, selain itu ketika menggunakan pembelajaran berbasis masalah disarankan untuk menggunakan masalah yang sedang menjadi *trending topic* dan lebih ditekankan pada menyelesaikan masalah pada kehidupan nyata sesuai dengan yang sering dialami oleh peserta didik. Hal ini dimaksudkan agar setelah peserta didik menyelesaikan masalah dengan menerapkan konsep-konsep fisika akan

lebih membekas sehingga dalam kesempatan lain peserta didik akan lebih mudah menghubungkan kejadian yang dialami dengan konsep-konsep fisika yang sudah diterima dan dipelajari.



DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. (2014). *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arkinoglu, Orhan dan Ruhan Ozkardes Tandogan. (2007). *The Effect of Problem-Based Active Learning in Science Educational on Students' Academic Achievement, Attitude, and Concept Learning*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & technology Education. Vol 3 No 1.
- Astuti, Sri Yarsi. (2010). *Efektivitas Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament (TGT) dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Akuntansi Kelas XI IPS 4 SMA Negeri 2 Surakarta*. Surakarta:UNS
- Azizmalayeri, Kiumars., jafari, E.M., Sharif, Mostafa., et. al. (2012). *The Impact of guided Inquiry Methods of Critical thinking of High School Students*. Journal of Educational and Practice Vol 3, No 10.
- Badudu, J.S. dan Zain S.M. (1994). *Kamus Umum Bahasa Indonesia*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Barrett, Terry. (2005). *Handbook of Enquiry & Problem Based Learning*. Galway: CELT.
- Cohen, J. (1998). *Statistical Power Analysis for The behavioral Sciences (2nd ed)*. New Jersey: Lawrence Erlbaum.
- Connors KM. (2010). *Advancing the Healthy People 2010 Objectives Through Community-Based Education: A Curriculum Planning Guide*. San Fransisco: CA Community-Campus Partnerships for Health.
- Costa, A.L. (1991). *Developing Minds A resource Book for teaching Thinking Revised edition, Volume 1*. Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD)
- Depdiknas. (2003). Undang-Undang RI No 20, Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Depdiknas. (2016). Peraturan Pemerintah RI No 22, Tahun 2005, tentang Standar Proses Pendidikn Dasar dan Menengah.
- Djamarah, S.B. (2011). *Psikologi Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Dunst, C.J, Hamby, D.W, dan Trivette, C.M. 2004. Guidelines for Calculating Effect Size for Practice-Based Research Syntheses. Centerscope Vol. 3 No. 1. (Online) Tersedia di

<http://www.courseweb.unt.edu/gknezek/06spring/5610/centerscopevol3no1.pdf>.

- Fisher. (2009). *Berpikir Kritis: Sebuah Pengantar*. (Terjemahan Benyamin Hadinata). England: Cambridge University Press. (Buku Asli diterbitkan tahun 2007).
- Giancoli, Douglas C. (2014). *FISIKA: Prinsip dan Aplikasi*. (Terjemahan Irzam Hardiansyah). Pearson Education, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2014).
- Hake R.R. (1998). *Interactive-Engagement Versus Traditional Metode: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics test Data for Introductory Physics Courses*. American Journal of Physics, 66(9), pp. 67-74.
- I.M Dwi, H. Arif, K. (2013). *Pengaruh Strategi Problem Based Learning Berbasis ICT Terhadap Pemahaman Konsep & Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika*. Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia No 9.
- Jamieson, Susan. (2004). *Likert Scales: How to (ab) Use Them*. Ltd. Medical Education.
- Khoirul Anam. 2015. *Efektivitas Pembelajaran Berbasis metaognisi untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Belajar Fisika Peserta Didik SMAN 5 Yogyakarta*. Skripsi, tidak diterbitkan, UIN Sunan Kalijaga, Yogyakarta.
- Liu, Min. (2005). *Motivating Students Through Problem-Based Learning*. Austin: university of Texas.
- Maryam, S., Setiawati, S., & Ekasari, M. F. (2008). *Buku Ajar Berpikir Kritis dalam Proses Keperawatan*. Jakarta : EGC
- Ngalimun. (2014). *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo
- Pusat Penilaian Pendidikan. (2010). *Analisis Kemampuan Sains Domain Konten dan Kognitif Siswa Indonesia Kelas VIII SMP/MTs Berdasarkan Data TIMSS 2007*. Jakarta: Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Riyanto, Yatim. 2012. *Paradigma Baru Pembelajaran: Sebagai Referensi bagi Guru/Pendidik dalam Implementasi Pembelajaran yang Efektif dan Berkualitas*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Sanjaya, Wina. (2008). *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana.
- Siregar, Syofian. (2012). *Statistika Deskriptif untuk Penelitian: Dilekangkapi Perhitungan Manual dan Aplikasi SPSS Versi 17*. Jakarta: Rajawali Pers

- Slameto. (1995). *Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta
- Sugiyono. (2007). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Supranata, Sumarna. (2009). *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi kurikulum 2004*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Supranto. (2000). *Statistik: Teori dan Aplikasi edisi ke enam*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Susanti, M. N. I. (2010). *Statistik Deskriptif dan Induktif*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sutirman. (2013). *Media dan Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Suyanto, Agus. (1993). *Psikologi Umum*. Jakarta: Bumi Aksara
- Syah, Muhibbin. (2010). *Psikologi Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Trianto. (2013). *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif: Kosep, Landasan, dan Implementasi pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Cetakan ke-6. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Widoyoko, Eko Putro. (2016). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta:Pustaka Pelajar.

LAMPIRAN I

1.1 Hasil Wawancara & Observasi Pra Penelitian

1.2 Persamaan dan Perbedaan Kajian yang Relevan

1.3 Daftar Nilai Ulangan Harian



Lampiran 1.1

1. Poin-poin hasil Wawancara
 - a. Hasil wawancara dengan guru fisika SMA NU 1 Kradenan
Wawancara dilakukan pada tanggal 11 Januari 2017 dengan Bapak Heri Purwanto, pada pukul 10.00 -11.00 WIB bertempat di ruang guru. Hasil-hasil yang didapat dari wawancara adalah sebagai berikut:
 1. Bapak Heri Purwanto adalah satu-satunya guru fisika di SMA NU 1 Kradenan
 2. Jumlah kelas untuk kelas X adalah 3 kelas dengan 2 kelas MIPA dan 1 kelas IS, untuk kelas XI adalah 2 kelas, masing-masing satu kelas, dan untuk kelas XII juga masing-masing satu kelas.
 3. Nilai KKM untuk tahun ajaran 2016/2017 semester ganjil dan tahun-tahun sebelumnya adalah 70, sedangkan KKM untuk tahun ajaran 2016/2017 semester genap adalah 67.
 4. Pembelajaran yang sering digunakan masih dominan pada aktivitas guru daripada aktivitas peserta didik, metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi, sesekali *game*, dan sesekali praktikum. Pembelajaran dengan masalah belum pernah diterapkan didalam pembelajaran.
 5. Pembelajaran fisika disampaikan dengan memberikan materi lalu memberikan contoh soal kemudian memberikan soal latihan
 6. Soal yang dibuat oleh guru mencapai tingkat C4 taksonomi bloom
 7. Masih banyak peserta didik yang belum tuntas saat mengerjakan soal dengan tingkat C4, hal ini dikarenakan peserta didik kebanyakan mampu mengerjakan soal yang mempunyai tipe soal yang relatif sama dengan yang diberikan oleh guru.
 8. Diantara materi yang belum tuntas KKM adalah Gerak parabola, suhu dan kalor, momentum dan impuls.
 9. Banyak peserta didik yang kurang berminat terhadap fisika dan masih banyak peserta didik yang menganggap bahwa fisika hanya berisi rumus-rumus yang sulit.
 - b. Wawancara dengan salah satu peserta didik se usai pembelajaran di kelas X MIPA 2 bersama Lisa Darmayanti
 1. Menurut Lisa, fisika adalah pembelajaran dengan banyak rumus-rumus sulit dan susah untuk dipahami soal-soalnya
 2. Guru biasanya memberikan tugas/PR untuk dikerjakan dirumah
 3. Karena fisika merupakan pelajaran yang dianggapnya sulit, maka Lisa kurang tertarik dengan fisika
 4. Guru kadang-kadang menjelaskan konsep fisika dalam kehidupan sehari-hari, namun lebih banyak menggunakan metode ceramah

2. Hasil Observasi Pembelajaran di kelas X MIPA

Hari/Tanggal : Kamis/12 Januari 2017

Kelas : X MIPA 2

Uraian Hasil Observasi :

Observasi pembelajaran dilakukan di kelas X MIPA 2 pada jam pelajaran ke 1-3. Topik yang dibahas adalah mengenai Gaya dan Hukum Newton pada subbab Gaya Gesek.

Model pembelajaran yang digunakan adalah *ekspositori* dengan metodenya adalah ceramah. Untuk memfokuskan peserta didik, pendidik mengajak para peserta didik untuk bercanda sehingga perhatian peserta didik fokus kepada pendidik. Setelah dirasa cukup, pendidik kemudian mulai masuk ke materi pembelajaran. Pendidik memaparkan materi didepan kelas dengan menuliskan poin-poin penting serta persamaan-persamaannya. Peserta didik mencatat materi pelajaran setelah pendidik mempersilakan. Setelah materi selesai dipaparkan, pendidik memberikan contoh soal untuk diselesaikan oleh peserta didik didepan kelas. Pendidik memberikan kesempatan kepada siapapun yang ingin mengerjakannya didepan kelas, namun tidak ada satupun peserta didik yang sukarela maju didepan. Akhirnya pendidik menunjuk salah satu peserta didik untuk mengerjakannya didepan.

Ketika peneliti menanyakan kepada peserta didik mengenai alasan mereka mengapa tidak berani mengerjakan didepan adalah karena peserta didik menganggap soal yang diberikan sulit untuk dikerjakan dan menunggu jawaban dari teman lain yang sudah selesai.

Suasana selama pembelajaran cukup kondusif meskipun ada peserta didik yang mengobrol disela-sela guru menjelaskan materi, dan ada pula yang melamun. Ketika pembelajaran hampir selesai, pendidik kembali menekankan poin-poin penting mengenai gaya gesek dan memberikan soal-soal untuk dikerjakan dirumah.

Blora, 12 Januari 2017

Pendidik Fisika SMA NU 1 Kradenan

Peneliti

Heri Purwanto, S. Pd
NIP: -

Khusnul Khotimah
NIM :13690042



**DATA NILAI ULANGAN HARIAN GERAK
PARABOLA
KELAS X MIPA
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2014/2015**

No	NIS	Nama	Nilai
1	832	ALVIN BHASKARA YUDHA	70
2	840	DEWI SETYOWATI	75
3	847	GIFANY KINTAN TAMA	60
4	849	IMAM GHUSZALI	65
5	851	IRMA SURYANI	70
6	853	KHOIRUL MUSTOFA	45
7	854	LILIK EFENDI	60
8	862	MUHIMATUN NAFIAH	60
9	863	MULYONO	70
10	864	MUSTAGHFIROH	55
11	865	MUSTHOFA WAHYU ARIFIN	40
12	868	RIMA DWI UTAMI	65
13	869	RINI ANDRIAN	60
14	871	SAMSUDIN	75
15	872	SASMITA	60
16	874	SETIYANINGSIH	75
17	875	SINDY WIDYA PANGESTIKA	80
18	880	SITI MARFU'AH	85
19	881	SITI NILNA QUSUMAL KHOIR	75
20	883	SRI PUJI LESTARI	50
21	884	SRI SULISTYANINGRUM	60
22	886	SUJITO	50
23	889	SUSI	90
24	890	SUSI ROHMAWATI	75
25	891	TUTIK UTAMI	80
26	892	WIWIK RO'YATUN NURJANAH	80
27	896	ZAI'MUL UMAM ASSUUDI	85

mengetahui,
Guru Mata pelajaran

Heri Purwanto, S. Pd.



**DATA NILAI ULANGAN HARIAN GERAK PARABOLA
KELAS X MIPA
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2015/2016**

No	NIS	Nama	Nilai
1	899	ABDUL ROFIQ	40
2	902	ANDRI WIRAWAN	85
3	904	ANGGUN PRATIWI	70
4	908	DENIK LISTIYANI	65
5	910	DEVIANA SARI	75
6	911	DEWI SUTANTRI	65
7	913	DIAN PERMATASARI	50
8	916	EKO ARISWAN	60
9	918	EVA NURUL HIDAYAH	60
10	920	HARMINI	65
11	961	IZATUL A'YUN	85
12	923	JOKO YUSUF EFENDI	70
13	1036	KAMITA	60
14	924	KHOIRUN NISA	50
15	925	KUSNUL KHOTIMAH	65
16	927	MEGIANA	75
17	928	MELIANA FITRIA	70
18	926	MUHAMMAD ALI MA'SUM	70
19	931	MUHAMMAD KURNIA SHOLIKHAN	75
20	960	MUHAMMAD SYAIFUL BAHRI	60
21	933	MUZAROAH	85
22	939	PUJIYATI	70
23	940	PUTRI INDAH RAHAYU	70
24	963	RIKI ANDRA RAMADAN	65
25	1038	SANCOKO	55
26	944	SASTI	60
27	948	SITI FATIMAH	55
28	949	SITI KHOTIMAH	60
29	953	SRI LESTARI	65
30	956	TITIK SITI MUZARO'AH	75
31	957	TRI RAHAYU WIBOWO	50
32	959	YULIA RISKIATI	75

mengetahui,
Guru Mata pelajaran

Heri Purwanto, S. Pd.



**DATA NILAI ULANGAN HARIAN MOMENTUM-IMPULS
KELAS XI MIPA
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2015/2016**

No	NIS	Nama	Nilai
1	832	ALVIN BHASKARA YUDHA	60
2	840	DEWI SETYOWATI	75
3	847	GIFANY KINTAN TAMA	50
4	849	IMAM GHUSZALI	55
5	851	IRMA SURYANI	60
6	853	KHOIRUL MUSTOFA	45
7	854	LILIK EFENDI	60
8	862	MUHIMATUN NAFIAH	65
9	863	MULYONO	70
10	864	MUSTAGHFIROH	65
11	865	MUSTHOFA WAHYU ARIFIN	40
12	868	RIMA DWI UTAMI	60
13	869	RINI ANDRIAN	65
14	871	SAMSUDIN	55
15	872	SASMITA	60
16	874	SETIYANINGSIH	65
17	875	SINDY WIDYA PANGESTIKA	70
18	880	SITI MARFU'AH	85
19	881	SITI NILNA QUSUMAL KHOIR	75
20	883	SRI PUJI LESTARI	60
21	884	SRI SULISTYANINGRUM	75
22	886	SUJITO	60
23	889	SUSI	90
24	890	SUSI ROHMAWATI	70
25	891	TUTIK UTAMI	80
26	892	WIWIK RO'YATUN NURJANAH	85
27	896	ZAI'MUL UMAM ASSUUDI	80

mengetahui,
Guru Mata pelajaran

Heri Purwanto, S. Pd.



**DATA NILAI ULANGAN HARIAN MOMENTUM-
IMPULS
KELAS XI MIPA
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2016/2017**

No	NIS	Nama	Nilai
1	899	ABDUL ROFIQ	50
2	902	ANDRI WIRAWAN	75
3	904	ANGGUN PRATIWI	70
4	908	DENIK LISTIYANI	60
5	910	DEVIANA SARI	60
6	911	DEWI SUTANTRI	70
7	913	DIAN PERMATASARI	50
8	916	EKO ARISWAN	60
9	918	EVA NURUL HIDAYAH	50
10	920	HARMINI	60
11	961	IZATUL A'YUN	85
12	923	JOKO YUSUF EFENDI	60
13	1036	KAMITA	60
14	924	KHOIRUN NISA	60
15	925	KUSNUL KHOTIMAH	65
16	927	MEGIANA	70
17	928	MELIANA FITRIA	60
18	926	MUHAMMAD ALI MA'SUM	75
19	931	MUHAMMAD KURNIA SHOLIKHAN	60
20	960	MUHAMMAD SYAIFUL BAHRI	50
21	933	MUZAROAH	80
22	939	PUJIYATI	70
23	940	PUTRI INDAH RAHAYU	70
24	963	RIKI ANDRA RAMADAN	60
25	1038	SANCOKO	70
26	944	SASTI	60
27	948	SITI FATIMAH	60
28	949	SITI KHOTIMAH	65
29	953	SRI LESTARI	60
30	956	TITIK SITI MUZARO'AH	50
31	957	TRI RAHAYU WIBOWO	50
32	959	YULIA RISKIATI	75

mengetahui,
Guru Mata pelajaran

Heri Purwanto, S. Pd.



**DATA NILAI ULANGAN HARIAN SUHU, KALOR, DAN
PERPINDAHAN KALOR
KELAS X MIPA
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2014/2015**

No	NIS	Nama	Nilai
1	832	ALVIN BHASKARA YUDHA	70
2	840	DEWI SETYOWATI	75
3	847	GIFANY KINTAN TAMA	60
4	849	IMAM GHUSZALI	65
5	851	IRMA SURYANI	70
6	853	KHOIRUL MUSTOFA	50
7	854	LILIK EFENDI	65
8	862	MUHIMATUN NAFIAH	70
9	863	MULYONO	75
10	864	MUSTAGHFIROH	70
11	865	MUSTHOFA WAHYU ARIFIN	40
12	868	RIMA DWI UTAMI	60
13	869	RINI ANDRIAN	65
14	871	SAMSUDIN	55
15	872	SASMITA	60
16	874	SETIYANINGSIH	65
17	875	SINDY WIDYA PANGESTIKA	70
18	880	SITI MARFU'AH	85
19	881	SITI NILNA QUSUMAL KHOIR	75
20	883	SRI PUJI LESTARI	60
21	884	SRI SULISTYANINGRUM	75
22	886	SUJITO	60
23	889	SUSI	90
24	890	SUSI ROHMAWATI	75
25	891	TUTIK UTAMI	80
26	892	WIWIK RO'YATUN NURJANAH	85
27	896	ZAI'MUL UMAM ASSUUDI	80

mengetahui,
Guru Mata pelajaran

Heri Purwanto, S. Pd.



**DATA NILAI ULANGAN HARIAN SUHU, KALOR, DAN
PERPINDAHAN KALOR
KELAS X MIPA
SEMESTER GANJIL
TAHUN AJARAN 2015/2016**

No	NIS	Nama	Nilai
1	899	ABDUL ROFIQ	40
2	902	ANDRI WIRAWAN	70
3	904	ANGGUN PRATIWI	60
4	908	DENIK LISTIYANI	65
5	910	DEVIANA SARI	75
6	911	DEWI SUTANTRI	50
7	913	DIAN PERMATASARI	60
8	916	EKO ARISWAN	75
9	918	EVA NURUL HIDAYAH	60
10	920	HARMINI	50
11	961	IZATUL A'YUN	90
12	923	JOKO YUSUF EFENDI	65
13	1036	KAMITA	65
14	924	KHOIRUN NISA	70
15	925	KUSNUL KHOTIMAH	75
16	927	MEGIANA	80
17	928	MELIANA FITRIA	65
18	926	MUHAMMAD ALI MA'SUM	80
19	931	MUHAMMAD KURNIA SHOLIKHAN	65
20	960	MUHAMMAD SYAIFUL BAHRI	60
21	933	MUZAROAH	75
22	939	PUJIYATI	65
23	940	PUTRI INDAH RAHAYU	75
24	963	RIKI ANDRA RAMADAN	75
25	1038	SANCOKO	70
26	944	SASTI	65
27	948	SITI FATIMAH	70
28	949	SITI KHOTIMAH	65
29	953	SRI LESTARI	60
30	956	TITIK SITI MUZARO'AH	65
31	957	TRI RAHAYU WIBOWO	60
32	959	YULIA RISKIATI	70

mengetahui,
Guru Mata pelajaran

Heri Purwanto, S. Pd.

Lampiran 1.3

**Persamaan dan Perbedaan Kajian Penelitian yang Relevan dengan
Penelitian yang Dilakukan**

Peneliti	Metode Penelitian	Tujuan	Hasil	Persamaan Variabel	Perbedaan Variabel
Orhan Arkinoglu dan Ruhan Ozkardes Tandogan (2006)	Kuasi Eksperimen	Mengetahui pengaruh penerapan pembelajaran aktif berbasis masalah didalam pendidikan sains terhadap prestasi akademik, sikap dan pemahaman konsep	Implementasi model pembelajaran aktif berbasis masalah mempunyai pengaruh yang positif terhadap prestasi akademik dan sikap mereka pada pembelajaran sains. Selain itu mampu meminimalisir miskonsepsi dan mampu mengembangkan pemahaman konsep.	Pembelajaran berbasis masalah, sikap	Prestasi akademik, pemahaman konsep
Kiumars Azizmalayeri, Ebrahim Mirshah Jafari, Mostafa Sharif, Mohammad Asgari, Maboud Omidi	Kuasi Eksperimen	Mengidentifikasi pengaruh dari metode pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> dan metode konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik	Metode pembelajaran <i>Guided Inquiry</i> mempunyai pengaruh yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik.	Kemampuan berpikir kritis	<i>Guided Inquiry</i>

I.M. Dwi, H.Arif, K. Sentot	Kuasi Eksperimen	Menguji perbedaan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan strategi PBL berbasis ICT dan siswa yang dibelajarkan dengan strategi PBL	Terdapat perbedaan pemahaman konsep dan pemecahan masalah yang signifikan antara siswa yang dibelajarkan dengan menggunakan strategi PBL berbasis ICT dan strategi PBL	Pembelajaran Berbasis Masalah	Berbasis ICT, pemahaman konsep, kemampuan pemecahan masalah fisika
Khoirul Anam	Kuasi eksperimen	Mengetahui efektivitas pembelajaran pada kelas yang diberi pembelajaran berbasis metakognisi dan kelas yang diberi pembelajaran ekspositori terhadap kemampuan berpikir kritis dan minat belajar fisika	Pembelajaran berbasis metakognisi lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan minat belajar fisika dibandingkan pembelajaran ekspositori	Kemampuan berpikir kritis, minat	Pembelajaran berbasis metakognisi

LAMPIRAN 2

2.1 SILABUS

2.2 RPP KELAS EKSPERIMEN

2.3 RPP KELAS KONTROL

2.4 LKPD

Lampiran 2.1**SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA**

Satuan Pendidikan : SMA NU 1 Kradenan

Kelas/Semester : X/Genap

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, 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	Materi Pokok	Indikator Pencapaian	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
3.10 Menerapkan konsep momentum dan	Momentum dan impuls:	1. Menjelaskan konsep momentum	Mengamati:	Tes	9 JP (3 x 3 JP)	Giancoli. 2014. Fisika dan

<p>impuls, serta hukum kekekalan momentum dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>Momentum Impuls Tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian, dan tidak lenting</p>	<p>dan impuls dari suatu kasus</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Menerapkan konsep momentum dan impuls pada suatu kasus 3. Menganalisis hubungan antara momentum dan impuls 4. Menganalisis sebuah kasus dengan menggunakan hukum kekekalan momentum 5. Memformulasikan persamaan hukum kekekalan momentum pada sebuah kasus tumbukan 6. Menentukan nilai dari sebuah besaran dengan menggunakan konsep kekekalan 	<p>Mengamati tentang momentum, impuls, hubungan antara momentum dan impuls serta tumbukan dari berbagai sumber belajar</p> <p>Menanyakan: Menanyakan mengenai demonstrasi ataupun video yang ditayangkan oleh guru mengenai konsep momentum dan impuls</p> <p>Mengekplorasi: Melakukan percobaan mengenai koefisien restitusi dengan menerapkan hukum kekekalan momentum secara berkelompok Melakukan percobaan untuk mengetahui konsep momentum suatu benda</p> <p>Mengasosiasi:</p>	<p>1. Soal berbentuk Essay</p>		<p>Aplikasi edisi ke-7</p> <p>Tipler. 1998. Fisika untuk sains dan Teknik</p>
---	---	--	---	--------------------------------	--	---

		momentum dari suatu tumbukan	Mendiskusikan konsep momentum, impuls, hubungan antara impuls dan momentum serta hukum kekekalan momentum dalam berbagai penyelesaian masalah			
		7. Menyimpulkan jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi				
4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana		1. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya momentum dan impuls dari sebuah benda yang bergerak	Mengkomunikasikan: Mempresentasikan peristiwa bola jatuh ke lantai disertai dengan penjelasan mengenai koefisien restitusi			

Blora, April 2017

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMA NU 1 Kradenan

Guru Mata Pelajaran Fisika

Peneliti

Tri Wahyudi, S. Pd.

Heri Purwanto, S. Pd.

Khusnul Khotimah

Lampiran 2. 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Satuan Pendidikan : SMA NU 1 KRADENAN
Mata Pelajaran : FISIKA
Kelas/Semester : X/Genap
Materi Pokok : Momentum dan Impuls
Alokasi Waktu : 9 x 45 menit

A. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep momentum dan impuls dari suatu kasus
2. Menerapkan konsep momentum dan impuls pada suatu kasus
3. Menganalisis hubungan antara momentum dan impuls
4. Menganalisis sebuah kasus dengan menggunakan hukum kekekalan momentum
5. Memformulasikan persamaan hukum kekekalan momentum pada sebuah kasus tumbukan
6. Menentukan kecepatan salah satu benda setelah tumbukan dengan menggunakan konsep kekekalan momentum
7. Menyimpulkan jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi
8. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya momentum dan impuls dari sebuah benda

B. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menunjukkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, 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 ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

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

Indikator:

- 3.10.1 Peserta didik dapat menjelaskan konsep momentum dan impuls dari suatu kasus
- 3.10.2 Peserta didik dapat menerapkan konsep momentum dan impuls pada suatu kasus
- 3.10.3 Peserta didik dapat menganalisis hubungan antara momentum dan impuls
- 3.10.4 Peserta didik dapat menganalisis sebuah kasus dengan menggunakan hukum kekekalan momentum
- 3.10.5 Memformulasikan persamaan hukum kekekalan momentum pada sebuah kasus tumbukan
- 3.10.6 Peserta didik dapat menentukan nilai dari sebuah besaran dengan menggunakan konsep kekekalan momentum dari suatu tumbukan
- 3.10.7 Peserta didik mampu menyimpulkan jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi
- 4.10 Menyajikan hasil pengujian penerapan hukum kekekalan momentum, misalnya bola jatuh bebas ke lantai dan roket sederhana.

Indikator:

- 4.10.1 Peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya momentum dan impuls dari sebuah benda yang bergerak

D. Materi Ajar

1. Pengertian momentum dan Impuls

Dalam fisika, momentum berkaitan dengan kuantitas gerak yang dimiliki oleh suatu benda yang bergerak yaitu kecepatan. Dalam hal ini, momentum didefinisikan sebagai hasil kali antara massa dengan kecepatan benda. Secara matematis momentum dapat ditentukan dengan persamaan:

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

Dengan,

- m = massa benda (kg)
 v = kecepatan (m/s)
 p = momentum (kgm/s)

karena kecepatan merupakan besaran vektor, sedangkan massa merupakan besaran skalar, maka momentum merupakan besaran vektor. Jadi, momentum memiliki nilai dan arah.

Momentum yang dimiliki sebuah benda bergantung pada massa dan kecepatan. Jika kecepatan atau massanya berubah momentumnya juga berubah. Sebagai contoh, bola bilyar A semula bergerak dengan kecepatan \vec{v}_A kemudian beberapa saat kemudian bertumbukan dengan bola bilyard B yang bergerak dengan kecepatan \vec{v}_B . Maka kecepatan benda itu setelah berlalunya suatu rentang waktu Δt adalah :

$$\sum \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1}{\Delta t} = \frac{m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)}{\Delta t} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \dots\dots\dots (2)$$

Dari hukum kedua Newton, persamaan diatas, gaya neto pada salah satu benda adalah sama dengan laju perubahan momentumnya :

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \dots\dots\dots (3)$$

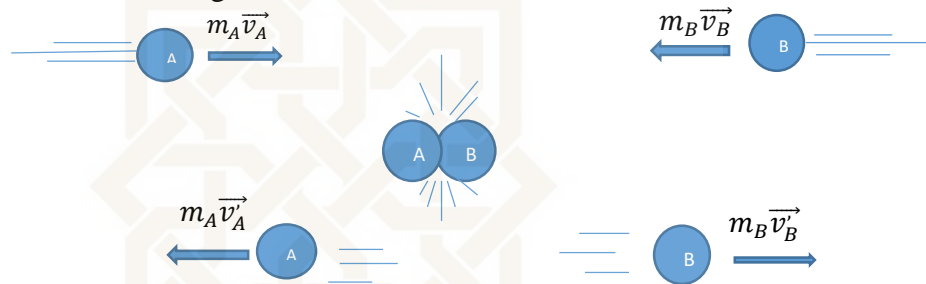
Persamaan ini berlaku bagi masing-masing dari kedua benda yang bertumbukan. Kedua sisi persamaan dikalikan dengan Δt dan didapatkan:

$$\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p} \dots\dots\dots (4)$$

Besaran di sisi kiri persamaan ini, hasil kali gaya \vec{F} dan waktu Δt dimana gaya bekerja, disebut dengan **impuls(impulse)**. Sehingga dapat disimpulkan bahwa impuls merupakan perubahan momentum

2. Hukum Kekekalan Momentum

Perhatikan tumbukan frontal antara dua buah bola biliar, seperti dilukiskan dalam gambar berikut:



Dengan memperhatikan analisis gaya tumbukan bola pada gambar diatas, ternyata sesuai dengan pernyataan hukum III Newton. Kedua bola akan saling menekan dengan gaya F yang sama besar, tetapi arahnya berlawanan. Akibat adanya gaya aksi dan reaksi dalam selang waktu Δt tersebut, kedua bola akan saling melepaskan diri dengan kecepatan masing-masing sebesar \vec{v}'_A dan \vec{v}'_B .

Impuls yang terjadi selama interval waktu Δt adalah $F_1\Delta t = -F_2\Delta t$. Telah diketahui bahwa $\vec{F}\Delta t = \Delta\vec{p} = I$, maka persamaannya menjadi seperti berikut:

$$\begin{aligned} \Delta p_1 &= -\Delta p_2 \\ m_A v_A - m_A v'_A &= -(m_B v_B - m_B v'_B) \\ m_A v_A + m_B v_B &= m_A v'_A + m_B v'_B \\ p_A + p_B &= p'_A + p'_B \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

Keterangan :

- p_A, p_B = momentum benda A dan B sebelum tumbukan
- p'_A, p'_B = momentum benda A dan B setelah tumbukan
- m_A, m_B = massa benda A dan benda B
- v_A, v_B = kecepatan benda A dan benda B sebelum tumbukan

v'_A, v'_B = kecepatan benda A dan benda B setelah tumbukan
 Persamaan diatas dinamakan hukum kekekalan momentum. Hukum ini menyatakan bahwa “*jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem maka momentum total sesaat sebelum sama dengan momentum total sesudah tumbukan*”. Dalam menggunakan persamaan ini harus diperhatikan arah gerak benda.

3. Tumbukan

A. Tumbukan Lenting

Dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan lenting jika pada tumbukan itu tidak terjadi kehilangan energi kinetik. Pada tumbukan lenting, berlaku hukum kekekalan mekanik. Energi mekanik merupakan penjumlahan dari energi kinetik dan energi potensial. Diasumsikan tumbukan lenting berada pada bidang datar yang memiliki tinggi yang sama antara benda A dan benda B. Sehingga energi potensial sebelum dan sesudah nilainya adalah sama. Maka ketika tumbukan itu adalah lenting, dapat diasumsikan bahwa energi kinetiknya adalah kekal.

Dari hukum konservasi momentum dapat dituliskan:

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = m_A \vec{v}'_A + m_B \vec{v}'_B \dots\dots\dots(6)$$

Karena tumbukan diasumsikan lenting, konservasi pun berlaku bagi energi kinetik:

$$\frac{1}{2} m_A v_A^2 + \frac{1}{2} m_B v_B^2 = \frac{1}{2} m_A v'^2_A + \frac{1}{2} m_B v'^2_B \dots\dots\dots(7)$$

Dari persamaan (6) dan (7) diatas, dapat dicari pemecahan untuk dua variabel yang tidak diketahui. Jika massa dan kecepatan kedua buah benda sebelum tumbukan diketahui, maka dapat dipecahkan kedua persamaan tersebut untuk mendapatkan persamaan kecepatan setelah tumbukan, v'_A dan v'_B .

$$m_B(v_A - v'_A) = m_B(v'_B - v_B) \dots\dots\dots(8)$$

Dan kita menuliskan persamaan (7) menjadi

$$m_A(v_A^2 - v_A'^2) = m_B(v_B'^2 - v_B^2) \dots \dots \dots (9)$$

Dengan menggunakan sifat aljabar, maka dapat dituliskan persamaan (9) menjadi

$$m_A(v_A - v_A')(v_A + v_A') = m_B(v_B' - v_B)(v_B' + v_B) \dots \dots \dots (10)$$

Kemudian membagi persamaan (10) dengan persamaan (8) sehingga didapatkan

$$v_A + v_A' = v_B' + v_B \dots \dots \dots (11)$$

Persamaan (11) dapat disusun ulang sehingga menjadi:

$$v_A - v_B = v_B' - v_A' \text{ atau } -(v_B - v_A) = (v_B' - v_A') \dots \dots \dots (12)$$

Besarnya kecepatan relatif juga berkurang dengan suatu faktor tertentu yang disebut **koefisien restitusi (e)**.

Koefisien restitusi dapat dicari dengan:

$$e = \frac{(v_A' - v_B')}{v_B - v_A} \dots \dots \dots (13)$$

untuk tumbukan lenting sempurna, $e = 1$. Nilai satu tersebut menunjukkan bahwa tidak ada energi yang hilang.

B. Tumbukan Tak Lenting

Pada tumbukan tak lenting, kekekalan energi mekanik tidak berlaku.

Karena setelah mengalami tumbukan akan ada energi lain seperti energi termal, bunyi, dan lain sebagainya. Ketika pada tumbukan lenting berlaku kekekalan energi kinetik, maka pada tumbukan tak lenting kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Tumbukan tak lenting dapat dibagi lagi menjadi tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tak lenting sama sekali.

1. Tumbukan lenting sebagian

Tumbukan lenting sebagian terjadi apabila setelah tumbukan ada sebagian energi yang hilang. Pada tumbukan jenis ini, energi kinetik berkurang selama tumbukan. Oleh karena itu, hukum kekekalan energi mekanik tidak berlaku. Namun hukum kekekalan momentum

tetap berlaku pada tumbukan ini. Untuk tumbukan lenting sebagian nilai e antara 0 dan 1 ($0 < e < 1$).

2. Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali

Pada tumbukan jenis ini, kecepatan benda-benda sesudah tumbukan sama besar (benda yang bertumbukan saling melekat). Untuk tumbukan lenting sebagian nilai e adalah 0. Pada tumbukan jenis ini hukum kekekalan momentum tetap berlaku.

Pada tumbukan tidak lenting sama sekali berlaku persamaan:

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$$

Jika $v'_A = v'_B = v'$ maka $m_A v_A + m_B v_B = (m_A + m_B) v'$

E. Model Pembelajaran

Model : Pembelajaran Berbasis Masalah

Metode : Diskusi, Percobaan, Demonstrasi

F. Media Pembelajaran

1. LCD, laptop, Ms.Power Point
2. Video
3. Alat dan bahan demonstrasi : bola kasti, bola ping-pong, plastisin, kelereng,

G. Sumber Pembelajaran

1. Giancoli. 2014. Fisika : Prinsip dan Aplikasi edisi ke-7. Jakarta: Erlangga
2. Tipler, Paul A. 1998. FISIKA untuk Sains dan Teknik. Jakarta: Erlangga
3. Kanginan, Marthen. 2002. Fisika untuk SMA Kelas XI. Jakarta: Erlangga

H. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama (3 x 45 menit)

a. Kegiatan pendahuluan

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
<ul style="list-style-type: none"> - Membuka pelajaran dengan memberi salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa 		5 menit
<p style="text-align: center;">Motivasi dan Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran - Memberikan cerita yang dialami oleh guru dalam kehidupan sehari-hari (saat mengendarai sepeda motor dengan kecepatan tinggi dan kecepatan rendah kemudian menginjak rem secara mendadak). Kemudian menanyakan, mengapa ketika ibu mengendarai dengan kecepatan tinggi lalu mendadak berhenti ibu akan kesusahan untuk menghentikannya? 	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai - Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru 		5 menit 5 menit

b. Kegiatan Inti

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
<ul style="list-style-type: none">- Membagi peserta didik menjadi kelompok-kelompok kecil. Satu kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik. - Membagikan Lembar Kerja I tentang konsep momentum dan impuls <p style="text-align: center;">Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none">- Memberikan dua helm dengan helm I berlabel SNI dan yang lainnya tidak, kemudian menunjukkan perbedaan-perbedaan yang mencolok pada kedua helm tersebut. - Mendemonstrasikan tentang kelereng yang dijatuhkan pada meja dan kelereng yang dijatuhkan pada spons diatas meja.	<ul style="list-style-type: none">- Membentuk kelompok dan bergabung dengan kelompoknya masing-masing. - Menerima Lembar Kerja I yang diberikan oleh guru. - Memperhatikan guru yang sedang menjelaskan tentang dua helm.		<p>5 menit</p> <p>5 menit</p>
<p style="text-align: center;">Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none">- Mengajukan pertanyaan:<ul style="list-style-type: none">1. Mengapa pada helm yang berlabel SNI terdapat busa pada	<ul style="list-style-type: none">- Menjawab pertanyaan dari guru berdasarkan pengetahuan awal baik	Pemberian masalah	5 menit

<p>seluruh bagian dalam helm? Kira-kira apa fungsi dari busa tersebut?</p> <p>2. Mengapa kelereng yang jatuh pada meja akan memantul lebih tinggi dibandingkan pada saat jatuh pada spons?</p> <p>3. Kira-kira bagaimanakah penjelasan mengenai kedua hal tersebut menggunakan konsep fisika yang ada?</p>	<p>berdasarkan pengalaman atau dari sumber lainnya.</p>		
<p>Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta peserta didik untuk melakukan demonstrasi : Dalam setiap kelompok diberikan balon untuk ditiup selama 20 detik kemudian dilepaskan. - Selanjutnya peserta didik diminta untuk mengamati gerakan dari balon yang dilepaskan setelah ditiup tersebut. Selanjutnya peserta didik diminta untuk menuliskannya pada lembar kerja yang telah diberikan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan demonstrasi didalam kelompok mengenai konsep dari momentum dan impuls 		30 menit

<ul style="list-style-type: none"> - Meminta peserta didik untuk melakukan diskusi dengan kelompoknya untuk mengklarifikasi kasus permasalahan yang diberikan dan menetapkan hal-hal yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah - Meminta peserta didik untuk melakukan pendalaman materi secara mandiri untuk menemukan konsep mengenai momentum dan impuls untuk didiskusikan ke dalam kelompok 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan tukar pikiran dengan teman kelompoknya mengenai permasalahan yang diberikan - Melakukan kajian secara mandiri, baik dari buku maupun sumber lainnya mengenai konsep momentum dan impuls. 	<p>Pengorganisasian masalah</p> <p>Melakukan kajian mandiri</p>	
<p style="text-align: center;">Mengasosiasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta peserta didik untuk mendiskusikan masalah yang diberikan setelah melakukan kajian secara mandiri untuk mendapatkan pemecahan. - Meminta peserta didik untuk menyelesaikan pertanyaan yang terdapat pada lembar kerja I 	<ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi dengan teman kelompoknya dan menentukan pemecahan dari masalah yang diberikan. - Bersama dengan teman kelompoknya, peserta didik menjawab pertanyaan mengenai besarnya impuls 	<p>Berdiskusi untuk memecahkan masalah</p>	<p>30 menit</p>

	dari soal didalam lembar kerja I.		
<p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta perwakilan tiap-tiap kelompok untuk menyampaikan penyelesaian dari masalah(konsep dari momentum dan impuls serta contoh dalam kehidupan sehari-hari). 	<ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan hasil diskusinya disertai dengan demonstrasi didepan kelas. 	Menyajikan solusi	15 menit

c. Kegiatan Penutup (20 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan timbal balik/memberi informasi jawaban yang tepat kepada peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru 	Melakukan evaluasi	5 menit
<ul style="list-style-type: none"> - Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi pelajaran yang dibahas pada hari itu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep yang telah dipelajari. 		5 menit
<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan penghargaan kepada peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> - Merayakan penghargaan yang diberikan oleh guru 		3 menit
<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan pengantar singkat materi untuk pertemuan selanjutnya 	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan penjelasan dari guru 		5 menit
<ul style="list-style-type: none"> - Menutup pertemuan dengan salam. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab salam 		2 menit

2. Pertemuan Kedua

a. Kegiatan pendahuluan(10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
- Membuka pelajaran dengan memberi salam dan doa, serta mengecek kehadiran peserta didik	- Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa		5 menit
Motivasi dan Apersepsi - Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran - Menanyakan :”apakah ada yang pernah menggunakan senapan? Apakah ada yang pernah memperhatikan orang yang melompat dari perahu?”	- Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. - Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru		5 menit

b. Kegiatan Inti(100 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
- Memberikan Lembar kerja II tentang konsep kekekalan momentum. - Meminta peserta didik untuk berkumpul dengan kelompok yang	- Menerima lembar kerja II yang diberikan oleh guru - Bergabung dengan kelompoknya masing-masing.		5 menit

<p>telah dibentuk pada pertemuan sebelumnya.</p> <p style="text-align: center;">Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menayangkan video tentang roket air dan orang diatas air yang disemprotkan ke atas 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengamati video yang ditayangkan oleh guru tentang konsep impuls dalam kehidupan sehari-hari. 		5 menit
<p style="text-align: center;">Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengajukan pertanyaan tentang video tersebut, yakni: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapa roket air tersebut dapat meluncur setelah dipompa? 2. Mengapa roket tersebut akan kembali ke permukaan tanah setelah melucut beberapa saat? 3. Bagaimana prinsip/cara kerja dari <i>Hoverboard</i>? 4. Kira-kira bagaimana orang tersebut mengendalikan gerakannya saat berada diatas <i>hoverboard</i>? 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan dari guru berdasarkan pengetahuan awal baik berdasarkan pengalaman atau dari sumber lainnya. 	Pemberian masalah	5 menit

<p style="text-align: center;">Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none">- Meminta peserta didik untuk mendemonstrasikan tentang hukum kekekalan momentum, - Meminta peserta didik untuk berdiskusi bersama kelompoknya untuk mengklarifikasi kasus permasalahan yang diberikan dan menetapkan hal-hal yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah - Meminta peserta didik untuk melakukan kajian secara mandiri mengenai permasalahan yang telah diberikan serta mencari contoh lainnya dalam kehidupan sehari-hari sesuai dengan konsep dari permasalahan yang diberikan.	<ul style="list-style-type: none">- Melakukan demonstrasi dengan melepaskan 1 kelereng hingga menumbuk kelereng lainnya, lalu melepaskan 2 kelereng dan menumbuk kelereng lainnya dan seterusnya.- Melakukan pembagian tugas mengenai langkah-langkah untuk menyelesaikan pemecahan masalah. - Melakukan kajian secara mandiri baik melalui buku maupun sumber lainnya.	<p style="text-align: center;">Pengorganisasian masalah</p> <p style="text-align: center;">Melakukan kajian mandiri</p>	<p style="text-align: center;">40 menit</p>
---	---	---	---

<p style="text-align: center;">Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta peserta didik untuk berdiskusi dengan kelompoknya sesuai dengan hasil dari kajian mandiri. - Meminta peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat dalam lembar kerja II 	<ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi dalam kelompok sesuai dengan temuan-temuan dalam kajian mandiri. - Bersama dengan teman sekelompoknya, menyelesaikan permasalahan yang terdapat di lembar kerja II. 	<p>Berdiskusi dengan kelompok untuk memecahkan permasalahan</p>	<p>30 menit</p>
<p style="text-align: center;">Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta masing-masing perwakilan kelompok untuk menyampaikan hasil diskusi didepan kelas disertai dengan contoh lain dalam kehidupan sehari-hari 	<ul style="list-style-type: none"> - Mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai pemecahan masalah didepan kelas. 	<p>Menyajikan solusi</p>	<p>15 menit</p>

c. Kegiatan Penutup (20 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan timbal balik dan klarifikasi kepada peserta didik. 	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru 	<p>Melakukan evaluasi</p>	<p>10 menit</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi pelajaran yang dibahas pada hari itu. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep yang telah dipelajari. 		<p>5 menit</p>
<ul style="list-style-type: none"> - Memberikan penghargaan kepada peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> - Merayakan penghargaan yang diberikan oleh guru 		<p>2 menit</p>

- Memberikan pengantar singkat materi untuk pertemuan selanjutnya	- Memperhatikan penjelasan dari guru		3 menit
- Menutup pertemuan dengan salam.	- Menjawab salam		

3. Pertemuan ketiga

a. Kegiatan pendahuluan(10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
- Membuka pelajaran dengan memberi salam dan berdoa, serta mengecek kehadiran peserta didik	- Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa		5 menit
<p>Motivasi dan Apersepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai dan memotivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam pembelajaran - Bertanya kepada peserta didik :” ada yang pernah main kelereng saat kecil? Bagaimana kelereng yang diam akan terpental ketika bertumbukan dengan kelereng yang kita lepaskan dari tangan kita?” 	<ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang ingin dicapai - Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 		5 menit

b. Kegiatan inti(100 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
<ul style="list-style-type: none"> - Meminta peserta didik untuk berkumpul dengan kelompoknya - Memberikan lembar kerja III kepada peserta didik <p style="text-align: center;">Mengamati</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memutar video tentang gerakan bola bilyard yang ditampilkan secara slow motion ketika bertumbukan. 	<ul style="list-style-type: none"> - Berkumpul dengan kelompoknya masing-masing - Menerima lembar kerja III dari guru - Mengamati video yang diberikan oleh guru 		5 menit
<p style="text-align: center;">Menanyakan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengajukan pertanyaan: <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengapa kedua bola biliard yang bergerak berlawanan arah kemudian bertumbukan akan bergerak berlawanan arah dari arah masing-masing bola? 2. Kemudian pada tumbukan antara dua mobil yang bermassa sama, mengapa kedua mobil tersebut tidak bergerak berlawanan arah seperti pada tumbukan bola biliard? 	<ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan dari guru berdasarkan pengetahuan awal baik berdasarkan pengalaman atau dari sumber lainnya. 	Menyajikan masalah	5 menit

<p style="text-align: center;">Mengeksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta peserta didik untuk melakukan percobaan untuk menentukan koefisien restitusi dari bola yang dipantulkan ke lantai - Meminta peserta didik untuk melakukan diskusi mengenai langkah-langkah untuk menyelesaikan masalah/menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru - Meminta peserta didik untuk melakukan kajian secara mandiri mengenai konsep dari permasalahan yang dikemukakan 	<ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan untuk menentukan nilai koefisien restitusi dari sebuah benda yang dijatuhkan ke lantai. - Melakukan diskusi dan pembagian tugas mengenai pemecahan masalah yang diberikan oleh guru. - Melakukan kajian mandiri mengenai masalah yang dikemukakan guru 	<p style="text-align: center;">Pengorganisasian masalah</p> <p style="text-align: center;">Melakukan kajian mandiri</p>	45 menit
<p style="text-align: center;">Mengasosiasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta peserta didik untuk mendiskusikan mengenai pemecahan masalah sesuai hasil kajian mandiri, baik mengenai permasalahan yang dikemukakan maupun mengenai koefisien restitusi 	<ul style="list-style-type: none"> - Berdiskusi mengenai penyelesaian masalah dan mengenai koefisien restitusi. 	<p style="text-align: center;">Berdiskusi dengan teman sekelompok untuk memecahkan permasalahan</p>	30 menit
<p style="text-align: center;">Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Meminta masing-masing perwakilan kelompok untuk menyampaikan 	<ul style="list-style-type: none"> - Mempresentasikan hasil diskusi kelompok mengenai 	<p style="text-align: center;">Menyajikan solusi</p>	15 menit

hasil diskusi didepan kelas disertai dengan contoh lain dalam kehidupan sehari-hari	pemecahan masalah didepan kelas.		
---	----------------------------------	--	--

c. Kegiatan Penutup(20 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik	Langkah-langkah PBM	Alokasi waktu
- Memberikan timbal balik/memberi informasi jawaban yang tepat kepada peserta didik.	- Memperhatikan klarifikasi yang diberikan oleh guru	Melakukan evaluasi	10 menit
- Membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi pelajaran yang dibahas pada hari itu.	- Menyimpulkan hasil pembelajaran terkait konsep yang telah dipelajari.		5 menit
- Memberikan penghargaan kepada peserta didik	- Merayakan penghargaan yang diberikan oleh guru		5 menit
- Menutup pertemuan dengan salam.	- Menjawab salam		

I. Penilaian

1. Penilaian Kognitif

a. Penilaian

- Teknik penilaian : Tes
- Bentuk Instrumen : Essay

b. Penskoran

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

Hasil N-gain diinterpretasikan dalam tabel berikut:

Rata-rata N-gain	Klasifikasi
$0,70 < N\text{-gain} \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 < N\text{-gain} \leq 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} \leq 0,30$	Rendah

Blora, Mei 2017

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMA NU 1 Kradenan

Guru Mata pelajaran Fisika

Peneliti

Tri Wahyudi, S.Pd.

Heri Purwanto, S. Pd.

Khusnul Khotimah

Lampiran 2.3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS KONTROL

A. Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan konsep momentum dan impuls dari suatu kasus
2. Menerapkan konsep momentum dan impuls pada suatu kasus
3. Menganalisis hubungan antara momentum dan impuls
4. Menganalisis sebuah kasus dengan menggunakan hukum kekekalan momentum
5. Memformulasikan persamaan hukum kekekalan momentum pada sebuah kasus tumbukan
6. Menentukan kecepatan salah satu benda setelah tumbukan dengan menggunakan konsep kekekalan momentum
7. Menyimpulkan jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi
8. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya momentum dan impuls dari sebuah benda yang bergerak

B. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menunjukkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, 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 konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

C. Kompetensi Dasar dan Indikator Pembelajaran

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

Indikator:

- 3.10.1 Peserta didik dapat menjelaskan konsep momentum dan impuls dari suatu kasus
- 3.10.2 Peserta didik dapat menerapkan konsep momentum dan impuls pada suatu kasus
- 3.10.3 Peserta didik dapat menganalisis hubungan antara momentum dan impuls
- 3.10.4 Peserta didik dapat menganalisis sebuah kasus dengan menggunakan hukum kekekalan momentum
- 3.10.5 Peserta didik dapat memformulasikan persamaan hukum kekekalan momentum pada sebuah kasus tumbukan
- 3.10.6 Peserta didik dapat menentukan kecepatan salah satu benda setelah tumbukan dengan menggunakan konsep kekekalan momentum
- 3.10.7 Peserta didik mampu menyimpulkan jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi

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

Indikator:

- 4.10.1 Peserta didik mampu menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya momentum dan impuls dari sebuah benda yang bergerak

A. Materi Ajar

1. Pengertian momentum dan Impuls

Dalam fisika, momentum berkaitan dengan kuantitas gerak yang dimiliki oleh suatu benda yang bergerak yaitu kecepatan. Dalam hal ini, momentum didefinisikan sebagai hasil kali antara massa dengan kecepatan benda. Secara matematis momentum dapat ditentukan dengan persamaan:

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

Dengan,

m = massa benda (kg)

v = kecepatan (m/s)

p = momentum (kgm/s)

karena kecepatan merupakan besaran vektor, sedangkan massa merupakan besaran skalar, maka momentum merupakan besaran vektor. Jadi, momentum memiliki nilai dan arah.

Momentum yang dimiliki sebuah benda bergantung pada massa dan kecepatan. Jika kecepatan atau massanya berubah momentumnya juga berubah. Sebagai contoh, bola biliar A semula bergerak dengan kecepatan \vec{v}_A kemudian beberapa saat

kemudian bertumbukan dengan bola bilyard B yang bergerak dengan kecepatan \vec{v}_B . Maka kecepatan benda itu setelah berlalunya suatu rentang waktu Δt adalah :

$$\sum \vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} = \frac{m\vec{v}_2 - m\vec{v}_1}{\Delta t} = \frac{m(\vec{v}_2 - \vec{v}_1)}{\Delta t} = m \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \dots \dots \dots (2)$$

Dari hukum kedua Newton, persamaan diatas, gaya neto pada salah satu benda adalah sama dengan laju perubahan momentumnya :

$$\vec{F} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t} \dots \dots \dots (3)$$

Persamaan ini berlaku bagi masing-masing dari kedua benda yang bertumbukan. Kedua sisi persamaan dikalikan dengan Δt dan didapatkan:

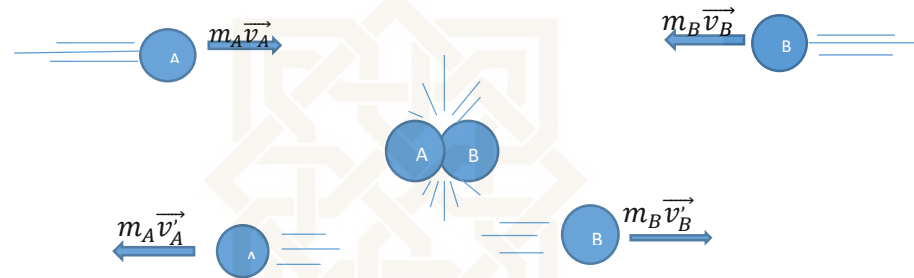
$$\vec{F} \Delta t = \Delta \vec{p} \dots \dots \dots (4)$$

Besaran di sisi kiri persamaan ini, hasil kali gaya \vec{F} dan waktu Δt dimana gaya bekerja, disebut dengan **impuls(impulse)**.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa impuls merupakan perubahan momentum

2. Hukum Kekekalan Momentum

Perhatikan tumbukan frontal antara dua buah bola biliar, seperti dilukiskan dalam gambar berikut:



Dengan memperhatikan analisis gaya tumbukan bola pada gambar diatas, ternyata sesuai dengan pernyataan hukum III Newton. Kedua bola akan saling menekan dengan gaya F yang sama besar, tetapi arahnya berlawanan. Akibat adanya gaya aksi dan reaksi dalam selang waktu Δt tersebut, kedua bola akan saling melepaskan diri dengan kecepatan masing-masing sebesar \vec{v}'_A dan \vec{v}'_B .

Impuls yang terjadi selama interval waktu Δt adalah $F_1 \Delta t = -F_2 \Delta t$. Telah diketahui bahwa $\vec{F} \Delta t = \Delta \vec{p} = I$, maka persamaannya menjadi seperti berikut:

$$\begin{aligned} \Delta p_1 &= -\Delta p_2 \\ m_A v_A - m_A v'_A &= -(m_B v_B - m_B v'_B) \\ m_A v_A + m_B v_B &= m_A v'_A + m_B v'_B \\ p_A + p_B &= p'_A + p'_B \dots \dots \dots (5) \end{aligned}$$

Keterangan :

p_A, p_B = momentum benda A dan B sebelum tumbukan

p'_A, p'_B = momentum benda A dan B setelah tumbukan

m_A, m_B = massa benda A dan benda B

v_A, v_B = kecepatan benda A dan benda B sebelum tumbukan

v'_A, v'_B = kecepatan benda A dan benda B setelah tumbukan

Persamaan diatas dinamakan hukum kekekalan momentum. Hukum ini menyatakan bahwa “*jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada sistem maka momentum total sesaat sebelum sama dengan momentum total sesudah tumbukan*”. Dalam menggunakan persamaan ini harus diperhatikan arah gerak benda.

3. Tumbukan

a. Tumbukan Lenting

Dua buah benda dikatakan mengalami tumbukan lenting jika pada tumbukan itu tidak terjadi kehilangan energi kinetik. Pada tumbukan lenting, berlaku hukum kekekalan mekanik. Energi mekanik merupakan penjumlahan dari energi kinetik dan energi potensial. Diasumsikan tumbukan lenting berada pada bidang datar yang memiliki tinggi yang sama antara benda A dan benda B. Sehingga energi potensial sebelum dan sesudah nilainya adalah sama. Maka ketika tumbukan itu adalah lenting, dapat diasumsikan bahwa energi kinetiknya adalah kekal.

Dari hukum konservasi momentum dapat dituliskan:

$$m_A \vec{v}_A + m_B \vec{v}_B = m_A \vec{v}'_A + m_B \vec{v}'_B \dots\dots\dots (6)$$

Karena tumbukan diasumsikan lenting, konservasi pun berlaku bagi energi kinetik:

$$\frac{1}{2}m_A v_A^2 + \frac{1}{2}m_B v_B^2 = \frac{1}{2}m_A v_A'^2 + \frac{1}{2}m_B v_B'^2 \dots\dots\dots (7)$$

Dari persamaan (6) dan (7) diatas, dapat dicari pemecahan untuk dua variabel yang tidak diketahui. Jika massa dan kecepatan kedua buah benda sebelum tumbukan diketahui, maka dapat dipecahkan kedua persamaan tersebut untuk mendapatkan persamaan kecepatan setelah tumbukan, v_A' dan v_B' .

$$m_B(v_A - v_A') = m_B(v_B' - v_B) \dots\dots\dots (8)$$

Dan kita menuliskan persamaan (7) menjadi

$$m_A(v_A^2 - v_A'^2) = m_B(v_B'^2 - v_B^2) \dots\dots\dots (9)$$

Dengan menggunakan sifat aljabar, maka dapat dituliskan persamaan (9) menjadi

$$m_A(v_A - v_A')(v_A + v_A') = m_B(v_B' - v_B)(v_B' + v_B) \dots\dots\dots (10)$$

Kemudian membagi persamaan (10) dengan persamaan (8) sehingga didapatkan

$$v_A + v_A' = v_B' + v_B \dots\dots\dots (11)$$

Persamaan (11) dapat disusun ulang sehingga menjadi:

$$v_A - v_B = v_B' - v_A' \text{ atau } -(v_B - v_A) = (v_B' - v_A') \dots\dots\dots (12)$$

Besarnya kecepatan relatif juga berkurang dengan suatu faktor tertentu yang disebut *koefisien restitusi* (e).

Koefisien restitusi dapat dicari dengan:

$$e = \frac{(v_A' - v_B')}{v_B - v_A} \dots\dots\dots (13)$$

untuk tumbukan lenting sempurna, $e = 1$. Nilai satu tersebut menunjukkan bahwa tidak ada energi yang hilang.

b. Tumbukan Tak Lenting

Pada tumbukan tak lenting, kekekalan energi mekanik tidak berlaku. Karena setelah mengalami tumbukan akan ada energi lain seperti energi termal, bunyi, dan lain sebagainya. Ketika pada tumbukan lenting berlaku kekekalan energi kinetik, maka pada tumbukan tak lenting kekekalan energi kinetik tidak berlaku. Tumbukan tak lenting dapat dibagi lagi menjadi tumbukan lenting sebagian dan tumbukan tak lenting sama sekali.

1. Tumbukan lenting sebagian

Tumbukan lenting sebagian terjadi apabila setelah tumbukan ada sebagian energi yang hilang. Pada tumbukan jenis ini, energi kinetik berkurang selama tumbukan. Oleh karena itu, hukum kekekalan energi mekanik tidak berlaku. Namun hukum kekekalan momentum tetap berlaku pada tumbukan ini. Untuk tumbukan lenting sebagian nilai e antara 0 dan 1 ($0 < e < 1$).

2. Tumbukan Tidak Lenting Sama sekali

Pada tumbukan jenis ini, kecepatan benda-benda sesudah tumbukan sama besar (benda yang bertumbukan saling melekat). Untuk tumbukan lenting sebagian nilai e adalah 0. Pada tumbukan jenis ini hukum kekekalan momentum tetap berlaku.

Pada tumbukan tidak lenting sama sekali berlaku persamaan:

$$m_A v_A + m_B v_B = m_A v'_A + m_B v'_B$$

Jika $v'_A = v'_B = v'$ maka $m_A v_A + m_B v_B = (m_A + m_B) v'$

B. Model Pembelajaran

Model : Model Pembelajaran Ekspositori

Metode : Ceramah, Diskusi, Demonstrasi, tanya jawab

C. Media Pembelajaran

1. LCD, Laptop, Ms Power Point
2. Alat dan Bahan Demonstrasi : Bola pingpong, bola kasti, busa/matras

D. Sumber Pembelajaran

1. Buku pegangan peserta didik
2. Sumber lainnya yang relevan

E. Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>Kegiatan Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru mengajak peserta didik berdoa bersama sebelum pembelajaran dimulai - Guru menyiapkan peserta didik secara psikis dan fisik untuk mengikuti proses pembelajaran - Guru menyampaikan tujuan pembelajaran - Guru menginformasikan kegunaan mempelajari momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari. 	20 menit
<p>Kegiatan Inti</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengamati: 	10 menit

1. Guru meminta peserta didik untuk mengamati kejadian sehari-hari yang kira-kira memiliki konsep momentum dan impuls	10menit
2. Peserta didik memperhatikan guru melakukan demonstrasi mengenai bola yang dipantulkan pada meja dan bola yang dipantulkan pada busa/matras.	5 menit
- Menanyakan :	
1. guru mendorong peserta didik untuk menanyakan mengenai hasil pengamatan yang telah dilakukan	5 menit
2. guru mendorong peserta didik untuk menanyakan apakah kejadian sehari-hari yang ditemukan peserta didik sesuai dengan konsep momentum impuls	15 menit
- Eksplorasi :	
1. Bersama dengan teman sebangkunya, peserta didik diminta untuk mendiskusikan mengenai konsep momentum dan impuls.	10 menit
2. Setiap kelompok diberikan satu permasalahan untuk didiskusikan bersama teman sebangkunya	15 menit
- Mengasosiasi	
1. Bersama dengan teman kelompoknya, peserta didik melakukan diskusi untuk menemukan konsep momentum dan impuls serta menyelesaikan permasalahan yang diberikan.	10 menit
2. Peserta didik menyimpulkan konsep momentum dan impuls	10 menit
- Mengkomunikasikan	
	10 menit

1. Perwakilan peserta didik menyampaikan pendapatnya tentang konsep momentum dan impuls yang mereka temukan	
Penutup <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan klarifikasi mengenai konsep momentum dan impuls yang tepat - Memberikan penghargaan kepada peserta didik - Menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya - Menutup pembelajaran dengan salam 	15 menit

Pertemuan Kedua

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka pelajaran dengan salam - Guru mempersiapkan peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik - Guru memberikan motivasi kepada peserta didik untuk tetap semangat belajar fisika - Guru memberikan apersepsi dengan menanyakan “mengapa ketika kita menendang bola akan lebih jauh tendangannya ketika kita menggunakan sepatu?” 	20 menit
Kegiatan Inti <ul style="list-style-type: none"> - Mengamati : <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik menonton video peristiwa mobil menabrak pohon 2. Peserta didik membaca buku teks sub pokok bahasan hukum kekekalan momentum 	<p style="text-align: right;">10 menit</p> <p style="text-align: right;">10menit</p>

- Menanya:	
1. Guru mendorong peserta didik untuk menanyakan hasil tayangan video	5 menit
2. Guru mendorong peserta didik menanyakan besaran fisika pada peristiwa yang diamati	5 menit
- Mengeksplorasi :	
1. Bersama dengan teman sebangkunya, peserta didik melakukan kajian dan mendiskusikan serta merumuskan persamaan hukum kekekalan momentum	20 menit
2. Guru memberikan contoh soal untuk dikerjakan berkelompok tentang penerapan persamaan hukum kekekalan momentum untuk memecahkan masalah	15 menit
- Mengasosiasi	
1. Peserta didik menyimpulkan mengenai perumusan dari persamaan hukum kekekalan momentum	12 menit
2. Peserta didik menentukan pemecahan masalah dari soal yang diberikan oleh guru	13 menit
- Mengkomunikasikan	
1. Perwakilan peserta didik menyampaikan mengenai konsep hukum kekekalan momentum dan menyampaikan pemecahan masalah dari hasil diskusinya	10 menit
Penutup	15 menit
- Memberikan klarifikasi mengenai konsep momentum dan impuls yang tepat	
- Memberikan penghargaan kepada peserta didik	
- Menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya	
- Menutup pembelajaran dengan salam	

Pertemuan Ketiga

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka pelajaran dengan salam - Guru mempersiapkan peserta didik dan mengecek kehadiran peserta didik - Guru memberikan motivasi kepada peserta didik untuk tetap semangat belajar fisika - Guru memberikan apersepsi dengan melakukan demonstrasi memantulkan bola kasti 	20 menit
Kegiatan inti <ul style="list-style-type: none"> - Mengamati <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik melakukan pengamatan dari demonstrasi yang dilakukan oleh guru 2. Peserta didik diminta melakukan pengamatan mengenai kejadian mengenai tumbukan dalam kehidupan sehari-hari - Menanyakan <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik didorong untuk menanyakan mengapa bola yang terpantul ke lantai tidak mencapai tinggi yang sama dengan pantulan sebelumnya? - Mengeksplorasi <ol style="list-style-type: none"> 1. Peserta didik bersama dengan teman sebangkunya diminta untuk melakukan kajian secara mandiri mengenai demonstrasi yang dilakukan oleh guru 	<div style="text-align: center;">10 menit</div> <div style="text-align: center;">10menit</div> <div style="text-align: center;">5 menit</div> <div style="text-align: center;">20 menit</div>

<p>2. Peserta didik bersama dengan teman sebangkunya diberikan pertanyaan mengenai pemecahan masalah tentang tumbukan</p>	10 menit
<p>- Mengasosiasi</p> <p>1. Peserta didik bersama dengan teman sebangkunya melakukan diskusi mengenai konsep tumbukan yang sesuai dengan peristiwa saat demonstrasi serta mencari penyebab mengapa pantulan bola tidak sama dengan pantulan sebelumnya</p>	20 menit
<p>2. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan pertanyaan yang telah diberikan sebelumnya</p>	15 menit
<p>- Mengkomunikasikan</p> <p>1. Peserta didik menyampaikan hasil diskusinya didepan kelas.</p>	10 menit
<p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memberikan klarifikasi mengenai konsep momentum dan impuls yang tepat - Memberikan penghargaan kepada peserta didik - Menyampaikan materi yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya - Menutup pembelajaran dengan salam 	15 menit

F. Penilaian

1. Penilaian Kognitif

a. Penilaian

- Teknik penilaian : Tes
- Bentuk Instrumen : Essay

b. Penskoran

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

Hasil N-gain diinterpretasikan dalam tabel berikut:

Rata-rata N-gain	Klasifikasi
$0,70 < N\text{-gain} \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 < N\text{-gain} \leq 0,70$	Sedang
$N\text{-gain} \leq 0,30$	Rendah

Yogyakarta, Mei 2017

Mengetahui,

Kepala Sekolah SMA NU 1 Kradenan

Guru Mata pelajaran Fisika

Peneliti

Tri Wahyudi, S.Pd.

Heri Purwanto, S. Pd.

Khusnul Khotimah

LEMBAR KERJA I

MOMENTUM DAN IMPULS

Perhatikan Demonstrasi yang dilakukan oleh guru!

Mengapa pada helm terdapat busa pada bagian dalam helm? Kira-kira apa fungsi dari busa tersebut?

Mengapa kelereng yang jatuh pada meja akan memantul lebih tinggi dibandingkan ketika jatuh pada spons?

Kira-kira bagaimanakah penjelasan mengenai kedua hal tersebut menggunakan konsep fisika?

DEMONSTRASI

Judul : Momentum dan Impuls

Tujuan :

1. Mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya momentum dan impuls dari sebuah benda
2. Menyimpulkan pengertian momentum dan impuls dari benda

A. Alat dan Bahan

- Balon

B. Langkah Kerja

1. Persiapkan alat dan bahan yang diperlukan

2. Tiuplah balon yang telah disediakan selama 20 detik, kemudian lepaskan!
3. Amatilah gerakan dari balon tersebut! Tuliskan hasil pengamatan pada lembar pengamatan!

C. Hasil Pengamatan

Jelaskan mekanisme mengenai balon yang bergerak setelah mulut balon dilepaskan menggunakan konsep fisika!

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan mengenai konsep dari momentum dan impuls sesuai dengan hasil diskusi dan hasil demonstrasi yang telah kamu lakukan !

D. Pertanyaan

Ketika anda sedang menonton perlombaan bola kasti saat kegiatan 17 agustus, tiba-tiba bola kasti bergerak menuju anda setelah dipukul oleh pemain. Anda akan menangkap bola itu dengan tangan. Agar anda dapat menangkap bola dengan aman, apa yang seharusnya anda lakukan? Apakah anda harus menggerakkan tangan anda menyongsong bola atau menangkap bola sambil mundur mengikuti arah gerak bola? Jelaskan!

LEMBAR KERJA II

HUKUM KEKALKAN MOMENTUM

Perhatikan video yang ditayangkan didepan?

Mengapa roket air tersebut dapat meluncur setelah dipompa?

Mengapa roket tersebut akan kembali ke permukaan tanah setelah meluncur beberapa saat?

Bagaimana orang tersebut mengendalikan gerakannya saat berada diatas *hoverboard*?

Bagaimana prinsip/cara kerja dari *hoverboard* tersebut?

DO IT!

Coba susun lima kelereng tersebut menjadi satu baris. Kemudian ambil satu kelereng dan lontarkan hingga menumbuk keempat kelereng lainnya dari arah depan. Perhatikan apa yang terjadi! Ulangi dengan melontarkan kelereng sebanyak dua, tiga, dan empat!

Tuliskan hasil yang kamu lakukan di kolom dibawah ini!

PERTANYAAN:

Afif yang bermassa m berada didalam perahu yang bermassa $4m$ yang bergerak dengan kecepatan v . Tiba-tiba afif melompat ke dalam air dari bagian belakang perahu dengan kecepatan $1/3 v$ berlawanan dengan arah perahu. Berapakah kecepatan perahu sesaat setelah Afif melompat? (Petunjuk: Gunakan hukum kekekalan momentum dan perhatikan arah)



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR KERJA III TUMBUKAN

Perhatikan video yang ditayangkan oleh guru!

Mengapa kedua bola biliard yang bergerak berlawanan arah kemudian bertumbukan akan bergerak berlawanan arah dari arah masing-masing bola?

Kemudian pada tumbukan antara dua mobil yang bermassa sama, mengapa kedua mobil tersebut tidak bergerak berlawanan arah seperti pada tumbukan bola biliard?

DO IT!

1. Persiapkan meteran, bola pingpong, dan kamera!
2. Pasang meteran pada tembok kelasmu!
3. Jatuhkan bola pingpong dari ketinggian tepat 50 cm, kemudian ambil video pantulan bola pingpong tersebut dari saat dijatuhkan pertama hingga pantulan keempat.
4. Dari video tersebut, lihatlah tinggi pantulan pertama, kedua, ketiga, dan keempat dari bola pingpong tersebut.
5. Hitunglah nilai koefisien restitusi dari bola pingpong tersebut!

h	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄

$$e = \frac{\sqrt{h_1}}{\sqrt{h}} = \frac{\sqrt{h_2}}{\sqrt{h_1}} = \frac{\sqrt{h_3}}{\sqrt{h_2}} = \frac{\sqrt{h_4}}{\sqrt{h_3}}$$

Pertanyaan :

Mengapa bola yang dijatuhkan dari ketinggian tertentu akan memantul lebih rendah dibandingkan pantulan yang sebelumnya?

Dari diskusi dan percobaan yang kamu lakukan, dapatkah kamu menuliskan apa itu koefisien restitusi?

Berapakah koefisien restitusi dari benda yang mengalami tumbukan: (a) lenting sempurna, (b) Lenting sebagian, (c) Tidak Lenting sama Sekali?

Sebuah bola karet dengan massa m bergerak dengan kecepatan v ke timur. Bola lain dengan massa $3m$ bergerak dengan kecepatan $1/3 v$ ke arah barat dalam satu garis lurus dengan arah bola A. Kemudian kedua bola tersebut bertumbukan. Jika tabrakan dianggap lenting sempurna, buktikan bahwa setelah tumbukan kedua bola akan bergerak dengan kelajuan yang sama dengan kelajuan semula namun berlawanan arah!

TULISLAH KESIMPULAN DI KOLOM INI!

LAMPIRAN 3

3.1 KISI-KISI SOAL KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

3.2 SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

3.3 PEDOMAN PENSKORAN DAN KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

3.4 SOAL BERPIKIR KRITIS SETELAH VALIDASI LOGIS DAN EMPIRIS

3.5 KISI-KISI UJI COBA ANGKET MINAT BELAJAR

3.6 UJI COBA ANGKET MINAT BELAJAR

3.7 ANGKET MINAT BELAJAR SETELAH VALIDASI



Lampiran 3.1

KISI-KISI SOAL

UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Satuan Pendidikan : SMA NU 1 Kradenan

Kelas/Semester : X/Genap

Mata Pelajaran : FISIKA

Kompetensi Inti :

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, 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 konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah

Kompetensi Dasar :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

Aspek dan Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Indikator Soal	Soal	Nomor Butir Soal	Tipe Soal
Mengaplikasikan (Memfokuskan pertanyaan)	Menjelaskan konsep momentum dan impuls dari suatu kasus	Ketika Dini ingin memasang figura dikamarnya, Dini lupa bahwa ia tidak memiliki palu untuk menancapkan paku di dinding. Dini pun memutuskan untuk menggunakan batu yang berada di sekitar rumahnya. Paku terpasang pada dinding namun membutuhkan waktu yang cukup lama karena paku susah untuk menancap di dinding. Jelaskan mengapa paku lebih lama tertancap di dinding saat dipukul menggunakan batu!	1	C 3
		Jika dua buah benda memiliki energi kinetik sama besar, tetapi massanya berbeda, benda manakah yang memiliki momentum lebih besar?	2	C 3
		Mengapa petinju yang tidak dapat menghindari pukulan lawannya berusaha mengurangi efek pukulan dengan memundurkan kepalanya mengikuti gerakan tangan lawan?	3	C 3
	Menerapkan konsep momentum dan impuls pada suatu kasus	Seorang pemain sepakbola menendang bola yang diam dengan gaya 100 N. Bila massa bola 0,8 kg dan lama persentuhan bola dengan kaki adalah 0,1 sekon, berapakah kecepatan bola saat meninggalkan kaki pemain?	4	C 3
		Sebuah mobil sedan kecil bermassa 1.000 kg sedang bergerak ke timur dengan kelajuan 20 m/s dan sebuah mobil sedan besar bermassa 2.500 kg sedang bergerak ke utara dengan kelajuan 15 m/s. Berapakah momentum total sesaat sebelum tabrakan terjadi?	5	C 3

		Sebuah bola dengan massa m dilemparkan mendatar dengan kelajuan v . Bola ini mengenai dinding dan dipantulkan dengan kelajuan yang sama. Berapakah besar impuls yang dikerjakan dinding pada bola?	6	C 3
Menganalisis (Menganalisis pendapat)	Menganalisis hubungan antara momentum dan impuls	Seorang pemain ski bermassa 60 kg meluncur dengan kecepatan 36 km/jam. Ia kemudian mengerem dan berhenti mendadak dalam waktu 4 detik. Tentukan: a. Momentum yang dimiliki saat bergerak b. Gaya pengereman c. Impuls yang bekerja saat pengereman	7	C 4
		Sebuah bola tenis bisa meninggalkan raket seorang pemain top pada saat servis dengan laju 65 m/s. Jika massa bola tenis adalah 0,06 kg dan bersentuhan dengan raket selama 0,03 s, berapa gaya rata-rata pada bola? Apakah gaya tersebut mampu untuk mengangkat orang yang massanya 60 kg?	8	C 4
		Sebuah benda diam diatas lantai licin didorong dengan gaya konstan selama selang waktu Δt sehingga benda mencapai kelajuan v . Bila percobaan diulang tetapi dengan besar gaya dua kali semula, berapakah selang waktu yang diperlukan untuk mencapai kelajuan yang sama?	9	C 4
	Menganalisis sebuah kasus dengan menggunakan hukum kekekalan momentum	Sebuah penguin keramik diatas sebuah televisi secara mendadak meledak menjadi dua kepingan. Satu keping, bermassa m_A bergerak ke kiri dengan laju v_A . Keping lainnya bermassa m_B bergerak ke kanan dengan laju v_B . a. Gunakan kekekalan momentum untuk menentukan v_B sebagai fungsi m_A , m_B , dan v_A	10	C 4

		b. Gunakan hasil soal a untuk memperlihatkan bahwa $K_A/K_B = m_B/m_A$ dimana K_A dan K_B adalah energi kinetik kedua kepingan tersebut		
		Sebuah benda bermassa 0,5 kg bergerak dengan kecepatan $\vec{v}_1 = 4\hat{i} \text{ m/s}$. Benda kedua yang bermassa 0,8 kg bergerak dengan kecepatan $\vec{v}_2 = -4\hat{i} + 3\hat{j} \text{ m/s}$. Jika setelah tumbukan benda pertama memiliki kecepatan $\vec{v}'_1 = -2\hat{i} + \hat{j} \text{ m/s}$ tentukanlah kecepatan benda kedua setelah tumbukan!	11	C 4
Menganalisis (bertanya dan menjawab pertanyaan klarifikasi dan pertanyaan menantang)	Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya momentum dan impuls dari sebuah benda yang bergerak	Ketika dua bola bilyard yang bermassa sama bergerak dengan kelajuan sama bertabrakan ditengah, bagaimanakah gerak kedua bola setelah tabrakan? Bagaimana pula jika massa salah satu bola jauh lebih besar dari massa bola satunya?	12	C 4
		Sebuah gerbong kereta api bermuatan batu kerikil meluncur pada rel yang datar tanpa gesekan. Pekerja di belakang gerbong mulai melemparkan kerikil dari gerbong secara horizontal ke arah belakang. Apakah gerbong kereta api akan bergerak semakin cepat? Jelaskan!	13	C 4
Menganalisis (mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi)	Memformulasikan persamaan hukum kekekalan momentum pada sebuah kasus tumbukan	Seorang pria yang massanya 70 kg dan seorang anak laki-laki yang massanya 35 kg berdiri bersama-sama diatas permukaan es yang licin yang gesekannya dapat diabaikan. Jika mereka saling mendorong dan si pria bergerak menjauh dengan kelajuan 0,3 m/s, berapa jarak pisah mereka setelah 5 s?	14	C 4
		Jika sebuah bola jatuh mengenai lantai mengalami tumbukan lenting sempurna, apakah bola tersebut akan terpantul ke ketinggian semula? Jelaskan !	15	C 4
		Mengapa seseorang dapat melontarkan lebih jauh bola kasti dengan menggunakan tongkat pemukul dibandingkan dengan menggunakan tangannya sendiri?	16	C 4

		Dua buah kelereng A dan B massanya sama. Kelereng A bergerak dengan kecepatan v m/s menumbuk lurus kelereng B yang dalam keadaan diam. Jika tumbukan yang terjadi adalah lenting sempurna, maka berapakah kecepatan dari masing-masing kelereng	17	C 4
Menganalisis (Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi)	Menentukan salah satu kecepatan dari benda setelah bertumbukan dengan menerapkan hukum kekekalan momentum	Sebuah granat yang diam tiba-tiba meledak dan pecah menjadi dua bagian yang bergerak dalam arah yang berlawanan. Perbandingan massa kedua bagian itu adalah $m_1:m_2 = 1:2$. Bila energi yang dibebaskan adalah 3×10^5 J, hitunglah perbandingan energi kinetik pecahan granat pertama dan kedua!	18	C 4
		Sebuah perahu massanya 100 kg dinaiki oleh seorang yang bermassa 50 kg. Mula-mula perahu bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Kemudian orang dalam perahu meloncat ke belakang, berlawanan dengan arah perahu dengan kecepatan loncatan 2 m/s. Berapakah kecepatan perahu pada saat orang tersebut meloncat?	19	C 4
		Sebuah benda yang massanya 5 kg dalam keadaan diam, tiba-tiba pecah menjadi dua bagian masing-masing 2 kg dan 3 kg. Bila kecepatan bagian yang kecil adalah 75 m/s, maka berapakah kecepatan akhir bagian yang besar?	20	C 4
Mengevaluasi (mengidentifikasi asumsi & memutuskan tindakan)	Menyimpulkan jenis tumbukan berdasarkan koefisien restitusi	Sebuah benda A bermassa m kg bergerak dengan kelajuan v m/s bertumbukan dengan benda B bermassa $2m$ kg yang semula diam. Setelah bertumbukan, benda yang A bergerak mundur dengan kelajuan $\frac{1}{6}v$ m/s. Tentukan: <ul style="list-style-type: none"> a. Kecepatan benda B setelah tumbukan b. Energi yang hilang dalam tumbukan c. Koefisien restitusi untuk tumbukan ini 	21	C 5

		d. Setelah mengetahui koefisien restitusi, termasuk dalam tumbukan apakah kasus ini?		
		Sebuah bola kasti dilepaskan dari ketinggian 4m di atas lantai. Setelah menumbuk lantai, bola terpantul setinggi 2 m. Tentukan: a. Kecepatan bola saat menumbuk lantai b. Koefisien restitusi antara bola dan lantai c. Tinggi pantulan kedua dan ketiga d. Termasuk dalam tumbukan jenis apa pada kasus ini?	22	C 5

Lampiran 3.2

SOAL UJI COBA KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

1. Ketika Dini ingin memasang figura dikamarnya, Dini lupa bahwa ia tidak memiliki palu untuk menancapkan paku di dinding. Dini pun memutuskan untuk menggunakan batu yang berada di sekitar rumahnya. Paku terpasang pada dinding namun membutuhkan waktu yang cukup lama karena paku susah untuk menancap di dinding. Jelaskan mengapa paku lebih lama tertancap di dinding saat dipukul menggunakan batu!
2. Jika dua buah benda memiliki energi kinetik sama besar, tetapi massanya berbeda, benda manakah yang memiliki momentum lebih besar?
3. Mengapa petinju yang tidak dapat menghindari pukulan lawannya berusaha mengurangi efek pukulan dengan memundurkan kepalanya mengikuti gerakan tangan lawan?
4. Seorang pemain sepakbola menendang bola yang diam dengan gaya 100 N. Bila massa bola 0,8 kg dan lama persentuhan bola dengan kaki adalah 0,1 sekon, berapakah kecepatan bola saat meninggalkan kaki pemain?
5. Sebuah mobil sedan kecil bermassa 1.000 kg sedang bergerak ke timur dengan kelajuan 20 m/s dan sebuah mobil sedan besar bermassa 2.500 kg sedang bergerak ke utara dengan kelajuan 15 m/s. Berapakah momentum total sesaat sebelum tabrakan terjadi?
6. Sebuah bola dengan massa m dilemparkan mendatar dengan kelajuan v . Bola ini mengenai dinding dan dipantulkan dengan kelajuan yang sama. Berapakah besar impuls yang dikerjakan dinding pada bola?
7. Seorang pemain ski bermassa 60 kg meluncur dengan kecepatan 36 km/jam. Ia kemudian mengerem dan berhenti mendadak dalam waktu 4 detik. Tentukan:
 - a. Momentum yang dimiliki saat bergerak
 - b. Gaya pengereman
 - c. Impuls yang bekerja saat pengereman
8. Sebuah bola tenis bisa meninggalkan raket seorang pemain top pada saat servis dengan laju 65 m/s. Jika massa bola tenis adalah 0,06 kg dan bersentuhan dengan raket selama 0,03 s, berapa gaya rata-rata pada bola? Apakah gaya tersebut mampu untuk mengangkat orang yang massanya 60 kg?
9. Sebuah benda diam di atas lantai licin didorong dengan gaya konstan selama selang waktu Δt sehingga benda mencapai kelajuan v . Bila percobaan diulang tetapi dengan besar gaya dua kali semula, berapakah selang waktu yang diperlukan untuk mencapai kelajuan yang sama?
10. Sebuah penguin keramik di atas sebuah televisi secara mendadak meledak menjadi dua keping. Satu keping, bermassa m_A bergerak ke kiri dengan laju v_A . Keping lainnya bermassa m_B bergerak ke kanan dengan laju v_B .

- a. Gunakan kekekalan momentum untuk menentukan v_B sebagai fungsi m_A , m_B , dan v_A
 - b. Gunakan hasil soal a untuk memperlihatkan bahwa $K_A/K_B = m_B/m_A$ dimana K_A dan K_B adalah energi kinetik kedua kepingan tersebut
11. Sebuah benda bermassa 0,5 kg bergerak dengan kecepatan $\vec{v}_1 = 4\hat{i} \text{ m/s}$. Benda kedua yang bermassa 0,8 kg bergerak dengan kecepatan $\vec{v}_2 = -4\hat{i} + 3\hat{j} \text{ m/s}$. Jika setelah tumbukan benda pertama memiliki kecepatan $\vec{v}'_1 = -2\hat{i} + \hat{j} \text{ m/s}$ tentukanlah kecepatan benda kedua setelah tumbukan!
 12. Ketika dua bola bilyard yang bermassa sama bergerak dengan kelajuan sama bertabrakan ditengah, bagaimanakah gerak kedua bola setelah tabrakan? Bagaimana pula jika massa salah satu bola jauh lebih besar dari massa bola satunya?
 13. Sebuah gerbong kereta api bermuatan batu kerikil meluncur pada rel yang datar tanpa gesekan. Pekerja di belakang gerbong mulai melemparkan kerikil dari gerbong secara horizontal ke arah belakang. Apakah gerbong kereta api akan bergerak semakin cepat? Jelaskan
 14. Seorang pria yang massanya 70 kg dan seorang anak laki-laki yang massanya 35 kg berdiri bersama-sama diatas permukaan es yang licin yang gesekannya dapat diabaikan. Jika mereka saling mendorong dan si pria bergerak menjauh dengan kelajuan 0,3 m/s, berapa jarak pisah mereka setelah 5 s?
 15. Jika sebuah bola jatuh mengenai lantai mengalami tumbukan lenting sempurna, apakah bola tersebut akan terpantul ke ketinggian semula? Jelaskan!
 16. Mengapa seseorang dapat melontarkan lebih jauh bola kasti dengan menggunakan tongkat pemukul dibandingkan dengan menggunakan tangannya sendiri?
 17. Dua buah kelereng A dan B massanya sama. Kelereng A bergerak dengan kecepatan $v \text{ m/s}$ menumbuk lurus kelereng B yang dalam keadaan diam. Jika tumbukan yang terjadi adalah lenting sempurna, maka berapakah kecepatan dari masing-masing kelereng!
 18. Sebuah granat yang diam tiba-tiba meledak dan pecah menjadi dua bagian yang bergerak dalam arah yang berlawanan. Perbandingan massa kedua bagian itu adalah $m_1:m_2 = 1:2$. Bila energi yang dibebaskan adalah $3 \times 10^5 \text{ J}$, hitunglah perbandingan energi kinetik pecahan granat pertama dan kedua!
 19. Sebuah perahu massanya 100 kg dinaiki oleh seorang yang bermassa 50 kg. Mula-mula perahu bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Kemudian orang dalam perahu meloncat ke belakang, berlawanan dengan arah perahu dengan kecepatan loncatan 2 m/s. Berapakah kecepatan perahu pada saat orang tersebut meloncat?
 20. Sebuah benda yang massanya 5 kg dalam keadaan diam, tiba-tiba pecah menjadi dua bagian masing-masing 2 kg dan 3 kg. Bila kecepatan bagian

yang kecil adalah 75 m/s, maka berapakah kecepatan akhir bagian yang besar?

21. Sebuah benda A bermassa m kg bergerak dengan kelajuan v m/s bertumbukan dengan benda B bermassa $2m$ kg yang semula diam. Setelah bertumbukan, benda yang A bergerak mundur dengan kelajuan $\frac{1}{6}v$ m/s.

Tentukan:

- a. Kecepatan benda B setelah tumbukan
 - b. Energi yang hilang dalam tumbukan
 - c. Koefisien restitusi untuk tumbukan ini
 - d. Setelah mengetahui koefisien restitusi, termasuk dalam tumbukan apakah kasus ini?
22. Sebuah bola kasti dilepaskan dari ketinggian 4m di atas lantai. Setelah menumbuk lantai, bola terpantul setinggi 2 m. Tentukan:
- a. Kecepatan bola saat menumbuk lantai
 - b. Koefisien restitusi antara bola dan lantai
 - c. Tinggi pantulan kedua dan ketiga
 - d. Termasuk dalam tumbukan jenis apa pada kasus ini?

Lampiran 3.3

KUNCI JAWABAN DAN PEDOMAN PENSKORAN SOAL *PRETEST & POSTTEST*
UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

No	Soal	Pembahasan	Skor
1.	Jika dua buah benda memiliki energi kinetik sama besar, tetapi massanya berbeda, benda manakah yang memiliki momentum lebih besar?	Misalkan $m_1 = m$ dan $m_2 = 2m$, jika dua benda memiliki energi kinetik yang sama besar maka $v_1 = \sqrt{2}$ dan $v_2 = 2$. Sehingga benda yang memiliki momentum lebih besar adalah benda yang kedua.	2
2.	Seorang pemain sepakbola menendang bola yang diam dengan gaya 100 N. Bila massa bola 0,8 kg dan lama persentuhan bola dengan kaki adalah 0,1 sekon, berapakah kecepatan bola saat meninggalkan kaki pemain?	$F = 100 \text{ N}$ $m = 0,8 \text{ kg}$ $\Delta t = 0,1 \text{ s}$ $v = \dots ?$	1
		sesuai dengan konsep impuls: $I = F \cdot \Delta t$ Sehingga, $m \cdot \Delta v = F \cdot \Delta t$ $0,8 \cdot \Delta v = 100 \cdot 0,1$ $\Delta v = \frac{10}{0,8} = 12,5 \text{ m/s}$ $\Delta v = v' - v$ $12,5 = v' - 0$ $v' = 12,5 \text{ m/s}$	2
3.	Seorang pemain ski bermassa 60 kg meluncur dengan kecepatan 36 km/jam. Ia kemudian mengerem dan berhenti mendadak dalam waktu 4 detik. Tentukan: a. Momentum yang dimiliki saat bergerak	$m = 60 \text{ kg}$ $v = 36 \frac{\text{km}}{\text{jam}} = 10 \text{ m/s}$ $\Delta t = 4 \text{ s}$	1

	b. Gaya pengereman c. Impuls yang bekerja saat pengereman		
		a. $p = m \cdot v = 60 \cdot 10 = 600 \text{ kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$	1
		b. $F = \frac{dp}{dt} = \frac{600}{4} = 150 \text{ N}$	1
		c. $I = m \cdot \Delta v = 60 \cdot (0 - 10) = -600 \text{ kg} \cdot \text{m/s}$	1
4.	Sebuah benda bermassa 0,5 kg bergerak dengan kecepatan $\vec{v}_1 = 4\hat{i} \text{ m/s}$. Benda kedua yang bermassa 0,8 kg bergerak dengan kecepatan $\vec{v}_2 = -4\hat{i} + 3\hat{j} \text{ m/s}$. Jika setelah tumbukan benda pertama memiliki kecepatan $\vec{v}'_1 = -2\hat{i} + \hat{j} \text{ m/s}$ tentukanlah kecepatan benda kedua setelah tumbukan!	$\vec{v}_1 = 4\hat{i} \text{ m/s}$ $\vec{v}_2 = -4\hat{i} + 3\hat{j} \text{ m/s}$ $m_1 = 0,5 \text{ kg}$ $m_2 = 0,8 \text{ kg}$ $\vec{v}'_1 = -2\hat{i} + \hat{j} \text{ m/s}$ $m_1\vec{v}_1 + m_2\vec{v}_2 = m_1\vec{v}'_1 + m_2\vec{v}'_2$ $0,5(4\hat{i}) + 0,8(-4\hat{i} + 3\hat{j}) = 0,5(-2\hat{i} + \hat{j}) + 0,8(\vec{v}'_2)$ $2\hat{i} + (-3,2\hat{i} + 2,4\hat{j}) = -\hat{i} + 0,5\hat{j} + 0,8(\vec{v}'_2)$ $-1,2\hat{i} + 2,4\hat{j} = -\hat{i} + 0,5\hat{j} + 0,8(\vec{v}'_2)$ $-1,2\hat{i} + 2,4\hat{j} + \hat{i} - 0,5\hat{j} = 0,8(\vec{v}'_2)$ $-0,2\hat{i} + 1,9\hat{j} = 0,8(\vec{v}'_2)$ $\vec{v}'_2 = -0,25\hat{i} + 2,375\hat{j}$	1 2

5.	Ketika dua bola bilyard yang bermassa sama bergerak dengan kelajuan sama bertabrakan ditengah, bagaimanakah gerak kedua bola setelah tabrakan? Bagaimana pula jika massa salah satu bola jauh lebih besar dari massa bola satunya?	Ketika massa dua bola tersebut sama maka momentum yang dimiliki oleh kedua bola tersebut adalah sama. Setelah bertumbukan kedua bola tersebut akan bergerak berlawanan dari arah dari arah gerak masing-masing dengan kecepatan yang sama pula. Jika bola tersebut memiliki massa yang berbeda, salah satu lebih salah maka bola yang bermassa lebih ringan akan bergerak mundur atau berlawanan arah setelah bertumbukan dengan bola yang bermassa lebih besar.	2 2
6.	Jika sebuah bola jatuh mengenai lantai mengalami tumbukan lenting sempurna, apakah bola tersebut akan terpantul ke ketinggian semula? Jelaskan!	Iya. Pantulan yang selanjutnya akan sama dengan pantulan sebelumnya. Hal ini dikarenakan ketika lenting sempurna maka energinya tidak ada yang hilang sehingga pantulan akan sama dengan yang sebelumnya	1 1
7.	Sebuah perahu massanya 100 kg dinaiki oleh seorang yang bermassa 50 kg. Mula-mula perahu bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Kemudian orang dalam perahu meloncat ke belakang, berlawanan dengan arah perahu dengan kecepatan loncatan 2 m/s. Berapakah kecepatan perahu pada saat orang tersebut meloncat?	$m_1 = 100 \text{ kg}$ $m_2 = 50 \text{ kg}$ Mula-mula perahu bergerak dengan $v = 10 \text{ m/s}$, sehingga $v_1 = v_2 = 10 \text{ m/s}$ Berdasarkan hukum kekekalan momentum: $m_1 v_1 + m_2 v_2 = m_1 v'_1 + m_2 v'_2$ $100(10) + 50(10) = 100v'_1 + 50(-2)$ $1500 = 100v'_1 - 100$ $1600 = 100v'_1$ $16 \text{ m/s} = v'_1$ Jadi kecepatan perahu saat anak tersebut melompat adalah 16 m/s	1 2
8.		$h = 4 \text{ m}$ $h_1 = 2 \text{ m}$	1

<p>Sebuah bola kasti dilepaskan dari ketinggian 4 m di atas lantai. Setelah menumbuk lantai, bola terpantul setinggi 2 m. Tentukan ($g = 10 \text{ m/s}^2$):</p> <p>a. Kecepatan bola saat menumbuk lantai</p> <p>b. Koefisien restitusi antara bola dan lantai</p> <p>c. Tinggi pantulan kedua dan ketiga</p>	<p>a. Kecepatan bola saat menumbuk lantai =</p> $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 4} = \sqrt{80} \text{ m/s}$	1
	<p>b. Koefisien restitusi:</p> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h}} = \sqrt{\frac{2}{4}} = \sqrt{\frac{1}{2}}$	1
	<p>c. Tinggi pantulan kedua dan ketiga =</p> <p>Dari persamaan koefisien restitusi:</p> $e = \sqrt{\frac{h_1}{h}} = \sqrt{\frac{h_2}{h_1}} = \sqrt{\frac{h_3}{h_2}}$ <p>Maka $h_2 = 1 \text{ m}$ dan $h_3 = \frac{1}{2} \text{ m}$</p>	1

Lampiran 3.4 Soal Berpikir Kritis Setelah Validasi Logis dan Empiris

Petunjuk pengerjaan:

1. Berdoalah sebelum mengerjakan
2. Tulislah nama dan nomor presensi pada lembar jawaban
3. Jawablah pertanyaan berikut dengan tepat

Soal:

1. Jika dua buah benda memiliki energi kinetik sama besar, tetapi massanya berbeda, benda manakah yang memiliki momentum lebih besar?
2. Seorang pemain sepakbola menendang bola yang diam dengan gaya 100 N. Bila massa bola 0,8 kg dan lama persentuhan bola dengan kaki adalah 0,1 sekon, berapakah kecepatan bola saat meninggalkan kaki pemain?
3. Seorang pemain ski bermassa 60 kg meluncur dengan kecepatan 36 km/jam. Ia kemudian mengerem dan berhenti mendadak dalam waktu 4 detik. Tentukan:
 - a. Momentum yang dimiliki saat bergerak
 - b. Gaya pengereman
 - c. Impuls yang bekerja saat pengereman
4. Sebuah benda bermassa 0,5 kg bergerak dengan kecepatan $\vec{v}_1 = 4\hat{i} \text{ m/s}$. Benda kedua yang bermassa 0,8 kg bergerak dengan kecepatan $\vec{v}_2 = -4\hat{i} + 3\hat{j} \text{ m/s}$. Jika setelah tumbukan benda pertama memiliki kecepatan $\vec{v}'_1 = -2\hat{i} + \hat{j} \text{ m/s}$ tentukanlah kecepatan benda kedua setelah tumbukan!
5. Ketika dua bola bilyard yang bermassa sama bergerak dengan kelajuan sama bertabrakan ditengah, bagaimanakah gerak kedua bola setelah tabrakan? Bagaimana pula jika massa salah satu bola jauh lebih besar dari massa bola satunya?
6. Jika sebuah bola jatuh mengenai lantai mengalami tumbukan lenting sempurna, apakah bola tersebut akan terpantul ke ketinggian semula? Jelaskan!
7. Sebuah perahu massanya 100 kg dinaiki oleh seorang yang bermassa 50 kg. Mula-mula perahu bergerak dengan kecepatan 10 m/s. Kemudian orang dalam perahu meloncat ke belakang, berlawanan dengan arah perahu dengan kecepatan loncatan 2 m/s. Berapakah kecepatan perahu pada saat orang tersebut meloncat?
8. Sebuah bola kasti dilepaskan dari ketinggian 4 m di atas lantai. Setelah menumbuk lantai, bola terpantul setinggi 2 m. Tentukan ($g = 10 \text{ m/s}^2$):
 - a. Kecepatan bola saat menumbuk lantai
 - b. Koefisien restitusi antara bola dan lantai
 - c. Tinggi pantulan kedua dan ketiga

Lampiran 3.4

KISI-KISI ANGKET MINAT BELAJAR

Aspek Minat	Indikator minat yang diukur	Nomor butir		Jumlah butir
		Positif	Negatif	
Perasaan senang	1. Mengikuti pelajaran fisika dengan perasaan senang	1, 43,5	13, 17, 11	6
	2. Senang dengan hal-hal yang berkaitan dengan fisika	3, 4, 36,45	6, 25,46	7
	3. Sungguh-sungguh dalam belajar fisika	7, 2, 27	8, 34	5
Ketertarikan peserta didik	1. Bersemangat dalam belajar fisika	9, 14	16, 26	4
	2. Melakukan kegiatan pembelajaran dengan baik	39, 42	19, 40	4
Perhatian	1. Berkonsentrasi dalam belajar fisika	32	29, 33	3
	2. Mempersiapkan diri sebelum pelajaran fisika	15	20, 44	3
Keterlibatan peserta didik	1. Antusias dalam belajar fisika	10, 12, 31, 41, 30	18, 35, 21	8
	2. Aktif dalam pembelajaran	23, 24, 38	22, 28, 37	6
Total Item				45

Lampiran 3.5

UJI COBA ANGKET MINAT SISWA

Petunjuk:

1. Bacalah do'a untuk mulai mengisi angket
2. Pengisian angket ini tidak akan mempengaruhi prestasi atau nilai raport saudara
3. Kejujuran saudara dalam pengisian angket ini sangat membantu dalam pengumpulan data maka isilah sesuai dengan pendapat saudara
4. Berilah tanda check (√) pada jawaban yang dianggap sesuai dengan diri saudara.

Keterangan pilihan ada empat pilihan, yaitu:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	KS	TS
1.	Saya mengikuti pelajaran fisika dengan perasaan senang				
2.	Saya mengerjakan tugas yang diberikan guru secara mandiri				
3.	Saya tertarik dengan hal-hal yang berkaitan dengan fisika				
4.	Saya tertarik dengan fisika karena banyak konsep fisika didalam kehidupan sehari-hari				
5.	Saya merasa belajar fisika dengan berdiskusi lebih menarik				
6.	Saya merasa fisika bukan pelajaran yang terlibat langsung dalam kehidupan sehari-hari				
7.	Saya berusaha mendalami konsep-konsep fisika yang belum saya pahami				

8.	Saya belajar fisika karena merupakan pelajaran wajib				
9.	Saya berusaha mencari tahu hal-hal yang berkaitan dengan fisika				
10.	Saya berusaha mendengarkan apa yang dijelaskan oleh guru				
11.	Saya tertarik pembelajaran fisika dengan hanya mendengarkan penjelasan guru				
12.	Catatan fisika saya lengkap				
13.	Saya menanyakan materi fisika kepada teman ketika saya berhalangan hadir				
14.	Saya merasa bosan saat mengikuti pelajaran fisika				
15.	Saya mencoba mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru dengan semangat				
16.	Saya belajar terlebih dahulu sebelum pelajaran fisika dimulai				
17.	Saya mengerjakan tugas dari guru dengan melihat pekerjaan teman				
18.	Saya mencatat ketika catatan akan diperiksa oleh guru				
19.	Saya melakukan hal lain ketika pelajaran fisika				
20.	Saya menolak ketika guru meminta untuk mengerjakan soal didepan kelas				
21.	Saya belajar fisika ketika akan ulangan harian				
22.	Saya tidak memiliki buku paket				
23.	Saya mengikuti pelajaran fisika dengan terpaksa				
24.	Saya belajar fisika secara mandiri ketika jam kosong				
25.	Saya bertanya kepada guru ketika ada yang belum saya pahami				
26.	Saya terganggu ketika ada yang membahas tentang fisika				
27.	Saya belajar fisika ketika disuruh orang tua				
28.	Saya mengetahui berbagai penerapan ilmu fisika dalam permasalahan sehari-hari				
29.	Saya hanya diam ketika pelajaran fisika				
30.	Saya susah untuk berkonsentrasi saat pelajaran fisika				
31.	Saya memiliki buku paket fisika				

32.	Saya mencari referensi fisika di perpustakaan atau sumber belajar lain				
33.	Saya berusaha berkonsentrasi ketika pelajaran fisika				
34.	Saya melupakan konsep-konsep fisika yang saya rasa susah				
35.	Pembelajaran fisika dengan demonstrasi dan praktikum membantu saya memahami konsep fisika yang disampaikan guru				
36.	Ketika jam fisika kosong, saya hanya bercanda dengan teman saya				
37.	Bagi saya, konsep fisika banyak terdapat dalam kehidupan sehari-hari				
38.	Dengan belajar fisika saya dapat menjelaskan suatu fenomena secara ilmiah				
39.	Saya aktif saat pelajaran fisika				
40.	Saya akan lebih memahami konsep fisika ketika saya mengetahui penerapan konsep tersebut dalam kehidupan sehari-hari				
41.	Ketika mengerjakan tugas kelompok, saya memasrahkannya kepada teman saya				
42.	Ketika saya terlibat langsung dalam pembelajaran fisika, saya menjadi lebih mudah untuk memahami konsep fisika				
43.	Saya bersemangat ketika guru meminta untuk berdiskusi				
44.	Saya merangkum materi fisika setelah pelajaran selesai				
45.	Fisika menjadi menarik ketika dihubungkan dengan kehidupan sehari-hari				
46.	Saya merasa fisika hanya pelajaran yang penuh dengan konsep dan persamaan yang sulit				

Lampiran 3.7 Angket Minat Belajar Setelah Validasi

LEMBAR ANGKET MINAT PESERTA DIDIK

Nama :

Kelas :

No. Presensi :

Petunjuk:

1. Bacalah do'a untuk mulai mengisi angket
2. Pengisian angket ini tidak akan mempengaruhi prestasi atau nilai raport saudara
3. Kejujuran saudara dalam pengisian angket ini sangat membantu dalam pengumpulan data maka isilah sesuai dengan pendapat saudara
4. Berilah tanda check (✓) pada jawaban yang dianggap sesuai dengan diri saudara.

Keterangan pilihan ada empat pilihan, yaitu:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

No	Pernyataan	Jawaban			
		SS	S	KS	TS
1.	Saya mengikuti pelajaran fisika dengan perasaan senang				
2.	Saya mengerjakan tugas yang diberikan guru secara mandiri				
3.	Saya tertarik dengan hal-hal yang berkaitan dengan fisika				
4.	Saya tertarik dengan fisika karena banyak konsep fisika didalam kehidupan sehari-hari				
5.	Ketika jam fisika kosong, saya hanya bercanda dengan teman saya				
6.	Saya berusaha mendalami konsep-konsep fisika yang belum saya pahami				
7.	Saya belajar fisika karena merupakan pelajaran wajib				
8.	Saya berusaha mencari tahu hal-hal yang berkaitan dengan fisika				
9.	Catatan fisika saya lengkap				
10.	Saya menanyakan materi fisika kepada teman ketika saya berhalangan hadir				
11.	Saya merasa bosan saat mengikuti pelajaran fisika				
12.	Saya mencoba mengerjakan soal-soal yang diberikan oleh guru dengan semangat				

13.	Saya belajar terlebih dahulu sebelum pelajaran fisika dimulai				
14.	Saya merasa fisika bukan pelajaran yang terlibat langsung dalam kehidupan sehari-hari				
15.	Saya mencatat ketika catatan akan diperiksa oleh guru				
16.	Bagi saya, konsep fisika banyak terdapat dalam kehidupan sehari-hari				
17.	Saya mengikuti pelajaran fisika dengan terpaksa				
18.	Saya mengerjakan tugas dari guru dengan melihat pekerjaan teman				
19.	Saya mengetahui berbagai penerapan ilmu fisika dalam permasalahan sehari-hari				
20.	Saya susah untuk berkonsentrasi saat pelajaran fisika				
21.	Saya terganggu ketika ada yang membahas tentang fisika				
22.	Saya belajar fisika ketika akan ulangan harian				
23.	Ketika mengerjakan tugas kelompok, saya memasrahkannya kepada teman saya				
24.	Ketika saya terlibat langsung dalam pembelajaran fisika, saya menjadi lebih mudah untuk memahami konsep fisika				
25.	Saya merangkum materi fisika setelah pelajaran selesai				
26.	Saya merasa fisika hanya pelajaran yang penuh dengan konsep dan persamaan yang sulit				

Lampiran 3.8 Jadwal Pelaksanaan Penelitian

1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian kelas X MIPA 1

Tanggal	Jam	Uraian
12 Mei 2017	08.30-10.00 WIB	<i>Pretest</i>
13 Mei 2017	07.00-09.00 WIB	Pertemuan Pertama
20 Mei 2017	07.00-09.00 WIB	Pertemuan Kedua
27 Mei 2017	07.00-09.00 WIB	Pertemuan Ketiga
2 Juni 2017	11.00-12.30 WIB	<i>Posttest</i>

2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian kelas X MIPA 2

Tanggal	Jam	Uraian
9 Mei 2017	10.15-11.30 WIB	<i>pretest</i>
10 Mei 2017	07.00-09.00 WIB	Pertemuan pertama
17 Mei 2017	07.00-09.00 WIB	Pertemuan kedua
24 Mei 2017	07.00-09.00 WIB	Pertemuan ketiga
2 Juni 2017	11.00-12.30 WIB	<i>posttest</i>

Lampiran IV

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

4.1 Hasil uji Coba Soal Kemampuan Berpikir Kritis

4.2 *Output* Uji Validitas & Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Berpikir Kritis

4.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran & Daya Pembeda dengan *Anates V4*

4.4 Hasil Uji Coba Angket Minat Belajar Fisika

4.5 *Output* dan Hasil Uji Validitas & *Output* Reliabilitas Hasil Uji Coba Angket Minat Belajar Fisika

Lampiran 4.1

Hasil Uji Coba Soal Kemampuan Berpikir Kritis

Kode responden	Nomor Soal																						Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
IA1	0	1	0	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	2	27
IA2	0	3	2	3	3	0	1	2	1	1	3	2	0	0	3	0	0	0	3	0	0	1	28
IA3	0	3	0	3	1	0	2	2	0	1	3	0	0	0	3	0	0	0	3	0	1	3	25
IA4	0	1	2	1	3	2	3	1	1	0	1	4	1	1	1	2	1	2	1	2	1	4	35
IA5	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	6
IA6	0	1	2	1	3	2	2	1	1	2	1	2	0	0	1	2	1	2	1	2	0	2	29
IA7	0	3	0	3	1	0	3	2	0	0	3	4	0	1	3	0	1	2	3	2	1	4	36
IA8	0	0	2	0	0	0	2	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	2	0	2	0	2	15
IA9	0	1	2	1	3	2	0	1	1	0	1	0	1	1	1	2	1	2	1	2	1	0	24
IA10	0	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	0	1	2	0	0	1	0	1	1	19
IA11	0	3	2	3	1	2	3	2	0	1	3	4	0	1	3	2	1	0	3	0	1	4	39
IA12	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	2	0	2	0	3	13
IA13	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4
IA14	0	3	0	3	1	0	2	2	1	1	3	2	1	0	3	0	1	2	3	2	1	2	33
IA15	0	3	2	3	3	2	2	2	0	0	3	4	0	1	3	2	1	0	3	0	0	4	38
IA16	0	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	2	1	0	1	0	0	2	1	2	0	1	20
IA17	0	1	2	1	1	2	2	1	1	0	1	2	1	1	1	2	1	2	1	2	1	3	29
IA18	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	2	0	2	12
IA19	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	4
IA20	0	3	0	3	3	2	2	2	1	1	3	2	1	1	3	2	0	2	3	2	1	3	40
IA21	0	3	2	3	1	0	3	2	0	1	3	4	1	0	3	0	0	0	3	0	0	4	33
IA22	0	3	2	3	3	2	2	2	0	2	3	2	0	1	3	2	0	2	3	2	1	2	40
IA23	0	1	2	1	3	2	3	1	1	0	1	2	0	0	1	2	1	2	1	2	0	3	29
IA24	0	1	0	1	1	0	3	1	1	0	1	4	0	1	1	0	1	0	1	0	1	4	22
IA25	0	3	2	3	3	0	2	2	0	1	3	2	1	1	3	0	1	2	3	2	0	2	36
IA26	0	3	2	3	1	2	2	2	0	1	3	2	0	0	3	2	0	2	3	2	0	2	35
IA27	0	3	2	3	3	2	3	2	1	0	3	4	1	0	3	2	0	2	3	2	1	4	44

Lampiran 4.2

Output Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Kemampuan Berpikir Kritis

1. *Output* Uji Validitas

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
soal1	26,4815	133,644	,000	,879
soal2	24,8148	110,387	,810	,858
soal3	25,2963	128,755	,171	,881
soal4	24,8148	110,387	,810	,858
soal5	24,8889	116,103	,594	,867
soal6	25,4444	124,949	,336	,876
soal7	24,6296	119,165	,626	,867
soal8	25,2593	117,815	,874	,862
soal9	26,0000	131,231	,185	,878
soal10	25,8148	131,157	,130	,880
soal11	24,8148	110,387	,810	,858
soal12	24,3333	115,308	,569	,869
soal13	25,9259	134,764	-,117	,883
soal14	25,9630	132,499	,076	,880
soal15	24,8148	110,387	,810	,858
soal16	25,4444	124,949	,336	,876
soal17	26,0000	131,077	,198	,878
soal18	25,2222	127,410	,237	,879
soal19	24,8148	110,387	,810	,858
soal20	25,2222	127,410	,237	,879
soal21	25,9259	132,071	,113	,879
soal22	24,1852	114,387	,587	,868

2. *Output Uji Reliabilitas*

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	22	81,5
	Excluded ^a	5	18,5
	Total	27	100,0

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


Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,832	8

Lampiran 4.3

Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran & Daya Pembeda dengan *Anates V4*

1. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran

 Preview

Preview	Kembali Ke Menu Sebelumnya	Cetak ke file	Cetak ke printer
19	20	2,71	0,14
20	21	0,71	0,43
21	22	3,29	1,14

TINGKAT KESUKARAN

Jumlah Subyek= 27


Butir Soal= 21

Nama berkas: D:\KULIAH\SEMESTER 8\DATA HASIL PENELITIAN\DATA HASIL UJICoba.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	2	57,14	Sedang
2	3	64,29	Sedang
3	4	47,62	Sedang
4	5	47,62	Sedang
5	6	47,62	Sedang
6	7	42,86	Sedang
7	8	33,33	Sedang
8	9	9,52	Sangat Sukar
9	10	12,86	Sangat Sukar
10	11	47,62	Sedang
11	12	53,57	Sedang
12	13	32,14	Sedang
13	14	16,07	Sukar
14	15	57,14	Sedang
15	16	57,14	Sedang
16	17	8,93	Sangat Sukar
17	18	28,57	Sukar
18	19	47,62	Sedang
19	20	47,62	Sedang
20	21	11,43	Sangat Sukar
21	22	55,36	Sedang

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2. Hasil Perhitungan Daya pembeda

 Preview

Preview											
Kembali Ke Menu Sebelumnya											
Cetak ke file											
Cetak ke printer											
RATA-RATA										1,14	
Simpang Baku										1,21	
DAYA PEMBEDA											
=====											
Jumlah Subyek= 27											
Klp atas/bawah(n)= 7											
Butir Soal= 21											
Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku											
Nama berkas: D:\KULIAH\SEMESTER 8\DATA HASIL PENELITIAN\DATA HASIL UJICoba.AUR											
No	No Btr	Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)	
1	2	1,71	0,57	1,14	0,76	0,98	0,47	2,45	57,14		
2	3	1,71	0,86	0,86	0,76	1,07	0,49	1,73	42,86		
3	4	2,71	0,14	2,57	0,76	0,38	0,32	8,05	85,71		
4	5	2,71	0,14	2,57	0,76	0,38	0,32	8,05	85,71		
5	6	2,71	0,14	2,57	0,76	0,38	0,32	8,05	85,71		
6	7	2,43	1,00	1,43	0,53	1,00	0,43	3,33	35,71		
7	8	1,86	0,14	1,71	0,38	0,38	0,20	8,49	57,14		
8	9	0,43	0,14	0,29	0,53	0,38	0,25	1,15	9,52		
9	10	0,71	0,57	0,14	0,76	0,79	0,41	0,35	2,86		
10	11	2,71	0,14	2,57	0,76	0,38	0,32	8,05	85,71		
11	12	3,14	1,14	2,00	1,07	1,07	0,57	3,50	50,00		
12	13	0,57	0,71	...	0,53	0,49	0,27	...	-7,14		
13	14	0,86	0,43	0,43	0,38	0,53	0,25	1,73	10,71		
14	15	1,43	0,86	0,57	0,98	1,07	0,55	1,04	28,57		
15	16	1,71	0,57	1,14	0,76	0,98	0,47	2,45	57,14		
16	17	0,57	0,14	0,43	0,53	0,38	0,25	1,73	10,71		
17	18	1,43	0,86	0,57	0,98	1,07	0,55	1,04	14,29		
18	19	2,71	0,14	2,57	0,76	0,38	0,32	8,05	85,71		
19	20	2,71	0,14	2,57	0,76	0,38	0,32	8,05	85,71		
20	21	0,71	0,43	0,29	0,49	0,53	0,27	1,04	5,71		
21	22	3,29	1,14	2,14	0,95	1,21	0,58	3,67	53,57		

Lampiran 4.4

Hasil Uji Coba Minat Angket Belajar Fisika

Kode Resp	Nomor Pernyataan																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
A	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
B	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
C	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
D	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
E	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
F	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2
G	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3
H	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
I	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
J	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
K	3	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	2	2	2
L	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
M	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
N	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
O	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2
P	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Q	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
R	3	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	3	2	3	2
S	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
T	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
U	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2
V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3
W	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
X	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Y	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	2	2	2	3
Z	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2
AA	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2

Kode Resp	Nomer Pernyataan																			
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
A	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	3	3	2	2	3	2	2	3	2	2
B	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2
C	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	2	2
D	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2	2	2	3	3
E	2	3	2	2	3	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3
F	3	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	2
G	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3
H	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	3	3	3	2	2	2	3	2
I	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2
J	2	3	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2
K	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	3	3	2	3
L	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	2
M	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3
N	2	3	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	2	2	2	3	2	3
O	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3
P	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
Q	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	3	2	2	3	3	3
R	3	3	2	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	3	2
S	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3
T	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	2	2
U	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	2	2	2	2	3	3	3
V	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2
W	2	3	2	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	2	2	2	3	3	3
X	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	2	2	2	2
Y	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	2	3	3	2	2	3	2	3
Z	3	3	3	2	2	3	2	2	3	2	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2
AA	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3

Kode Resp	Nomer Pernyataan					
	41	42	43	44	45	46
A	2	3	2	2	3	2
B	2	2	2	2	3	2
C	3	3	2	2	3	2
D	2	2	2	2	2	2
E	3	3	2	2	3	2
F	2	3	2	3	2	3
G	3	3	2	2	3	2
H	2	3	2	2	2	2
I	3	3	2	2	3	2
J	2	3	2	2	2	2
K	3	3	2	3	2	3
L	2	2	2	2	2	2
M	3	3	2	2	3	2
N	2	3	2	2	3	2
O	2	2	2	2	3	2
P	2	3	2	2	3	2
Q	2	3	2	2	2	2
R	3	3	3	3	3	3
S	2	3	2	2	3	2
T	3	2	2	2	3	2
U	2	3	2	2	3	2
V	3	3	2	2	2	2
W	2	3	2	2	3	2
X	2	2	2	2	2	2
Y	2	3	2	2	2	2
Z	3	3	2	3	3	3
AA	2	3	3	2	2	2



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Lampiran 4.5

Output dan Hasil Uji Validitas & Output Reliabilitas Hasil Uji Coba Angket Minat Belajar Peserta Didik

1. *Output Uji Validitas*

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
item1	102,2593	50,199	,899	,878
item2	102,2593	50,199	,899	,878
item3	102,2593	50,199	,899	,878
item4	102,3704	53,627	,454	,885
item5	102,3333	54,077	,203	,887
item6	102,2963	51,447	,739	,881
item7	102,3704	53,627	,454	,885
item8	102,3333	52,385	,644	,883
item9	102,3333	52,462	,623	,883
item10	101,8519	54,746	-,008	,892
item11	102,3333	54,077	,203	,887
item12	102,1481	51,439	,516	,883
item13	102,2593	50,199	,899	,878
item14	102,3333	52,385	,644	,883
item15	102,2593	50,199	,899	,878
item16	102,3333	52,385	,644	,883
item17	102,2593	50,199	,899	,878
item18	102,3333	52,385	,644	,883
item19	102,1481	52,823	,296	,886
item20	102,2222	55,103	-,054	,891
item21	102,2593	50,199	,899	,878
item22	101,9630	54,037	,087	,891
item23	102,2963	51,447	,739	,881
item24	102,2593	54,969	-,029	,891
item25	102,0000	55,154	-,062	,893
item26	102,2593	50,199	,899	,878
item27	102,2593	55,046	-,043	,891
item28	102,1481	51,439	,516	,883
item29	101,9630	52,960	,234	,888
item30	102,1111	51,949	,414	,885

item31	101,5185	55,413	-,120	,891
item32	101,7778	53,949	,104	,890
item33	101,9630	54,037	,087	,891
item34	102,1852	55,003	-,038	,892
item35	101,8148	56,311	-,215	,896
item36	102,2593	50,199	,899	,878
item37	102,0370	51,883	,397	,885
item38	101,7407	54,584	,018	,891
item39	101,9630	52,960	,234	,888
item40	101,9259	55,302	-,082	,894
item41	102,0370	51,883	,397	,885
item42	101,6296	52,704	,335	,886
item43	102,3333	54,077	,203	,887
item44	102,2593	50,199	,899	,878
item45	101,8148	54,464	,031	,892
item46	102,2593	50,199	,899	,878

2. Hasil Uji Validitas

No	r _{xy}	Keterangan
1.	0,899	Valid
2.	0,899	Valid
3.	0,899	Valid
4.	0,454	Valid
5.	0,203	Tidak Valid
6	0,739	Valid
7	0,454	Valid
8	0,644	Valid
9	0,623	Valid
10	-0,008	Tidak Valid
11	0,203	Tidak Valid
12	0,516	Valid
13	0,899	Valid
14	0,644	Valid
15	0,899	Valid
16	0,644	Valid
17	0,899	Valid
18	0,644	Valid
19	0,296	Tidak Valid
20	-0,054	Tidak Valid
21	0,899	Valid
22	0,087	Tidak Valid

23	0,739	Valid
24	-0,029	Tidak Valid
25	-0,062	Tidak Valid
26	0,899	Valid
27	-0,043	Tidak Valid
28	0,516	Valid
29	0,234	Tidak Valid
30	0,414	Valid
31	-0,120	Tidak Valid
32	0,104	Tidak Valid
33	0,087	Tidak Valid
34	-0,038	Tidak Valid
35	-0,215	Tidak Valid
36	0,899	Valid
37	0,397	Valid
38	0,018	Tidak Valid
39	0,234	Tidak Valid
40	-0,082	Tidak Valid
41	0,397	Valid
42	0,335	Valid
43	0,203	Tidak Valid
44	0,899	Valid
45	0,031	Tidak Valid
46	0,899	Valid

3. Output Uji Reliabilitas

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	25	92,6
	Excluded ^a	2	7,4
	Total	27	100,0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,918	26

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

5.1 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas

Eksperimen

5.2 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

5.3 Hasil Angket Minat belajar Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan & Perhitungan

Tiap Aspek

5.4 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan & Perhitungan

Tiap Aspek

5.5 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan & Perhitungan

Tiap Aspek

5.6 Hasil Angket Minat Belajar Kelas Kontrol Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap

Aspek

Lampiran 5.1 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

No	Responden	Pretest								Jumlah	Posttest								Jumlah	N-Gain	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	A1	2	1	1	2	2	0	0	0	8	0	3	1	1	4	0	2	2	13	0,3125	Rendah
2	A2	0	1	1	0	1	1	0	0	4	2	1	0	0	0	1	0	1	5	0,05	Rendah
3	A3	2	3	1	0	2	1	0	0	9	0	3	4	3	2	0	2	4	18	0,6	Sedang
4	A4	2	1	2	2	2	0	0	0	9	0	3	1	2	4	0	2	2	14	0,3333	Sedang
5	A5	0	1	1	2	2	0	0	0	6	0	3	0	3	2	2	2	4	16	0,5556	Sedang
6	A6	2	1	2	2	2	0	0	0	9	0	3	1	3	2	0	2	4	15	0,4	Sedang
7	A7	2	2	0	0	0	2	0	0	6	2	3	1	0	2	1	0	1	10	0,2222	Rendah
8	A8	2	2	0	0	0	0	0	1	5	2	1	2	2	2	0	0	0	9	0,2105	Rendah
9	A9	0	1	1	0	1	1	0	0	4	2	1	1	3	4	0	2	4	17	0,65	Sedang
10	A10	2	2	0	0	0	2	0	0	6	2	3	1	0	2	1	0	1	10	0,2222	Rendah
11	A11	2	3	1	0	2	1	0	0	9	0	3	2	2	4	0	1	4	16	0,4667	Sedang
12	A13	0	0	2	3	0	0	0	4	9	2	3	1	0	2	1	0	1	10	0,0667	Rendah
13	A15	2	2	0	0	0	1	0	1	6	2	3	1	0	1	1	0	0	8	0,1111	Rendah
14	A16	0	1	1	0	2	0	0	0	4	0	3	2	2	2	0	2	4	15	0,55	Sedang
15	A17	0	1	1	0	2	1	0	0	5	2	2	0	0	0	2	0	0	6	0,0526	Rendah
16	A18	0	1	2	0	1	0	0	0	4	0	3	4	3	2	0	2	4	18	0,7	Sedang
17	A19	2	2	2	0	2	1	0	1	10	0	3	1	3	2	2	2	4	17	0,5	Sedang
18	A20	2	3	1	0	1	1	0	0	8	0	3	2	3	2	0	2	4	16	0,5	Sedang
19	A21	0	1	2	2	2	0	0	0	7	0	3	1	3	2	0	2	4	15	0,4706	Sedang
20	A22	2	1	0	0	1	0	0	0	4	0	3	4	3	2	0	2	4	18	0,7	Sedang
21	A23	0	3	2	2	3	0	0	0	10	0	3	4	3	2	0	2	4	18	0,5714	Sedang
Jumlah		24	33	23	15	28	12	0	7	142	16	56	34	39	45	11	27	56	284	8,2455	
		Rata-rata								6,7619	Rata-rata								13,524	0,388	Sedang

Lampiran 5.2 Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

No	Responden	Pretest								Jumlah	Posttest								Jumlah	N-Gain	Kriteria
		1	2	3	4	5	6	7	8		1	2	3	4	5	6	7	8			
1	B1	2	3	2	0	0	1	0	4	12	2	3	1	2	4	0	0	0	12	0	Rendah
2	B2	2	3	0	0	0	0	0	0	5	2	3	0	0	4	0	0	4	13	0,42105	Sedang
3	B3	0	1	2	2	2	0	0	0	7	2	3	2	0	0	0	0	7	0	Rendah	
4	B4	0	3	0	2	4	0	0	0	9	2	3	0	2	0	0	0	2	9	0	Rendah
5	B6	2	3	2	0	2	0	0	2	11	0	3	3	2	2	0	1	3	14	0,23077	Rendah
6	B7	0	1	2	0	0	0	0	0	3	2	3	0	3	0	0	0	8	0,2381	Sedang	
7	B8	0	3	0	0	0	0	0	0	3	2	3	0	0	2	1	0	1	9	0,28571	Rendah
8	B9	0	3	0	0	0	0	0	0	3	2	3	2	0	0	0	0	7	0,19048	Rendah	
9	B10	2	3	1	2	4	0	0	0	12	2	3	0	0	4	0	0	4	13	0,08333	Rendah
10	B11	2	3	0	0	0	0	0	0	5	2	3	2	0	0	0	0	7	0,10526	Rendah	
11	B12	2	2	1	2	4	0	0	0	11	2	3	2	0	0	1	0	4	12	0,07692	Rendah
12	B13	0	0	1	0	0	1	0	0	2	2	3	2	0	0	0	0	7	0,22727	Rendah	
13	B14	0	3	1	0	0	0	0	0	4	2	3	2	0	0	0	0	7	0,15	Rendah	
14	B15	2	3	0	0	0	0	0	0	5	2	0	0	0	4	0	0	2	8	0,15789	Rendah
15	B16	0	1	2	0	0	0	0	0	3	2	3	2	0	0	0	0	7	0,19048	Rendah	
16	B17	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	3	2	0	2	0	0	2	11	0,43478	Sedang
17	B18	2	3	1	2	4	0	0	0	12	2	3	0	0	4	0	0	4	13	0,08333	Rendah
18	B19	2	3	2	0	0	1	0	4	12	2	3	1	2	4	0	0	0	12	0	Rendah
19	B20	0	1	2	0	0	0	0	0	3	2	2	2	0	2	0	0	2	10	0,33333	Rendah
20	B22	0	3	1	2	4	0	0	0	10	2	0	0	0	4	0	0	4	10	0	Rendah
21	B23	2	3	1	2	4	0	0	0	12	2	0	0	0	4	0	0	4	10	-0,1667	Rendah
22	B24	0	3	1	0	0	0	0	0	4	2	2	2	0	0	0	0	4	10	0,3	Rendah
Jumlah		20	51	23	14	28	3	0	10	149	42	55	25	11	40	2	1	40	216	3,34205	
Rata-rata										6,77273	Rata-rata								9,81818	0,177	Rendah



Lampiran 5.3 Hasil Angket Minat Belajar fisika Kelas eksperimen Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen Sebelum Perlakuan

No	Responden	Nomor Butir																								Jumlah			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26	
1	A1	3	2	1	3	1	2	4	2	1	1	2	1	2	3	1	3	2	2	4	2	3	2	4	3	4	1	59	
2	A2	3	2	2	3	1	3	2	2	3	1	4	3	1	4	2	3	4	2	3	3	4	1	3	3	3	4	69	
3	A3	3	2	3	2	3	3	1	2	2	3	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	76	
4	A4	3	2	2	2	1	3	2	2	3	2	4	2	1	3	4	4	4	2	2	2	4	1	3	3	3	3	67	
5	A5	3	2	2	3	1	3	1	2	3	2	3	3	2	4	1	3	4	2	2	2	4	1	4	3	3	2	65	
6	A6	3	2	2	3	2	3	1	2	4	2	3	3	2	4	1	3	4	2	2	2	4	1	4	3	4	2	68	
7	A7	3	4	2	3	2	2	1	3	4	3	3	2	4	2	2	4	3	2	4	2	2	2	1	2	4	2	68	
8	A8	2	1	3	3	1	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	2	2	4	2	4	2	2	2	64	
9	A9	3	2	3	3	1	2	3	2	2	4	3	1	2	4	1	3	3	1	2	3	4	1	3	2	0	3	61	
10	A10	3	3	3	3	1	3	1	1	1	1	4	4	2	3	1	2	4	2	2	2	4	2	4	2	2	1	61	
11	A11	3	2	3	3	2	2	4	2	2	3	4	3	2	3	2	4	3	3	3	3	4	4	4	4	2	2	74	
12	A13	3	2	2	3	3	3	1	3	4	2	3	3	1	4	2	3	4	3	4	2	3	4	3	3	3	4	75	
13	A15	2	1	3	3	1	2	3	2	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	2	4	2	4	2	2	2	65	
14	A16	1	1	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	1	4	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	1	1	37	
15	A17	3	2	1	3	3	3	2	2	3	3	4	3	1	4	4	3	4	2	3	3	4	4	4	4	3	3	4	78
16	A18	4	2	3	2	2	3	2	2	3	4	4	2	2	4	2	3	4	3	2	2	4	3	4	3	3	4	76	
17	A19	3	2	3	3	3	2	1	2	2	3	4	3	3	4	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	76	
18	A20	3	3	3	3	3	4	1	2	2	2	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	3	1	3	3	4	3	77	
19	A21	3	2	2	3	1	3	1	2	4	2	3	3	2	4	1	3	4	2	2	2	4	1	4	3	3	2	66	
20	A22	4	2	3	3	2	3	2	2	2	4	4	3	2	4	2	3	4	3	3	3	4	1	3	3	2	2	73	
21	A23	3	2	3	3	3	3	1	2	2	4	4	3	2	4	1	4	4	3	2	3	4	3	4	3	3	4	77	
Jumlah		61	43	50	58	38	55	41	42	52	53	71	56	42	75	41	65	74	49	57	50	78	43	70	55	57	56	1432	
Rata-rata		2,9	2	2,4	2,8	1,8	2,6	2	2	2,5	2,5	3,4	2,7	2	3,6	2	3,1	3,5	2,3	2,7	2,4	3,7	2	3,3	2,6	2,7	2,7	68,19048	

2. Perhitungan Tiap Aspek Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen SebelumPerlakuan

No	Aspek	Indikator	No.Item	Jumlah Skor	Total Skor	Skor Ideal	Rerata	kategori
1	Perasaan Senang	1	1	61	551	840	2,623809524	Tinggi
			7	41				
			11	71				
		2	3	50				
			4	58				
			21	78				
			26	56				
		3	2	43				
			5	38				
6	55							
2	Ketertarikan Peserta Didik	1	8	42	297	420	2,828571429	Tinggi
			14	75				
			17	74				
			25	57				
		2	18	49				
3	Perhatian Peserta Didik	1	16	65	351	588	2,387755102	Rendah
			19	57				
			20	50				
		2	9	53				
			13	42				
			15	41				
			22	43				
4	Keterlibatan Peserta Didik	1	10	53	234	336	2,785714286	Tinggi
			23	70				
			24	55				
		2	12	56				
Rata-rata							2,656462585	Tinggi

Lampiran 5.4 Hasil Angket Minat Belajar fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan

No	Responden	Nomor Butir																								Jumlah		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24		25	26
1	A1	3	1	2	3	3	1	2	2	1	3	3	3	1	4	2	4	3	2	1	4	3	4	2	3	1	2	63
2	A2	3	2	3	3	1	3	2	3	3	3	4	3	2	4	2	3	4	2	3	3	4	2	3	3	3	4	75
3	A3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	4	2	3	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	77
4	A4	3	2	3	3	1	2	2	2	4	1	2	3	1	3	4	3	4	2	2	2	4	3	4	3	3	3	69
5	A5	3	3	2	3	1	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	3	3	4	2	3	4	4	3	73
6	A6	3	3	2	3	1	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	3	3	4	2	3	4	4	3	73
7	A7	3	4	2	3	4	3	1	3	1	2	4	2	4	3	1	2	2	1	2	2	4	2	3	3	3	1	65
8	A8	3	4	2	3	4	3	1	3	1	2	4	2	4	3	1	2	2	1	2	2	4	2	3	3	3	1	65
9	A9	3	2	3	2	1	2	2	2	2	4	3	2	3	3	2	3	4	1	3	3	4	1	2	3	3	3	66
10	A10	4	3	2	3	1	3	1	1	1	1	3	1	2	2	1	2	4	3	2	3	3	2	3	4	2	2	59
11	A11	3	3	3	3	3	1	2	2	2	3	3	3	2	3	4	4	4	4	3	3	4	2	4	3	3	4	78
12	A13	3	2	2	3	3	3	1	3	4	2	3	3	1	4	2	3	4	3	4	2	3	4	3	3	3	4	75
13	A15	3	4	2	3	4	3	1	3	1	3	4	2	4	3	2	4	3	1	1	2	1	3	1	4	4	1	67
14	A16	3	3	3	3	4	2	3	2	2	2	4	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	70
15	A17	3	3	2	3	1	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	3	3	4	2	3	4	4	3	73
16	A18	4	3	2	0	3	3	2	2	3	4	4	3	2	2	2	3	4	4	3	2	4	3	4	3	4	4	77

17	A19	3	3	2	3	4	3	2	3	3	1	4	3	3	4	2	3	4	4	3	2	4	2	4	3	3	4	79
18	A20	3	3	3	3	4	3	2	3	3	1	4	3	3	4	2	3	4	4	3	4	4	2	4	3	3	4	78
19	A21	4	2	2	3	2	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	3	4	2	3	2	3	3	3	2	71
20	A22	4	3	3	3	1	3	2	2	3	3	3	3	2	3	2	3	4	2	3	3	4	2	3	3	3	3	73
21	A23	3	2	3	3	4	3	2	2	2	3	4	3	2	4	3	3	4	3	2	4	4	2	4	4	3	4	80
Jumlah			67	57	51	59	53	56	38	49	51	53	71	56	48	68	45	62	77	52	55	58	76	50	65	68	64	57
Rata-rata			3,2	2,7	2,4	2,8	2,5	2,7	1,8	2,3	2,4	2,5	3,4	2,7	2,3	3,2	2,1	3	3,7	2,5	2,6	2,8	3,6	2,4	3,1	3,2	3	2,7



2. Perhitungan Tiap Aspek Angket Minat Belajar Fisika Kelas Eksperimen Setelah Perlakuan

No	Aspek	Indikator	No.Item	Jumlah Skor	Total Skor	Skor Ideal	Rerata	kategori
1	Perasaan Senang	1	1	67	585	840	2,7857143	Tinggi
			7	38				
			11	71				
		2	3	51				
			4	59				
			21	76				
			26	57				
		3	2	57				
			5	53				
6	56							
2	Ketertarikan Peserta Didik	1	8	49	285	420	2,7142857	Tinggi
			14	68				
			17	52				
			25	64				
		2	18	52				
3	Perhatian Peserta Didik	1	16	62	369	588	2,5102041	Tinggi
			19	55				
			20	58				
		2	9	51				
			13	48				
			15	45				
			22	50				
4	Keterlibatan Peserta Didik	1	10	53	257	336	3,0595238	Tinggi
			23	65				
			24	68				
		2	12	71				
Rata-Rata							2,767432	Tinggi

Lampiran 5.5 Hasil Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan

No	Responden	Nomor Butir																										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	B1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	2	3	2	1	3	2	3	3	1	1	3	4	1	3	2	2	1	52
2	B2	2	2	1	3	1	2	2	2	1	2	4	2	2	2	2	4	2	2	2	4	4	2	2	2	2	2	58
3	B3	3	2	2	2	1	2	1	2	2	3	2	3	1	4	1	3	2	1	3	2	3	4	2	3	2	1	57
4	B4	2	2	1	1	1	1	4	1	2	2	3	2	1	3	2	3	3	1	1	3	4	1	3	2	3	1	53
5	B6	4	4	4	3	2	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	98
6	B7	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	63
7	B8	4	2	3	1	2	2	2	1	3	3	4	3	2	4	1	2	4	1	1	4	4	2	4	1	1	3	64
8	B9	3	2	4	3	1	3	3	2	1	2	2	3	2	4	3	4	3	2	3	2	3	3	3	3	1	3	68
9	B10	2	2	1	1	1	1	4	1	0	2	3	2	1	3	2	3	3	1	1	3	4	1	3	2	3	1	51
10	B11	4	3	4	3	2	4	3	2	3	4	3	2	2	1	1	3	3	3	4	1	4	3	3	3	3	3	74
11	B12	3	3	2	2	2	2	2	2	3	3	2	1	1	1	2	1	3	1	1	1	3	3	3	2	2	2	53
12	B13	4	3	3	2	4	3	3	3	3	2	4	3	3	4	4	3	4	3	2	4	4	2	4	3	2	4	83
13	B14	4	3	3	1	2	2	2	2	3	4	4	3	2	3	2	3	1	1	3	1	1	2	4	4	4	2	66
14	B15	4	3	3	1	2	2	2	2	3	4	1	4	3	3	2	3	1	1	3	1	1	2	4	4	4	2	65
15	B16	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	4	3	2	3	2	3	1	1	3	1	1	2	4	4	4	2	68
16	B17	4	3	2	3	1	3	1	1	1	1	3	1	2	2	1	2	1	3	2	3	3	2	3	4	2	2	56
17	B18	3	2	2	2	1	3	3	1	4	2	4	3	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	4	3	79
18	B19	3	2	2	2	2	3	3	1	1	1	3	1	1	3	2	1	4	2	2	4	4	4	3	1	3	2	60
19	B20	4	3	3	2	4	3	3	3	3	0	4	3	2	4	4	3	4	3	2	4	4	2	4	3	2	3	79

20	B22	3	3	3	2	1	3	1	2	4	4	4	4	3	2	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	82
21	B23	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	1	2	2	3	3	1	1	3	3	2	4	2	3	3	64
22	B24	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	4	3	2	3	1	4	4	3	2	3	4	2	3	3	2	3	74
Jumlah		72	57	54	46	43	51	57	41	54	54	70	57	43	65	50	64	65	44	50	58	73	55	72	62	58	52	1467
Rata-rata		3,4	2,7	2,6	2,2	2	2,4	2,7	2	2,6	2,6	3,3	2,7	2	3,1	2,4	3	3,1	2,1	2,4	2,8	3,5	2,6	3,4	3	2,8	2,5	69,8571



2. Perhitungan Tiap Aspek Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol Sebelum Perlakuan

No	Aspek	Indikator	No.Item	Jumlah Skor	Total Skor	Skor Ideal	Rerata	kategori
1	Perasaan Senang	1	1	72	575	880	2,613636	Tinggi
			7	57				
			11	70				
		2	3	54				
			4	46				
			21	73				
			26	52				
		3	2	57				
			5	43				
6	51							
2	Ketertarikan Peserta Didik	1	8	41	273	440	2,481818	Rendah
			14	65				
			17	65				
			25	58				
		2	18	44				
3	Perhatian Peserta Didik	1	16	64	374	616	2,428571	Rendah
			19	50				
			20	58				
		2	9	54				
			13	43				
			15	50				
4	Keterlibatan Peserta Didik	1	10	54	245	352	2,784091	Tinggi
			23	72				
			24	62				
		2	12	57				
							2,577029	Tinggi

Lampiran 5.6 Hasil Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan & Perhitungan Tiap Aspek

1. Hasil Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan

No	Responden	Nomor Butir																										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1	B1	4	3	3	1	2	2	2	2	3	4	1	3	4	1	2	3	1	1	3	1	1	2	4	4	4	2	63
2	B2	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	4	3	2	3	2	3	1	1	3	1	1	2	4	4	4	2	68
3	B3	3	1	2	3	1	2	2	2	1	2	2	2	1	3	2	3	3	1	3	2	3	2	1	2	1	2	52
4	B4	2	1	2	2	4	2	3	1	2	2	3	2	2	3	2	3	3	1	2	3	3	1	3	3	3	1	59
5	B6	4	4	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	95
6	B7	3	3	2	2	2	3	2	3	2	3	2	3	3	3	2	3	2	2	3	2	3	2	2	3	2	2	64
7	B8	4	3	4	2	1	2	1	2	4	1	4	4	2	4	2	4	4	3	4	3	4	1	4	3	4	1	75
8	B9	3	2	3	4	1	3	3	3	1	2	2	2	2	4	3	3	3	2	3	2	4	2	3	2	2	3	67
9	B10	2	1	2	2	4	2	3	1	2	2	3	2	2	3	2	3	3	1	2	3	3	1	3	3	3	1	59
10	B11	4	3	4	3	2	4	3	2	3	4	3	2	2	2	1	3	3	3	2	1	4	3	3	3	3	3	73
11	B12	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3	2	3	1	53
12	B13	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	4	3	2	3	2	3	4	3	2	3	4	2	3	3	2	3	74
13	B14	4	4	4	1	2	2	2	2	3	4	4	3	2	3	2	3	1	1	3	1	1	2	4	4	4	2	68
14	B15	4	3	3	1	2	2	2	2	4	4	1	3	3	3	2	3	1	1	3	1	1	2	4	4	4	2	65
15	B16	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	4	3	2	3	2	3	1	1	3	1	1	2	4	4	4	2	68
16	B17	4	3	2	3	1	3	1	1	1	1	3	1	2	2	1	2	4	3	2	3	3	2	3	4	2	2	59
17	B18	3	2	2	2	4	2	3	2	4	2	3	2	1	4	4	4	4	3	2	3	4	3	4	4	4	3	78

18	B19	2	2	2	3	2	2	4	2	2	2	2	2	0	1	4	2	3	2	2	4	3	3	3	2	3	3	62
19	B20	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	4	3	2	3	2	3	4	3	2	3	4	2	3	3	2	3	74
20	B22	3	3	2	3	2	4	2	2	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	2	2	4	2	4	4	3	3	79
21	B23	3	2	2	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	66
22	B24	4	3	3	3	4	2	2	2	3	2	4	3	2	3	1	4	4	3	2	3	4	2	3	3	2	3	74
Jumlah		74	57	58	54	57	53	51	45	60	54	65	58	48	62	50	66	62	47	55	50	65	46	72	70	65	51	1495
Rata-rata		3,5	2,7	2,8	2,6	2,7	2,5	2,4	2,1	2,9	2,6	3,1	2,8	2,3	3	2,4	3,1	3	2,2	2,6	2,4	3,1	2,2	3,4	3,3	3,1	2,4	71,1905



2. Perhitungan Tiap Aspek Angket Minat Belajar Fisika Kelas Kontrol Setelah Perlakuan

No	Aspek	Indikator	No.Item	Jumlah Skor	Total Skor	Skor Ideal	Rerata	kategori
1	Perasaan Senang	1	1	74	585	880	2,659091	Tinggi
			7	51				
			11	65				
		2	3	58				
			4	54				
			21	65				
		3	26	51				
			2	57				
			5	57				
		6	53					
2	Ketertarikan Peserta Didik	1	8	45	281	440	2,554545	Tinggi
			14	62				
			17	62				
			25	65				
		2	18	47				
3	Perhatian Peserta Didik	1	16	66	375	616	2,435065	Rendah
			19	55				
			20	50				
		2	9	60				
			13	48				
			15	50				
		22	46					
4	Keterlibatan Peserta Didik	1	10	54	254	352	2,886364	Tinggi
			23	72				
			24	70				
		2	12	58				
Rata-rata							2,633766	Tinggi

Lampiran VI

Deskripsi Hasil Penelitian

6.1 Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

6.2 Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

6.3 Deskripsi Skor Minat Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

6.4 Deskripsi Skor Minat Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.1 Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

Statistics

VAR00001

N	Valid	21
	Missing	0
Mean		26,1905
Std. Error of Mean		1,73051
Median		28,5700
Std. Deviation		7,93019
Variance		62,888
Range		25,00
Minimum		14,29
Maximum		39,29

2. Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

Statistics

PREMIPA2

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		25,1627
Std. Error of Mean		3,30250
Std. Deviation		15,49008
Variance		239,943
Range		42,86
Minimum		3,57
Maximum		46,43

Lampiran 6.2 Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Eksperimen

Statistics

POSTMIPA1

N	Valid	21
	Missing	0
Mean		50,6800
Std. Error of Mean		3,30302
Std. Deviation		15,13633
Variance		229,108
Range		50,00
Minimum		17,86
Maximum		67,86

2. Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Kelas Kontrol

Statistics

POSTMIPA2

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		37,8250
Std. Error of Mean		1,98922
Std. Deviation		9,33029
Variance		87,054
Range		28,57
Minimum		25,00
Maximum		53,57

Lampiran 6.3 Deskripsi Skor Minat Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor Minat Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Eksperimen

Statistics

PREMIPA1

N	Valid	21
	Missing	0
Mean		64,6324
Std. Error of Mean		2,02766
Std. Deviation		9,29192
Variance		86,340
Range		38,46
Minimum		35,58
Maximum		74,04

2. Deskripsi Skor Minat Belajar Fisika Sebelum Perlakuan Kelas Kontrol

Statistics

PREMIPA2

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		63,1105
Std. Error of Mean		2,21659
Std. Deviation		10,39672
Variance		108,092
Range		42,31
Minimum		49,04
Maximum		91,35

Lampiran 6.4 Deskripsi Skor Minat Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Deskripsi Skor Minat Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen

Statistics

POSTMIPA1

N	Valid	21
	Missing	0
Mean		69,4129
Std. Error of Mean		1,18063
Std. Deviation		5,41035
Variance		29,272
Range		18,27
Minimum		58,65
Maximum		76,92

2. Deskripsi Skor Minat Belajar Fisika Setelah Perlakuan Kelas Eksperimen

Statistics

POSTMIPA2

N	Valid	22
	Missing	0
Mean		66,3350
Std. Error of Mean		2,22685
Std. Deviation		10,44484
Variance		109,095
Range		44,23
Minimum		50,00
Maximum		94,23

Lampiran VII

- 7.1 Bukti Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis, Angket Minat Belajar, dan Perangkat Pembelajaran
- 7.2 Surat Bukti Penelitian dari Sekolah
- 7.3 Surat Izin Penelitian dari Pemprov Jawa Tengah
- 7.4 Surat Izin Penelitian dari Bappeda Blora
- 7.5 Bukti Seminar
- 7.6 Dokumentasi Penelitian
- 7.7 *Curriculum Vitae*

Lampiran 7.1 Bukti Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis, Angket Minat Belajar, Silabus, RPP, dan LKPD

Bukti Validasi Soal Kemampuan Berpikir Kritis

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : C. Yanuanel, M.Si
NIP : 1989027 20003 1 001
Instansi : Faifa PBT UN Tuha

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Khusnul Khotimah
NIM : 13690042
Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Mei 2017
Validator,


C. Yanuanel, M.Si
NIP. 1989027-20003 1 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

LEMBAR VALIDASI
SOAL PRETEST DAN POSTTEST

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Idham Syah Alam

NIP :

Instansi : UIN SUNAN KALIJAGA

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa soal *pretest* dan *posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Khusnul Khotimah


NIM : 13690042

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



.....
NIP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bukti Validasi Angket Minat**LEMBAR VALIDASI
ANGKET MINAT BELAJAR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **HERI PURWANTO, S.Pd**

NIP : -

Instansi : **SMA NU 1 KRADENAN**

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa angket minat belajar fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Khusnul Khotimah

NIM : 13690042

Prodi : Pendidikan Fisika

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

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



HERI PURWANTO, S.Pd

NIP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**LEMBAR VALIDASI
ANGKET MINAT BELAJAR**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : *Dr. Dul Rohman Ary Yunanta*
NIP : *196706241997021002*
Instansi : *MAN 3 SLEMAN*

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa angket minat belajar fisika untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : *Khusnul Khotimah*
NIM : *13690042*
Prodi : *Pendidikan Fisika*

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

Yogyakarta, Mei 2017

Validator,



Dr. Dul Rohman A.Y.

NIP. 196706241997 021002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Bukti Validasi Perangkat Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **HERI PURWANTO, S.Pd**
 NIP : -
 Instansi : **SMA NU 1 KRADENAN**

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : **Khusnul Khotimah**
 NIM : **13690042**
 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,


HERI PURWANTO, S.Pd

NIP.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Drs. Dul Rohman Ary Y
NIP : 196706241997021002
Instansi : MAN 3 SEMAN

Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Khusnul Khotimah
NIM : 13690042
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,



Dr. Dul Rohman Ary Y
NIP. 196706241997021002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

**LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : THOHA, M.Pd.Sr
NIP : 196902101995121002
Instansi : MAN 3 SLEMAN


Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul "*Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada materi Momentum dan Impuls*" yang disusun oleh:

Nama : Khusnul Khotimah
NIM : 13690042
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,


.....
ThoHA, M.Pd.Sr
NIP. 196902101995121002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 7.2 Bukti Penelitian Dari Sekolah



LEMBAGA PENDIDIKAN MA'ARIF NAHDLATUL ULAMA

SMA NU 1 KRADENAN

Jl. Menden Km 2,6 Sumber Kradenan Kp. 58383 Ph. 082324591133

e-mail : smanu1kradenan@gmail.com

Web blog : <http://smanu1kradenanblora.blogspot.com>

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.1/0095

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : TRI WAHYUDI, S.Pd
 Jabatan : Kepala SMA NU 1 Kradenan
 NUPTK : 0934.7606.6120.0062
 Unit Kerja : SMA NU 1 Kradenan
 Alamat Sekolah : Jl. Raya Menden KM 2.6 Sumber Kradenan Blora

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama : KHUSNUL KHOTIMAH
 No. MHS/NIM : 13690042
 Jurusan : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Sains dan Teknologi
 Universitas : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Yang bersangkutan telah melakukan penelitian di SMA NU 1 Kradenan dengan judul penelitian :
"EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN MINAT PESERTA DIDIK KELAS X SMA NU 1 KRADENAN PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS"

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
 SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

Kradenan, 8 Juni 2017
 Kepala SMA NU 1 Kradenan


 Tri Wahyudi, S.Pd.



Lampiran 7.3 Surat Izin Penelitian dari Pemprov Jawa Tengah

	PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU	
	Jalan Mgr. Sugiyopranoto Nomor 1 Semarang Kode Pos 50131 Telepon : 024 – 3547091, 3547438, 3541487 Faksimile 024-3549560 Laman http://dpmptsp.jatengprov.go.id Surat Elektronik dpmptsp@jatengprov.go.id	
		Semarang, 09 Mei 2017
Nomor	: 070/4141/2017	
Sifat	: Biasa	
Lampiran	: 1 (Satu) Berkas	
Perihal	: <u>Rekomendasi Penelitian</u>	Kepada Yth. Bupati Elora u.p Kepala Kantor Kesbangpolinmas Kab. Elora
<p>Dalam rangka memperlancar pelaksanaan kegiatan penelitian bersama ini terlampir disampaikan Penelitian Nomor 070/1871/04.5/2017 Tanggal 09 Mei 2017 atas nama KHUSNUL KHOTIMAH dengan judul proposal EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN BERBASIS MASLAH TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN MINAT PESERTA DIDIK KELAS X SMA NU 1 KRADENAN PADA MATERI MOMENTUM DAN IMPULS, untuk dapat ditindaklanjuti.</p> <p>Demikian untuk menjadi maklum dan terimakasih.</p>		
		KEPALA DINAS PENANAMAN MODAL DAN PELAYANAN TERPADU SATU PINTU PROVINSI JAWA TENGAH  Dr. PRASETYO ARIBOWO, SH, Msoc, SC. Pembina Utama Madya NIP.19611115 198603 1 010
<u>Tembusan :</u> 1. Gubernur Jawa Tengah; 2. Kepala Badan Kesbangpol Provinsi Jawa Tengah; 3. Kepala Badan Kesatuan Bangsa Dan Politik Daerah Istimewa Yogyakarta; 4. Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta; 5. Sdr. KHUSNUL KHOTIMAH		

Lampiran 7.4 Surat Izin Penelitian Dari Bappeda Blora



PEMERINTAH KABUPATEN BLORA
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
(BAPPEDA)

Jl. GOR No. 10 Telp. (0296)531827 Blora 58219 Website :
 bappeda.blorakab.go.id - email : bappeda@blorakab.go.id ; bappedablora@gmail.com

SURAT IJIN RISET/SURVEY

Nomor : 071 /087/V/2017

- I. **DASAR** : Peraturan Daerah Kabupaten Blora Nomor 11 Tahun 2016 tentang Pembentukan Organisasi Perangkat Daerah
- II. **MEMPERHATIKAN** : Surat dari Kantor Kesbangpol Kabupaten Blora
 Nomor : 070/089/V/2017
 Tanggal : 16 Mei 2017

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Blora bertindak atas nama Bupati Blora, menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas ijin Riset/Survey dalam wilayah Kabupaten Blora yang dilaksanakan oleh :

1. Nama : **KHUSNUL KHOTIMAH**
2. Pekerjaan : Mahasiswa
3. Alamat : Ds. Gondel RT 009/002 Kel. Kedungtuban Kab. Blora
4. Penanggung Jawab : **Dr. Murtono, M.Si**
5. Maksud / Tujuan : Penelitian skripsi dengan judul :
 “ Efektifitas Pembelajaran Berbasis Masalah terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU 1 Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls”.
6. Lokasi : SMA NU 1 Kradenan
7. Peserta : -

dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan Survey/Riset tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
- b. Sebelum melaksanakan Survey/Riset terlebih dahulu harus melapor kepada instansi terkait.
- c. Setelah Survey/Riset selesai supaya **menyerahkan** hasilnya ke BAPPEDA Kab. Blora.

III. Surat ijin Survey/Riset ini berlaku : **16 Mei 2017 s.d 16 Agustus 2017**

Dikeluarkan di : Blora
 pada tanggal : 16 Mei 2017

an. **BUPATI BLORA**
KEPALA BAPPEDA KAB. BLORA

UW.
 Kabid Penelitian, Pengembangan & Perencanaan

RINI SETIOWATI, SE, MM
 Pembina
 NIP. 19731112 199703 2 003

TEMBUSAN: Kepada Yth.

1. Bupati Blora sebagai Laporan;
2. Kepala Dinas Pendidikan Kab. Blora;
3. Kepala Kankesbangpol Kab. Blora;

Lampiran 7.5 Bukti Seminar

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-STUINSK-BM-05-H/R0

BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Khusnul Khotimah
NIM : 13690042
Semester : VIII
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika
Tahun Akademik : 2015/2016

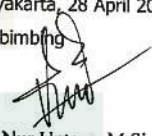
Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 28-Apr-17 dengan judul:

Efektivitas Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Minat Peserta Didik Kelas X SMA NU I Kradenan pada Materi Momentum dan Impuls

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 28 April 2017

Pembimbing


Drs. Nur Untoro, M.Si
NIP.19661126 199603 1 001

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 7.6 Dokumentasi Penelitian



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Lampiran 7.7 Curriculum Vitae

Nama : Khusnul Khotimah
Tempat, tanggal Lahir : Blora, 26 Juli 1995
Agama : Islam
Alamat : Desa Gondel, Kec. Kedungtuban, Kab. Blora,
58381
No. HP : 0857 4374 9826
e-ail : khusnulkh1995@gmail.com
Golongan Darah : O
Riwayat Pendidikan :

1. SD N 1 Gondel 2001-2007
2. MTs Al-Ma;ruf Kartayuda Wado 2007-2010
3. MAN MODEL BOJONEGORO 2010-2013