# KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN MULTISENSORI TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM PADA SISWA KELAS X SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA TAHUN PELAJARAN 2014/2015

**SKRIPSI**

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:

**WAHID WAHYUDI**
NIM: 103611026

**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**
**SEMARANG**
**2015**

## PERNYATAAN KEASLIAN

**Yang bertanda tangan di bawah ini:**

Nama **:** Wahid Wahyudi
NIM : 103611026
Jurusan : Pendidikan Fisika

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN MULTISENSORI TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM PADA SISWA KELAS X SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA TAHUN PELAJARAN 2014/2015**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian / karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 9 Nopember 2015

Pembuat Pernyataan,

**Wahid Wahyudi**
NIM: 103611026

**KEMENTERIAN AGAMA**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**
Jl. Prof. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. 024-7601295
Fax. 7615387 Semarang 50185

## PENGESAHAN

Naskah skripsi dengan:

Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran Multisensori Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Impuls dan Momentum Pada Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 20014/2015**

Nama : Wahid Wahyudi
NIM : 103611026
Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidang munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 30 Nopember 2015

DEWAN PENGUJI

Ketua,

**Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc**
NIP. 19770320 200912 1 002

Sekretaris,

**Edi Daenuri Anwar, M.Si**
NIP. 19790726 200912 1 002

Penguji I,

**Agus Sudarmanto, M.Si**
NIP. 19770823 200912 1 001

Penguji II,

**M. Ardhi Khalif, M.Sc**
NIP. 19821009 201101 1 010

Pembimbing I,

**Drs. H. Abdul Wahid, M. Ag**
NIP. 19691114 199403 1 003

Pembimbing II,

**Joko Budi Poernomo, M.Pd**
NIP. 19760214 200801 1 001

**NOTA PEMBIMBING**

Semarang, 9 Nopember 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | **Keefektifan Model Pembelajaran Multisensori Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Impuls dan Momentum Pada Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015.** |
| Nama | : | Wahid Wahyudi |
| NIM | : | 103611026 |
| Jurusan | : | Pendidikan Fisika |
| Program Studi | : | S1 |

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pembimbing I

**Drs. H. Abdul Wahid, M.Ag**
NIP: 19691114 199403 1 003

**NOTA PEMBIMBING**

Semarang, 9 Nopember 2015

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
UIN Walisongo
di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan :

| | | |
|---|---|---|
| Judul | : | **Keefektifan Model Pembelajaran Multisensori Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Impuls dan Momentum Pada Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015.** |
| Nama | : | Wahid Wahyudi |
| NIM | : | 103611026 |
| Jurusan | : | Pendidikan Fisika |
| Program Studi | : | S1 |

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqosyah.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Pembimbing II

**Joko Budi Poernomo, M.Pd**
NIP: 19760214200801 1 011

# ABSTRAK


Judul : **Keefektifan Model Pembelajaran Multisensori Terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Impuls Dan Momentum Pada Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015.**

Penulis : Wahid Wahyudi

NIM : 103611026

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan model pembelajaran Multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika materi Impuls dan Momentum pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015. Penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang dilakukan di SMK Muhammadiyah 2 Boja. Peneliti menggunakan populasi seluruh kelas X yang keseluruhannya diambil sampel yang dikelompokkan sesuai kelasnya., yaitu kelas X TKJ (Teknik Komputer Jaringan) sebagai kelas eksperimen dan kelas X TKR 2 (Teknik Kendaraan Ringan) sebagai kelas kontrol. Teknik pengumpulan data digunakan metode dokumentasi untuk mengambil data siswa sebagai populasi ataupun sampel, dan metode tes untuk mengambil nilai hasil belajar siswa setelah dilakukan eksperimen.

Sebelum dilakukan eksperimen, kedua kelas sebelumnya diuji normalitas, uji homogenitas dan uji awal data dengan nilai hasil akhir semester 1. Kemudian kedua kelas diberi perlakuan yang berbeda, kelas X TKJ diberikan pembelajaran materi impuls dan momentum dengan menggunakan Multisensori sedangkan kelas X TKR 2 diberikan pembelajaran materi impuls dan momentum dengan menggunakan ceramah.

Peneliti menggunakan Uji-t dalam uji hipotesis nilai hasil belajar *(post test)* siswa. Berdasarkan data hasil *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen adalah 78,92 dan rata-rata kelas kontrol adalah 75,13.

Artinya nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas kontrol. Setelah dilakukan uji perbedaan dua rata-rata antara nilai rata-rata kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $t_{hitung} = 2{,}987$ dan diperoleh $t_{tabel}$ untuk $\alpha = 5$ %, dk = 37 + 37 – 2 = 72 = 1,67. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka $H_a$ diterima dan $H_o$ ditolak, dengan kata lain hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol. Hasil perhitungan nilai *Gain* pada kelas eksperimen sebesar 0,36 berarti peningkatan hasil belajar termasuk dalam kategori sedang, dan pada kelas kontrol sebesar 0,21 masuk dalam kategori rendah yang berarti *Gain* nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan nilai rata-rata kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran Multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika materi Impuls dan Momentum pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015.

Kata kunci: Multisensori

# KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang senantiasa memberikan kasih sayang, rahmat serta petunjuk bagi hambaNya. Shalawat serta salam juga penulis panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa cahaya penerang dari Zaman Jahiliyah menuju Zaman Islamiyah serta dapat memberikan syafa'atNya kepada kita besok di *yaumul qiyamah*.Amin

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan berkat ridha Allah SWT, dengan tulus ikhlas dari hati yang paling dalam terucap rasa syukur mengiringi penulisan dari tahap awal hingga menjadi suatu karya ilmiah bernama skripsi. Penulis dalam penulisan skripsi ini banyak mendapat bimbingan dan arahan serta saran dari berbagai macam pihak, sehingga dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenankan penulis dengan kerendahan hati dan rasa hormat yang dalam mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Raharjo, M.Ed, St., selaku Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.
2. Bapak Dr. H. Ruswan, MA., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Bapak Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang yang telah mengijinkan pembahasan skripsi ini.

4. Bapak Drs. H. Abdul Wahid, M.Ag., dan Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga serta pikirannya untuk memberikan bimbingan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Segenap Dosen UIN Walisongo Semarang, khususnya Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan banyak bekal ilmu kepada penulis.
6. Kepala Perpustakaan, Pegawai dan seluruh civitas akademik Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang.
7. Bapak Wiji Ahmato, S.Pd., selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 2 Boja yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian.
8. Bapak Zaenal Abidin, S.Pd., selaku guru Fisika Kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini.
9. Kedua orang tua Bapak Atam Hadi Suwito dan Ibu Maryati yang selalu membantu moril maupun material, bekerja keras dan berdo'a tiada henti demi kesuksesan anaknya.
10. Kekasihku Siti Munawaroh yang selalu memberikan motivasi dan dukungannya dalam penulisan skripsi ini mulai dari awal sampai akhir.
11. Sahabat-sahabatku khususnya sahabat Fisika Angkatan 2010 yang selalu memberikan motivasi dan tempat bertukar pikiran informasi dalam penulisan skripsi ini.

12. Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu penulis sehingga terselesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT senantiasa membalas kebaikan kepada mereka yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih dikatakan belum jauh dari kata sempurna, untuk itu kritk dan saran yang membangun untuk perbaikan dalam skripsi ini dan semoga apa yang tertulis diskripsi ini dapat bermanfaat untuk semua.Aminn...

Semarang, 9 Nopember 2015

Penulis

# DAFTAR ISI

**Halaman**

**PERNYATAAN KEASLIAN**..... ii

**PENGESAHAN**..... iii

**NOTA PEMBIMBING**..... iv

**ABSTRAK**..... vi

**KATA PENGANTAR**..... viii

**DAFTAR ISI**..... xi

**DAFTAR GAMBAR**..... xiv

**DAFTAR TABEL**..... xv

**DAFTAR LAMPIRAN**..... xvi

**BAB I PENDAHULUAN**

A. Latar Belakang..... 1

B. Rumusan Masalah..... 5

C. Tujuan dan Manfaat penelitian..... 6

**BAB II LANDASAN TEORI**

A. Deskripsi Teori..... 8

1. Belajar dan Pembelajaran

a. Belajar..... 8

b. Pembelajaran..... 10

2. Hasil Belajar..... 12

3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar..... 14

4. Model Multisensori
a. Pengertian Model Multisensori..... 17
b. Langkah-langkah Pelaksanaan Model Pembelajaran Multisensori..... 22
c. Keunggulan Model Pembelajaran Multisensori..... 26
5. Materi Impuls dan Momentum..... 27
6. Penerapan Model Multisensori untuk meningkatkan Hasil Belajar Materi Impuls dan Momentum..... 34
B. Kajian Pustaka..... 36
C. Rumusan Hipotesis..... 39

**BAB III METODE PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian..... 41
B. Tempat dan Waktu Penelitian..... 42
C. Populasi dan Sampel Penelitian..... 42
D. Variabel dan Indikator Penelitian..... 43
E. Pengumpulan Data Penelitian..... 44

**BAB IV DESKRIPSI DAN PEMBAHASAN**

A. Deskripsi Data..... 56
B. Analisis Perangkat Tes Uji Coba..... 60
C. Analisis Data Hasil Penelitian..... 65
D. Pembahasan Hasil Penelitian..... 71
E. Keterbatasan Penelitian..... 78

**BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan..... 80

B. Saran..... 80

**DAFTAR KEPUSTAKAAN**..... 82

# DAFTAR GAMBAR

**Halaman**


Gambar 2.1 : Rangkaian Proses Belajar..... 21

Gambar 2.2 : Alur Model Pembelajaran Multisensori..... 22

Gambar 2.3 : Benda Saling Bertumbukan..... 28

Gambar 2.4 : Tumbukan Elastis Sempurna..... 31

Gambar 2.5 : Tumbukan Lenting Sebagian..... 31

Gambar 2.6 : Tumbukan Tidak Lenting Sama Sekali..... 32

Gambar 3.1 : Desain Penelitian..... 41

Gambar 4.1 : Video Permainan Bola *Billiard*..... 57

Gambar 4.2 : Video Dua Buah Bola Saling Bertumbukkan..... 58

# DAFTAR TABEL

**Halaman**


Tabel 4.1 : Persentase Validitas Butir Soal..... 62

Tabel 4.2 : Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal..... 63

Tabel 4.3 : Persentase Daya Pembeda Soal..... 64

Tabel 4.4 : Rata-Rata Hasil Belajar..... 67

Tabel 4.5 : Rata-Rata Hasil Belajar Akhir..... 70

Tabel 4.6 : Rata-Rata Nilai Siswa Semester Satu..... 71

## DAFTAR LAMPIRAN

**Halaman**


Lampiran 1 : Rencana Pelaksanaan Pembelajaran..... 85

Lampiran 2 : Kisi-Kisi Soal..... 97

Lampiran 3 : Soal Uji Coba Penelitian..... 99

Lampiran 4 : Kunci Jawaban Soal Uji Coba Penelitian..... 114

Lampiran 5 : Analisis Validitas, Daya Pembeda, Taraf Kesukaran dan Reliabilitas Butir Soal..... 115

Lampiran 6 : Perhitungan Validitas Butir Soal Pilihan Ganda Soal Uji Coba..... 120

Lampiran 7 : Perhitungan Reliabilitas Soal Pilihan Ganda..... 122

Lampiran 8 : Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda Soal Uji Coba..... 123

Lampiran 9 : Daya Pembeda Soal Pilihan Ganda..... 124

Lampiran 10 : Nilai Ulangan Semester 1 Kelas X TKJ..... 125

Lampiran 11 : Uji Normalitas Nilai Awal Kelas X TKJ..... 129

Lampiran 12 : Uji Normalitas Nilai Awal Kelas X TKR 2..... 131

Lampiran 13 : Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Awal Antara Kelas X TKJ dan X TKR 2..... 133

Lampiran 14 : Soal *Post Test* Penelitian..... 134

Lampiran 15 : Kunci Jawaban Soal *Post Test*..... 142

Lampiran 16 : Nilai Hasil *Post Test* di kelas eksperimen..... 143

Lampiran 17 : Uji Normalitas Nilai *Post Test* Kelas Eksperimen..... 147
Lampiran 18 : Uji Normalitas Nilai *Post Test* Kelas Kontrol..... 149
Lampiran 19 : Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai *Post Test*\ Antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol..... 151
Lampiran 20 : Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Nilai *Post Test* Antara Kelas Eksperimen..... 152
Lampiran 21 : Uji Peningkatan Hasil Belajar Siswa..... 153
Lampiran 22 : Foto-Foto Kegiatan Penelitian..... 154
Lampiran 23 : Surat Izin Riset..... 158
Lampiran 24 : Surat Keterangan Penelitian..... 159
Lampiran 25 : Surat Penunjukkan Pembimbing..... 160
Lampiran 26 : Tabel 1. Luas Di Bawah Lengkungan Kurve Normal Dari 0 S/D Z..... 161
Lampiran 27 : Tabel II. Nilai-Nilai Dalam Distribusi t..... 162
Lampiran 28 : Tabel III. Nilai-Nilai r Product Moment..... 163
Lampiran 29 : Tabel IV. Nilai-Nilai Chi Kuadrat..... 164
Lampiran 30 : Riwayat Pendidikan..... 165

# BAB I
# PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu bentuk upaya untuk meningkatkan kualitas daya manusia. Kesadaran tentang pentingnya pendidikan telah mendorong berbagai upaya dan perhatian seluruh lapisan masyarakat terhadap setiap perkembangan dunia pendidikan, terutama perkembangan dalam bidang teknologi dan informasi, dimana pengetahuan tentang ilmu fisika sangat erat kaitannya dengan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK). Pengetahuan tersebut perlu dikembangkan mulai dari tingkat dasar untuk dapat bersaing dan bertahan dengan kondisi jaman yang selalu berkembang seiring berjalannya waktu maka dalam proses pembelajaran harus dapat mengembangkan kemampuan siswa seutuhnya agar memiliki kualitas sumber daya manusia yang baik dan menjawab tantangan-tantangan yang ada.

Pemerintah Indonesia berusaha mewujudkan tujuan pendidikan nasional dengan membuat berbagai perubahan dan pembenahan komponen-komponen pendidikan. Perubahan dimaksudkan agar terciptanya mutu pendidikan yang berkualitas. Salah satu agar terciptanya mutu pendidikan yang berkualitas adalah guru. Tugas utama seorang guru adalah sebagai pengajar

dan pendidik. Guru sebagai pendidik bukan hanya sekedar menyampaikan ilmu pengetahuan kepada siswa, akan tetapi guru juga memiliki kewajiban untuk menanamkan nilai-nilai yang ada pada ilmu pengetahuan yang disampaikan.

Guru dalam pembelajaran bukan sebagai seorang yang serba tahu akan tetapi hanya berperan sebagai fasilitator. Dalam hal ini, siswalah yang berperan aktif dalam pembelajaran. Di samping itu, guru harus menanamkan rasa percaya diri kepada siswa agar mereka bersemangat untuk mengikuti proses pembelajaran.

Belajar merupakan proses dimana seseorang yang belum tahu menjadi tahu. Belajar menurut Sunaryo merupakan "suatu kegiatan seseorang membuat atau menghasilkan suatu perubahan tingkah laku yang ada pada dirinya dalam pengetahuan, sikap dan keterampilan."[1] Guru selain sebagai pendidik juga sebagai pengajar yang mengarahkan siswa belajar sesuai dengan tujuan instruksional kurikulum yang telah ditetapkan. Sehingga hasil belajar yang diperoleh relevan dengan tujuan pembelajaran. Perolehan yang didapat siswa dari proses belajar sehingga akan menimbulkan perubahan tingkah laku secara sadar sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

---

[1] Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi* (Bandung: PT Refika Aditama, 2010), hlm 2.

Materi Impuls dan Momentum merupakan materi yang sebagian konsepnya adalah pemahaman. Siswa dituntut untuk menguasai konsep-konsep fisis yang kemudian bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Jika pemahaman konsep sekiranya masih kurang, maka tujuan pembelajaran belum tercapai secara optimal. Materi impuls dan momentum banyak menggunakan pemahaman konsep yang ada dalam kehdupan sehari-hari, misalnya konsep pemahaman impuls dan momentum serta pengaplikasian materi dalam kehidupan sehari-hari.

Unsur terpenting dalam belajar fisika adalah siswa yang aktif belajar. Usaha yang dilakukan guru harus diarahkan untuk mendorong dan membantu siswa agar mau mempelajari ilmu fisika sendiri. Komunikasi guru dan siswa sangat penting sehingga dapat saling membantu. Pembelajaran secara konstruktivisme, peran guru diharapkan lebih dekat dengan siswa serta pengguanaan model pembelajaran yang bervariasi akan menjalin relasi yang dialogis dengan siswanya, agar siswa tidak takut dan berani untuk bertanya kepada guru.[2]

Seorang guru harus memberikan arah kepada siswa untuk mencapai tujuan yang dikehendakinya, seperti yang diterangkan Allah SWT dalam firman-Nya berikut:

---

[2] Paul Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*, (Yogyakarta : Penerbit Universitas Sanata Dharma, 2007), hlm. 2.

قَالَ لَهُۥ مُوسَىٰ هَلۡ أَتَّبِعُكَ عَلَىٰٓ أَن تُعَلِّمَنِ مِمَّا عُلِّمۡتَ رُشۡدٗا ٦٦

Musa berkata kepada Khidhr : "Bolehkah aku mengikutimu supaya kamu mengajarkan kepadaku ilmu yang benar diantara ilmu-ilmu yang telah diajarkan kepadamu?" (Q.S. Al-Kahfi : 66)[3]

Ayat tersebut menerangkan bahwa seorang pendidik hendaknya menuntun, membimbing dan memberitahu kesulitan-kesulitan yang sedang dihadapi oleh siswa, serta membimbing siswa untuk belajar sesuai dengan kapasitas yang dimiliki. Guru juga harus mengetahui kecakupan materi yang disampaikan, sehingga materi yang diajarkan tersampaikan secara baik dan mudah diterima oleh siswa.

Salah satu model pembelajaran yang dapat meningkatkan motivasi dan hasil belajar siswa adalah model Multisensori. Model Multisensori merupakan urutan serangkaian langkah-langkah pembelajaran yang sistematis untuk membantu guru dalam mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

Penggunaan model Multisensori dalam pembelajaran diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa dengan menanamkan motivasi agar siswa terlibat langsung dalam proses

[3] Departemen Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahnya,* (Semarang : PT. Karya Toha Putra, 1996), hlm. 240.

pembelajaran. Model pembelajaran ini diharapkan memberikan keterkaitan materi dengan kehidupan sehari-hari, membuat pembelajaran menjadi menarik serta menumbuhkan siswa bersemangat dalam mengikuti pembelajaran yang diajarkan.

SMK Muhammadiyah 2 Boja merupakan Sekolah Menengah Kejuruan yang ada di daerah Tampingan Boja. Berdasarkan hasil observasi, siswa kelas X masih mengalami kesulitan dalam belajar Fisika terutama materi tentang impuls dan momentum. Kendala yang dihadapi siswa adalah motivasi yang kurang sehingga membuat siswa belum sepenuhnya aktif dalam proses pembelajaran. Pemahaman konsep juga mempengaruhi siswa dalam memahami setiap apa yang diberikan oleh guru di dalam pembelajaran. Sehingga sangat berpengaruh terhadap hasil belajar yang diperoleh. Hal ini ditunjukkan dengan nilai siswa pada semester pertama rata-rata kelas kurang dari KKM yaitu 75.

Berdasarkan uraian yang telah peneliti ungkap, akan menjadi dasar untuk melakukan penelitian berupa upaya meningkatkan hasil belajar siswa kelas X pada materi impuls dan momentum dengan penerapan pembelajaran yang sistematis yaitu Multisensori di SMK Muhammadiyah 2 Boja.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dalam penelitian ini akan dikaji apakah model pembelajaran multisensori efektif

dalam meningkatkan hasil belajar fisika materi Impuls dan Momentum pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015 ?

## C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan model pembelajaran multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika materi Impuls dan Momentum pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015. Manfaat yang didapat dari penelitian ini yaitu:

a. Bagi Siswa
   1) Mempermudah siswa dalam memahami konsep-konsep dalam Fisika
   2) Menciptakan suasana belajar yang menyenangkan.
   3) Menumbuhkan motivasi dalam belajar Fisika

b. Bagi Guru
   1) Membantu guru dalam menciptakan suasana kegiatan pembelajaran yang menarik dan sebagai alternatif model pembelajaran yang dapat dilakukan dalam proses kegiatan pembelajaran.
   2) Menambah variasi model dalam proses kegiatan pembelajaran.

3) Memudahkan guru dalam proses menyampaikan materi pembelajaran fisika.

c. Bagi Sekolah

1) Penerapan model pembelajaran yang bervariasi dapat meningkatkan mutu pendidikan sekolah.

2) Sarana model pembelajaran untuk meningkatkan aktifitas belajar mengajar di sekolah.

d. Bagi Peneliti

1) Mengetahui keefektifan model pembelajaran multisensori terhadap hasil belajar siswa pada materi Impuls dan Momentum.

2) Memahami permasalahan praktis dalam pembelajaran dan dapat memberikan solusi yang tepat dalam menangani masalah kelak.

# BAB II
# LANDASAN TEORI

## A. Deskripsi Teori

### 1. Belajar dan Pembelajaran

#### a. Belajar

Belajar merupakan suatu kegiatan yang sangat erat kaitannya dengan pendidikan. Bahkan dalam pandangan masyarakat umum, belajar merupakan awal dari seseorang yang belum tahu menjadi tahu dari yang belum paham menjadi paham. Banyak para ahli yang mengemukakan tentang arti apa itu belajar. Beberapa pengertian belajar menurut para ahli adalah sebagai berikut.

Menurut Gagne, pengertian belajar didefinisikan sebagai "suatu proses dimana suatu organisasi berubah perilakunya sebagai akibat pengalaman."[4] Sedangkan Sunaryo belajar merupakan "suatu kegiatan dimana seseorang membuat atau menghasilkan suatu perubahan tingkah laku yang ada pada dirinya dalam pengetahuan, sikap dan keterampilan."[5]

---

[4] Ratna Wilis Dahar, *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Erlangga, 2011), hlm. 2.

[5] Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontektual konsep dan aplikasi*, hlm. 2.

Yatim Riyanto mengutip pernyataan Cronbach yang menyatakan bahwa belajar merupakan perubahan perilaku sebagai hasil dari pengalaman. Menurut Cronbach bahwa belajar yang sebaik-baiknya adalah dengan mengalami sesuatu yaitu menggunakan pancaindera. Dengan kata lain, bahwa belajar adalah suatu cara mengamati, membaca, meniru, mengintimasi, mencoba sesuatu, mendengar dan mengikuti arah tertentu.[6]

Bower Gordon H. dalam bukunya *Theories of Learning* bahwa:

*Learning refers to the change in a subject's behavior or behavior potential to a given situation brought about by the subject's repeated experiences in that situation, provided that the behavior change cannot be explained on the basis of the subject's native response tendencies, maturation, or temporary states (such as fatigue, drunkenness, drives, and so on).*[7]

Belajar merupakan perubahan tingkah laku atau kemampuan seseorang dalam situasi tertentu yang diberikan karena pengalaman yang diulang-ulang pada situasi tersebut, perubahan tingkah laku tidak dapat didasarkan atas tanggapan alamiah seseorang, kematangan, atau keadaan yang sementara (seperti lelah, mabuk, mengendarai, dan sebagainya).

Menurut Hilgrad dan Bower, belajar memiliki arti: *1) to gain knowledge, comprehension, or mastery of*

---

[6] Yatim Riyanto, *Paradigma Baru Pembelajaran, Sebagai Referensi bagi Guru / Pendidik dalam Implementasi Pembelajarn yang Efektif dan Berkualitas,* (Jakarta : Kencana, 2010), hlm. 5.

[7] Bower Gordon H., *Theories of Learning*, (Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1981), hlm. 11.

*through experience or study, 2) to fix in the mind or memory, memorize, 3) to acure through experience, 4) To become in forme of to find out.*

Belajar memiliki pengertian memperoleh pengetahuan atau menguasai pengetahuan melalui pengalaman, mengingat, menguasai pengalaman, dan mendapatkan informasi atau menemukan.[8]

Beberapa pendapat para ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku seseorang akibat hasil dari pengalaman. Belajar juga suatu cara mengamati, membaca, mendengar, meniru, mencoba sesuatu dan mengikuti arah tertentu.

**b. Pembelajaran**

Pembelajaran dapat didefinisikan sebagai suatu sistem atau proses membelajarkan subyek didik/pembelajaran yang direncanakan atau didesain, dilaksanakan dan dievaluasi secara sistematis agar subyek didik/pembelajar dapat mencapai tujuan-tujuan pembelajaran secara efektif dan efisien.[9]

Indah Komsiyah mengutip pernyataan Sadiman, dkk yang menyatakan bahwa pembelajaran *intruction* adalah suatu usaha untuk membuat peserta didik

---

[8] Baharuddin, Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar & Pembelajaran*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2010), hlm.13.

[9] Kokom Komalasari, *Pembelajaran Kontektual konsep dan aplikasi* , hlm . 3.

belajar atau suatu kegiatan untuk membelajarkan peserta didik. Dengan kata lain, pembelajaran merupakan upaya menciptakan kondisi agar terjadi kegiatan belajar. Dalam hal ini pembelajaran diartikan juga sebagai usaha-usaha yang terencana dalam memanipulasi sumber-sumber belajar agar terjadi proses belajar dalam diri peserta didik.[10]

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi antara pendidik dan peserta didik yang pelaksanaannya sudah direncanakan, dilaksanakan dan dievaluasi pada akhir pembelajaran.

Seorang pendidik seharusnya tidak mempersulit siswanya. Seperti yang dijelaskan pada hadits berikut:

حَدَّثَنَا أَبُو بَكْرِ بْنُ أَبِى شَيْبَةَ وَأَبُو كُرَيْبٍ - وَاللَّفْظُ لأَبِى بَكْرٍ - قَالاَ حَدَّثَنَا أَبُو أُسَامَةَ عَنْ بُرَيْدِ بْنِ عَبْدِ اللَّهِ عَنْ أَبِى بُرْدَةَ عَنْ أَبِى مُوسَى قَالَ كَانَ رَسُولُ اللَّهِ -صلى الله عليه وسلم- إِذَا بَعَثَ أَحَدًا مِنْ أَصْحَابِهِ فِى بَعْضِ أَمْرِهِ قَالَ « بَشِّرُوا وَلاَ تُنَفِّرُوا وَيَسِّرُوا وَلاَ تُعَسِّرُوا ».[11]

Hadits dari Abu Bakar bin Abi Syaibah dan Abu Kuraib, berkata Abi bakar, berkata hadits dari Abu Assamah dari Buraid bin Abdullah dari Abi Burdah dari Abi Musa berkata Rasulullah SAW ketika mengutus salah satu dari

[10] Indah Komsiyah, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Teras, 2012), hlm. 3-4.

[11] Imam Abu Qasim At-Thabrani, *Mu'jam al-Awsath*, (Kairo: Dar Al-Haramain, 1994), Juz 5, hal.141.

sahabatnya di sebagian urusannya berkata gembirakan jangan kau buat lari, mudahkanlah jangan kau persulit. (HR. Ath Thabrani).

Hadits di atas menerangkan bahwa seorang pendidik harus mampu membuat suasana pembelajaran yang menyenangkan, sehingga bisa membuat siswa tidak cepat bosan terhadap suasana kelas dalam pembelajaran yang disampaikan guru.

**2. Hasil Belajar**

Belajar hakikatnya dilaksanakan untuk mendapatkan aneka ragam kemampuan, keterampilan dan sikap, maka proses pembelajaran tidak akan berakhir jika hanya berakhir pada tersampaikannya semua materi pelajaran. Tetapi harus diketahui juga pencapaian siswa dari suatu proses pembelajaran. Pada akhirnya pencapaian dalam proses belajar inilah yang dinamakan dengan hasil belajar.

"Menurut Nana Sudjana, hasil belajar merupakan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajarnya."[12] Hasil belajar juga bisa diartikan sebagai perubahan perilaku yang diperoleh siswa setelah mengalami aktivitas belajar. Perolehan aspek-aspek perubahan perilaku tergantung apa yang dipelajari oleh siswa. Oleh karena itu, apabila siswa mempelajari pengetahuan

[12] Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009), hlm. 22.

tentang suatu konsep maka perubahan perilaku yang diperoleh adalah penguasaan konsep tersebut. Perubahan perilaku dalam pembelajaran yang dicapai oleh siswa setelah melaksanakan aktifitas belajar disebut dengan tujuan pembelajaran.

Hasil belajar dapat dikategorikan dalam tiga ranah, yaiti ranah kognitif, afektif dan psikomotor.

a) Ranah Kognitif

Terdapat enam kategori dalam ranah kognitif yaitu pengetahuan, pemahaman, penerapan, analisis, sintesis dan evaluasi.[13]

b) Ranah Afektif

Terdapat lima tingkat dalam ranah afektif yaitu menerima, menanggapi mengorganisasikan dan menghayati.[14]

c) Ranah Psikomotor

Ranah psikomotor mencakup tentang keterampilan *(skill)* yang bersifat manual motorik. Tingkatan dalam ranah psikomotor antara lain persepsi, kesiapan melakukan suatu kegiatan, mekanisme, respon terbimbing, kemahiran, adaptasi dan originasi.[15]

---

[13] Hamzah B. Uno, *Perencanaan Pembelajaran*,(Jakarta: Bumi Aksara, 2011), hlm. 36-37.

[14] H. Martinis Yamin, *Paradigma Pendidikan Konstruktivistik*, (Jakarta: Gaung Persada Press, 2008), hlm. 40-43.

[15] Hamzah B. Uno, *Perencanaan Pembelajaran*, hlm. 38-39.

Penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti hanya menggunakan ranah kognitif saja karena pada penelitian ini hanya sampai dengan pengetahuan, pemahaman dan analisis.

**3. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Belajar**

Seseorang dikatakan berhasil atau tidaknya dalam belajar disebabkan beberapa faktor yang mempengaruhinya yaitu faktor internal dan eksternal.

a. Faktor Internal

Beberapa faktor internal diantaranya adalah:

1) Kesehatan

Kesehatan merupakan sangat besar pengaruhnya dalam kemampuan belajar seseorang. Bila kesehatan terganggu atau tidak sehat dapat mengakibatkan seseorang tdak bergairah untuk belajar.

2) Inteligensi dan bakat

Jika seseorang yang mempunyai inteligensi tinggi dan bakatnya ada dalam bidang materi yang dipelajari, maka proses belajar akan lancar dan sukses dibandingkan dengan seseorang yang bakatnya ada tetapi inteligensinya rendah. Jika seseorang yang mempunyai inteligensi tinggi dan bakatnya tidak ada dalam bidang tersebut, maka orang tersebut biasanya sukses dalam kariernya.

3) Minat dan motivasi

Minat dan motivasi merupakan dua aspek yang besar pengaruhnya dalam pencapaian prestasi belajar. Minat akan timbul jika ada daya tarik dari luar dan hati nurani. Minat yang besar terhadap sesuatu merupakan modal besar dalam tercapainya suatu tujuan tertentu.

Motivasi adalah sebagai penggerak seseorang dalam belajar. Lemah kuatnya motivasi seseorang dalam belajar juga mempengaruhi keberhasilannya.

4) Cara belajar

Hasil belajar seseorang dipengaruhi juga oleh cara belajarnya. Cara belajar yang dimaksud adalah teknik yang dilakukan oleh guru dalam melaksanakan proses belajar. Belajar tanpa memperhatikan teknik akan diperoleh hasil yang kurang memuaskan. [16]

Faktor lain yang bisa mempengaruhi siswa adalah kemampuan guru yang profesional. Kemampuan guru juga sangat didukung sebagai panutan dan motivasi siswa supaya terlibat langsung dalam terciptanya suasana belajar yang efektif.

---

[16] M. Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2010), hlm. 55-57.

b. Faktor Eksternal

Sedangkan faktor eksternal diantaranya adalah:

1) Keluarga

Keluarga merupakan faktor yang sangat besar pengaruhnya terhadap berhasilnya anak dalam belajar. Keadaan dalam keluarga juga bisa mempengaruhi pencapaian hasil belajar anak.

2) Sekolah

Keadaan sekolah tempat belajar turut mempengaruhi tingkat keberhasilan belajar. Kualitas guru, metode mengajar serta kesesuaian kurikulum yang digunakan dan sebagainya turut mempengaruhi keberhasilan anak dalam belajar.

3) Masyarakat

Keadaan masyarakat yang mendukung sangat mempengaruhi anak dalam belajar. Bila di tempat tinggal masyarakatnya terdiri dari orang-orang berpendidikan terutama anak-anaknya maka anak akan merasa terdorong untuk giat belajar begitupun sebaliknya bila di tempat tinggal anak-anaknya nakal, tidak bersekolah dan pengangguran maka motivasi anak untuk belajar menjadi sangat berkurang.

4) Lingkungan sekitar

Keadaan lingkungan tempat tinggal sangat penting dalam mempengaruhi prestasi belajar. Misalnya keadaan lalu lintas yang bising, polusi udara serta iklim yang terlalu panas membuat anak menjadi hilang gairah dalam belajar. Sebaliknya, lingkungan yang sepi dan beriklim sejuk bisa menunjang anak dalam belajar.[17]

Pada hakikatnya faktor-faktor inilah yang bisa dan dapat mempengaruhi dalam kegiatan pembelajaran di sekolah. Selain faktor-faktor tersebut, guru juga berperan penting dalam kegiatan belajar di sekolah karena dituntut untuk menjadi guru yang profesional dalam mengajar di sekolah.

**4. Model Multisensori**

a. Pengertian Model Multisensori

Pada dasarnya pembelajaran multisensori merupakan pembelajaran yang dilaksanakan dengan melibatkan berbagai stimulasi indera meliputi pendengar, penglihatan sentuhan dan terkadang juga penciuman dan pengecapan. Hal ini tentu saja berbeda dengan pembelajaran yang biasanya hanya melibatkan satu indera saja misalnya pendengaran. Melalui berbagai stimulasi ini

[17] M. Dalyono, *Psikologi Pendidikan*, hlm. 59-60.

diharapkan proses pemrolehan informasi tidak hanya bersifat satu sumber tetapi dari berbagai sumber.

Beberapa para ahli mengemukakan tentang arti dari pembelajaran multisensori, diantaranya adalah.

1) Glaser

Glaser mengemukakan bahwa prinsip-prinsip dalam belajar meliputi

> Kita belajar 10% dari yang kita baca
> Kita belajar 20% dari yang kita dengar
> Kita belajar 30% dari yang kita lihat
> Kita belajar 50% dari yang kita dengar dan lihat
> Kita belajar 70% dari yang kita diskusikan dengan orang lain
> Kita belajar 80% dari yang kita alami sendiri
> Kita belajar 95% dari yang kita ajarkan kepada orang lain.[18]

Menurut Glaser, membaca hanya memberikan 10% hasil belajar yang dapat dipahami dan diingat. Melihat dan mendengar juga dapat memberikan hasil belajar yang lebih tinggi daripada membaca. Gaya belajar lebih baik yang sejalan dengan konsep Glaser adalah kegiatan belajar yang melibatkan pengalaman pribadi.

Hal ini berarti belajar bukan hanya sekedar membaca, mendengar, membaca, mendiskusikan

[18] Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, (Bandung: PT. Refika Aditama, 2014), hlm. 227.

melainkan juga menemukan konsep sendiri, menguji kebenaran konsep tersebut dan merumuskan yang telah kita teliti tersebut. Gaya inilah yang melatarbelakangi munculnya pembelajaran multisensori. Pembelajaran multisensori menurut Glaser adalah suatu pendekatan terhadap siswa yang melibatkan pengalaman pribadinya untuk menemukan ilmu pengetahuan sendiri dalam mencari dan memecahkan permasalahan kehidupan nyata di lapangan.

Jadi pembelajaran multisensori menurut Glaser adalah suatu pembelajaran yang diharapkan siswa agar mampu menemukan ilmu pengetahuan sendiri melalui pengalaman pribadi. Glaser juga mengungkapkan bahwa pembelajaran bukanlah hanya sekedar mendengar, menulis dan mendiskusikan tetapi mencoba untuk menemukan konsep sendiri untuk bisa diuji kebenaran konsep tersebut di lapangan secara nyata.

2) Blackwood

Pembelajaran multisensori menurut Blackwood adalah sistem pembelajaran yang melibatkan penggunaan beragam alat peraga, obyek belajar, alat interaktif, klip video, drama, seni, musik, latar belakang tematik, makanan, air dan

elemen kreatif lainnya yang merangsang persepsi sensorik.[19]

Konsep pembelajaran ini dilandasi dengan pemikiran sederhana, yaitu bahwa guru mempertimbangkan indera sebagai alat penerima informasi. Indera tersebut bertindak sebagai antena, yang menerima informasi dan mengirimkan informasi tersebut ke otak untuk diproses. Berdasarkan fakta-fakta tersebut, pembelajaran multisensori bertujuan meningkatkan kemampuan pembelajaran melalui penggunaan sebanyak mungkin alat reseptor informasi berupa indera yang dimiliki oleh siswa.

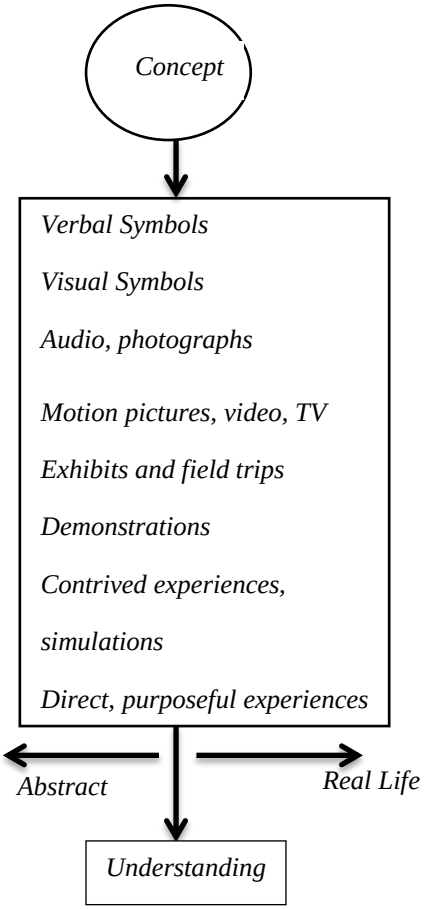
"Pembelajaran multisensori dalam praktiknya merupakan pembelajaran dikreasikan agar materi pembelajaran yang bersifat abstrak menjadi materi pembelajaran yang bersifat konkret."[20] Hal tersebut dalam pembelajaran multisensori melibatkan berbagai aktifitas inkuiri yang dilakukan oleh siswa dalam kehidupan sehari-hari. Aktifitas ini yang mendorong siswa untuk melibatkan seluruh panca inderanya.

---

[19] Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, hlm. 229.

[20] Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, hlm. 231.

Berdasarkan konsep ini gambaran pembelajaran mutisensori adalah sebagai berikut.



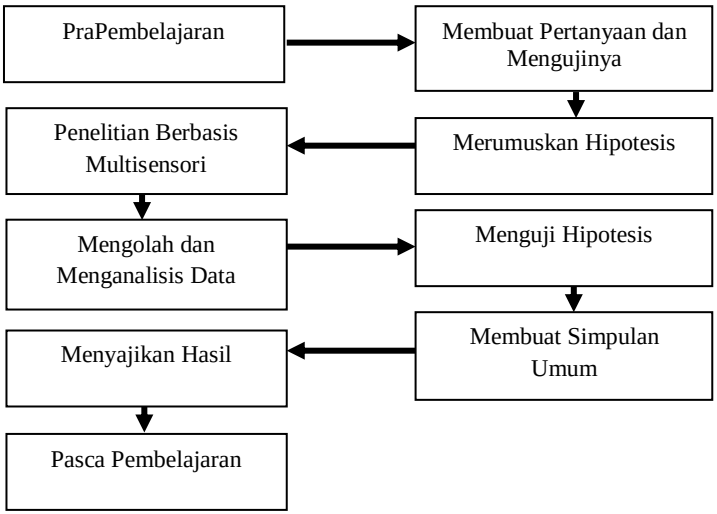

Gambar 2.1. Rangkaian proses belajar.[21]

[21] Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, hlm. 231.

Berdasarkan pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran multisensori menurut Blackwood adalah pembelajaran yang dimana dalam proses belajar melibatkan penggunaan alat peraga atau obyek belajar untuk merangsang sensorik siswa agar terbangun motivasi dalam belajar.

b. Langkah-langkah Pelaksanaan Model Pembelajaran Multisensori

Banyak para ahli mengemukakan tentang apa itu pembelajaran multisensori. Tetapi dari sekian banyak ahli tersebut diperoleh ragam langkah-langkah pembelajaran yang berbeda. Salah satu langkah-langkah pembelajaran yang paling lengkap dan jelas dikemukakan oleh Blackwood.




Gambar 2.2. Alur model pembelajara multisensori[22]

[22] Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, hlm. 235

Berdasarkan alur pembelajaran tersebut dapat dijelaskan bahwa tahapan dalam model pembelajaran multisensori adalah sebagai berikut.

1. Pra pembelajaran. Tahapan ini yang dilakukan oleh guru sebelum pembelajaran dimulai. Guru pada tahapan ini mengkondisikan siswa, memotivasi siswa dan melibatkan siswa dengan hal yang diteliti dan menjelaskan proses pembelajaran.
2. Membuat pertanyaan dan mengujinya. Pada tahap ini, siswa diperkenalkan pada suatu masalah yang akan diteliti. Siswa pada tahap ini membuat pertanyaan dan menguji kelayakan pertanyaan tersebut. Tugas guru tahap ini adalah memotivasi siswa agar mampu menemukan masalah dan membuat serta mempertimbangkan kelayakan pertanyaan yang dibuat oleh siswa tersebut.
3. Merumuskan hipotesis. Setelah membuat pertanyaan dan mengujinya, siswa pada tahap ini adalah belajar untuk merumuskan hipotesis atau jawaban sementara yang telah diajukan apada tahap sebelumnya. Tugas guru pada fase ini adalah membantu siswa membangkitkan skemanya dan membimbing dalam membuat hipotesis.

4. Penelitian berbasis multisensori. Pada tahap ini siswa merencana dan melaksanakan kegiatan observasi dalam penelitian sederhana. Observasi atau penelitian sederhana dilakukan dengan menggunakan pembelajaran multisensori. Selama pelaksanaan, siswa diharapkan mencatat seluruh proses dan hasilnya sebagai data penting untuk diolah dan dianalisis. Guru pada tahap ini adalah memfasilitasi, membantu dan memberikan solusi kepada siswa selama pelaksanaan pembelajaran berlangsung.
5. Mengolah dan menganalisis data. Pada tahap ini siswa mengolah dan menganalisis data yang sudah diperoleh dari tahapan sebelumnya. Tugas guru pada tahap ini adalah membimbing siswa untuk mengolah dan menganalisis data yang sudah diperoleh siswa.
6. Menguji hipotesis. Pada tahap ini siswa menguji hipotesis yang telah diajukannya. Berdasarkan pengujian hipotesis, siswa diharapkan untuk membuat pemaknaan hasil proses kegiatan yang sudah dilaksanakan. Tugas guru tahap ini adalah mendorong siswa agar berfikir kritis, evaluasi dan kreatif.
7. Membuat simpulan umum. Pada tahap ini siswa membuat simpulan akhir dari proses kegiatan penelitian/observasi yang sudah dilaksanakan.

Simpulan ini hendaknya menjawab rumusan masalah yang telah diajukan sebelumnya. Tugas guru tahap ini adalah membantu siswa dalam menyusun simpulan secara ilmiah dan sistematis.

8. Menyajikan hasil. Pada tahap ini perwakilan setiap kelompok menyampaikan hasil kerjanya. Guru berperan melakukan penilaian atas performa yang dilakukan oleh siswa.
9. Pasca pembelajaran. Pada tahap ini guru membahas kembali lagi masalah dan memberikan solusi alternatif dalam memecahkan masalah tersebut. [23]

Proses pembelajaran multisensori dapat disimpulkan bahwa langkah awal pelaksanaan dalam pembelajaran ini adalah Pra-pembelajaran, membuat pertanyaan dan mengujinya, merumuskan hipotesis, penelitian berbasis multisensori, mengolah dan menganalisis data, menguji hipotesis, membuat simpulan umum, menyajikan hasil dan yang terakhir adalah pasca pembelajaran.

[23] Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, hlm. 235-236.

c. Keunggulan Model Pembelajaran Multisensori

Berikut adalah keunggulan penerapan pembelajaran multisensori yang dikemukakan oleh Blackwood:

1. Pembelajaran multisensori dapat membangkitkan minat belajar siswa.
2. Pembelajaran multisensori mempercepat siswa memahami materi yang telah dipelajari.
3. Pembelajaran multisensori menempatkan pemahaman lebih lama karena pemahaman disimpan dalam memori jangka panjang.
4. Pembelajaran multisensori membuat pembelajaran menjadi lebih jelas.
5. Pembelajaran multisensori melibatkan siswa secara langsung dalam melaksanakan kegiatan inkuiri kritis.
6. Pembelajaran multisensori mengembangkan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan bagi siswa.[24]

Peneliti dalam melaksanakan penelitian menggunakan model multisensori menurut Blackwood, karena dalam proses pembelajaran menggunakan media video untuk menunjang kegiatan belajar di kelas. Secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa keunggulan pembelajaran multisensori adalah selain dapat membangkitkan minat belajar siswa juga dapat memberikan siswa lebih paham materi yang disampaikan

[24] Yunus Abidin, *Desain Sistem pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, hlm. 233-234.

karena melalui konsep-konsep yang ada di kehidupan sehari-hari.

**5. Materi Impuls dan Momentum**

Setelah melakukan observasi di sekolah, dalam pembelajaran materi impuls dan momentum terdapat kesulitan yang dihadapi siswa, diantaranya sebagai berikut:

a. Kesalahan strategi

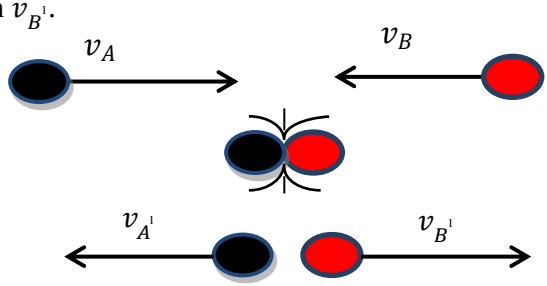
Kesalahan strategi dilakukan jika siswa memilih jalan yang tidak tepat sehingga mengarah ke jawaban yang tidak tepat atau mengarah ke jalan yang buntu. Pada materi Impuls dan Momentum, siswa pada umumnya tidak konsisten dalam melakukan permisalan pada bagian diketahui. Pada bagian diketahui misalnya, siswa menuliskan $m_{peluru}$, $m_{senapan}$, $v_{senapan,}$ dan seterusnya. Sedangkan ketika menjawab, siswa menggunakan permisalan $m_1$, $v_1$, $m_2$, dan seterusnya sehingga mengakibatkan jawaban siswa salah. Siswa yang melakukan kesalahan strategi ini lebih disebabkan karena faktor kurang teliti, dan belum dapat membedakan penggunaan simbol-simbol fisika.

b. Kesalahan terjemahan

Kesalahan terjemahan terjadi jika siswa tidak menuliskan atau tidak menuliskan dengan tepat apa yang diketahui dan ditanyakan. Selain itu, jika siswa tidak

menuliskan besaran yang ada ke dalam simbol Fisika, tidak melakukan konversi satuan, tidak menuliskan atau salah menuliskan satuan.

Pada materi Impuls dan Momentum, banyak sekali siswa yang melakukan kesalahan terjemahan. Banyak siswa yang masih bingung dalam menerapkan simbol Fisika untuk menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan. Siswa juga banyak yang tidak menuliskan satuan atau salah dalam menuliskan satuan, misalnya untuk satuan kecepatan. Konversi satuan juga kadang dilupakan siswa dan beberapa siswa masih melakukan kesalahan dalam konversi satuan. Beberapa siswa juga masih ada yang belum bisa membedakan $v_A$ dengan $v_{A^1}$ , begitupun $v_B$ dengan $v_{B^1}$.




Gambar 2.3. Benda saling bertumbukan

Gambar tersebut menerangkan perbedaan antara $v_A$, $v_{A^1}$ dan $v_B$, $v_{B^1}$. $v_A$ adalah kecepatan benda A sebelum tumbukan sedangkan $v_{A^1}$ adalah kecepatan benda A setelah mengalami tumbukan begitupun juga dengan $v_B$, $v_{B^1}$.

Umumnya kesalahan terjadi karena siswa kekurangan waktu, kurang teliti, lupa, bingung dengan simbol Fisika dan bahkan tidak tahu. Selain itu, ada juga siswa yang lupa menuliskan satuan karena memang sudah menjadi kebiasaan siswa itu sendiri. Walaupun begitu, siswa menganggap bahwa menulis satuan itu adalah penting supaya siswa tahu tentang satuannya.

c. Kesalahan konsep

Kesalahan konsep terjadi jika siswa tidak memahami konsep Impuls dan Momentum, serta tidak memahami konsep tumbukan, baik tumbukan lenting sempurna, lenting sebagian dan tidak lenting sama sekali.

Suatu benda dengan massa *m* bekerja dengan gaya *F* konstan, maka setelah waktu $\Delta t$ benda tersebut bergerak dengan kecepatan:

$$V_t = V_o + a \times \Delta t$$

$$V_t = V_o + \frac{F}{m} \times \Delta t$$

$$F \times \Delta t = m \times V_t - m \times V_o$$

Besaran $F \times \Delta t$ disebut Impuls (I) satuan Impuls kg.m/s, sedangkan besarnya $m \times v$ yaitu hasil kali massa dengan kecepatan disebut dengan Momentum (P) satuan Momentum N.s. Pada materi Impuls dan Momentum banyak siswa yang masih salah dalam memahami konsep

gaya rata-rata, konsep impuls dan kesalahan dalam mengaplikasikan hukum kelestarian momentum pada soal.

Misalkan benda A dan B masing-masing mempunyai massa $m_A$ dan $m_B$ dan masing-masing bergerak segaris dengan kecepatan $v_A$ dan $v_B$ sedangkan $v_A > v_B$. Setelah tumbukan kecepatan benda berubah menjadi $v_A'$ dan $v_B'$. Bila $F_{BA}$ adalah gaya dari A yang dipakai untuk menumbuk B dan $F_{AB}$ gaya dari B yang dipakai untuk menumbuk A, maka menurut hukum III Newton:[25]

$$F_{AB} = -F_{BA}$$

$$F_{AB} \times \Delta t = -F_{BA} \times t$$

$$(impuls)_A = (impuls)_B$$

$$m_A\, v_A' - m_A\, v_A = -(m_B\, v_B' - m_B\, v_B)$$

$$\boxed{m_A\, v_A + m_B\, v_B = m_A\, v_A' + m_B\, v_B'}$$

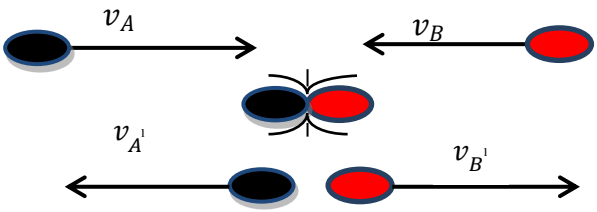
$$\Downarrow$$

HUKUM KELESTARIAN MOMENTUM

Macam-macam Tumbukan

1. Tumbukan lenting sempurna, yaitu tumbukan yang tidak mengalami perubahan energi. Nilai koefisien restitusi *e* bernilai 1

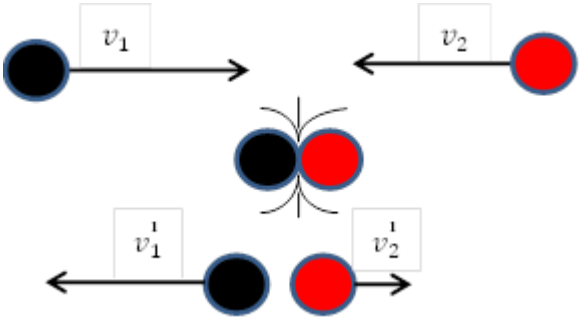
[25] Suparjo, *Bedah SKL UN Fisika 2013,* (Kendal:.... 2013), hlm 110-111.




Gambar 2.4. Tumbukan elastis sempurna

2. Tumbukan lenting sebagian, adalah tumbukan yang tidak berlaku hukum kekekalan energi mekanik sebab ada sebagian energi yang diubah dalam bentuk lain, misalnya panas.

Koefisien restitusi $0 < e < 1$.

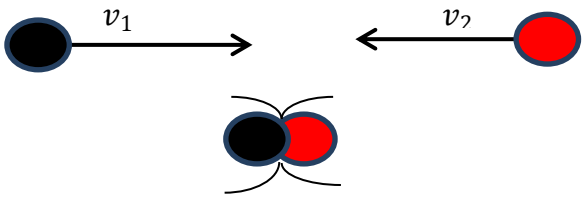



Gambar 2.5. Tumbukan lenting sebagian

3. Tumbukan tidak lenting sama sekali, adalah tumbukan yang tidak berlaku hukum kekekalan energi mekanik dan kedua benda setelah tumbukan melekat dan bergerak bersama-sama.[26]

[26] Suparjo, *Bedah SKL UN Fisika 2013*, hlm 111.

Koefisien restitusi $e = 0$.




Gambar 2.6. Tumbukan tidak lenting sama sekali

Besarnya koefisien restitusi $(e)$ untuk semua jenis tumbukan berlaku:

$$e = -\frac{V_{A^1} - V_{B^1}}{V_A - V_B}$$

$V_{A^1}$ ; $V_{B^1}$ = kecepatan benda A dan B setelah tumbukan

$V_A$ : $V_B$ = kecepatan benda A dan B sebelum tumbukan

Energi yang hilang setelah tumbukan dirumuskan:

$$E_{hilang} = \sum EK_{sebelum\ tumbukan} - \sum EK_{sesudah\ tumbukan}$$

$$E_{hilang} = \{ ½\ m_A V_{A^2} + ½\ m_B V_{B^2} \} - \{1/2\ m_A (V_{A^1})^2 + ½\ m_B (V_{B^1})^2 \}$$

Tumbukan yang terjadi jika bola dijatuhkan dari ketinggian $h$ meter dari atas lantai, maka kecepatan bola waktu menumbuk lantai dapat dicari dengan persamaan:

$$V_A = \sqrt{2gh}$$

$$V_B = V_{B^1} = 0$$

$$e = -\frac{V_A^1}{V_A}$$

$$e = \sqrt{\frac{h^1}{h}}$$

dengan,
$h^1$ = tinggi pantulan
$h$ = tinggi bola jatuh

d. Kesalahan hitung

Kesalahan hitung terjadi jika siswa salah dalam melakukan operasi perhitungan, pindah ruas dan memasukkan angka ke dalam persamaan. Di dalam materi Impuls dan Momentum, banyak siswa yang salah dalam melakukan perhitungan, terutama dalam perkalian dan pembagian. Kemudian akibat dari tidak konsisten dalam menggunakan permisalan, siswa salah dalam memasukkan angka.

Beberapa siswa juga mengaku tidak bisa melakukan operasi pindah ruas. Kesalahan hitung diakibatkan karena siswa kurang teliti, bingung dan tergesa-gesa dalam mengerjakan soal karena kekurangan waktu. Sedangkan beberapa siswa mengaku tidak dapat melakukan operasi perhitungan dengan baik.

e. Kesalahan tanda

Kesalahan tanda terjadi jika siswa melakukan kesalahan dan tidak konsisten dalam menentukan tanda. Dalam materi Impuls dan Momentum jika benda bergerak ke kanan (+) dan bergerak ke kiri (-). Umumnya siswa menuliskan bahwa arah gerak benda baik ke kanan atau ke kiri diberi tanda yang sama. Jika benda A bergerak ke kanan, siswa menuliskan tanda (+), begitu juga untuk benda B yang bergerak ke kiri, siswa tetap menuliskan tanda (+). Dalam hal ini sebenarnya banyak siswa yang tahu kalau benda ke kanan bertanda (+) sedangkan ke kiri (-) (berlawanan dengan gerak benda yang lain), tetapi banyak siswa yang mengaku lupa dan tidak teliti.

## 6. Penerapan Model Pembelajaran Multisensori untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Impuls dan Momentum

Model pembelajaran Multisensori adalah model pembelajaran yang sistematis dalam mengelola motivasi siswa untuk meningkatkan hasil belajar. Motivasi merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Pada dasarnya model pembelajaran ini dalam praktiknya merupakan pembelajaran dikreasikan pada materi yang semula bersifat abstrak menjadi materi yang bersifat

konkret.[27] Hal ini bisa melibatkan kegiatan *inquiri* yang dilakukan siswa dalam kehdupan sehari-hari. Kegiatan ini akan bisa mendorong siswa untuk melibatkan seluruh panca inderanya

Belajar dengan menggunakan model pembelajaran Multisensori dapat meningkatkan motivasi belajar yang merangsang rasa ingin tahu dan meneliti siswa. Peran guru dalam hal ini adalah dapat merangsang kemampuan berfikir kritis pada siswa untuk menganalisis dan memecahkan masalah yang kemudian siswa dapat menemukan konsep pengetahuannya sendiri. Fisika oleh Piaget adalah pengetahuan fisis yaitu pengetahuan yang sifat-sifatnya dari kejadian di alam ini.[28] Bahwa siswa memperoleh pengetahuan dari abstrak langsung dari suatu obyek. Oleh karena itu, pembelajaran fisika banyak menggunakan metode eksperimen dan *inquiri*, agar siswa dalam proses belajar bisa berinteraksi langsung dengan mengamati, mengukur, mengumpulkan data menganalisa dan menyimpulkan.

Mata pelajaran di jenjang pendidikan SMK kelas X semester II salah satunya adalah Impuls dan Momentum. Materi ini menekankan pada pemahaman konsep untuk bisa

---

[27] Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, hlm. 231.

[28] Paul Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*, hlm. 12.

memecahkan masalah. Pada siswa SMA sebaiknya materi yang diberikan setelah melihat kejadian nyata dan konsepnya ditangkap oleh siswa sendiri.[29] Pada dasarnya, dalam penyampaian materi Impuls dan Momentum dibutuhkan sebuah model pembelajaran sistematis yang bisa menginstruksikan pengetahuan siswa dengan tahapannya. Keaktifan siswa dalam pembelajaran bisa dapat ditumbuhkan dengan menggunakan model pembelajaran multisensori. Pembelajaran yang menyenangkan akan bisa membuat siswa tidak cepat bosan terhadap konsep-konsep abstrak pada materi impuls dan momentum. Karena dalam materi impuls dan momentum terdapat konsep-konsep yang bersifat abstrak, yang selanjutnya konsep tersebut diubah menjadi suatu konsep yang bersifat konkret.

## B. Kajian Pustaka

Penelitian ini penulis menggunakan kajian pustaka sebagai acuan untuk kerangka berpikir. Kajian pustaka juga mempunyai andil besar dalam mendapatkan informasi yang ada sebelumnya yang pernah diteliti. Berikut adalah kajian pustaka sebagai pedoman oleh peneliti:

---

[29] Paul Suparno, *Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan*, hlm. 48.

1. Skripsi yang ditulis oleh Lucky Ade Sessiani (M2A 003 037), Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro, Semarang dengan judul "Pengaruh Metode Multisensori Dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan Pada Anak Taman Kanak-Kanak (Studi Eksperimen di TK ABA 52 Semarang) tahun 2007". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh metode multisensori dalam meningkatkan kemampuan membaca permulaan pada anak-anak Taman Kanak-kanak. Hasil pengujian hipotesis dengan teknik non parametrik *Wilcoxon Signed Ranks* Test menghasilkan nilai *Asymp.Sig.* sebesar 0,005 yang kurang dari taraf nyata (=0,05). Maka dinyatakan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari metode multisensori dalam meningkatkan kemampuan membaca permulaan pada anak Taman Kanak-kanak.[30]
2. Skripsi yang ditulis oleh Eva Agus Fiani, prodi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini Universitas Negeri Semarang yang berjudul "Pengaruh Pendekatan Multisensori Terhadap Kecerdasan Logika Matematika Pada Anak Kelompok A di Taman Kanak-Kanak Kabupaten Kendal" tahun 2012. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui

[30] Lucky Ade Sessiani, "*Pengaruh Metode Multisensori Dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan Pada Anak Taman Kanak-kanak (Studi Eksperimen di TK ABA 52 Semarang)*", *skripsi* Semarang : (Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro Semarang, 2007).

apakah terdapat pengaruh pendekatan multisensori terhadap kecerdasan logika-matematika pada anak TK. Hasil perhitungan uji-t *Paired* antara *pretest* dan *posttest* kelompok eksperimen yaitu terdapat peningkatan rata-rata sebesar 21,65 dari rata-rata 14,95 *pretest* menjadi 36,6 *posttest*. Hasil perhitungan uji-t *Paired* antara *pretest* dan *posttest* kelompok kontrol yaitu terdapat peningkatan rata-rata sebesar 11,3 dari rata-rata 16,9 *pretest* menjadi 28,2 *posttest*. Hasil uji-t Independen *pretest* kelompok eksperimen dan kontrol menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan karena memiliki nilai Sig.(2-tailed) > 0,05 yaitu 0,631 > 0,05. Artinya tingkat kecerdasan logika-matematika pada anak sebelum menggunakan pendekatan multisensori adalah sama.[31]

Perbedaan penelitian ini dengan yang dilakukan oleh Lucky Ade Sessiani terletak pada tujuan penelitian dan obyeknya. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah penggunaaan model multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika materi impuls dan momentum pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja. Sedangkan penelitian

[31] Eva Agus Fiani, *"Pengaruh Pendekatan Multisensori Terhadap Kecerdasan Logika Matematika Pada Anak Kelompok A di Taman Kanak-kanak Kabupaten Kendal"*, *skripsi* Semarang : (Prodi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini Universitas Negeri Semarang, 2012).

Lucky Ade Sessiani bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh metode multisensori dalam meningkatkan kemampuan membaca permulaan pada anak-anak Taman Kanak-kanak. Obyek penelitian anak-anak di TK ABA 52 Semarang, sedangkan penelitian ini siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja dengan mata pelajaran Fisika.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang dilakukan oleh Eva Agus Fiani adalah terletak pada tujuan dan obyek penelitian. Tujuan penelitian yang dilakukan Eva Agus Fiani adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pendekatan multisensori terhadap kecerdasan logika-matematika pada anak TK. Obyek penelitian ini adalah siswa SMK Muhammadiyah 2 Boja sedangkan penelitian Eva Agus Fiani anak di Taman Kanak-kanak Kabupaten Kendal. Oleh karena itu, dalam penulisan skripsi ini penulis akan mencoba menggunakannya lebih lanjut untuk materi yang berbeda dan juga dengan pendekatan serta obyek yang berbeda sehingga ke depannya akan dapat dilihat hasil perbedaan antara satu dengan yang lain.

## C. Rumusan Hipotesis

Hipotesis merupakan jawaban yang masih bersifat sementara dan bersifat teoritis.[32] Berdasarkan uraian di atas, maka hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah apakah

[32] Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi dan Praktiknya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009) , hlm. 41.

penggunaan model multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X pada materi Impuls dan Momentum di SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015 ?

# BAB III
# METODE PENELITIAN

## A. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang dilakukan dengan metode eksperimen *Posttest-Only Control Design.* Adapun pola desain penelitian ini sebagai berikut.[32]

| | | |
|---|---|---|
| $\mathbf{R_1}$ | X | $\mathbf{O_1}$ |
| $\mathbf{R_2}$ | | $\mathbf{O_2}$ |

Gambar 3.1. Desain Penelitian

Keterangan:

$R_1$ = kelas eksperimen
$R_2$ = kelas kontrol
X = *treatment*
$O_1$ = hasil pembelajaran pada kelas eksperimen
$O_2$ = hasil pembelajaran pada kelas kontrol

Kelas eksperimen diterapkan pembelajaran fisika dengan menggunakan model pembelajaran multisensori sedangkan kelas kontrol diterapkan pembelajaran ceramah. Untuk mengetahui hasul belajar siswa dilakukan *post test* di kedua kelas sampel dengan menggunakan soal evaluasi yang sama yang telah diuji cobakan pada kelas uji coba dan telah dianalisis validitas,

[32] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2010), hlm. 112.

reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soalnya. Hasil skor *post test* kedua kelas sampel dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata atau uji-t pihak kanan dari skor pencapaian tersebut untuk mengetahui apakah perbedaan skor pencapaian pada kedua kelas sampel itu signifikan atau tidak secara statistik.

## B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

   Tempat dilaksanakannya penelitian ini adalah di SMK Muhammadiyah 2 Boja yang terletak di Jln Semarang KM. 1 Boja, Kendal.

2. Waktu

   Penelitian ini dilaksanakan pada semester II Tahun Pelajaran 2014/2015 yakni pada tanggal 1 Mei sampai dengan tanggal 31 Mei 2015

## C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

   Sukardi mengutip pernyataan Babbie yang menyatakan bahwa "populasi adalah elemen penelitian yang hidup dan tinggal bersama-sama dan secara teoritis menjadi target hasil penelitian."[33] Populasi dalam penelitian ini

[33] Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi dan Praktiknya*, hlm. 53.

adalah seluruh siswa SMK Muhammadiyah 2 boja. Siswa kelas X berjumlah 76 siswa yang terbagi ke dalam 2 kelas, yaitu kelas TKJ dan TKR 2.

2. Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi.[34] Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Simple Random Sampling*, yaitu pengambilan sampel berdasarkan pengelompokkan, dalam hal ini pengelompokkan yang dimaksud adalah pengelompokkan berdasarkan kelas. Jumlah kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Boja ada 5 kelas yaitu X TKR 1, X TKR 2, X TKR 3, X TKR 4, X TKJ. Pengambilan sampel ini dilakukan dengan cara mengambil semua kelas tersebut secara acak. Setelah diambil secara acak didapat kelas X TKJ dan X TKR 2. Kelas X TKJ dan X TKR 2 adalah kelas yang dijadikan sebagai obyek penelitian menjadi sampel penelitian secara keseluruhan, yaitu dipilih menjadi kelas eksperimen dan kelas kontrol.

## D. Variabel dan Indikator Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua variabel yaitu:

1. Variabel bebas: penggunaan model multisensori

   Indikator model pembelajaran ini adalah:

[34] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, hlm. 118.

a) Dapat membangkitkan minat belajar siswa.
b) Mempercepat siswa memahami materi yang dipelajari.
c) Dapat menempatkan pemahaman lebih lama karena pemahaman disimpan dalam memori jangka panjang.
d) Membuat pelajaran menjadi lebih jelas.
e) Melibatkan siswa secara langsung dalam melaksanakan kegiatan inkuiri kritis.
f) Mengembangkan pembelajaran menjadi lebih menyenangkan bagi siswa.[35]

2. Variabel terikat: hasil belajar siswa pada materi impuls dan momentum.

   Indikator hasil belajar siswa pada materi impuls dan momentum adalah:

   a) Tercapainya ketuntasan 75%
   b) Rata-rata nilai siswa ≥ KKM (75)

## E. Pengumpulan Data Penelitian

1. Metode pengumpulan data

   Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

   a. Metode dokumentasi

      Metode dokumentasi berarti cara mengumpulkan data dengan mencatat data yang sudah ada.[36] Penelitian

[35] Yunus Abidin, *Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013*, hlm. 233-234.

ini, peneliti mengumpulkan data berupa nama-nama siswa yang termasuk dalam populasi dan sampel, serta untuk memperoleh data nilai hasil Ujian Semester 1. Data tersebut digunakan untuk menguji normalitas, homogenitas dan kesamaan dua sampel.

b. Metode tes

Metode ini digunakan untuk memperoleh data nilai hasil belajar fisika pada materi Impuls dan Momentum setelah diadakan perlakuan yang berbeda. Penelitian ini, tes diberikan hanya satu kali kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes ini diberikan setelah kelas eksperimen dikenai perlakuan *(treatment)* yang dalam hal ini adalah penggunaan model pembelajaran multisensori dan metode pembelajaran konvensional pada kelas kontrol dengan tujuan untuk mendapatkan data akhir. Tes ini diberikan kepada kedua kelas dengan soal yang sama.

2. Alat Pengumpulan Data

a. Tahap Persiapan Uji Coba Soal

1) Materi

Materi yang diteskan pada tahap persiapan uji coba soal ini adalah materi Impuls dan Momentum.

---

[36] Yatim Rianto, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Surabaya: SLC, 1996), hlm. 83.

2) Metode Penyusunan Perangkat Tes

Penyusunan perangkat tes dilakukan dengan langkah sebagai berikut:

a) Pembatasan terhadap bahan yang diteskan.

Materi yang akan diteskan dalam penelitian ini adalah materi Impuls dan Momentum.

b) Menentukan tipe soal.

Tipe soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe soal pilihan ganda.

b. Pelaksanaan Tes Uji Coba

Setelah perangkat tes tersusun, kemudian diujicobakan di kelas uji coba, yakni kelas yang telah mendapatkan materi Impuls dan Momentum. Tes uji coba ini dilaksanakan dengan tujuan untuk menguji butir soal apakah butir soal tersebut memenuhi kualifikasi soal yang baik untuk digunakan dalam penelitian.

c. Analisis Perangkat Tes Uji Coba

Untuk mengetahui apakah butir soal memenuhi kualifikasi sebagai butir soal yang baik sebelum digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa terlebih dahulu dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas,

tingkat kesukaran dan daya beda butir soal. Setelah diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda kemudian dipilih butir soal yang memenuhi kualifikasi untuk digunakan dalam pengukuran kemampuan pemecahan siswa. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1) Analisis Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen.[37] Rumus yang digunakan untuk menguji validitas adalah rumus korelasi *Product Moment*.[38]

$$r_{xy} = \frac{N\sum xy - (\sum x \sum y)}{\sqrt{[N\sum x^2 - (\sum x^2)][N\sum y^2 - (\sum y^2)]}}$$

Keterangan:

$r_{xy}$ : koefisien korelasi antara $x$ dan $y$
$N$ : jumlah siswa
$\sum x$ : skor butir soal
$\sum y$ : skor total
$\sum xy$ : jumlah perkalian $x$ dan $y$

2) Analisis Reliabilitas

Reliabilitas merupakan tingkat konsistensi atau keajekan suatu instrumen. Suatu instrumen

[37] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian¸Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm. 168.

[38] Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2002), hlm. 72.

penelitian dikatakan memiliki nilai reliabilitas yang tinggi apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur.[39] Untuk menghitung reliabilitas instrumen digunakan rumus KR-20:[40]

$$r_{11} = \left[\frac{k}{k-1}\right]\left[\frac{V_t - \sum pq}{V_t}\right]$$

Keterangan:

$r_{11}$ = Reliabilitas tes secara keseluruhan
$V_t$ = Varian total
$p$ = proporsi subyek yang menjawab item dengan benar
$q$ = proporsi subyek yang menjawab item dengan salah
$\sum pq$ = jumlah hasil kali $p$ dan $q$
$k$ = banyaknya butir pertanyaan

Hasil perhitungan $r_{11}$ yang didapat dibandingkan dengan harga $r$ *product moment*. Harga $r_{tabel}$ dihitung dengan taraf signifikansi 5% dan sesuai dengan jumlah butir soal. Jika $r_{11} \geq r_{tabel}$, maka dapat dinyatakan butir tersebut reliabel.

---

[39] Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi dan Praktiknya,* hlm. 127.

[40] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik,* hlm. 187-188.

3) Analisis Tingkat Kesukaran

Untuk memperoleh kualitas soal yang baik, di samping memenuhi validitas dan reliabilitas adalah adanya kesimbangan dari tingkat kesukaran soal-soal tersebut. Keseimbangan yang dimaksud adalah soal-soal yang tergolong dalam kategori mudah, sedang dan sulit diberikan secara proporsional. Perbandingan antara soal mudah, sedang dan sulit adalah 3:4:3. Untuk dapat mengetahui tingkat kesukaran soal digunakan rumus sebagai berikut:[41]

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

$I$ : indeks kesukaran

$B$ : jumlah siswa yang menjawab soal dengan benar

$N$ : jumlah seluruh siswa yang ikut tes

Adapun tolak ukurnya sebagai berikut:

a. 0,00 – 0,30 (soal kategori sukar)

b. 0,31 – 0,70 (soal kategori sedang)

c. 0,71 – 1,00 (soal kategori mudah)

4) Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang

[41] Nana Sudjana, *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*, hlm. 135-137.

berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Angka yang menunjukkan besarnya daya pembeda disebut indeks diskriminasi *(D)*. Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah[42]

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

$D$ = Daya pembeda soal

$B_A$ = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$ = Banyaknya siswa kelompok atas

$B_B$ = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar

$J_B$ = Banyaknya siswa kelompok bawah

$P_A$ = Banyaknya siswa kelompok atas yang menjawab benar

$P_B$ = Banyaknya siswa kelompok bawah yang menjawab benar.

Kriteria Daya Pembeda (D) untuk kedua jenis soal adalah sebagai berikut.[43]

$0{,}00 \leq D \leq 0{,}20$ (jelek)

$0{,}20 \leq D \leq 0{,}40$ (cukup)

$0{,}40 \leq D \leq 0{,}70$ (baik)

$0{,}70 \leq D \leq 1{,}00$ (baik sekali)

---

[42] Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm 211-218.

[43] Suharsimi Arikunto, *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm 218.

d. Teknik Analisis Data

1. Analisis Tahap Awal Penelitian

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah kelas tersebut berdistribusi normal atau tidak. Uji ini digunakan apabila peneliti ingin mengetahui ada tidaknya perbedaan proporsi subjek, objek, kejadian, dan lain- lain. Uji normalitas ini peneliti menggunakan Uji Chi Kuadrat dengan hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_o$ : Data berdistribusi normal
$H_a$ : Data tidak berdistribusi normal
Rumus uji Chi Kuadrat adalah:[44]

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:
$\chi^2$ : harga Chi Kuadrat
$O_i$ : frekuensi hasil pengamatan
$E_i$ : frekuensi yang diharapkan
k : banyaknya kelas interval

Kriteria $H_o$ diterima jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ artinya populasi berdistribusi normal, jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$, maka $H_o$ ditolak artinya

[44] Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), hlm. 273.

populasi tidak berdistribusi normal dengan taraf signifikan 5% dan dk=k-1.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel bersifat homogen atau tidak. Untuk mengetahui homogenitas dapat digunakan uji kesamaan dua varians sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{Varians\ terbesar}{Varians\ terkecil}$$

Pasangan hipotesis yang diuji adalah:
$\mathrm{H_o}: \mathrm{X_1^2} = \mathrm{X_2^2}$
$\mathrm{H_a}: \mathrm{X_1^2} \neq \mathrm{X_2^2}$

Kriteria pengujian $H_o$ diterima jika $F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}\alpha(V_1,V_2)}$ dengan $\alpha = 5\%$.

Keterangan :
$\mathrm{V_1} = \mathrm{n_1} - 1 = \mathrm{dk\ pembilang}$
$\mathrm{V_2} = \mathrm{n_2} - 1 = \mathrm{dk\ penyebut}$[45]

2. Analisis Tahap Akhir Penelitian

a. Uji Normalitas

Langkah-langkah pengujian normalitas sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada analisis tahap awal.

[45] Sudjana, *Metoda Statistik*, hlm. 249-251.

b. Uji Homogenitas

Langkah-langkah pengujian kesamaan dua varians (homogenitas) sama dengan langkah-langkah uji kesamaan dua varians (homogenitas) pada analisis tahap awal.

c. Uji Perbedaan Rata-rata (Uji Pihak Kanan)

Teknik statistik yang digunakan adalah teknik *t-test* pihak kanan untuk menguji signifikansi perbedaan dua buah mean yang berasal dari dua buah distribusi.[46] Hipotesis yang diajukan dalam uji perbedaan rata-rata adalah sebagai berikut.

$$H_o : \bar{X}_1 \leq \bar{X}_2$$
$$H_a : \bar{X}_1 > \bar{X}_2$$

dengan:

$\bar{X}_1$ = rata-rata gain kelompok eksperimen
$\bar{X}_2$ = rata-rata gain kelompok kontrol

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:[47]

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

[46] Tulus Winarsunu, *Statistik dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*, (Malang:UMM press, 2007), hlm. 81.

[47] Sudjana, *Metode Statistika*, hlm. 239.

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

$\bar{X}_1$ : skor rata-rata dari kelompok eksperimen
$\bar{X}_2$ : skor rata-rata dari kelompok kontrol
$n_1$ :banyaknya subyek dari kelompok eksperimen
$n_2$ : banyaknya subyek dari kelompok kontrol
$s_1^2$ : varians kelompok eksperimen
$s_2^2$ : varians kelompok kontrol
$S^2$ : varians gabungan

Kriteria pengujian terima $H_o$ apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}, = t_{1-1/2\alpha}$ dengan derajat kebebasan $dk = n_1 + n_2 - 2$, taraf signifikann 5% dan tolak $H_O$ untuk harga *t* lainnya.

d. Uji peningkatan hasil belajar siswa

Uji peningkatan hasil belajar bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan. Uji peningkatan hasil belajar siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus *gain*.[48]

$$g = \frac{<S_{post}> - <S_{pre}>}{100 - <S_{pre}>}$$

[48] Richard R. Hake, ”Analyzing Change/Gain Scores”, *http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf*, diakses tanggal 8 Oktober 2015.

Keterangan:

$s_{pre}$ : skor rata-rata *pre-test*
$s_{post}$ : skor rata-rata *post-test*

Kategori *gain* peningkatan hasil belajar adalah sebagai berikut:

>0,70 = tinggi
0,3 – 0,7 = sedang
<0,3 = rendah

# BAB IV
# DESKRIPSI DAN PEMBAHASAN

## A. Deskripsi Data

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di SMK Muhammadiyah 2 Boja sejak tanggal 1 Mei 2015 sampai 31 Mei 2015. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan model multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika materi Impuls dan Momentum pada siswa kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Boja. Tanggal 7 Mei 2015 peneliti melakukan tes uji coba soal pada kelas yang telah mendapatkan materi impuls dan momentum sebelumnya yaitu kelas X TKR 1.

Peneliti menggunakan populasi seluruh siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja. Sampel yang digunakan adalah kelas yang telah diuji homogenitas, normalitas dan kesamaan dua varian yang diambil dari hasil ujian semester 1. Setelah diuji didapat dua kelas yaitu X TKJ sebagai kelas eksperimen dan X TKR 2 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa 74 siswa.

Sesuai dengan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun, kegiatan pembelajaran dilaksanakan dua kali pertemuan. Proses pembelajaran di kelas eksperimen (X TKJ) dilaksanakan pada hari Jum'at 8 Mei 2015 jam kelima dan hari Sabtu 9 Mei 2015 jam ketiga, sedangkan pembelajaran di kelas kontrol (X TKR 2) dilaksanakan pada hari Jum'at 8 Mei 2015 jam keenam dan ketujuh. Pembelajaran yang dilaksanakan

di kelas eksperimen dan kontrol dalam satu kali pertemuan adalah 45 menit. Ini disebabkan bahwa pada kelas X jam mata pelajaran Fisika adalah satu jam (45 menit).

Peneliti menggunakan pembelajaran Multisensori pada kelas eksperimen, sedangkan di kelas kontrol peneliti menggunakan pembelajaran secara ceramah yaitu pembelajaran dengan menggunakan media yang biasa digunakan yaitu media papan tulis. Berikut adalah deskripsi pembelajaran yang dilaksanakan di kelas eksperimen dan kontrol:

1. Kelas Eksperimen ( X TKJ )

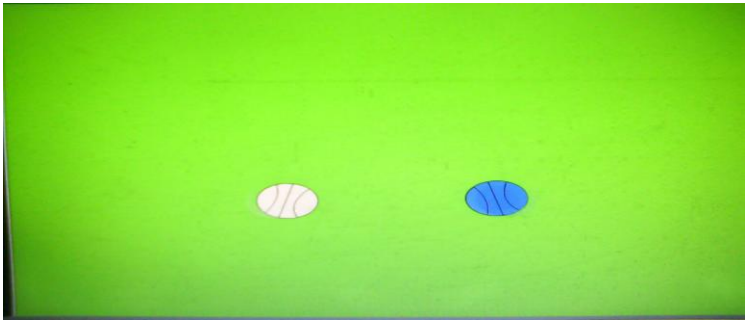
   Pembelajaran menggunakan model Multisensori pada kelas eksperimen dilaksanakan dua pertemuan. Guru memperlihatkan video tentang permainan bola *billiard*. Ini merupakan tahap awal sebelum pembelajaran dimulai atau pra pembelajaran.

Gambar 4.1. video permainan bola *billiard*

Tahap kedua adalah membuat pertanyaan dan mengujinya. Setelah guru menampilkan video permainan bola *billiard*, siswa membuat pertanyaan dari apa yang terjadi setelah bola tersebut dimainkan. Dalam hal ini guru memotivasi siswa agar menemukan masalah yang ada dalam permainan *billiard*.

Tahap ketiga merumuskan hipotesis atau jawaban sementara. Siswa dalam tahap ini menyiapkan jawaban sementara setelah tahap sebelumnya membuat pertanyaan tentang permasalahan yang ada dalam permainan *billiard*.

Tahap keempat penelitian berbasis Multisensori. Siswa melaksanakan kegiatan eksperimen sederhana, yaitu dengan dua buah bola yang digelindingkan secara bersamaan dalam arah yang berlawanan. Guru memberikan lembar kerja siswa ke setiap kelompok untuk diperoleh data. Kegiatan sebelum eksperimen, guru menyampaikan materi Impuls dan Momentum melalui media Power Point.



Gambar 4.2. Video dua buah bola yang saling bertumbukan

Tahap kelima mengolah dan menganalisis data. Setelah melakukan kegiatan eksperimen, data yang sudah diperoleh diolah dan dianalisis.

Tahap keenam adalah menguji hipotesis. Pada tahap ini siswa menguji hipotesis yang telah diajukannya. Berdasarkan pengujian hipotesis, siswa diharapkan untuk membuat pemaknaan dari hasil proses kegiatan yang sudah dilaksanakan.

Tahap ketujuh adalah membuat simpulan umum. Pada tahap ini siswa membuat simpulan akhir dari proses kegiatan yang telah dilaksanakan. Simpulan ini hendaknya menjawab rumusan masalah yang sudah diajukan sebelumnya.

Tahap kedelapan menyajikan hasil. Tahap ini perwakilan dari kelompok memaparkan hasil kerjanya. Tahap yang terakhir pra pembelajaran. Guru akan membahas kembali lagi masalah dan memberikan solusi alternatif dalam memecahkan masalah tersebut.

2. Kelas kontrol ( X TKR 2 )

Pembelajaran di kelas kontrol menggunakan model ceramah dan media papan tulis. Guru menjelaskan materi Impuls dan Momentum kepada siswa, yang kemudian siswa mencatat penjelasannya. Kemudian memberikan soal atau tugas untuk dikerjakan. Mengoreksi secara bersama yang kemudian membuat kesimpulan atas pembelajaran yang telah dilakukan.

Peneliti melakukan *post-test* untuk mendapatkan data hasil belajar materi Impuls dan Momentum, yang dilaksanakan pada tanggal 4 dan 5 Juni 2015. Tanggal 4 Juni 2015 peneliti melakukan *post-test* di kelas eksperimen sedangkan di kelas kontrol peneliti melakukan *post-test* pada tanggal 5 Juni 2015. Peneliti mengambil data akhir dari hasil *post-test* siswa dan menganalisis data tersebut.

## B. Analisis Perangkat Tes Uji Coba

Langkah awal sebelum penelitian adalah mempersiapkan instrumen-instrumen. Diantaranya adalah menganalisis instrumen perangkat tes uji coba soal. Soal-soal yang dipakai sebelum digunakan dalam penelitian harus diuji cobakan di kelas uji coba terlebih dahulu. Karena untuk mengetahui tingkat kevaliditas, reliabilitas, tingkat kesukaran serta daya pembeda dari soal tersebut. Soal yang diuji cobakan dalam hal ini adalah soal pilihan ganda.

Kelas yang digunakan dalam uji coba adalah kelas yang sudah pernah mendapat materi Impuls dan Momentum. Kelas tersebut adalah kelas X TKR 1. Peneliti menggunakan kelas X TKR 1 sebagai kelas uji coba atas dasar karena saat awal semester 1 kelas X sudah menggunakan kurikulum 2013 dan didalam kurikulum tersebut materi Impuls dan Momentum sebagian sudah diberikan di kelas X. Karena pada saat itu kebijakan pemerintah terhadap sekolah untuk kembali

menggunakan kurikulum sebelumnya (Kurikulum KTSP) dan saat itu juga satu kelas yang sudah menerima materi tersebut adalah kelas X TKR 1, maka peneliti menggunakan kelas X TKR 1 untuk sebagai kelas uji coba.

Kelas uji coba setelah ditentukan, maka bisa dilakukan *test* uji coba soal, *test* uji coba soal menggunakan bentuk dalam pilihan ganda sebanyak 50 butir. Hasil *test* yang didapat kemudian diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda agar semua soal bisa digunakan dalam *post test* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol benar-benar memenuhi kriteria soal yang baik. Analisis hasil *test* uji coba adalah sebagai berikut:

1. Analisis Validitas Soal

   Analisis validitas soal digunakan untuk menentukan tingkat validitas atau tingkat kesahihan suatu instrumen. Berdasarkan perhitungan validitas butir soal diperoleh:

Tabel 4.1

Persentase Validitas Butir Soal

| No | Kriteria | Nomor Soal | Jumlah ∑ | Persentase (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Valid | 1,3,4,5,6,8,9,10<br>11,12,13,14,15<br>16,17,18,19,20<br>21,23,24,25,28<br>30,31,32,33<br>34,35,36,37,38<br>39,40,41,44,45<br>46,47,48,49,50 | 42 | 84 |
| 2 | Invalid | 2,7,22,26,27,29<br>42,43 | 8 | 16 |

Perhitungan selengkapnya bisa dilihat pada lampiran 6

2. Analisis Reliabilitas Soal

Analisis reliabilitas soal digunakan untuk tingkat keajegan (konsistensi) suatu tes yaitu suatu tes yang dapat dipercaya untuk menghasilkan skor yang relatif tidak berubah walaupun diberikan pada situasi yang berbeda-beda. Berdasarkan perhitungan data analisis reliabilitas diperoleh $r_{11}$= 0,8828. Jika dibandingkan pada data tabel nilai *r Product Momen* dengan taraf signifikansi 5% untuk soal 50 yaitu 0,279, maka dapat disimpulkan bahwa data tersebut

dikatakan reliabel karena $r_{11} > r_{tabel}$. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 7.

3. Analisis Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran pada setiap butir soal. Berdasarkan perhitungan data analisis tingkat kesukaran diperoleh:

Tabel 4.2

Persentase Tingkat Kesukaran Butir Soal

| No | Kriteria | Nomor Soal | Jumlah ∑ | Persentase (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Sukar | 5,22,36 | 3 | 6 |
| 2 | Sedang | 1,3,4,6,7,8,9,10,11,12 13,14,15,16,17,18,19, 20,23,24,25,27, 29,31,32,33,34,35,37 38,39,40,42,44,45,46, 47,49,50 | 39 | 78 |
| 3 | Mudah | 2,21,26,28 30,41,43,48 | 8 | 16 |

Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 8.

4. Analisis Daya Pembeda

Analisis daya pembeda digunakan untuk mengetahui daya pembeda antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Berdasarkan hasil perhitungan daya pembeda soal diperoleh:

Tabel 4.3

Persentase Daya Pembeda Soal

| No | Kriteria | Nomor Soal | Jumlah ∑ | Persentase (%) |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Baik | 3,5,6,8,10<br>11,12,14<br>17,33 | 10 | 20 |
| 2 | Cukup | 1,4,9,13<br>15,16,18<br>19,20,21<br>23,24,25<br>31,32,34<br>35,37,38,48<br>50 | 21 | 42 |
| 3 | Jelek | 2,7,22,26<br>27,28,29<br>30,36,39<br>40,41,43 | 18 | 36 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Sangat Jelek | 44,45,46<br>47,49<br><br>42 | 1 | 2 |

Perhitungan selengkapnya bisa dilihat di lampiran 9.

Berdasarkan empat tahap yang sudah didapat, peneliti kemudian menggunakan soal tersebut untuk digunakan sebagai *post test* adalah soal nomor 1, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 48, 50. Peneliti menggunakan sebanyak 25 soal dan membuang soal nomor 4, 5, 9, 32, 37 supaya mempermudah dalam menghitung data hasil akhir *post test*.

## C. Analisis Data Hasil Penelitian

1. Analisis Populasi Penelitian

Peneliti dalam melakukan penelitian menggunakan populasi seluruh siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja. Jumlah kelas X yang ada di SMK Muhammadiyah 2 Boja ada 5 kelas yaitu, X TKR 1, X TKR 2, X TKR 3, X TKR 4 dan X TKJ. Peneliti mengambil sampel dari populasi yang ada untuk dijadikan penelitian. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara menuliskan masing-masing kelas X ke dalam kertas kecil yang digulung, kemudian diambil secara acak didapat dua kelas yaitu kelas X TKJ dan X TKR 2.

2. Analisis Awal Data Penelitian

Analisis awal data ini digunakan untuk menganalisis data sebelum digunakan pada obyek yang akan dijadikan penelitian. Data yang digunakan dalam analisis awal ini adalah data nilai semester pertama siswa.

Kelas yang akan dijadikan peneliti sebagai obyek penelitian adalah kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja yaitu kelas X TKJ dan X TKR 2. Pengambilan kelas tersebut didapat dengan cara mengambil acak dari semua kelas X. Hasil belajar siswa kedua kelas berdasarkan data ulangan semester pertama yang diperoleh guru pada lampiran 10.

Berdasarkan data hasil belajar semester pertama tersebut, peneliti menggunakan tiga uji statistik yaitu uji normalitas, uji homogenitas dan uji kesamaan dua rata-rata.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah persebaran nilai pada kelas X TKJ dan X TKR 2 berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan dengan Uji Chi Kuadrat.

Perhitungan Uji Chi Kuadrat terhadap kelas X TKR 2 diperoleh nilai $(\chi^2)$ hitung = 5,5480 dan kelas X TKJ diperoleh nilai $(\chi^2)$ hitung = 6,7299. Dengan membandingkan nilai $(\chi^2)$ hitung untuk kedua kelas dengan nilai $(\chi^2)$ tabel untuk data dengan derajat kebebasan (dk)=6-1=5 untuk $\alpha$ = 5% yaitu 11,07, maka

dapat disimpulkan bahwa kedua kelas berdistribusi normal. Karena nilai $(\chi^2)$ hitung pada kelas X TKJ dan X TKR 2 lebih kecil dari nilai $(\chi^2)$ tabel. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 11 dan 12.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui seragam atau tidaknya data. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus $F$, diperoleh $F_{hitung}$ kelas X TKJ dan X TKR 2 = 1,319. Dengan membandingkan nilai $F_{hitung}$ pada kedua kelas dengan $F_{tabel}$ untuk derajat kebebasan (dk)=k-1=2-1 dengan $\alpha$ = 5% diperoleh $F_{tabel}$ = 1,74. Maka disimpulkan nilai $F_{hitung}$ kedua kelas bersifat homogen, karena nilai $F_{hitung}$ berada pada daerah penerimaan Ho. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 13.

Tabel 4.4

Rata-Rata Hasil Belajar

| | KELAS | |
|---|---|---|
| | X TKJ | X TKR 2 |
| Jumlah | 2475 | 2539 |
| N | 37 | 37 |
| $\bar{X}$ | 67 | 68,62 |
| $S^2$ | 65,88 | 61,75 |
| $S$ | 8,12 | 7,88 |

Berdasarkan ketiga hasil perhitungan uji statistik di atas, dapat disimpulkan bahwa kelas X TKJ dan X TKR 2 bisa dijadikan obyek penelitian. Karena kedua kelas berdistribusi nilai yang normal, homogen dan tidak ada perbedaan rata-rata nilai. Setelah diketahui bahwa kedua kelas dapat dijadikan sebagai obyek penelitian, peneliti memilih kelas X TKJ sebagai kelas eksperimen dan kelas X TKR 2 sebagai kelas kontrol.

3. Analisis Hasil Akhir Penelitian

Analisis hasil akhir meliputi uji normalitas, uji homogenitas dan uji perbedaan dua rata-rata. Uji normalitas dan uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah obyek penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah diberlakukan perlakuan masih berdistribusi normal dan homogen atau tidak. Selain iti uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk menarik kesimpulan dari hipotesis yang telah diajukan. Nilai *post test* siswa dapat dilihat pada Lampiran 16.

a. Uji Normalitas

Berdasarkan perhitungan dengan rumus Chi Kuadrat terhadap kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $(\chi^2)$ hitung pada kelas eksperimen = 9,3536 sedangkan kelas kontrol diperoleh $(\chi^2)$ hitung = 9,0766. Dengan membandingkan nilai $(\chi^2)$ hitung untuk kedua kelas dengan nilai$(\chi^2)$ tabel dengan derajat kebebasan

(dk) 6-1=5 untuk α = 5% diperoleh $(\chi^2)$ tabel = 11,07 maka nilai $(\chi^2)$ hitung pada kedua kelas masih berdistribusi normal karena nilai $(\chi^2)$ hitung kedua kelas lebih kecil dari nilai $(\chi^2)$ tabel. Perhitungan selengkapnya bisa dilihat dilampiran 17 dan 18.

b. Uji Homogenitas

Hasil perhitungan uji kesamaan dua varian menggunakan uji $F$, diperoleh $F_{hitung}$ pada kelas eksperimen dan kelas kontrol = 2,085. Dengan derajat kebebasan (dk) = k-1=2-1 untuk α = 5% diperoleh $F_{tabel}$= 1,74. Karena $F_{hitung}$ berada pada daerah penolakan Ho maka $F$ berada pada daerah penerimaa Ha, sehingga dapat disimpulkan bahwa kedua kelas bersifat homogen karena mempunyai varian yang sama. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat dilampiran 19.

c. Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen terhadap kelas kontrol. Dikatakan terdapat perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen dan kontrol apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan taraf signifikansi α = 5%, dk =37+37-2 = 72. Sebaliknya jika tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata kelas eksperimen dan kontrol apabila $t_{hitung} \leq t_{tabel}$ dengan taraf signikansi α = 5%, dk =37+37-2 = 72.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $t_{hitung}$= 2,987 dan $t_{tabel}$= 1,99. Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka Ho ditolak dan Ha diterima, sehingga dapat disimpulkan nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dari nilai rata-rata kelas kontrol. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20.

d. Uji Peningkatan Hasil Siswa

Uji peningkatan hasil belajar siswa menggunakan rumus *gain* untuk mengetahui besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah diberi perlakuan.

Tabel 4.5

Rata-rata Hasil Belajar Akhir

| Kelas | Rata-rata awal | Rata-rata akhir | Gain |
|---|---|---|---|
| Eksperimen | 66,89 | 78,92 | 0,36 |
| Kontrol | 68,62 | 75,13 | 0,21 |

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh nilai *gain* pada kelas eksperimen 0,36 dan kelas kontrol 0,21 sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran multisensori materi impuls dan momentum di SMK Muhammadiyah 2 Boja efektif dalam meningkatkan hasil belajar dibandingkan model pembelajaran ceramah. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat di lampiran 21.

## D. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektif tidaknya penggunaan model multisensori dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X materi Impuls dan Momentum. Telah dilakukan penelitian pada dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada tahap awal kedua kelas di uji normalitas, homogenitas dan kesamaan dua rata-rata. Sebagai perhitungannya, peneliti menggunakan data awal nilai ulangan semester 1.

1. Kemampuan Awal Siswa

Kemampuan awal siswa sangat penting untuk diketahui terlebih dahulu agar bisa membandingkan hasil sebelum dan setelah diberi perlakuan. Tabel 4.6 adalah rata-rata nilai ulangan siswa semester satu sebagai nilai awal.

Tabel 4.6

Rata-Rata Nilai Ulangan Semester Satu

| | KELAS | |
|---|---|---|
| | X TKJ | X TKR 2 |
| Jumlah | 2475 | 2539 |
| N | 37 | 37 |
| $\bar{X}$ | 67 | 68,62 |
| $S^2$ | 65,88 | 61,75 |
| $S$ | 8,12 | 7,88 |

Rata-rata nilai hasil belajar kelas X TKJ adalah 67 dengan prosentase ketuntasan pada hanya mencapai 21,6%. Sedangkan untuk rata-rata nilai kelas X TKR 2 adalah 68,62% dengan prosentase ketuntasan mencapai 32,4%. Nilai rata-rata kedua kelas tersebut masih jauh dari KKM yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa masih tergolong rendah.

Hasil yang belum mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) disebabkan karena beberapa faktor, diantaranya masih kurangnya perhatian siswa terhadap materi yang disampaikan oleh guru. Terkadang siswa banyak bergurau dengan teman sebelahnya,sehingga materi yang disampaikan oleh guru belum sepenuhnya diterima siswa secara maksimal. Pada akhirnya siswa tidak dapat memahami konsep dan tidak bisa mengerjakan tugas maupun soal yang diberikan oleh guru.

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dan homogenitas dari kelas X TKJ dan X TKR 2 maka kedua kelas tersebut layak untuk dijadikan obyek penelitian. Peneliti menggunakan kelas X TKJ sebagai kelas eksperimen dan X TKR 2 sebagai kelas kontrol dengan catatan kedua kelas diberikan perlakuan yang berbeda. Kelas TKJ diberikan pembelajaran dengan menggunakan model multisensori, sedangkan kelas X TKR 2 menggunakan model ceramah.

2. Kemampuan Akhir Siswa

Penilaian akhir siswa setelah diberikan perlakuan dapat dilihat dengan mengadakan *post test,*sehingga dapat diketahui hasil belajar kedua kelas tersebut. Nilai tersebut kemudian di uji normalitas, homogenitas, perbedaan rata-rata awal dan akhir menggunakan uji *Gain*. Hasil belajar yang dicapai siswa pada kelas eksperimen (X TKJ) menunjukkan rata-rata nilai 78,92 dengan prosentase ketuntasan 89,18% setelah diberikan pembelajaran menggunakan model multisensori. Sesuai dengan indikator hasil belajar bahwa ketuntasan yang didapat lebih dari yang dicapai dan rata-rata nilai siswa lebih dari KKM 75 dengan prosentase ketuntasan 89,18%.

Hasil belajar siswa kali ini dikatakan baik. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata kelas melebihi KKM serta prosentase ketuntasan lebih dari 75%. Kemampuan siswa meningkat dari sebelumnya, dilihat dari hasil perhitungan *Gain* rata-rata awal kelas eksperimen 67 dan nilai akhir 78,92 sehingga diperoleh nilai *Gain* 0,36 yang artinya masuk pada kriteria sedang. Sedangkan rata-rata hasil belajar kelas kontrol (X TKR 2) 75,13 dengan ketuntasan 56,75%. Hasil yang diperoleh masih kurang baik, walaupun rata-rata kelas sudah mencapai nilai KKM namun ketuntasan siswa tergolong masih rendah. Kelas kontrol cenderung pasif dalam kegiatan belajar di kelas. Banyak diantaranya masih ada yang bicara dengan teman sebangkunya, kurang berminat atas

penjelasan yang disampaikan oleh guru. Berbeda dengan di kelas eksperimen, siswa menjadi lebih tertarik pada apa yang disampaikan oleh guru. Penggunaan animasi dan video membuat siswa mendapat motivasi dalam mengikuti pembelajaran di kelas. Siswa menjadi aktif dalam proses pembelajarandan sering bertanya. Siswa juga akhirnya mampu mengerjakan soal atau tugas dengan baik.

Perbandingan rata-rata hasil belajar kedua kelas kemudian di uji t (*t-test*), dengan jumlah siswa masing-masing 37 orang. Hasil perhitungan diperoleh nilai $t_{hitung}$ = 2,987. Pada taraf signifikansi $\alpha$ = 5% dengan dk=37+37-2=72 diperoleh $t_{(0,95)(72)}$ = 1,99. Dapat dilihat bahwa nilai $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka $H_a$ diterima dan $H_o$ ditolak, ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar siswa materi impuls dan momentum menggunakan model multisensori lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran ceramah.

Perbandingan hasil belajar awal dan akhir, kemudian di uji menggunakan rumus *Gain*. Tujuan menggunakan rumus *Gain* adalah untuk mengetahui peningkatan hasil belajar siswa setelah diberikan perlakuan. Cara menghitung nilai *Gain* adalah selisih rata-rata nilai akhir dengan rata-rata nilai awal dibandingkan dengan nilai maksimum dikurangi nilai awal. Hasil nilai *Gain* kelas eksperimen, nilai rata-rata awal 66,89 dan nilai rata-rata akhir 78,92 diperoleh nilai *Gain*

0,36. Sedangkan nilai rata-rata awal kelas kontrol 68,62 dan nilai akhir 75,13 diperoleh nilai *Gain* 0,21. Berdasarkan data tersebut, peningkatan hasil belajar siswa pada materi impuls dan momentum menggunakan model multisensori kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan peningkatan hasil belajar kelas kontrol.

Berdasarkan hasil tersebut, bahwa penerapan model pembelajaran multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika materi Impuls dan Momentum pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja.

Meskipun secara perhitungan di atas menunjukkan bahwa rata-rata *Gain* kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata *Gain* kelas kontrol, namun perlu diketahui juga bahwa nilai hasil *post test* kurang memuaskan. Karena terdapat beberapa siwa di kelas eksperimen belum memenuhi KKM sebesar 75, yaitu ada 4 orang dari 37 siswa.

Selain terhadap hasil *post-test*, peneliti juga melakukan pengamatan terhadap penerapan model Multisensori yang dilakukan di kelas eksperimen. Berdasarkan hasil pengamatan, peneliti menemukan kelebihan dari penerapan model Multisensori dalam pembelajaran, yaitu :

1. Pembelajaran menjadi lebih menarik, karena dalam proses pembelajaran peneliti menggunakan animasi dan video dalam kehidupan sehari-hari yang biasa dijumpai oleh siswa.

2. Pada dasarmya model Multisensori adalah pembelajaran yang memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan, karena materi yang digunakan berawal dari konsep yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Namun meskipun dalam penerapan model pembelajaran Multisensori memiliki beberapa kelebihan, perlu diketahui juga ada beberapa hal yang dapat menghambat kelancaran proses persiapan proses pembelajaran di kelas, antara lain:

1. Persiapan sebelum pembelajaran Multisensori. Proses pembelajaran Multisensori yang dilakukan di kelas eksperimen, peneliti menggunakan LCD sebagai media pembelajarannya. Terkadang peneliti menghabiskan waktu untuk mempersiapkan LCD yang akan digunakan. Walaupun secara umum setiap kelas sudah ada LCD masing-masing akan tetapi pada saat pembelajaran di kelas LCD yang digunakan mengalami kerusakan. Oleh karena itu, peneliti dalam hal ini meminjam LCD yang disediakan oleh sekolah.
2. Animasi yang lebih menarik. Pemilihan animasi yang tepat dan sesuai bisa menarik minat siswa dalam proses pembelajaran di kelas. Sehingga cukup sulit peneliti dalam membuat animasi yang sesuai dengan konsep yang sedang dipelajari dan sesuai dengan keadaan siswa dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian ini selaras dengan hasil penelitian oleh Eva Agus Fiani dengan judul "Pengaruh Pendekatan Multisensori Terhadap Kecerdasan Logika Matematika Pada Anak Kelompok A di Taman Kanak-kanak Kabupaten Kendal". Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pendekatan multisensori terhadap kecerdasan logika matematika pada anak. Penelitian ini menggunakan uji-t *Paired* yaitu dengan membandingkan hasil rata-rata nilai awal *(pretest)* dengan nilai akhir *(posttest)*. Hasil yang diperoleh dengan uji-t *Paired* antara *pretest* dan *posttest* terdapat peningkatan rata-rata sebesar 11,3 dari rata-rata 16,9 *pretest* menjadi 28,2 *posttest*.[50]

Persamaan penelitian ini dengan penelitian yang peneliti lakukan adalah sama-sama menggunakan Multisensori, dan juga sama-sama menggunakan uji-t. Penelitian tersebut walaupun terdapat kesamaan diantara keduanya, akan tetapi juga terdapat perbedaan yaitu dari tujuannya. Penelitian yang peneliti lakukan bertujuan untuk mengetahui apakah penggunaan model multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar fisika materi impuls dan momentum,sedangkan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh pendekatan

[50] Eva Agus Fiani, *"Pengaruh Pendekatan Multisensori Terhadap Kecerdasan Logika Matematika Pada Anak Kelompok A di Taman Kanak-kanak Kabupaten Kendal", skripsi* Semarang : (Prodi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini Universitas Negeri Semarang, 2012).

multisensori terhadap kecerdasan logika matematika pada anak.

Perbedaan lainnya pada materi dan obyek yang digunakan. Penelitian ini menggunakan kecerdasan logika matematika, dan penelitian yang peneliti lakukan menggunakan materi impuls dan momentum. Sedangkan untuk obyek penelitian ini di Taman Kanak-kanak Kabupaten Kendal dan penelitian yang peneliti lakukan di SMK Muhammadiyah 2 Boja.

## E. Keterbatasan Penelitian

Proses penelitian ini dapat dikatakan berjalan dengan baik. Akan tetapi dalam berjalannya proses penelitian di lapangan dan pengolahan data menemui beberapa hambatan, diantaranya:

1. Kemampuan peneliti

   Kemampuan peneliti masih perlu diasah lagi dalam menyampaikan materi Impuls dan Momentum. Penggunaan animasi yang lebih banyak akan membuat siswa cepat tangkap dalam menerima pelajaran di kelas

2. Keterbatasan waktu

   Peneliti menyadari waktu yang digunakan dalam penelitian sangat terbatas, dilihat dengan ditunjukkan saat pembelajaran di kelas sebanyak dua kali pertemuan. Sehingga perlu ada manajemen waktu agar dalam penyampaian materi bisa lebih maksimal lagi. Akan tetapi,

bila penelitian ini dilakukan di tempat atau obyek lain yang berbeda dengan waktu yang cukup akan didapat pencapaian yang lebih maksimal.

3. Pengolahan data

Kemampuan peneliti dalam mengolah hasil penelitian dengan menggunakan aplikasi pengolah data masih perlu ditingkatkan, sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dalam proses pengolahan data hasil penelitian.

# BAB V
# PENUTUP

## A. Kesimpulan

Analisis dan pembahasan data yang telah diperoleh dari hasil *post test* menunjukkan kelas eksperimen (X TKJ) lebih tinggi dari kelas kontrol (X TKR 2). Artinya bahwa kelas eksperimen memiliki rata-rata nilai lebih tinggi daripada kelas kontrol. Uji perbedaan dua rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh $t_{hitung} = 2{,}987$ dan diperoleh $t_{tabel}$ untuk $\alpha = 5$ %, dk = 37 + 37 – 2 = 72 = 1,99 serta ada peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nilai *gain* di kelas eksperimen diperoleh 0,36 dan di kelas kontrol 0,21 Berdasarkan hasil tersebut bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, itu berarti dapat dikatakan *gain* nilai rata-rata kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Sehingga dapat disimpulkan Ha diterima dan Ho ditolak, yang artinya penggunaan model multisensori efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X pada materi Impuls dan Momentum di SMK Muhammadiyah 2 Boja Tahun Pelajaran 2014/2015.

## B. Saran

Berdasarkan pengamatan dari proses penelitian yang telah dilakukan, peneliti memiliki beberapa saran sebagai berikut:

1. Guru diharapkan dapat lebih kreatif dalam penyampaian materi yang diajarkan sehingga tujuan pembelajaran di kelas bisa tercapai maksimal.
2. Penggunaan beberapa animasi yang kreatif dalam penyampaian materi pelajaran bisa membuat siswa tertarik dan terlibat langsung dalam pembelajaran di kelas.
3. Siswa harus banyak diberi kesempatan untuk berlatih memecahkan beberapa soal.

# DAFTAR KEPUSTAKAAN


Abidin, Yunus, "*Desain Sistem Pembelajaran Dalam Konteks Kurikulum 2013"*, Bandung: PT. Refika Aditama, 2014.

Arikunto, Suharsimi, "*Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan"*, Jakarta: Bumi Aksara, 2002.

----------, "*Prosedur Penelitian¸Suatu Pendekatan Praktik"*, Jakarta: Rineka Cipta, 2006.

At-Thabrani, Imam Abu Qasim, "*Mu'jam al-Awsath"*, Kairo: Dar Al-Haramain, 1994.

Baharuddin, Esa Nur Wahyuni, *Teori Belajar & Pembelajaran*, Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2010.

Dahar, Ratna Wilis, "*Teori-teori Belajar dan Pembelajaran"*, Jakarta: Erlangga, 2011.

Dalyono, M., "*Psikologi Pendidikan"*, Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2010.

Fiani, Eva Agus, *"Pengaruh Pendekatan Multisensori Terhadap Kecerdasan Logika Matematika Pada Anak Kelompok A di Taman Kanak-kanak Kabupaten Kendal", skripsi* Semarang : Prodi Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini Universitas Negeri Semarang, 2012.

H, Bower Gordon, "*Theories of Learning"*, Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1981.

Komalasari, Kokom, "*Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi"*, Bandung: PT Refika Aditama, 2010.

Komsiyah, Indah, "*Belajar dan Pembelajaran"*, Yogyakarta: Teras, 2012

Rianto, Yatim, "*Metodologi Penelitian Pendidikan"*, Surabaya: SLC, 1996.

RI, Departemen Agama, "*Al-Qur'an dan Terjemahnya"*, Semarang : PT. Karya Toha Putra, 1996.

Riyanto, Yatim, "*Paradigma Baru Pembelajaran, Sebagai Referensi bagi Guru / Pendidik dalam Implementasi Pembelajarn yang Efektif dan Berkualitas"*, Jakarta : Kencana, 2010.

Sessiani, Lucky Ade, "*Pengaruh Metode Multisensori Dalam Meningkatkan Kemampuan Membaca Permulaan Pada Anak Taman Kanak-kanak (Studi Eksperimen di TK ABA 52 Semarang)*", *skripsi* Semarang : Fakultas Psikologi Universitas Diponegoro Semarang, 2007.

Sudjana, "*Metoda Statistika"*, Bandung: Tarsito, 2002.

Sugiyono, "*Metode Penelitian Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D"*, Bandung: CV. Alfabeta, 2010.

Sukardi, "*Metodologi Penelitian Pendidikan, Kompetensi dan Praktiknya"*, Jakarta: Bumi Aksara, 2009.

Sudjana, Nana, "*Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar"*, Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009.

Suparjo, "*Bedah SKL UN Fisika 2013"*, Kendal : ----------, 2013.

Suparno, Paul, "*Metodologi Pembelajaran Fisika Konstruktivistik dan Menyenangkan"*, Yogyakarta : Penerbit Universitas Sanata Dharma, 2007.

Uno, Hamzah B., "*Perencanaan Pembelajaran"*, Jakarta: Bumi Aksara, 2011.

Winarsunu, Tulus, "*Statistik dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan"*, Malang:UMM press, 2007.

Yamin, H. Martinis, "*Paradigma Pendidikan Konstruktivistik",* Jakarta: Gaung Persada Press, 2008.

Hake, Richard R., *"Analyzing Change/Gain Scores", http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf*, diakses tanggal 8 Oktober 2015, pukul 10.22 WIB.

Lampiran 1

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**
**(RPP)**
**KELAS EKSPERIMEN**

**Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA**
**Kompetensi Keahlian : TKJ**
**Mata Pelajaran : Fisika**
**Kelas/Semester : X TKJ / II**
**Jumlah Pertemuan : 2 x 45 menit (2 x pertemuan)**

**A. Standar Kompetensi**

Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik.

**B. Kompetensi Dasar**

Menunjukkan hubungan antara konsep impuls dan momentum untuk menyelesaikan masalah tumbukan.

**C. Indikator**

1. Menjelaskan konsep impuls, momentum dan keterkaitan antara keduanya.
2. Merumuskan hukum kekekalan momentum.
3. Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum dalam peristiwa tumbukan.

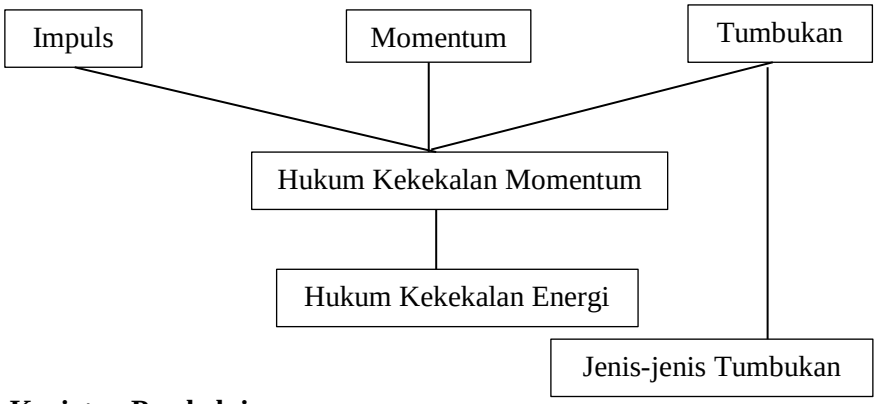
**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Menjelaskan kegiatan diskusi, siswa mampu menjelaskan konsep impuls, momentum serta keterkaitannya dengan tepat.
2. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa mampu melakukan percobaan hukum kekekalan momentum dengan benar.
3. Melalui kegiatan diskusi kelompok, siswa mampu menganalisis pemecahan permasalahan tumbukan dengan menggunakan hukum kekekalan momentum dengan benar.

**E. Metode**

Metode : Eksperimen
Model : Multisensori menurut Blackwood

## F. Materi Pembelajaran




## G. Kegiatan Pembelajaran

| Kegiatan | Pengelolaan | |
|---|---|---|
| | **Waktu** | **Kelas** |
| 1. Kegiatan Awal<br>• **Apersepsi:** mengucapkan salam, kemudan mengecek siswa.<br>• **Motivasi:** apakah kalian pernah bermain bola *billiard*.?<br>Apa yang kalian amati pada permainan bola *billiard* tersebut.?<br>Guru menyampaikan indikator kemudian dicatat oleh siswa. | 2’<br><br>8’ | K<br><br>K |
| 2. Kegiatan Inti<br>**a. Eksplorasi**<br>**Pra Pembelajaran**<br>1) Guru memperlihatkan video tentang permainan bola *billiard*.<br>**Membuat Pertanyaan dan Mengujinya**<br>2) Mengapa bola setelah kita sodok, bola yang lainnya akan bergerak ke segala arah.?<br>**Merumuskan Hipotesis**<br>Karena bola putih bergerak dengan menggunakan energi sehingga bola tersebut | <br><br>2’<br><br>2’<br><br>1’ | <br><br>K<br><br>K<br><br>K |

| | | |
|---|---|---|
| menumbuk bola lainnya yang awalnya diam kemudian ikut bergerak. Hal ini disebabkan energi yang dibawa bola putih akan terserap oleh bola lainnya, sehingga berlaku hukum kelestarian energi yang kemudian terjadi perubahan momentum dan bola tersebut bergerak ke segala arah. Perubahan momentum ini yang disebut dengan tumbukan.<br>**b. Elaborasi**<br>**Penelitian berbasis Multisensori**<br>3) Guru memberikan materi dengan Power Point tentang Impuls dan Momentum. (Memperlihatkan dan mengarahkan siswa agar aktif dalam pembelajaran).<br>4) Guru memberikan video berupa dua buah bola yang saling bertumbukan.<br>5) Guru membentuk kelompok kecil dan mengarahkan siswa untuk melakukan kegiatan pengamatan. | 20’ | G |
| **Mengolah, Menganalisis Data dan Menguji Hipotesis**<br>6) Guru mendampingi siswa dalam mengolah, menganalisis data serta menguji hipotesis sesuai dengan kegiatan pengamatan dan LKS. | 3’ | K |
| **c. Konfirmasi**<br>**Menyajikan hasil**<br>7) Guru meminta satu kelompok maju ke depan kelas untuk presentasi hasil diskusi.<br>8) Guru memberikan kesempatan siswa untuk tanya jawab.<br>9) Guru menguatkan materi yang telah disampaikan | 2’ | K |
| 3. Kegiatan Penutup<br>**Membuat Simpulan Umum**<br>10) Guru bersama siswa membuat | | |

| | | |
|---|---|---|
| kesimpulan hasil belajar.<br>**Pasca Pembelajaran**<br>11) Guru memberikan tugas rumah | 5’ | K |

**H. Alat dan Bahan**

1. Buku Fisika SMK Kelas X dan referensi lain yang relevan.
2. Media *flash*, power point, netbook, LKS, dan LCD
3. Papan tulis, spidol, dll.

**I. Penilaian**

1. Teknik Penilaian:
   Tes Tertulis
2. Bentuk Instrumen
   Tes tertulis: PG
3. Instrumen:
   Contoh:
   1. Manakah yang merupakan dimensi dari momentum ?
      a. [M][L][T]
      b. $[M][L][T]^2$
      c. $[M][L][T]^1$
      d. $[M][L][T]^{-1}$
      e. $[M][L][T]^{-2}$
   2. Sebuah kelereng bermassa 200 gram menggelinding pada lantai yang licin dengan kecepatan 20 m/s. Besarnya momentum pada kelereng adalah....
      a. 2 kg.m/s
      b. 3 kg.m/s
      c. 4 kg.m/s
      d. 5 kg.m/s
      e. 6 kg.m/s

Boja, 8 Mei 2015

**Mengetahui,**

**Guru Mata Pelajaran,**

**Zaenal Abidin, S.Pd**

**NBM:**

**Peneliti,**

**Wahid Wahyudi**

**NIM: 103611026**

**Kepala Sekolah SMK Muhammadyah 2 Boja,**

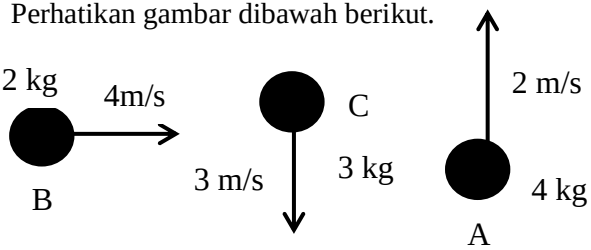
**Wiji Ahmanto, S.Pd**

**NBM: 580 504**

## LEMBAR KERJA SISWA

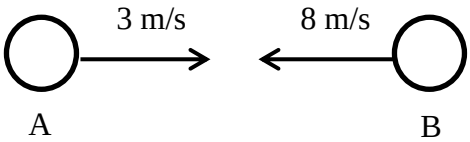
**Kelompok** : .....
**Kelas** : .....
**Ketua Kelompok** : .....
**Anggota** : .....
.....
.....
.....

1. Perhatikan gambar dibawah berikut.

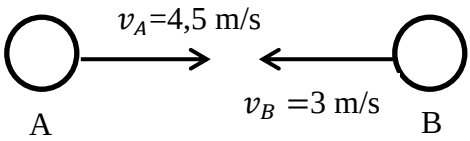



   Tentukan perbedaan momentum benda-benda tersebut!

2. Dua bola A dan B masing-masing bermassa 1,5 kg dan 2 kg bergerak seperti pada gambar di bawah. Tentukan momentum total kedua benda!




3. Dua bola bergerak saling mendekati seperti pada gambar.



Massa bola A= 2kg, B=3kg. Jika kedua bola bertumbukan lenting sempurna dan kecepatan bola A setelah tumbukan 2 m/s.Tentukan

a. Jumlah energi kinetik bola setelah tumbukan
b. Kecepatan bola B setelah tumbukan.

4. Sebuah mobil bermassa 500 kg sedang melaju dengan kecepatan 54 km/jam. Tiba-tiba mobil ditabrak sebuah truk dari belakangnya dan akhirnya bergerak bersama-sama. Jika massa truk 1000 kg dan kecepatannya 72 km/jam maka berapakah kecepatan mobil setelah menabrak.??
5. Peluru dengan massa 10 gram dan kecepatan 1000 m/s mengenai dan menembus sebuah balok dengan massa 100 kg yang diam di atas bidang datar tanpa gesekan, kecepatan peluru setelah menembus balok 100 m/s. Tentukan kecepatan balok karena tertembus peluru !

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN**
**(RPP)**
**KELAS KONTROL**

**Nama Sekolah : SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA**
**Kompetensi Keahlian : TKR**
**Mata Pelajaran : Fisika**
**Kelas/Semester : X TKR 2 / II**
**Jumlah Pertemuan : 2 x 45 menit (2 x pertemuan)**

**A. Standar Kompetensi**

Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanika benda titik.

**B. Kompetensi Dasar**

Menunjukkan hubungan antara konsep impuls dan momentum untuk menyelesaikan masalah tumbukan.

**C. Indikator**

1. Menjelaskan konsep impuls, momentum dan keterkaitan antara keduanya.
2. Merumuskan hukum kekekalan momentum.
3. Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum dalam peristiwa tumbukan.

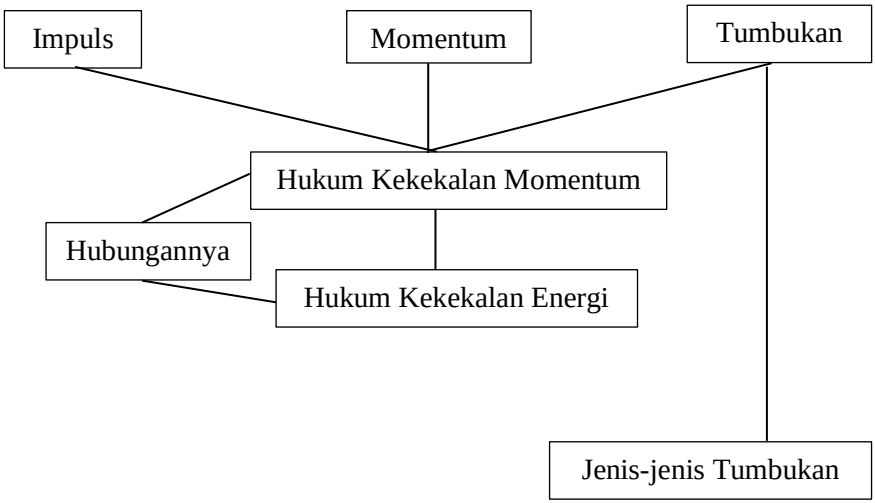
**D. Tujuan Pembelajaran**

1. Melalui kegiatan informasi, siswa mampu menjelaskan pengertian impuls, momentum dan keterkaitan antara keduanya.
2. Melalui kegiatan informasi, siswa mampu menjelaskan bunyi hukum kekekalan momentum.
3. Melalui kegiatan informasi, siswa mampu mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum dalam peristiwa tumbukan.

**E. Metode dan Model Pembelajaran**

Metode : ceramah siswa aktif
Model : konvensional

## F. Materi Pembelajaran




## G. Kegiatan Pembelajaran

| Kegiatan | Pengelolaan | |
|---|---|---|
| | Waktu | Kelas |
| 1. Kegiatan Awal<br>• **Apersepsi :** mengucapkan salam, mengecek kehadiran siswa.<br>• **Motivasi :** apakah kaliah pernah bermain kelereng.? Apa yang kalian amati pada permainan kelereng tersebut.?<br>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran | 2’<br><br>5’ | K<br><br>K |
| 2. Kegiatan Inti<br>**a. Eksplorasi**<br>1) Guru mengarahkan siswa untuk mengamati gambar sebuah permainan kelereng. Kenapa setelah kelereng tersebut kita mainkan, yang lain menjadi bebas bergerak ke segala arah.? | 3’ | K |

| | | |
|---|---|---|
| **b. Elaborasi**<br>2) Guru menyampaikan materi Impuls dan Momentum kepada siswa.<br>3) Siswa mencatat materi yang disampaikan.<br>4) Guru memberikan soal latihan dan pembahasan.<br>5) Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal latihan<br>**c. Konfirmasi**<br>6) Guru secara klasikal mengkoreksi jawaban bersama-sama. | 20’<br><br><br>5’<br><br>3’ | K<br><br><br>G<br><br>K |
| 3. Kegiatan Penutup<br>7) Guru bersama siswa membuat kesimpulan hasil belajar.<br>8) Guru memberi tugas (pekerjaan rumah) | 7’ | K |

**H. Alat dan Bahan**

1. Buku Fisika SMK kelas X dan referensi lain yang relevan.
2. Papan tulis, spidol, LKS dll.

**I. Penilaian**

1. Teknik Penilaian:
   Tes Tertulis
2. Bentuk Instrumen:
   Tes Tertulis: PG
3. Instrumen
   Tes Tertulis
   Contoh:
   1. Manakah yang merupakan dimensi dari momentum ?
      a. [M][L][T]
      b. $[M][L][T]^{-2}$
      c. $[M][L][T]^{1}$
      d. $[M][L][T]^{-1}$
      e. $[M][L][T]^{2}$
   2. Sebuah kelereng bermassa 200 gram menggelinding pada lantai yang licin dengan kecepatan 20 m/s. Besarnya momentum pada kelereng adalah....

a. 2 kg.m/s
b. 3 kg.m/s
c. 4 kg.m/s
d. 5 kg.m/s
e. 6 kg.m/s

Boja, 9 Mei 2015

**Mengetahui,**

**Guru Mata Pelajaran,**

**Zaenal Abidin, S.Pd**

**NBM:**

**Peneliti,**

**Wahid Wahyudi**

**NIM: 103611026**

**Kepala Sekolah SMK Muhammadyah 2 Boja,**

**Wiji Ahmanto, S.Pd**

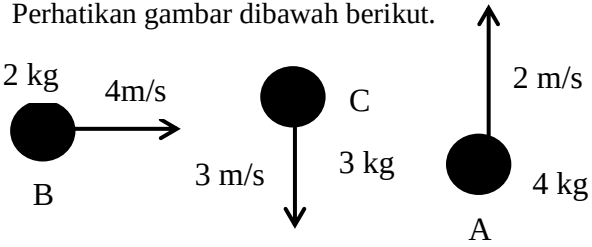
**NBM: 580 504**

## LEMBAR KERJA SISWA

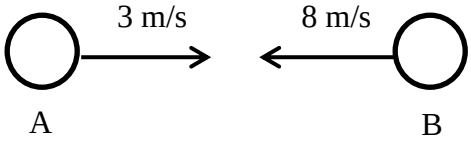
**IMPULS DAN MOMENTUM**

**Kelompok** : .....
**Kelas** : .....
**Ketua Kelompok** : .....
**Anggota** : .....
.....
.....
.....

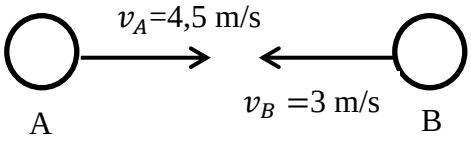
1. Perhatikan gambar dibawah berikut.




   Tentukan perbedaan momentum benda-benda tersebut!
2. Dua bola A dan B masing-masing bermassa 1,5 kg dan 2 kg bergerak seperti pada gambar di bawah. Tentukan momentum total kedua benda!




3. Dua bola bergerak saling mendekati seperti pada gambar.



Massa bola A= 2kg, B=3kg. Jika kedua bola bertumbukan lenting sempurna dan kecepatan bola A setelah tumbukan 2 m/s.Tentukan

a. Jumlah energi kinetik bola setelah tumbukan
b. Kecepatan bola B setelah tumbukan.

4. Sebuah mobil bermassa 500 kg sedang melaju dengan kecepatan 54 km/jam. Tiba-tiba mobil ditabrak sebuah truk dari belakangnya dan akhirnya bergerak bersama-sama. Jika massa truk 1000 kg dan kecepatannya 72 km/jam maka berapakah kecepatan mobil setelah menabrak.??
5. Peluru dengan massa 10 gram dan kecepatan 1000 m/s mengenai dan menembus sebuah balok dengan massa 100 kg yang diam di atas bidang datar tanpa gesekan, kecepatan peluru setelah menembus balok 100 m/s. Tentukan kecepatan balok karena tertembus peluru !

Lampiran 2.

## KISI-KISI SOAL

Sekolah : SMK Muhammadyah 2 Boja
Kelas/Semester : XI/2
Kompetensi Keahlian : TKR
Mata Pelajaran : Fisika
Standar Kompetensi :Menganalisis gejala alam dan keteraturannya dalam cakupan mekanik benda titik
Jumlah Soal : 50 butir
Waktu : 90 menit
Bentuk Soal : Pilihan Ganda (PG)

| No | Indikator | Aspek Kognitif | | | | | | Jumlah Soal |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | C1 | C2 | C3 | C4 | C5 | C6 | |
| 1 | Menjelaskan konsep impuls momentum dan keterkaitan antara keduanya | 1,2, 5 | 3,4,7 9,10, 11, 14 | 12, 23, 29, 31 38 | 41 | | | 16 |
| 2 | Merumuskan hukum kekekalan momentum. | | | 6,8, 17, 19 20, 32 37, 39 45, 48 | 13, 15, 16, 18, 21 22, 24, 26, 27 33, 34 42, 47 | | | 23 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | Mengintegrasikan hukum kekekalan energi dan hukum kekekalan momentum dalam peristiwa tumbukan | | | | 35, 36 40, 44 46, 49 50 | 30 43 | 25, 28 | 11 |
| ∑ | | 3 | 7 | 15 | 21 | 2 | 2 | 50 |
| Persentase | | 6% | 14% | 30% | 42% | 4% | 4% | 100% |

Lampiran 3.

## SOAL UJI COBA PENELITIAN

**Mata Pelajaran : Fisika**
**Materi : Impuls dan Momentum**
**Program Keahlian : TKR**
**Kelas/Semester : X TKR 1/II**
**Alokasi : 90 Menit**
**Hari/Tanggal : 7 Mei 2015**

**PETUNJUK KHUSUS**
Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d atau e pada jawaban yang tepat !

1. Dimensi impuls adalah....
   A. MLT
   B. $MLT^{-1}$
   C. $ML^{-2}T$
   D. $MLT^{2}$
   E. $ML^{2}T^{-2}$
2. Sebuah benda bergerak didefinisikan sebagai hasil kali perkalian antara massa dengan kecepatan benda disebut....
   A. usaha
   B. momentum
   C. energi
   D. impuls
   E. tumbukan
3. Benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s ke utara. Sedangkan benda lain yang bermassa 3 kg bergerak dengan kecepatan 1 m/s ke utara. Besarnya momentum totalnya adalah....
   A. 1 kg.m/s
   B. 2 kg.m/s
   C. 3 kg.m/s
   D. 4 kg.m/s
   E. 5 kg.m/s

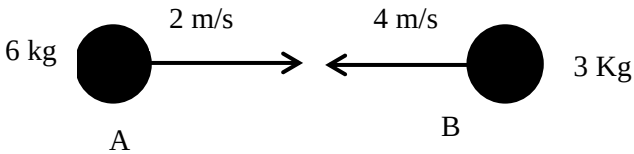
4. Bola A yang bergerak lurus dan mempunyai momentum *mv*, menumbuk bola B yang bergerak pada garis lurus yang sama. Jika setelah tumbukan bola A mempunyai momentum *3mv*, maka pertambahan momentum bola B adalah....
   A. *2 mv*
   B. *-2 mv*
   C. *3 mv*
   D. *-4 mv*
   E. *4 mv*
5. Momentum *(p)* merupakan hasil kali massa *(m)* dengan kecepatan *(v)*. Rumus dimensi momentum adalah....
   A. MLT
   B. $MLT^{-1}$
   C. $ML^2T$
   D. $MLT^{-2}$
   E. $MLT^{-2}$
6. Massa bola A adalah dua kali massa bola B, keduanya bergerak berlawanan arah. Kecepatan bola A 2 m/s dan B 1 m/s. Kecepatan bola A setelah tumbukan menjadi 1 m/s dalam arah yang sama, maka kecepatan bola B setelah tumbukan adalah....
   A. 2,5 m/s
   B. 3 m/s
   C. 1,6 m/s
   D. 1 m/s
   E. 0,5 m/s
7. Berikut ini pernyataan yang salah adalah....
   A. dimensi impuls sama dengan dimensi mometum
   B. besarnya impuls dinyatakan dengan $F.\Delta t$
   C. besarnya momentum dinyatakan dengan $m.v$
   D. impuls juga dapat pula dinyatakan dengan $m.v$
   E. koefisien restitusi pada tumbukan tak lenting adalah nol
8. Sebuah peluru bermassa 200 gram ditembakkan pada sebuah balok yang dalam keadaan dan bermassa 3,8 kg. Jika kecepatan awal peluru 200 m/s, maka kecepatan balok setelah peluru bersarang di dalamnya adalah....

A. 10,6 m/s
B. 10,8 m/s
C. 10,5 m/s
D. 10,9 m/s
E. 10,7 m/s

9. Momentum yang dimiliki oleh benda bermassa 500 gram dan bergerak dengan kecepatan 72 km/jam adalah....
   A. 10 kg.m/s
   B. 20 kg.m/s
   C. 30 kg.m/s
   D. 40 kg.m/s
   E. 50 kg.m/s
10. Sebuah bola diberikan gaya tendangan sebesar 60 N selama 0,2 sekon, maka besar impulsnya adalah....
   A. 300 N.s
   B. 12 N.s
   C. 120 N.s
   D. 0,003 N.s
   E. 14 N.s
11. Sebuah benda bermassa 200 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam, besarnya momentum benda tersebut adalah....
   A. 14.400 kg.m/s
   B. 10 kg.m/s
   C. 4000 kg.m/s
   D. 0,1 kg.m/s
   E. 0,2 kg.m/s
12. Seorang petinju menyarangkan pukulan ke hidung lawannya dalam selang waktu tertentu, kemudian tangan ditarik kembali. Hasil kali gaya pukulan dengan selang waktu yang dialami oleh lawannya tersebut adalah....
   A. momentum
   B. gaya
   C. usaha
   D. impuls
   E. energi

13. Sebutir peluru bermassa 30 gram ditembakkan dari senapan yang bermassa 1,5 kg. Jika peluru saat lepas memiliki kecepatan 100 m/s, maka kecepatan senapan sesaat setelah peluru dilepas adalah....
    A. 2 m/s
    B. -2 m/s
    C. 4 m/s
    D. -4 m/s
    E. 6 m/s
14. Berikut ini pernyataan yang benar adalah.....
    A. koefisien nilai restitusi pada lenting sempurna bernilai 1
    B. koefisien nilai restitusi pada lenting sebagian bernilai 0
    C. dimensi impuls dan dimensi momentum berbeda
    D. impuls dapat pula dinyatakan dengan $m.v$
    E. pada tumbukan tak lenting energi kinetiknya kekal
15. Sebuah mobil bermassa 500 kg melaju dengan kecepatan 72 km/jam. Kemudian mobil tersebut menabrak truk yang ada di depannya yang bermassa 2000 kg dan berkecepatan 36 km/jam searah geraknya. Jika setelah tumbukan mobil dan truk tersebut bergerak bersama-sama maka kecepatan setelah tumbukan adalah....
    A. 5 m/s
    B. 4 m/s
    C. 3 m/s
    D. 2 m/s
    E. 1 m/s
16. Dua buah bola A dan B dengan massa $m_A$= 3kg, $m_B$= 2kg bergerak saling mendekati dengan laju $v_A$= 2 m/s dan $v_B$= 3 m/s. Keduanya bertumbukan secara lenting sempurna, maka laju bola A sesaat setelah tumbukan adalah....
    A. 2 m/s
    B. 3 m/s
    C. 4 m/s
    D. 5 m/s
    E. 6 m/s

17. Perhatikan gambar di bawah ini !




Berpijak pada gambar di atas, jika kelereng tersebut bertumbukan secara lenting sempurna, dengan kecepatan kelereng A setelah tumbukan 3 m/s maka kecepatan kelereng B setelah bertumbukan adalah....

A. 5 m/s
B. 6 m/s
C. 4 m/s
D. 7 m/s
E. 8 m/s

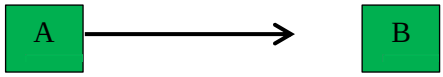
18. Peluru dengan massa 100 gram dengan kecepatan 900 m/s mengenai dan menembus sebuah balok dengan massa 80 kg yang diam di bidang datar. Kecepatan peluru setelah menembus balok 100 m/s. Kecepatan balok karena tertembus peluru adalah....

A. 5 m/s
B. 4 m/s
C. 3 m/s
D. 2 m/s
E. 1 m/s

19. Sebuah benda A massa ½ kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s, menumbuk sebuah benda B bermassa 1/3 kg yang dalam keadaan diam. Bila setelah menumbuk kedua benda bergabung dalam geraknya, maka kecepatan benda A setelah tumbukan adalah....

A. 1,25 m/s
B. 12,5 m/s
C. 3,25 m/s
D. 32,5 m/s
E. 5 m/s

20. Perhatikan gambar di bawah ini !



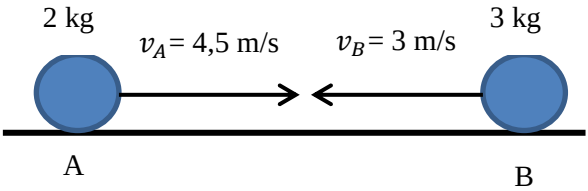
Dua buah balok dengan massa A = 800 gram dan B = 500 gram. Kecepatan balok A sebelum tumbukan 15 m/s, sedangkan balok B diam. Setelah tumbukan ternyata balok A terpental dengan kecepatan 10 m/s. Kecepatan balok B setelah bertumbukan adalah....

A. 5 m/s
B. 7 m/s
C. 8 m/s
D. 9 m/s
E. 10 m/s

21. Sebuah mobil bermassa 500 kg sedang melaju dengan kecepatan 54 km/jam. Tiba-tiba mobil ditabrak sebuah truk dari belakangnya dan akhirnya bergeerak bersama-sama. Jika massa truk 1000 kg dan kecepatannya 72 km/jam maka kecepatan setelah menabrak adalah....

A. 45 m/s
B. 65 m/s
C. 35 m/s
D. 50 m/s
E. 55 m/s

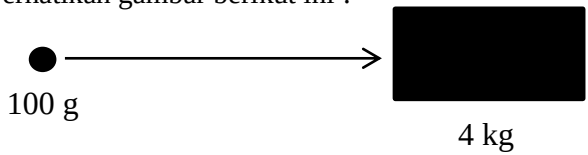
22. Dua bola bergerak saling mendekati seperti pada gambar di bawah ini !




Jika kedua benda bertumbukan secara lenting sebagian dan kecepatan bola B setelah tumbukan 2 m/s, maka kecepatan bola A setelah bertumbukan adalah....

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

23. Sebuah mobil bermassa 2000 kg sedang bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah....
    A. 20.000 kg.m/s
    B. 35.000 kg.m/s
    C. 40.000 kg.m/s
    D. 92.000 kg.m/s
    E. 144.000 kg.m/s
24. Peluru dengan massa 10 g dan kecepatan 1000 m/s menumbuk balok bermassa 100 kg yang diam diatas suatu bidang datar tanpa gesekan. Apabila kecepatan peluru setelah menembus balok adalah 100 m/s. Kecepatan balok karena tertembus peluru adalah....
    A. 900 m/s
    B. 90 m/s
    C. 9 m/s
    D. 0,9 m/s
    E. 0,09 m/s
25. Seseorang naik perahu yang bergerak dengan kecepatan 3 m/s. Massa perahu 200 kg dan massa orang 50 kg. Kemudian orang tersebut melompat terjun ke sungai dengan kecepatan 6 m/s. Jika arah lompatan searah dengan arah gerak perahu maka kecepatan perahu sekarang adalah....
    A. 1 m/s
    B. 1,5 m/s
    C. 2,25 m/s
    D. 2,5 m/s
    E. 3,25 m/s
26. Perhatikan gambar berikut ini !




Sebuah peluru ditembakkan pada sebua balok yang dalam keadaan diam. Jika kecepatan awal peluru 100 m/s, maka kecepatan balok setelah peluru bersarang di dalamnya adalah....

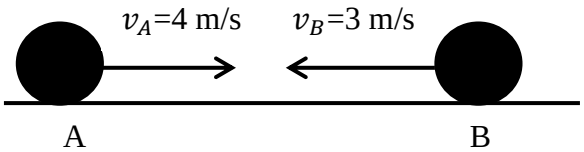
A. 4 m/s
B. 3 m/s
C. 2,5 m/s
D. 2 m/s
E. 7 m/s

27. Bola tanah liat yang bermassa 0,1 kg menumbuk kereta mainan yang massanya 0,9 kg berada dalam keadaan diam. Sesudah tumbukan, bola melekat pada kereta tersebut. Tepat sebelum tumbukan bola mempunyai kecepatan 18 m/s, kecepatan kereta setelah tumbukan adalah....
    A. 1,8 m/s
    B. 2 m/s
    C. 13 m/s
    D. 16,2 m/s
    E. 20 m/s
28. Seseorang bermassa 60 kg berada di atas perahu yang bergerak dengan kecepatan 2 m/s. Massa perahu 240 kg. Orang tersebut melompat dari perahu dengan laju 4 m/s. Berapa kecepatan perahu sesaat setelah orang melompat jika orang tersebut melompat searah dengan perahu....
    A. 5 m/s
    B. 4 m/s
    C. 3 m/s
    D. 2 m/s
    E. 1 m/s
29. Kelereng yang massanya 200 g menggelinding di lantai yang licin, ternyata kelereng mempunyai momentum sebesar 4 kg.m/s, maka kecepatan kelereng adalah....
    A. 5 m/s
    B. 10 m/s
    C. 15 m/s
    D. 20 m/s
    E. 25 m/s
30. Sebuah balok kayu bermassa 4,99 kg, kemudian peluru bermassa 10 g ditembakkan horizontal dengan kelajuan 100 m/s sehingga tertanam di dalam balok, maka kecepatan peluru dan balok setelah tumbukan adalah....

A. 0,1 m/s
B. 0,2 m/s
C. 0,3 m/s
D. 0,4 m/s
E. 0,5 m/s

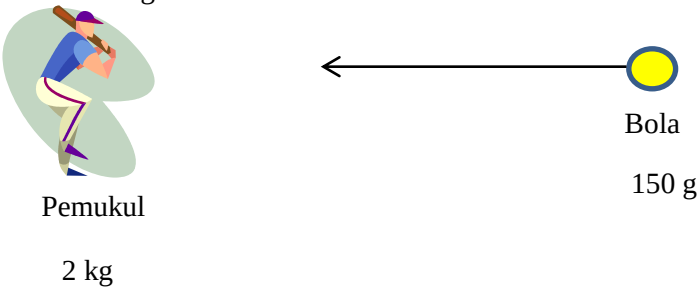
31. Bola A dengan massa 200 g digelindingkan ke kanan dengan kelajuan 10 m/s dan bola B dengan massa 400 g digelindingkan ke kiri dengan kelajuan 5 m/s. Jika kedua bola tersebut saling bertumbukan, besar momentum totalnya adalah....
A. 4 kg.m/s
B. 5 kg.m/s
C. 6 kg.m/s
D. 4,5 kg.m/s
E. 5,5 kg.m/s

32. Perhatikan gambar di bawah ini !




Massa bola A dan bola B 4 kg dengan posisi bola A diam setelah tumbukan. Jika bola tersebut mengalami tumbukan sebagian, maka kelajuan benda B setelah tumbukan adalah....
A. 6 m/s
B. 7 m/s
C. 8 m/s
D. 9 m/s
E. 10 m/s

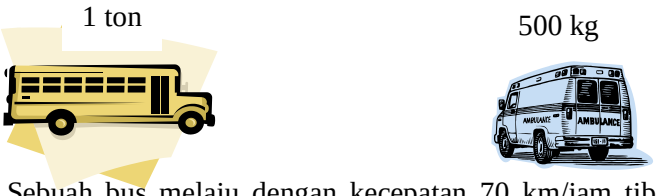
33. Perhatikan gambar berikut !



Seseorang melempar bola tenis ke arah pemukul dengan kelajuan 15 m/s sehingga bola tersebut terpental dengan kelajuan 40 m/s. Laju pemukul sebelum mengenai bola tersebut adalah....

A. 1,775 m/s
B. 1,885 m/s
C. 1,865 m/s
D. 1,785 m/s
E. 1,875 m/s

34. Perhatikan gambar di bawah ini

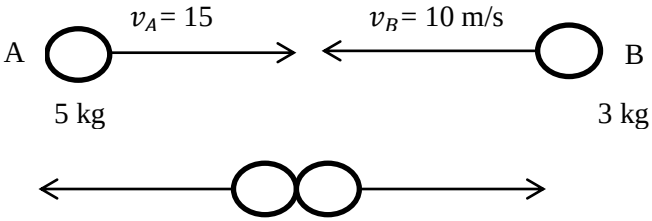



Sebuah bus melaju dengan kecepatan 70 km/jam tiba-tiba dari arah yang berlawanan mobil dengan kecepatan 72 km/jam mengakibatkan terjadi tabrakan diantara keduanya. Peristiwa tabrakan mengakibatkan mobil terpental dengan kecepatan 10 m/s. Berapakah kecepatan bus setelah terjadi tabrakan....

A. 20,4 m/s
B. 21,5 m/s
C. 22,4 m/s
D. 23,4 m/s
E. 24,4 m/s

**Soal nomor 35 dan 36.**

35. Perhatikan gambar di bawah ini !

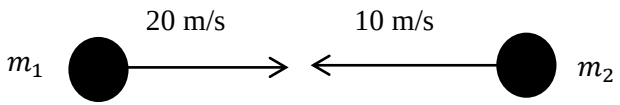



Jika kelajuan bola A dan B tersebut setelah tumbukan 13 m/s, 8 m/s, maka besar energi kinetik setelah tumbukan adalah....

A. 517,5 Joule
B. 516,5 Joule
C. 518,5 Joule
D. 519 Joule
E. 519,5 Joule

36. Besar energi kinetik sebelum tumbukan adalah....
A. 710,5 Joule
B. 712,5 Joule
C. 713,5 Joule
D. 714,5 Joule
E. 715,5 Joule

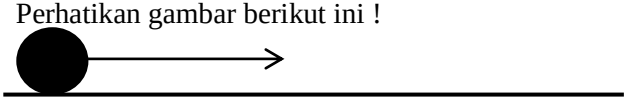
37. Perhatikan gambar berikut ini !




Jika koefisien restitusi tumbukan adalah 0,5 dan massa bola masing-masing 1 kg. Besarnya kelajuan kedua bola setelah tumbukan adalah....

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

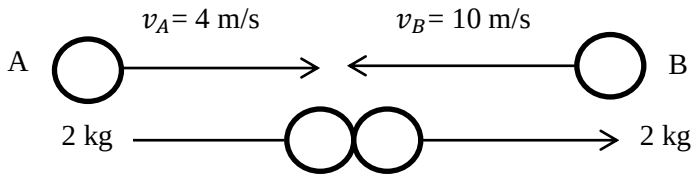
38. Perhatikan gambar berikut ini !



Kelereng dengan massa 200 g menggelinding pada lantai yang licin dengan kelajuan 20 m/s. Besarnya momentum kelereng tersebut adalah....
A. 2 kg.m/s
B. 3 kg.m/s
C. 4 kg.m/s
D. 5 kg.m/s
E. 6 kg.m/s

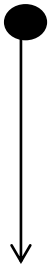
**Soal nomor 39-40.**

Perhatikan gambar berikut ini !




Benda tersebut bergerak saling bertumbukan dengan koefisien restitusi 0,5.

39. Berapakah kecepatan masing-masing benda setelah tumbukan....
    A. -3 m/s
    B. -2 m/s
    C. 3 m/s
    D. 20 m/s
    E. 10 m/s
40. Berapakah energi kinetik yang hilang setelah tumbukan....
    A. 114 Joule
    B. 115 Joule
    C. 116 Joule
    D. 117 Joule
    E. 118 Joule
41. Perhatikan gambar di bawah ini !



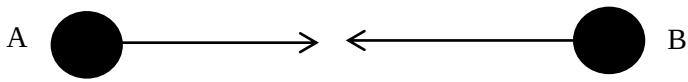
Sebuah bola bermassa 100 g jatuh dari pohon yang tingginya 5 m (g = 10 m/s$^2$). Besarnya momentum apel saat mengenai tanah adalah....

A. 5 kg.m/s
B. 4 kg.m/s
C. 3 kg.m/s
D. 2 kg.m/s
E. 1 kg.m/s

42. Sebuah bola yang massanya 60 g menumbuk tembok secara tegak lurus hingga bola tersebut terpental dengan kelajuan 40 m/s. Besarnya kecepatan bola sebelum menumbuk tembok adalah....
    A. 50 m/s
    B. 40 m/s
    C. 30 m/s
    D. 20 m/s
    E. 10 m/s
43. Mobil A bermassa 2 ton berjalan ke arah timur dengan kecepatan tetap 12 m/s. Sementara mobil B yang massanya sama dengan dengan mobil A berjalan ke arah utara dengan kecepatan tetap 16 m/s. Tepat sampai perempatan jalan, kedua mobil saling bertumbukan. Berapakah kecepatan terpentalnya kedua mobil tersebut sesaat setelah bertumbukan jika tumbukan mempunyai nilai restitusi 1....
    A. 5 m/s
    B. 6 m/s
    C. 9 m/s
    D. 7 m/s
    E. 4 m/s
44. Masih di nomor 43, berapakah energi kinetik setelah tumbukan....
    A. 30 Joule
    B. 40 Joule
    C. 42 Joule
    D. 32 Joule
    E. 35 Joule

**Soal nomor 45-46.**

45. Perhatikan gambar di bawah ini !



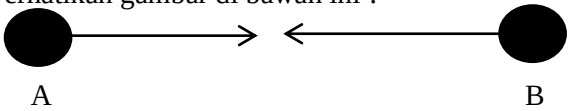
Dua buah bola saling bertumbukan dengan kecepatan masing-masing 15 m/s dan 20 m/s. Massa kedua benda A = 200 g, B = 250 g. Bola tersebut bertumbukan lenting sempurna hingga bola B terpental dengan kecepatan 10 m/s. Berapakah kecepatan bola A setelah bertumbukan....

A. 25,5 m/s
B. 27,5 m/s
C. 28,5 m/s
D. 26,5 m/s
E. 26 m/s

46. Berapakah besar energi kinetik sebelum terjadi tumbukan....
    A. 60 Joule
    B. 60,5 Joule
    C. 62,5 Joule
    D. 62 Joule
    E. 64 Joule
47. Seseorang berada dalam perahu yang sedang berlayar dengan kecepatan 5 m/s. Tiba-tiba orang tersebut melompat ke arah belakang dengan kecepatan 2 m/s. Apabila massa orang tersebut 60 kg dan massa perahu 120 kg, kecepatan perahu sesaat setelah orang tersebut melompat adalah....
    A. 4 m/s perahu terdorong ke kanan.
    B. 4 m/s perahu terdorong ke belakang.
    C. 4 m/s perahu terdorong ke depan.
    D. 4,5 m/s perahu terdorong ke depan.
    E. 4,5 m/s perahu terdorong ke belakang.

**Soal nomor 48-50.**

Perhatikan gambar di bawah ini !




Bola dengan massa masing-masing 2 kg dan 4 kg, saling menyongsong dengan kelajuan 5 m/s dan 10 m/s. Suatu saat terjadi tumbukan lenting sebagian 0,5 hingga bola B terpental dengan kecepatan 5 m/s.

48. Berapakah kecepatan bola A setelah terjadi tumbukan....
    A. 19 m/s
    B. 18 m/s
    C. 17 m/s
    D. 16 m/s
    E. 15 m/s
49. Berapakah energi kinetik setelah tumbukan....
    A. 500 Joule
    B. 400 Joule
    C. 300 Joule
    D. 200 Joule
    E. 100 Joule
50. Berapakah energi kinetik yang hilang sebelum tumbukan....
    A. 45 Joule
    B. 40 Joule
    C. 35 Joule
    D. 30 Joule
    E. 25 Joule

Lampiran 4

## KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA PENELITIAN

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1. B | 11. C | 21. E | 31. A | 41. E |
| 2. B | 12. D | 22. D | 32. B | 42. B |
| 3. E | 13. B | 23. C | 33. E | 43. E |
| 4. C | 14. A | 24. E | 34. E | 44. E |
| 5. B | 15. B | 25. B | 35. C | 45. B |
| 6. A | 16. D | 26. C | 36. B | 46. C |
| 7. D | 17. C | 27. B | 37. E | 47. C |
| 8. C | 18. E | 28. E | 38. C | 48. E |
| 9. A | 19. E | 29. D | 39. C | 49. B |
| 10. B | 20. C | 30. B | 40. E | 50. A |

Lampiran 5

# Analisis Validitas, Daya Pembeda, Taraf Kesukaran dan Reliabilitas Butir Soal Pilihan Ganda

| No | Kode | No Soal | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | U-30 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 2 | U-14 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 3 | U-06 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 4 | U-35 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | U-12 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 6 | U-16 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 7 | U-08 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 8 | U-10 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 9 | U-22 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | U-32 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 11 | U-04 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 12 | U-09 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 13 | U-15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 14 | U-21 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 15 | U-34 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 16 | U-38 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 17 | U-05 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 18 | U-13 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 19 | U-29 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 20 | U-25 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 21 | U-01 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | U-03 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 23 | U-31 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 24 | U-18 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | U-33 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 26 | U-02 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | U-20 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | U-26 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | U-07 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 30 | U-11 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Jumlah | | 20 | 24 | 13 | 19 | 9 | 15 | 10 | 14 | 14 | 11 |
| Validitas | Mp | 29,25 | 26,88 | 31,92 | 28,58 | 34,33 | 32,13 | 28,00 | 30,64 | 30,86 | 31,64 |
| | Mt | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 |
| | p | 0,67 | 0,80 | 0,43 | 0,63 | 0,30 | 0,50 | 0,33 | 0,47 | 0,47 | 0,37 |
| | q | 0,33 | 0,20 | 0,57 | 0,37 | 0,70 | 0,50 | 0,67 | 0,53 | 0,53 | 0,63 |
| | p/q | 2,00 | 4,00 | 0,76 | 1,73 | 0,43 | 1,00 | 0,50 | 0,88 | 0,88 | 0,58 |
| | St | 8,17 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| | r | 0,41 | 0,00 | 0,84 | 0,43 | 0,93 | 1,00 | 0,15 | 0,67 | 0,71 | 0,69 |
| | $r_{tabel}$ | n 5% dan N = 30 di peroleh rtabel = | | | | | | 0,361 | | | |
| | Kriteria | Valid | Invalid | Valid | Valid | Valid | Valid | Invalid | Valid | Valid | Valid |
| Tingkat Kesukaran | B | 20 | 24 | 13 | 19 | 9 | 15 | 10 | 14 | 14 | 11 |
| | JS | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| | P | 0,67 | 0,80 | 0,43 | 0,63 | 0,30 | 0,50 | 0,33 | 0,47 | 0,47 | 0,37 |
| | Kriteria | Sedang | Mudah | Sedang | Sedang | Sukar | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang | Sedang |
| Daya Pembeda | BA | 12 | 12 | 10 | 12 | 9 | 12 | 5 | 11 | 9 | 10 |
| | BB | 8 | 12 | 3 | 7 | 0 | 3 | 5 | 3 | 5 | 1 |
| | JA | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | JB | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| | D | 0,27 | 0,00 | 0,47 | 0,33 | 0,60 | 0,60 | 0,00 | 0,53 | 0,27 | 0,60 |
| | Kriteria | Cukup | Jelek | Baik | Cukup | Baik | Baik | Jelek | Baik | Cukup | Baik |
| Kriteria soal | | Dipakai | Dibuang | Dipakai | Dipakai | Dipakai | Dipakai | Dibuang | Dipakai | Dipakai | Dipakai |
| Reliabilitas | p | 0,54 | 0,65 | 0,35 | 0,51 | 0,24 | 0,41 | 0,27 | 0,38 | 0,38 | 0,30 |
| | q | 0,46 | 0,35 | 0,65 | 0,49 | 0,76 | 0,59 | 0,73 | 0,62 | 0,62 | 0,70 |
| | pq | 0,25 | 0,23 | 0,23 | 0,25 | 0,18 | 0,24 | 0,20 | 0,24 | 0,24 | 0,21 |
| | n | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| | $\sum pq$ | 8,9978 | | | | | | | | | |
| | $S^2$ | 66,72 | | | | | | | | | |
| | $r_{11}$ | 0,8828 | | | | | | | | | |
| | kriteria | Reliabel | | | | | | | | | |

| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 13 | 15 | 16 | 13 | 16 | 15 | 11 | 18 | 12 | 18 |
| 31,62 | 31,60 | 31,00 | 31,31 | 30,94 | 30,00 | 33,45 | 29,22 | 30,42 | 29,83 |
| 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 |
| 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,43 | 0,53 | 0,50 | 0,37 | 0,60 | 0,40 | 0,60 |
| 0,57 | 0,50 | 0,47 | 0,57 | 0,47 | 0,50 | 0,63 | 0,40 | 0,60 | 0,40 |
| 0,76 | 1,00 | 1,14 | 0,76 | 1,14 | 1,00 | 0,58 | 1,50 | 0,67 | 1,50 |
| 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 0,79 | 0,90 | 0,84 | 0,74 | 0,83 | 0,59 | 0,95 | 0,55 | 0,55 | 0,69 |
| | | | | | | | | | |
| **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** |
| 13 | 15 | 16 | 13 | 16 | 15 | 11 | 18 | 12 | 18 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 0,43 | 0,50 | 0,53 | 0,43 | 0,53 | 0,50 | 0,37 | 0,60 | 0,40 | 0,60 |
| **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** |
| 10 | 12 | 11 | 10 | 11 | 10 | 10 | 11 | 9 | 12 |
| 3 | 3 | 5 | 3 | 5 | 5 | 1 | 7 | 3 | 6 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 0,47 | 0,60 | 0,40 | 0,47 | 0,40 | 0,33 | 0,60 | 0,27 | 0,40 | 0,40 |
| **Baik** | **Baik** | **Cukup** | **Baik** | **Cukup** | **Cukup** | **Baik** | **Cukup** | **Cukup** | **Cukup** |
| **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** |
| 0,35 | 0,41 | 0,43 | 0,35 | 0,43 | 0,41 | 0,30 | 0,49 | 0,32 | 0,49 |
| 0,65 | 0,59 | 0,57 | 0,65 | 0,57 | 0,59 | 0,70 | 0,51 | 0,68 | 0,51 |
| 0,23 | 0,24 | 0,25 | 0,23 | 0,25 | 0,24 | 0,21 | 0,25 | 0,22 | 0,25 |
| 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| | | | | | | | | | |
| 26 | 3 | 16 | 16 | 14 | 22 | 15 | 26 | 11 | 22 |
| 27,88 | 28,33 | 30,06 | 29,63 | 29,71 | 26,95 | 27,47 | 27,96 | 26,73 | 28,14 |
| 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 |
| 0,87 | 0,10 | 0,53 | 0,53 | 0,47 | 0,73 | 0,50 | 0,87 | 0,37 | 0,73 |
| 0,13 | 0,90 | 0,47 | 0,47 | 0,53 | 0,27 | 0,50 | 0,13 | 0,63 | 0,27 |
| 6,50 | 0,11 | 1,14 | 1,14 | 0,88 | 2,75 | 1,00 | 6,50 | 0,58 | 2,75 |
| 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 0,49 | 0,09 | 0,65 | 0,56 | 0,51 | 0,03 | 0,11 | 0,53 | -0,02 | 0,40 |
| | | | | | | | | | |
| **Valid** | **Invalid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Invalid** | **Invalid** | **Valid** | **Invalid** | **Valid** |
| 26 | 3 | 16 | 16 | 14 | 22 | 15 | 26 | 11 | 22 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 0,87 | 0,10 | 0,53 | 0,53 | 0,47 | 0,73 | 0,50 | 0,87 | 0,37 | 0,73 |
| **Mudah** | **Sukar** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Mudah** | **Sedang** | **Mudah** | **Sedang** | **Mudah** |
| 15 | 2 | 11 | 10 | 10 | 11 | 8 | 14 | 6 | 12 |
| 11 | 1 | 5 | 6 | 4 | 11 | 7 | 12 | 5 | 10 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 0,27 | 0,07 | 0,40 | 0,27 | 0,40 | 0,00 | 0,07 | 0,13 | 0,07 | 0,13 |
| **Cukup** | **Jelek** | **Cukup** | **Cukup** | **Cukup** | **Jelek** | **Jelek** | **Jelek** | **Jelek** | **Jelek** |
| **Dipakai** | **Dibuang** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dibuang** | **Dibuang** | **Dibuang** | **Dibuang** | **Dibuang** |
| 0,70 | 0,08 | 0,43 | 0,43 | 0,38 | 0,59 | 0,41 | 0,70 | 0,30 | 0,59 |
| 0,30 | 0,92 | 0,57 | 0,57 | 0,62 | 0,41 | 0,59 | 0,30 | 0,70 | 0,41 |
| 0,21 | 0,07 | 0,25 | 0,25 | 0,24 | 0,24 | 0,24 | 0,21 | 0,21 | 0,24 |
| 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| | | | | | | | | | |
| 14 | 14 | 11 | 11 | 18 | 7 | 10 | 20 | 19 | 17 |
| 29,50 | 30,14 | 32,45 | 30,18 | 29,89 | 30,57 | 30,50 | 28,70 | 28,63 | 29,06 |
| 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 |
| 0,47 | 0,47 | 0,37 | 0,37 | 0,60 | 0,23 | 0,33 | 0,67 | 0,63 | 0,57 |
| 0,53 | 0,53 | 0,63 | 0,63 | 0,40 | 0,77 | 0,67 | 0,33 | 0,37 | 0,43 |
| 0,88 | 0,88 | 0,58 | 0,58 | 1,50 | 0,30 | 0,50 | 2,00 | 1,73 | 1,31 |
| 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 |
| 0,47 | 0,58 | 0,81 | 0,48 | 0,70 | 0,39 | 0,49 | 0,49 | 0,44 | 0,48 |
| | | | | | | | | | |
| **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** |
| 14 | 14 | 11 | 11 | 18 | 7 | 10 | 20 | 19 | 17 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| 0,47 | 0,47 | 0,37 | 0,37 | 0,60 | 0,23 | 0,33 | 0,67 | 0,63 | 0,57 |
| **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sukar** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** |
| 9 | 9 | 9 | 8 | 11 | 5 | 7 | 12 | 11 | 10 |
| 5 | 5 | 2 | 3 | 7 | 2 | 3 | 8 | 8 | 7 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 |
| 0,27 | 0,27 | 0,47 | 0,33 | 0,27 | 0,20 | 0,27 | 0,27 | 0,20 | 0,20 |
| **Cukup** | **Cukup** | **Baik** | **Cukup** | **Cukup** | **Jelek** | **Cukup** | **Cukup** | **Jelek** | **Jelek** |
| **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dibuang** | **Dipakai** | **Dipakai** | **Dibuang** | **Dibuang** |
| 0,38 | 0,38 | 0,30 | 0,30 | 0,49 | 0,19 | 0,27 | 0,54 | 0,51 | 0,46 |
| 0,62 | 0,62 | 0,70 | 0,70 | 0,51 | 0,81 | 0,73 | 0,46 | 0,49 | 0,54 |
| 0,24 | 0,24 | 0,21 | 0,21 | 0,25 | 0,15 | 0,20 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |

| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 | Y | $Y^2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 40 | 1600 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 36 | 1296 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 36 | 1296 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 35 | 1225 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 35 | 1225 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 35 | 1225 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 35 | 1225 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 35 | 1225 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 34 | 1156 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 34 | 1156 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 33 | 1089 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 33 | 1089 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 33 | 1089 |
| 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 28 | 784 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 27 | 729 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 27 | 729 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 26 | 676 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 26 | 676 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 23 | 529 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 23 | 529 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 22 | 484 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 22 | 484 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 21 | 441 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 19 | 361 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 18 | 324 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 18 | 324 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 15 | 225 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 14 | 196 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | 169 |
| 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 10 | 100 |
| | | | | | | | | | | | |
| 25 | 13 | 28 | 19 | 16 | 18 | 17 | 23 | 20 | 19 | 806 | 23656 |
| 27,84 | 25,92 | 27,32 | 28,79 | 29,13 | 28,61 | 29,00 | 28,87 | 29,55 | 29,79 | | |
| 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | 26,87 | | |
| 0,83 | 0,43 | 0,93 | 0,63 | 0,53 | 0,60 | 0,57 | 0,77 | 0,67 | 0,63 | | |
| 0,17 | 0,57 | 0,07 | 0,37 | 0,47 | 0,40 | 0,43 | 0,23 | 0,33 | 0,37 | | |
| 5,00 | 0,76 | 14,00 | 1,73 | 1,14 | 1,50 | 1,31 | 3,29 | 2,00 | 1,73 | | |
| 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | 5,27 | | |
| 0,41 | -0,16 | 0,32 | 0,48 | 0,46 | 0,41 | 0,46 | 0,69 | 0,72 | 0,73 | | |
| | | | | | | | | | | | |
| **Valid** | **Invalid** | **Invalid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | **Valid** | | |
| 25 | 13 | 28 | 19 | 16 | 18 | 17 | 23 | 20 | 19 | | |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | | |
| 0,83 | 0,43 | 0,93 | 0,63 | 0,53 | 0,60 | 0,57 | 0,77 | 0,67 | 0,63 | | |
| **Mudah** | **Sedang** | **Mudah** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Sedang** | **Mudah** | **Sedang** | **Sedang** | | |
| 14 | 6 | 14 | 11 | 9 | 10 | 10 | 14 | 11 | 12 | | |
| 11 | 7 | 14 | 8 | 7 | 8 | 7 | 9 | 9 | 7 | | |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | | |
| 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | | |
| 0,20 | -0,07 | 0,00 | 0,20 | 0,13 | 0,13 | 0,20 | 0,33 | 0,13 | 0,33 | | |
| **Jelek** | **Sangat jelek** | **Jelek** | **Jelek** | **Jelek** | **Jelek** | **Jelek** | **Cukup** | **Jelek** | **Cukup** | | |
| **Dibuang** | **Dibuang** | **Dibuang** | **Dibuang** | **Dibuang** | **Dibuang** | **Dibuang** | **Dipakai** | **Dibuang** | **Dipakai** | | |
| 0,68 | 0,35 | 0,76 | 0,51 | 0,43 | 0,49 | 0,46 | 0,62 | 0,54 | 0,51 | | |
| 0,32 | 0,65 | 0,24 | 0,49 | 0,57 | 0,51 | 0,54 | 0,38 | 0,46 | 0,49 | | |
| 0,22 | 0,23 | 0,18 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,24 | 0,25 | 0,25 | | |
| 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | | |

Lampiran 6

**Perhitungan Validitas Butir Soal Pilihan Ganda**

**Soal Uji Coba**

Rumus

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_t}{S_t}\sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

| | | |
|---|---|---|
| $M_p$ | = | Rata-rata skor total yang menjawab benar pada butir soal |
| $M_t$ | = | Rata-rata skor total |
| $S_t$ | = | Standart deviasi skor total |
| p | = | Proporsi siswa yang menjawab benar pada setiap butir soal |
| q | = | Proporsi siswa yang menjawab salah pada setiap butir soal |

**Kriteria**

Apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka butir soal valid.

**Perhitungan**

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

| No | Kode | Butir soal no 1 (X) | Skor Total (Y) | $Y^2$ | XY |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | U-30 | 1 | 40 | 1600 | 40 |
| 2 | U-14 | 0 | 36 | 1296 | 0 |
| 3 | U-06 | 0 | 36 | 1296 | 0 |
| 4 | U-35 | 1 | 35 | 1225 | 35 |
| 5 | U-12 | 1 | 35 | 1225 | 35 |
| 6 | U-16 | 1 | 35 | 1225 | 35 |
| 7 | U-08 | 1 | 35 | 1225 | 35 |
| 8 | U-10 | 1 | 35 | 1225 | 35 |
| 9 | U-22 | 1 | 34 | 1156 | 34 |
| 10 | U-32 | 1 | 34 | 1156 | 34 |
| 11 | U-04 | 1 | 33 | 1089 | 33 |
| 12 | U-09 | 1 | 33 | 1089 | 33 |
| 13 | U-15 | 1 | 33 | 1089 | 33 |
| 14 | U-21 | 0 | 28 | 784 | 0 |
| 15 | U-34 | 1 | 27 | 729 | 27 |
| 16 | U-38 | 0 | 27 | 729 | 0 |
| 17 | U-05 | 1 | 26 | 676 | 26 |
| 18 | U-13 | 1 | 26 | 676 | 26 |
| 19 | U-29 | 1 | 23 | 529 | 23 |
| 20 | U-25 | 1 | 23 | 529 | 23 |
| 21 | U-01 | 1 | 22 | 484 | 22 |
| 22 | U-03 | 1 | 22 | 484 | 22 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 23 | U-31 | 1 | 21 | 441 | 21 |
| 24 | U-18 | 0 | 19 | 361 | 0 |
| 25 | U-33 | 0 | 18 | 324 | 0 |
| 26 | U-02 | 0 | 18 | 324 | 0 |
| 27 | U-20 | 0 | 15 | 225 | 0 |
| 28 | U-26 | 0 | 14 | 196 | 0 |
| 29 | U-07 | 1 | 13 | 169 | 13 |
| 30 | U-11 | 0 | 10 | 100 | 0 |
| Jumlah | | 20 | 806 | 23656 | 585 |

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh:

$$M_p = \frac{\text{Jumlah skor total yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa yang menjawab benar pada no 1}}$$

$$= \frac{585}{20}$$

$$= 29{,}25$$

$$M_t = \frac{\text{Jumlah skor total}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{806}{30}$$

$$= 26{,}87$$

$$p = \frac{\text{Jumlah skor yang menjawab benar pada no 1}}{\text{Banyaknya siswa}}$$

$$= \frac{20}{30}$$

$$= 0{,}67$$

$$q = 1 - p = 1 - 0{,}67 = 0{,}33$$

$$S_t = \sqrt{\frac{23656 - \left(\frac{806}{30}\right)^2}{30}} = 8{,}17$$

$$r_{pbis} = \frac{29{,}25 - 26{,}87}{8{,}17}\sqrt{\frac{0{,}67}{0{,}33}}$$

$$= 0{,}413$$

Pada taraf signifikansi 5%, dengan N = 30, diperoleh $r_{tabel}$ = 0,339

Karena $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa butir item tersebut valid.

Lampiran 7

**Perhitungan Reliabilitas Soal Pilihan Ganda**

Rumus:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right)\left(\frac{s2 - \sum pq}{s2}\right)$$

Keterangan:

$r_{11}$ : reliabilitas yang dicari

$n$ : jumlah soal

$p$ : proporsi peserta tes menjawab benar

$q$ : proporsi peserta tes menjawab salah = 1 - $p$

$S2$ : varians $= \dfrac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$

$\sum x^2$ : jumlah deviasi dari rerata kuadrat

$N$ : jumlah peserta tes

**Kriteria**

| Interval | Kriteria |
|---|---|
| $r_{11} \leq 0{,}2$ | Sangat rendah |
| $0{,}2 < r_{11} \leq 0{,}4$ | Rendah |
| $0{,}4 < r_{11} \leq 0{,}6$ | Sedang |
| $0{,}6 < r_{11} \leq 0{,}8$ | Tinggi |
| $0{,}8 < r_{11} \leq 1{,}0$ | Sangat tinggi |

Berdasarkan tabel pada analisis ujicoba diperoleh:

$n$ = 50

$\sum pq$ = 8,9978

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N} = \frac{23656 - \left(\frac{649636}{30}\right)}{30} = 66{,}7156$$

$$r_{11} = \left(\frac{50}{50 - 1}\right)\left(\frac{66{,}7156 - 8{,}9978}{66{,}7156}\right)$$

$$= 0{,}8828$$

Lampiran 8

**Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda**

**Soal Uji Coba**

Rumus

$$IK = \frac{JB_A + JB_B}{JS_A + JS_B}$$

Keterangan:

| | | |
|---|---|---|
| IK | : | Indeks kesukaran |
| $JB_A$ | : | Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas |
| $JB_B$ | : | Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah |
| $JS_A$ | : | Banyaknya siswa pada kelompok atas |
| $JS_B$ | : | Banyaknya siswa pada kelompok bawah |

**Kriteria**

| Interval IK | | | | | Kriteria |
|---|---|---|---|---|---|
| | | IK | = | 0,00 | Terlalu sukar |
| 0,00 | < | IK | ≤ | 0,30 | Sukar |
| 0,30 | < | IK | ≤ | 0,70 | Sedang |
| 0,70 | < | IK | < | 1,00 | Mudah |
| | | IK | = | 1,00 | Terlalu mudah |

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

| Kelompok Atas | | | Kelompok Bawah | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kode | Skor | No | Kode | Skor |
| 1 | U-30 | 1 | 1 | U-38 | 0 |
| 2 | U-14 | 0 | 2 | U-05 | 1 |
| 3 | U-06 | 0 | 3 | U-13 | 1 |
| 4 | U-35 | 1 | 4 | U-29 | 1 |
| 5 | U-12 | 1 | 5 | U-25 | 1 |
| 6 | U-16 | 1 | 6 | U-01 | 1 |
| 7 | U-08 | 1 | 7 | U-03 | 1 |
| 8 | U-10 | 1 | 8 | U-31 | 1 |
| 9 | U-22 | 1 | 9 | U-18 | 0 |
| 10 | U-32 | 1 | 10 | U-33 | 0 |
| 11 | U-04 | 1 | 11 | U-02 | 0 |
| 12 | U-09 | 1 | 12 | U-20 | 0 |
| 13 | U-15 | 1 | 13 | U-26 | 0 |
| 14 | U-21 | 0 | 14 | U-07 | 1 |
| 15 | U-34 | 1 | 15 | U-11 | 0 |
| Jumlah | | 12 | Jumlah | | 8 |

$$IK = \frac{12 + 8}{15 + 15}$$

$$= 0{,}67$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang

Lampiran 9

**Daya Pembeda Soal Pilihan Ganda**

Rumus

$$DP = \frac{JB_A}{JS_A} - \frac{JB_B}{JS_B}$$ atau $$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

Keterangan:

| | | |
|---|---|---|
| DP | : | Daya Pembeda |
| $JB_A$ | : | Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok atas |
| $JB_B$ | : | Jumlah yang benar pada butir soal pada kelompok bawah |
| $JS_A$ | : | Banyaknya siswa pada kelompok atas |

**Kriteria**

| Interval DP | | | | | Kriteria |
|---|---|---|---|---|---|
| | | DP | ≤ | 0,00 | Sangat jelek |
| 0,00 | < | DP | ≤ | 0,20 | Jelek |
| 0,20 | < | DP | ≤ | 0,40 | Cukup |
| 0,40 | < | DP | ≤ | 0,70 | Baik |
| 0,70 | < | DP | ≤ | 1,00 | Sangat Baik |

**Perhitungan**

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

| Kelompok Atas | | | Kelompok Bawah | | |
|---|---|---|---|---|---|
| No | Kode | Skor | No | Kode | Skor |
| 1 | U-30 | 1 | 1 | U-38 | 0 |
| 2 | U-14 | 0 | 2 | U-05 | 1 |
| 3 | U-06 | 0 | 3 | U-13 | 1 |
| 4 | U-35 | 1 | 4 | U-29 | 1 |
| 5 | U-12 | 1 | 5 | U-25 | 1 |
| 6 | U-16 | 1 | 6 | U-01 | 1 |
| 7 | U-08 | 1 | 7 | U-03 | 1 |
| 8 | U-10 | 1 | 8 | U-31 | 1 |
| 9 | U-22 | 1 | 9 | U-18 | 0 |
| 10 | U-32 | 1 | 10 | U-33 | 0 |
| 11 | U-04 | 1 | 11 | U-02 | 0 |
| 12 | U-09 | 1 | 12 | U-20 | 0 |
| 13 | U-15 | 1 | 13 | U-26 | 0 |
| 14 | U-21 | 0 | 14 | U-07 | 1 |
| 15 | U-34 | 1 | 15 | U-11 | 0 |
| Jumlah | | 12 | Jumlah | | 8 |

$$DP = \frac{12}{15} - \frac{8}{15}$$

$$= 0{,}27$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai daya pembeda cukup

Lampiran 10

Nilai Ulangan Semester 1 kelas X TKJ

| No | X TKJ | |
|---|---|---|
| | Nama | Nilai |
| 1 | Aden Muchlisin | 70 |
| 2 | Adi Setiyawan | 80 |
| 3 | Ahmad Maulana Yusuf | 66 |
| 4 | Andini Kusuma Dewi | 76 |
| 5 | Ayu Maetafanny | 65 |
| 6 | Danang Dwi Saputra | 66 |
| 7 | Danang Setyawan | 68 |
| 8 | Dandi Mukti Wibowo | 82 |
| 9 | Dhanu Adhim Bagus S. | 65 |
| 10 | Dian Adhia Putri Trisnati | 55 |
| 11 | Dian Adtya Mustaqim | 70 |
| 12 | Ema Fatkhurohmah | 55 |
| 13 | Erna Sofiani | 72 |
| 14 | Gunawan | 65 |
| 15 | Heny Kusrini | 65 |
| 16 | M. Arifudin | 85 |
| 17 | M. Hanif Mubarok | 56 |
| 18 | M. Wahyu Setyaji | 66 |
| 19 | M. Ali Shodiqin | 56 |
| 20 | M. Kharis | 75 |

| | | |
|---|---|---|
| 21 | Nanang Ito | 67 |
| 22 | Nurul Arifah | 64 |
| 23 | Nyarianto M. Iqbal | 64 |
| 24 | Pramudia Bramantyo K. | 55 |
| 25 | Puji Astuti | 70 |
| 26 | Risma Festi Noviyanti | 57 |
| 27 | Rizal Irvanto | 70 |
| 28 | Septi Widayanti | 80 |
| 29 | Suci Mutiasari | 77 |
| 30 | Teguh Pratikto Aji | 65 |
| 31 | Ulul Azmi Chamdanah | 55 |
| 32 | Wahyu Setya Aji | 60 |
| 33 | Yoga Aditya | 62 |
| 34 | Yudha Faisal Rifky | 60 |
| 35 | Yusuf Hudatama | 71 |
| 36 | Zanuartri Rokmawan | 62 |
| 37 | Siti Aisah | 78 |

Nilai Ulangan Semester 1 kelas X TKR 2

| No | X TKR 2 | |
|---|---|---|
| | Nama | Nilai |
| 1 | Adit Susanto | 70 |
| 2 | Afik Saifudin | 50 |
| 3 | Agung Priatmoko | 60 |
| 4 | Ahmad Wisnu Arif | 63 |
| 5 | Aji Fatchul Mujib | 65 |
| 6 | Ardiyanto Darmah Muhammad | 80 |
| 7 | Choirul Afandi | 63 |
| 8 | Daeng Hasbullah | 75 |
| 9 | Danu Kristanto | 60 |
| 10 | Dicky Hariyanto | 70 |
| 11 | Dwi Prasetyo | 76 |
| 12 | Edho Aldandi Aziz | 74 |
| 13 | Fery Nur Hidayat | 67 |
| 14 | Fredi Krimono | 73 |
| 15 | Imam Anwar | 80 |
| 16 | Iqbal Wicaksono | 70 |
| 17 | Jepri Yuliyanto | 70 |
| 18 | M. Ariyansyah | 76 |
| 19 | Muhammad Reza Adi Wibowo | 70 |
| 20 | Muhammad Lutfi Hakim Fahmi | 50 |
| 21 | Muhammad Maulana Alamsyah | 65 |

| | | |
|---|---|---|
| 22 | Muhammad Rudi Setyawan | 70 |
| 23 | Nandika Dwi N. | 80 |
| 24 | Nova Eka Wiratama | 76 |
| 25 | Nova Ferdiana | 76 |
| 26 | Noviyan Dwi Aditiya | 60 |
| 27 | Nur Andyka Ramadhan | 68 |
| 28 | Nur Muhammad Rafli | 76 |
| 29 | Rizki Aprilyo Nugroho | 60 |
| 30 | Rizki Nugroho | 55 |
| 31 | Saki Mudayanto | 75 |
| 32 | Sandi Permana | 65 |
| 33 | Sofiyan Aji | 70 |
| 34 | Widianto | 65 |
| 35 | Yusril Ihza Krisna Arta | 76 |
| 36 | Muhammad Latif | 78 |
| 37 | Wahyu Wijayanto | 62 |

Lampiran 11

## Uji Normalitas Nilai Awal

## Kelas X TKJ

**Hipotesis**

$H_o$: Data berdistribusi normal

$H_1$: Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis**

$$X^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

diterima jika $H_o$ $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 85

Nilai minimal = 55

Rentang nilai (R) = 85 -55 = 30

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 37 = 6,213 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 30/6 = 5

**Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No. | X | $X - \overline{X}$ | $(X - \overline{X})^2$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 3,11 | 9,66 |
| 2 | 80 | 13,11 | 171,82 |
| 3 | 66 | -0,89 | 0,80 |
| 4 | 76 | 9,11 | 82,96 |
| 5 | 65 | -1,89 | 3,58 |
| 6 | 66 | -0,89 | 0,80 |
| 7 | 68 | 1,11 | 1,23 |
| 8 | 82 | 15,11 | 228,25 |
| 9 | 65 | -1,89 | 3,58 |
| 10 | 55 | -11,89 | 141,42 |
| 11 | 70 | 3,11 | 9,66 |
| 12 | 55 | -11,89 | 141,42 |
| 13 | 72 | 5,11 | 26,09 |
| 14 | 65 | -1,89 | 3,58 |
| 15 | 65 | -1,89 | 3,58 |
| 16 | 85 | 18,11 | 327,90 |
| 17 | 56 | -10,89 | 118,63 |
| 18 | 66 | -0,89 | 0,80 |
| 19 | 56 | -10,89 | 118,63 |
| 20 | 75 | 8,11 | 65,74 |
| 21 | 67 | 0,11 | 0,01 |
| 22 | 64 | -2,89 | 8,36 |
| 23 | 64 | -2,89 | 8,36 |
| 24 | 55 | -11,89 | 141,42 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25 | 70 | 3,11 | 9,66 |
| 26 | 57 | -9,89 | 97,85 |
| 27 | 70 | 3,11 | 9,66 |
| 28 | 80 | 13,11 | 171,82 |
| 29 | 77 | 10,11 | 102,17 |
| 30 | 65 | -1,89 | 3,58 |
| 31 | 55 | -11,89 | 141,42 |
| 32 | 60 | -6,89 | 47,50 |
| 33 | 62 | -4,89 | 23,93 |
| 34 | 60 | -6,89 | 47,50 |
| 35 | 71 | 4,11 | 16,88 |
| 36 | 62 | -4,89 | 23,93 |
| 37 | 78 | 11,11 | 123,39 |
| | | | |
| **Σ** | **2475** | | **2437,57** |

Rata -rata $(\overline{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2475}{37} = 66,8919$

Standar deviasi (*S*):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \overline{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{2437,57}{(37-1)}$$

$$S^2 = 65,8802$$

$$S = 8,11666$$

**Daftar nilai frekuensi observasi kelas X TKJ**

| Kelas | Bk | $Z_i$ | $P(Z_i)$ | Luas Daerah | Oi | Ei | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 54,5 | -1,53 | 0,4366 | | | | |
| 55 – 60 | | | | 0,1521 | 9 | 4,9 | 3,5108 |
| | 60,5 | -0,79 | 0,2845 | | | | |
| 61 – 66 | | | | 0,2653 | 12 | 8,5 | 1,4531 |
| | 66,5 | -0,05 | 0,0193 | | | | |
| 67 – 72 | | | | 0,2745 | 8 | 8,8 | 0,0697 |
| | 72,5 | 0,69 | -0,2552 | | | | |
| 73 – 78 | | | | 0,1685 | 4 | 5,4 | 0,3589 |
| | 78,5 | 1,43 | -0,4237 | | | | |
| 79 – 84 | | | | 0,0613 | 3 | 2,0 | 0,5493 |
| | 84,5 | 2,17 | -0,4850 | | | | |
| 85 – 90 | | | | 0,0132 | 1 | 0,4 | 0,7881 |
| | 90,5 | 2,91 | -0,4982 | | | | |
| Jumlah | | | | | 37 | $X^2$ = | 6,7299 |

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

Zi $= \frac{Bk_i - \overline{X}}{S}$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah $= P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$ $= E_i$ x N

$O_i$ $= f_i$

Untuk $\alpha$ = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $X^2$ tabel = 11,07

Karena $X^2$ < $X^2$ tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 12

## Uji Normalitas Nilai Awal

## Kelas X TKR 2

**Hipotesis**

$H_o$: Data berdistribusi normal

$H_1$: Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis**

$$X^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

diterima jika $H_o$ $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 80

Nilai minimal = 50

Rentang nilai (R) = 80 -50 = 30

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 37 = 6,213 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 30/6 = 5

**Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No. | X | $X - \overline{X}$ | $(X - \overline{X})^2$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 1,38 | 1,90 |
| 2 | 50 | -18,62 | 346,76 |
| 3 | 60 | -8,62 | 74,33 |
| 4 | 63 | -5,62 | 31,60 |
| 5 | 65 | -3,62 | 13,12 |
| 6 | 80 | 11,38 | 129,47 |
| 7 | 63 | -5,62 | 31,60 |
| 8 | 75 | 6,38 | 40,68 |
| 9 | 60 | -8,62 | 74,33 |
| 10 | 70 | 1,38 | 1,90 |
| 11 | 76 | 7,38 | 54,44 |
| 12 | 74 | 5,38 | 28,93 |
| 13 | 67 | -1,62 | 2,63 |
| 14 | 73 | 4,38 | 19,17 |
| 15 | 80 | 11,38 | 129,47 |
| 16 | 70 | 1,38 | 1,90 |
| 17 | 70 | 1,38 | 1,90 |
| 18 | 76 | 7,38 | 54,44 |
| 19 | 70 | 1,38 | 1,90 |
| 20 | 50 | -18,62 | 346,76 |
| 21 | 65 | -3,62 | 13,12 |
| 22 | 70 | 1,38 | 1,90 |
| 23 | 80 | 11,38 | 129,47 |
| 24 | 76 | 7,38 | 54,44 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25 | 76 | 7,38 | 54,44 |
| 26 | 60 | -8,62 | 74,33 |
| 27 | 68 | -0,62 | 0,39 |
| 28 | 76 | 7,38 | 54,44 |
| 29 | 60 | -8,62 | 74,33 |
| 30 | 55 | -13,62 | 185,55 |
| 31 | 75 | 6,38 | 40,68 |
| 32 | 65 | -3,62 | 13,12 |
| 33 | 70 | 1,38 | 1,90 |
| 34 | 65 | -3,62 | 13,12 |
| 35 | 76 | 7,38 | 54,44 |
| 36 | 78 | 9,38 | 87,95 |
| 37 | 62 | -6,62 | 43,85 |
| | | | |
| **Σ** | **2539** | | **2284,70** |

Rata -rata $(\overline{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2539}{37} = 68,6216$

Standar deviasi (*S*):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \overline{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{2284,70}{(37-1)}$$

$$S^2 = 61,7487$$

$$S = 7,85804$$

**Daftar nilai frekuensi observasi kelas X TKR 2**

| Kelas | Bk | $Z_i$ | $P(Z_i)$ | Luas Daerah | Oi | Ei | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 49,5 | -2,43 | 0,4925 | | | | |
| 50 – 55 | | | | 0,0400 | 3 | 1,3 | 2,3117 |
| | 55,5 | -1,67 | 0,4525 | | | | |
| 56 – 61 | | | | 0,1349 | 4 | 4,3 | 0,0233 |
| | 61,5 | -0,91 | 0,3176 | | | | |
| 62 – 67 | | | | 0,2609 | 8 | 8,3 | 0,0145 |
| | 67,5 | -0,14 | 0,0568 | | | | |
| 68 – 73 | | | | 0,2894 | 9 | 9,3 | 0,0073 |
| | 73,5 | 0,62 | -0,2326 | | | | |
| 74 – 79 | | | | 0,1842 | 10 | 5,9 | 2,8574 |
| | 79,5 | 1,38 | -0,4169 | | | | |
| 80 – 85 | | | | 0,0673 | 3 | 2,2 | 0,3338 |
| | 85,5 | 2,15 | -0,4841 | | | | |
| Jumlah | | | | | 37 | $X^2$ = | 5,5480 |

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

Zi $= \frac{Bk_i - \overline{X}}{S}$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah $= P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$ $= E_i$ x N

$O_i$ $= f_i$

Untuk $\alpha$ = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $X^2$ tabel = 11,07

Karena $X^2$ < $X^2$ tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 13

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA NILAI AWAL ANTARA KELAS X TKJ DAN X TKR 2**

**Hipotesis**

Ho : $x_1^2 = x_2^2$

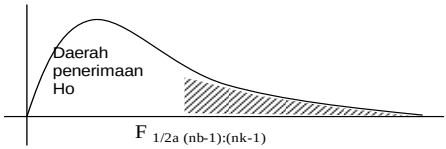
Ha : $x_1^2 \neq x_2^2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2a\ (nb-1):(nk-1)}$




Dari data diperoleh:

| Sumber variasi | X TKJ | X TKR 2 |
|---|---|---|
| Jumlah | 2475,00 | 2539,00 |
| n | 37 | 37 |
| $\bar{x}$ | 66,89 | 68,62 |
| Varians ($s^2$) | 83,5062 | 63,3046 |
| Standart deviasi (s) | 9,14 | 7,96 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

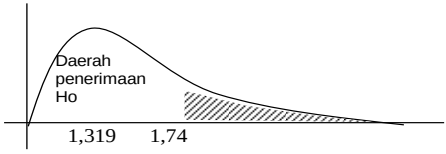
$$F = \frac{83,5062}{63,3046} = 1,319$$

Pada a = 5% dengan:

dk pembilang = nb - 1 = 37 - 1 = 36

dk penyebut = nk -1 = 37 - 1 = 36

$F_{(0.05)(30:30)}$ = 1,74




Karena F berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen

Lampiran 14

## SOAL *POST TEST* PENELITIAN

**Mata Pelajaran : Fisika**
**Materi : Impuls dan Momentum**
**Program Keahlian : TKR dan TKJ**
**Semester : II**
**Alokasi : 90 Menit**
**Hari/Tanggal : 4 Juni 2015 dan 5 Juni 2015**

**PETUNJUK KHUSUS**
Berilah tanda silang (X) pada huruf a, b, c, d, atau e pada jawaban yang tepat !

---

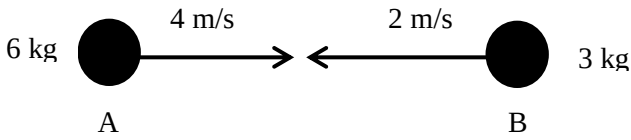
1. Dimensi impuls adalah....
   A. MLT
   B. $MLT^{-1}$
   C. $ML^{-2}T$
   D. $MLT^{-2}$
   E. $ML^{2}T^{-2}$
2. Benda bermassa 2 kg bergerak dengan kecepatan 2 m/s ke utara. Sedangkan benda lain yang bermassa 3 kg bergerak dengan kecepatan 1 m/s ke utara. Besarnya momentum totalnya adalah....
   A. 1 kg.m/s
   B. 2 kg.m/s
   C. 3 kg.m/s
   D. 4 kg.m/s
   E. 7 kg.m/s
3. Massa bola A adalah dua kali massa bola B, keduanya bergerak berlawanan arah. Kecepatan bola A 2 m/s dan B 1 m/s. Kecepatan bola A setelah tumbukan menjadi 1 m/s dalam arah yang sama, maka kecepatan bola B setelah tumbukan adalah....

A. 2,5 m/s
B. 3 m/s
C. 1,6 m/s
D. 1 m/s
E. 0,5 m/s

4. Sebuah peluru bermassa 200 g ditembakkan pada sebuah balok yang dalam keadaan diam dan bermassa 3,8 kg. Jika kecepatan awal peluru 200 m/s, maka kecepatan balok setelah peluru bersarang di dalamnya adalah....
   A. 10,6 m/s
   B. 10,8 m/s
   C. 10,5 m/s
   D. 10,9 m/s
   E. 10,7 m/s
5. Sebuah bola diberikan gaya tendangan sebesar 60 N selama 0,2 sekon, maka besar impulsnya adalah....
   A. 300 N.s
   B. 12 N.s
   C. 120 N.s
   D. 0,003 N.s
   E. 14 N.s
6. Sebuah benda bermassa 200 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam, besarnya momentum benda tersebut adalah....
   A. 14.400 kg.m/s
   B. 10 kg.m/s
   C. 4000 kg.m/s
   D. 0,1 kg.m/s
   E. 0,2 kg.m/s
7. Seorang petinju menyarangkan pukulan ke hidung lawannya dalam selang waktu tertentu, kemudian tangan ditarik kembali. Hasil kali gaya pukulan dengan dengan selang waktu yang dialami oleh lawannya tersebut adalah....
   A. momentum
   B. gaya
   C. usaha
   D. impuls
   E. energi

8. Sebutir peluru bermassa 30 g dutembakkan dari senapan yang bermassa 1,5 kg. Jika peluru saat lepas memiliki kecepatan 100 m/s, maka kecepatan senapan sesaat setelah peluru dilepas adalah....
   A. 2 m/s
   B. -2 m/s
   C. 4 m/s
   D. -4 m/s
   E. 6 m/s
9. Berikut ini pernyataan yang benar adalah....
   A. koefisien nilai restitusi pada lenting sempurna bernilai 1
   B. koefisien nilai restitusi pada lenting sebagian bernilai 0
   C. dimensi impuls dan dimensi momentum berbeda
   D. impuls dapat pula dinyatakan dengan $m.v$
   E. pada tumbukan tak lenting energi kinetiknya kekal
10. Sebuah mobil bermassa 500 kg melaju dengan kecepatan 72 km/jam. Kemudian mobil tersebut menabrak truk yang ada di depannya yang bermassa 2000 kg dan berkecepatan 36 km/jam searah geraknya. Jika setelah tumbukan mobi dan truk tersebut bergerak bersama-sama maka kecepatan setelah tumbukan adalah....
   A. 5 m/s
   B. 4 m/s
   C. 3 m/s
   D. 2 m/s
   E. 1 m/s
11. Dua buah bola A dan B dengan massa $m_A$= 3 kg, $m_B$= 2 kg bergerak saling mendekati dengan laju $v_A = 2$ m/s dan $v_B = 3$ m/s. Keduanya bertumbukan secara lenting sempurna, maka laju bola A sesaat setelah tumbukan adalah....
   A. 2 m/s
   B. 3 m/s
   C. 4 m/s
   D. 5 m/s
   E. 6 m/s

12. Perhatikan gambar di bawah ini !




Berpijak pada gambar di atas, jika kelereng tersebut bertumbukan secara lenting sempurna, dengan kecepatan kelereng A setelah tumbukan 3 m/s maka kecepatan kelereng B setelah bertumbukan adalah....

A. 5 m/s
B. 6 m/s
C. 4 m/s
D. 7 m/s
E. 8 m/s

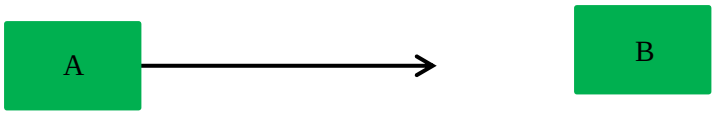
13. Peluru dengan massa 100 g dengan kecepatan 900 m/s mengenai dan menembus sebuah balok dengan massa 80 kg yang diam di bidang datar tanpa gesekan. Kecepatan peluru setelah menembus balok 100 m/s. Kecepatan balok karena tertembus peluru adalah....

A. 5 m/s
B. 4 m/s
C. 3 m/s
D. 2 m/s
E. 1 m/s

14. Sebuah benda A massa ½ kg bergerak dengan kecepatan 5 m/s, menumbuk sebuah benda B bermassa 1/3 kg yang dalam keadaan diam. Bila setelah menumbuk kedua benda bergabung dalam geraknya , maka kecepatan benda A setelah tumbukan adalah....

A. 1,25 m/s
B. 12,5 m/s
C. 3,25 m/s
D. 2,25 m/s
E. 5 m/s

15. Perhatikan gambar di bawah ini !

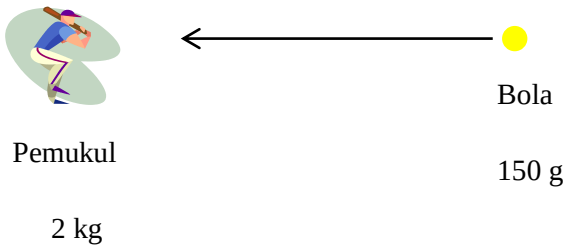


Dua buah balok dengan massa A = 800 g dan B = 500 g. Kecepatan balok A sebelum tumbukan 15 m/s, sedangkan balok B diam. Setelah tumbukan ternyata balok A terpental dengan kecepatan 10 m/s. Kecepatan balok B setelah bertumbukan adalah....

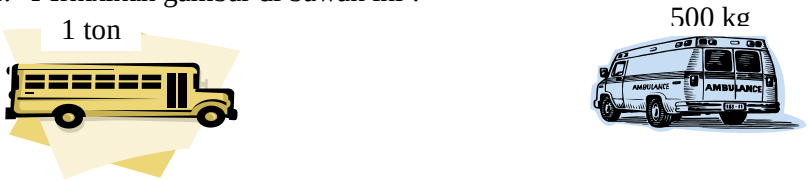
A. 5 m/s
B. 7 m/s
C. 8 m/s
D. 9 m/s
E. 10 m/s

16. Sebuah mobil bermassa 500 kg sedang melaju dengan kecepatan 54 km/jam. Tiba-tiba mobil ditabrak sebuah truk dari belakangnya dan akhirnya bergerak bersama-sama. Jika massa truk 1000 kg dan kecepatannya 72 km/jam maka kecepatan setelah menabrak adalah....
    A. 45 m/s
    B. 65 m/s
    C. 35 m/s
    D. 50 m/s
    E. 55 m/s
17. Sebuah mobil bermassa 2000 kg sedang bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Momentum mobil tersebut adalah....
    A. 20.000 kg.m/s
    B. 35.000 kg.m/s
    C. 40.000 kg.m/s
    D. 92.000 kg.m/s
    E. 144.000 kg.m/s
18. Seseorang naik perahu yang bergerak dengan kecepatan 3 m/s. Massa perahu 200 kg dan massa orang 50 kg. Kemudian orang tersebut melompat terjun ke sungai dengan kecepatan 6 m/s. Jika arah lompatan searah dengan arah gerak perahu maka kecepatan perahu sekarang adalah....
    A. 1 m/s
    B. 1,5 m/s
    C. 2,25 m/s
    D. 2,5 m/s
    E. 3,25 m/s

19. Bola A dengan massa 200 g digelindingkan ke kanan dengan kelajuan 10 m/s dan bola B dengan massa 400 g digelindingkan ke kiri dengan kelajuan 5 m/s. Jika kedua bola tersebut saling bertumbukan, besar momentum totalnya adalah....
    A. 4 kg.m/s
    B. 5 kg.m/s
    C. 6 kg.m/s
    D. 4,5 kg.m/s
    E. 5,5 kg.m/s
20. Perhatikan gambar berikut !



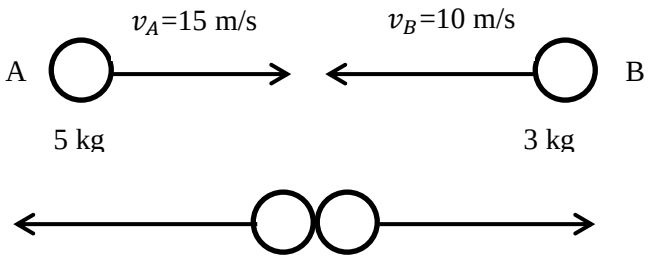

    Seseorang melempar bola tenis ke arah pemukul dengan kelajuan 15 m/s sehingga bola tersebut terpental dengan kelajuan 40 m/s. Laju pemukul sebelum mengenai bola tersebut adalah....
    A. 1,775 m/s
    B. 1,885 m/s
    C. 1,865 m/s
    D. 1,785 m/s
    E. 1,875 m/s
21. Perhatikan gambar di bawah ini !




    Sebuah bus melaju dengan kecepatan 70 km/jam tiba-tiba dari arah yang berlawanan mobil dengan kecepatan 72 km/jam mengakibatkan terjadi tabrakan diantara keduanya. Peristiwa tabrakan mengakibatkan mobil terpental dengan kecepatan 10 m/s. Berapakah kecepatan bus setelah terjadi tabrakan....

A. 20,4 m/s
B. 21,5 m/s
C. 22,4 nm/s
D. 23,4 m/s
E. 24,4 m/s

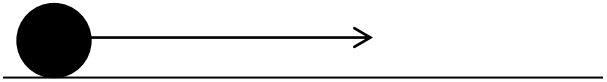
22. Perhatikan gambar berikut !




Jika kelajuan bola A dan B tersebut setelah tumbukan 13 m/s, 8 m/s, maka besar energi kinetik setelah tumbukan adalah....

A. 517,5 Joule
B. 516,5 Joule
C. 518,5 Joule
D. 519, Joule
E. 519,5 Joule

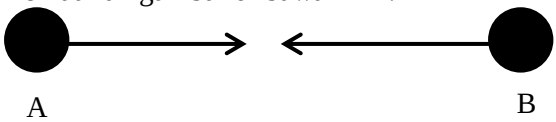
23. Perhatikan gambar berikut ini !



Kelereng dengan massa 200 g menggelinding pada lantai yang licin dengan kelajuan 20 m/s. Besarnya momentum kelereng tersebut adalah....

A. 2 kg.m/s
B. 3 kg.m/s
C. 4 kg.m/s
D. 5 kg.m/s
E. 6 kg.m/s

24. Perhatikan gambar di bawah ini !




Bola dengan massa masing-masing 2 kg dan 4 kg, saling menyongsong dengan kelajuan 5 m/s dan 10 m/s. Suatu saat terjadi tumbukan lenting sebagian 0,5 hingga bola B terpental dengan kecepatan 5 m/s. Berapakah kecepatan bola A setelah terjadi tumbukan ?

A. 19 m/s
B. 18 m/s
C. 17 m/s
D. 16 m/s
E. 15 m/s

25. Masih soal nomor 24, berapakah energi kinetik yang hilang sebelum tumbukan ?

A. 45 Joule
B. 40 Joule
C. 35 Joule
D. 30 Joule
E. 25 Joule

Lampiran 15

## Kunci Jawaban Soal *Post Test*

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

Lampiran 16

Nilai Hasil *Post Test* di kelas eksperimen

| No | X TKJ | | |
|---|---|---|---|
| | Nama | Kode | Nilai |
| 1 | Aden Muchlisin | E-01 | 76 |
| 2 | Adi Setiyawan | E-02 | 80 |
| 3 | Ahmad Maulana Yusuf | E-03 | 76 |
| 4 | Andini Kusuma Dewi | E-04 | 84 |
| 5 | Ayu Maetafanny | E-05 | 80 |
| 6 | Danang Dwi Saputra | E-06 | 80 |
| 7 | Danang Setyawan | E-07 | 84 |
| 8 | Dandi Mukti Wibowo | E-08 | 76 |
| 9 | Dhanu Adhim Bagus S. | E-9 | 72 |
| 10 | Dian Adhia Putri Trisnati | E-10 | 88 |
| 11 | Dian Adtya Mustaqim | E-11 | 80 |
| 12 | Ema Fatkhurohmah | E-12 | 76 |
| 13 | Erna Sofiani | E-13 | 80 |
| 14 | Gunawan | E-14 | 76 |
| 15 | Heny Kusrini | E-15 | 88 |
| 16 | M. Arifudin | E-16 | 80 |
| 17 | M. Hanif Mubarok | E-17 | 72 |
| 18 | M. Wahyu Setyaji | E-18 | 76 |
| 19 | M. Ali Shodiqin | E-19 | 72 |
| 20 | M. Kharis | E-20 | 80 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 21 | Nanang Ito | E-21 | 80 |
| 22 | Nurul Arifah | E-22 | 84 |
| 23 | Nyarianto M. Iqbal | E-23 | 84 |
| 24 | Pramudia Bramantyo K. | E-24 | 80 |
| 25 | Puji Astuti | E-25 | 80 |
| 26 | Risma Festi Noviyanti | E-26 | 76 |
| 27 | Rizal Irvanto | E-27 | 84 |
| 28 | Septi Widayanti | E-28 | 80 |
| 29 | Suci Mutiasari | E-29 | 88 |
| 30 | Teguh Pratikto aji | E-30 | 76 |
| 31 | Ulul Azmi Chamdanah | E-31 | 76 |
| 32 | Wahyu Setya Aji | E-32 | 76 |
| 33 | Yoga Aditya | E-33 | 80 |
| 34 | Yudha Faisal Rifky | E-34 | 72 |
| 35 | Yusuf Hudatama | E-35 | 76 |
| 36 | Zanuartri Rokmawan | E-36 | 76 |
| 37 | Siti Aisah | E-37 | 76 |

Nilai Hasil *Post Test* di kelas kontrol

| No | X TKR 2 | | |
|---|---|---|---|
| | Nama | Kode | Nilai |
| 1 | Adit Susanto | K-01 | 76 |
| 2 | Afik Saifudin | K-02 | 60 |
| 3 | Agung Priatmoko | K-03 | 80 |
| 4 | Ahmad Wisnu Arif | K-04 | 72 |
| 5 | Aji Fatchul Mujib | K-05 | 72 |
| 6 | Ardiyanto Darmah Muhammad | K-06 | 72 |
| 7 | Choirul Afandi | K-07 | 80 |
| 8 | Daeng Hasbullah | K-08 | 72 |
| 9 | Danu Kristanto | K-09 | 76 |
| 10 | Dicky Hariyanto | K-10 | 72 |
| 11 | Dwi Prasetyo | K-11 | 72 |
| 12 | Edho Aldandi Aziz | K-12 | 84 |
| 13 | Fery Nur Hidayat | K-13 | 60 |
| 14 | Fredi Krimono | K-14 | 72 |
| 15 | Imam Anwar | K-15 | 84 |
| 16 | Iqbal Wicaksono | K-16 | 76 |
| 17 | Jepri Yuliyanto | K-17 | 84 |
| 18 | M. Ariyansyah | K-18 | 76 |
| 19 | Muhammad Reza Adi Wibowo | K-19 | 84 |
| 20 | Muhammad Lutfi Hakim Fahmi | K-20 | 72 |
| 21 | Muhammad Maulana Alamsyah | K-21 | 80 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 22 | Muhammad Rudi Setyawan | K-22 | 72 |
| 23 | Nandika Dwi N. | K-23 | 68 |
| 24 | Nova Eka Wiratama | K-24 | 68 |
| 25 | Nova Ferdiana | K-25 | 84 |
| 26 | Noviyan Dwi Aditiya | K-26 | 76 |
| 27 | Nur Andyka Ramadhan | K-27 | 76 |
| 28 | Nur Muhammad Rafli | K-28 | 84 |
| 29 | Rizki Aprilyo Nugroho | K-29 | 72 |
| 30 | Rizki Nugroho | K-30 | 76 |
| 31 | Saki Mudayanto | K-31 | 72 |
| 32 | Sandi Permana | K-32 | 76 |
| 33 | Sofiyan Aji | K-33 | 64 |
| 34 | Widianto | K-34 | 84 |
| 35 | Yusril Ihza Krisna Arta | K-35 | 76 |
| 36 | Muhammad Latif | K-36 | 76 |
| 37 | Wahyu Wijayanto | K-37 | 80 |

Lampiran 17

## UJI NORMALITAS NILAI *POST TEST*

## KELAS EKSPERIMEN

**Hipotesis**

$H_o$: Data berdistribusi normal

$H_1$: Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis**

$$X^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

diterima jika $H_o$ $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 88

Nilai minimal = 72

Rentang nilai (R) = 88 -72 = 16

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 37 = 6,213 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 16/6 = 2,6667 = 3

**Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No. | X | $X - \overline{X}$ | $(X - \overline{X})^2$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 2 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 3 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 4 | 84 | 5,08 | 25,82 |
| 5 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 6 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 7 | 84 | 5,08 | 25,82 |
| 8 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 9 | 72 | -6,92 | 47,87 |
| 10 | 88 | 9,08 | 82,47 |
| 11 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 12 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 13 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 14 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 15 | 88 | 9,08 | 82,47 |
| 16 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 17 | 72 | -6,92 | 47,87 |
| 18 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 19 | 72 | -6,92 | 47,87 |
| 20 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 21 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 22 | 84 | 5,08 | 25,82 |
| 23 | 84 | 5,08 | 25,82 |
| 24 | 80 | 1,08 | 1,17 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 26 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 27 | 84 | 5,08 | 25,82 |
| 28 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 29 | 88 | 9,08 | 82,47 |
| 30 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 31 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 32 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 33 | 80 | 1,08 | 1,17 |
| 34 | 72 | -6,92 | 47,87 |
| 35 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 36 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| 37 | 76 | -2,92 | 8,52 |
| | | | |
| **Σ** | **2920** | | **692,76** |

Rata -rata $(\overline{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2920}{37} = 78{,}9189$

Standar deviasi (*S*):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \overline{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{692{,}76}{(37-1)}$$

$$S^2 = 19{,}2432$$

$$S = 4{,}38671$$

**Daftar nilai frekuensi observasi kelas eksperimen**

| Kelas | Bk | $Z_i$ | $P(Z_i)$ | Luas Daerah | Oi | Ei | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 71,5 | -1,69 | 0,4546 | | | | |
| 72 – 75 | | | | 0,1725 | 4 | 5,5 | 0,4183 |
| | 75,5 | -0,78 | 0,2821 | | | | |
| 76 – 79 | | | | 0,3348 | 13 | 10,7 | 0,4877 |
| | 79,5 | 0,13 | -0,0527 | | | | |
| 80 – 83 | | | | 0,2991 | 12 | 9,6 | 0,6157 |
| | 83,5 | 1,04 | -0,3518 | | | | |
| 84 – 87 | | | | 0,1229 | 5 | 3,9 | 0,2887 |
| | 87,5 | 1,96 | -0,4748 | | | | |
| 88 – 91 | | | | 0,0232 | 3 | 0,7 | 6,8858 |
| | 91,5 | 2,87 | -0,4979 | | | | |
| 92 – 95 | | | | 0,0020 | 0 | 0,1 | 0,0636 |
| | 95,5 | 3,78 | -0,4999 | | | | |
| Jumlah | | | | | 37 | $X^2$ = | 8,7597 |

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

Zi $= \frac{Bk_i - \overline{X}}{S}$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah $= P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$ $= E_i$ x N

$O_i$ $= f_i$

Untuk $\alpha$ = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $X^2$ tabel = 11,07

Karena $X^2$ < $X^2$ tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 18

## UJI NORMALITAS NILAI *POST TEST*

## KELAS KONTROL

**Hipotesis**

$H_o$: Data berdistribusi normal

$H_1$: Data tidak berdistribusi normal

**Pengujian Hipotesis**

$$X^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

**Kriteria yang digunakan**

diterima jika $H_o$ $X^2_{hitung} < X^2_{tabel}$

**Pengujian Hipotesis**

Nilai maksimal = 84

Nilai minimal = 60

Rentang nilai (R) = 84 -60 = 24

Banyaknya kelas (k) = 1 + 3,3 log 37 = 6,213 = 6 kelas

Panjang kelas (P) = 24/6 = 4

**Tabel mencari Rata-Rata dan Standar Deviasi**

| No. | X | $X - \overline{X}$ | $(X - \overline{X})^2$ |
|---|---|---|---|
| 1 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 2 | 60 | -15,14 | 229,07 |
| 3 | 80 | 4,86 | 23,67 |
| 4 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 5 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 6 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 7 | 80 | 4,86 | 23,67 |
| 8 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 9 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 10 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 11 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 12 | 84 | 8,86 | 78,59 |
| 13 | 60 | -15,14 | 229,07 |
| 14 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 15 | 84 | 8,86 | 78,59 |
| 16 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 17 | 84 | 8,86 | 78,59 |
| 18 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 19 | 84 | 8,86 | 78,59 |
| 20 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 21 | 80 | 4,86 | 23,67 |
| 22 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 23 | 68 | -7,14 | 50,91 |
| 24 | 68 | -7,14 | 50,91 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25 | 84 | 8,86 | 78,59 |
| 26 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 27 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 28 | 84 | 8,86 | 78,59 |
| 29 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 30 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 31 | 72 | -3,14 | 9,83 |
| 32 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 33 | 64 | -11,14 | 123,99 |
| 34 | 84 | 8,86 | 78,59 |
| 35 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 36 | 76 | 0,86 | 0,75 |
| 37 | 80 | 4,86 | 23,67 |
| | | | |
| **∑** | **2780** | | **1444,32** |

Rata -rata $(\overline{X}) = \frac{\sum X}{N} = \frac{2780}{37} = 75,1351$

Standar deviasi (*S*):

$$S^2 = \frac{\sum (X_i - \overline{X})^2}{n-1}$$

$$= \frac{1444,32}{(37-1)}$$

$$S^2 = 40,1201$$

$$S = 6,33404$$

**Daftar nilai frekuensi observasi kelas kontrol**

| Kelas | Bk | $Z_i$ | $P(Z_i)$ | Luas Daerah | Oi | Ei | $\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 59,5 | -2,47 | 0,4932 | | | | |
| 60 – 64 | | | | 0,0398 | 3 | 1,5 | 1,5858 |
| | 64,5 | -1,68 | 0,4534 | | | | |
| 65 – 69 | | | | 0,1403 | 2 | 5,2 | 1,9602 |
| | 69,5 | -0,89 | 0,3132 | | | | |
| 70 – 74 | | | | 0,2732 | 11 | 10,1 | 0,0784 |
| | 74,5 | -0,10 | 0,0399 | | | | |
| 75 – 79 | | | | 0,2946 | 10 | 10,9 | 0,0741 |
| | 79,5 | 0,69 | -0,2546 | | | | |
| 80 – 84 | | | | 0,1757 | 11 | 6,5 | 3,1110 |
| | 84,5 | 1,48 | -0,4304 | | | | |
| 85 – 89 | | | | 0,0580 | 0 | 2,1 | 2,1449 |
| | 89,5 | 2,27 | -0,4883 | | | | |
| Jumlah | | | | | 37 | $X^2$ = | 8,9544 |

keterangan:

Bk = batas kelas bawah - 0.5

Zi $= \frac{Bk_i - \overline{X}}{S}$

P(Zi) = nilai Zi pada tabel luas di bawah lengkung kurva normal standar dari O s/d Z

Luas Daerah $= P(Z_1) - P(Z_2)$

$E_i$ $= E_i$ x N

$O_i$ $= f_i$

Untuk $\alpha$ = 5%, dengan dk = 6 - 1 = 5 diperoleh $X^2$ tabel = 11,07

Karena $X^2$ < $X^2$ tabel, maka data tersebut berdistribusi normal

Lampiran 19

**UJI KESAMAAN DUA VARIANS DATA NILAI *POST TEST* ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

**Hipotesis**

Ho : $X_1^2 = X_2^2$

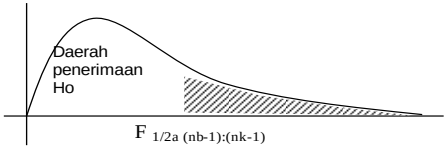
Ha : $X_1^2 \neq X_2^2$

**Uji Hipotesis**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}}$$

Ho diterima apabila $F \leq F_{1/2a\ (nb-1):(nk-1)}$




Dari data diperoleh:

| Sumber variasi | EKSPERIMEN | KONTROL |
|---|---|---|
| Jumlah | 2920,00 | 2780,00 |
| n | 37 | 37 |
| $\bar{x}$ | 78,92 | 75,14 |
| Varians ($s^2$) | 19,2432 | 40,1201 |
| Standart deviasi (s) | 4,39 | 6,33 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

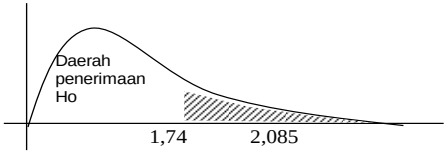
$$F = \frac{40,1201}{19,2432} = 2,085$$

Pada a = 5% dengan:

dk pembilang = nb - 1 = 37 - 1 = 36

dk penyebut = nk -1 = 37 - 1 = 36

$F_{(0.05)(30:30)}$ = 1,74




Karena F berada pada daerah penolakan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa kedua kelas homogen

Lampiran 20

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA NILAI *POST TEST* ANTARA KELAS EKSPERIMEN DAN KONTROL**

**Hipotesis**

Ho : $\mu_1 \leq \mu_2$

Ha : $\mu_1 > \mu_2$

**Uji Hipotesis**

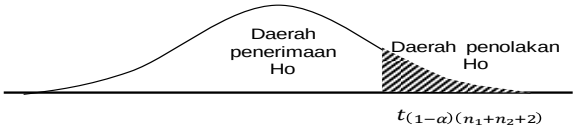
Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dimana,

$$s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Ho diterima apabila $t < t_{(1-\alpha)(n1+n2-2)}$




Dari data diperoleh:

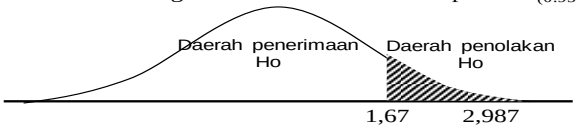
| Sumber variasi | EKSPERIMEN | KONTROL |
|---|---|---|
| Jumlah | 2920 | 2780 |
| n | 37 | 37 |
| $\bar{x}$ | 78,9189 | 75,1351 |
| Varians ($S^2$) | 19,2432 | 40,1201 |
| Standart deviasi (S) | 4,3867 | 6,3340 |

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$s = \sqrt{\frac{(37 - 1)\ 19{,}2432 + (37 - 1)\ 40{,}1201}{37 + 37 - 2}} = 5{,}448087$$

$$t = \frac{78{,}92 - 75{,}14}{5{,}448087\sqrt{\frac{1}{37} + \frac{1}{37}}} = 2{,}987$$

Pada $\alpha$ = 5% dengan dk = 37 + 37 - 2 = 72 diperoleh $t_{(0.95)(72)}$ = 1,67




Karena t berada pada daerah penolakan Ho (Ha diterima), maka dapat disimpulkan bahwa rata-rata gain kelompok eksperimen lebih tinggi daripada rata-rata gain kelompok kontrol.

Lampiran 21

## UJI PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA

Rumus *Gain*

$$g = \frac{(s_{post}) - (s_{pre})}{100 - (s_{pre})}$$

**<u>Kelas Eksperimen ( X TKJ )</u>**

$$g_{eksperimen} = \frac{(s_{post})-(s_{pre})}{100-(s_{pre})}$$

$$= \frac{(78{,}92)-(66{,}89)}{100-66{,}89}$$

$$= \frac{12{,}03}{33{,}11}$$

$$= 0{,}36$$

**<u>Kelas Kontrol ( X TKR 2 )</u>**

$$g_{kontrol} = \frac{(s_{post})-(s_{pre})}{100-(s_{pre})}$$

$$= \frac{75{,}13-68{,}62}{100-68{,}62}$$

$$= \frac{6{,}51}{31{,}38}$$

$$= 0{,}21$$

Lampiran 22

## FOTO-FOTO KEGIATAN PENELITIAN

Uji Coba Soal di Kelas Uji Coba

Kegiatan Belajar Mengajar di Kelas Eksperimen

Kegiatan Belajar di Kelas Kontrol

*Post Test* Kelas Eksperimen

*Post Test* Kelas Kontrol

Lampiran 23

**KEMENTERIAN AGAMA**
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG**
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**
Jl. Prof. Dr. Hamka Km 02 Kampus II Ngaliyan Telp 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : In.06.3.DI/TL.00./2164/2015 Semarang, 30 April 2015
Lamp. : -
Hal : **Mohon Izin Riset**
A.n. Wahid Wahyudi
NIM. 103611026

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMK MUHAMMADYAH 2 BOJA
di Boja

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Diberitahukan dengan hormat bahwa dalam penulisan skripsi, bersama ini kami hadapkan mahasiswa:

| | |
|---|---|
| Nama | : Wahid Wahyudi |
| NIM | : 103611026 |
| Alamat | : Ds. Trayu, 9/II, Singorojo, Kendal |
| Jurusan | : Pendidikan Fisika |
| Judul Skripsi | : **EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN MULTISENSORI TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM PADA SISWA KELAS X SMK MUHAMMADYAH 2 BOJA TAHUN PELAJARAN 2014/2015** |
| Pembimbing | : 1. Drs. H. Abdul Wahid, M.Ag.<br>2. Joko Budi Poernomo, M. Pd. |

Bahwa mahasiswa tersebut membutuhkan data-data berkaitan dengan tema/judul skripsi yang sedang disusunnya, dan oleh karena itu kami mohon diberi ijin riset selama 4 minggu, pada tanggal 1 Mei sampai dengan 31 Mei 2015.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

**An. Dekan**
**Wakil Dekan Bidang Akademik**

**Drs. H. Wahyudi, M.Pd**
**NIP.19681205 199403 1 003**

**Tembusan:**
**Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Walisongo Semarang**

Lampiran 24

A/00/27/ISO-Form

MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN
**SMK MUHAMMADIYAH 2 BOJA**
Jl. Semarang KM. 1 Boja, Kendal, Telp/Fax. (0294) 572863
Email : smkmuha boja@yahoo.co.id Website : www.smkmuhaboja.com
NDS : 4203020004 NIS : 400070 NSS : 322032407074

**SURAT KETERANGAN PENELITIAN**

Nomor : 272/KET/III.4/A/2015

Kepala SMK Muhammadiyah 2 Boja, Kabupaten Kendal menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1. | Nama | : | WAHID WAHYUDI |
| 2. | Fakultas | : | Ilmu Tarbiyah dan Keguruan – UIN Walisongo Semarang. |
| 2. | NIM | : | 103611026 |
| 3. | Maksud dan Tujuan | : | Penelitian |
| 4. | Lokasi | : | SMK Muhammadiyah 2 Boja |
| 5. | Judul | : | "Efektifitas Model Pembelajaran Multisensori Terhadap Hasil Belajar Fisika Maeri Impuls dan Momentum pada Siswa Kelas X SMK Muhammadiyah 2 Boja, Tahun Pelajaran 2014/2015.". |
| 6. | Keterangan | : | Bahwa Mahasiswa tersebut telah melaksanakan penelitian di SMK Muhammadiyah 2 Boja, Kabupaten Kendal pada tanggal 01 Mei s/d 31 Mei 2015. |

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sesungguhnya, kemudian untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Boja, 10 Juli 2015
Kepala Sekolah ,

**WIJI AHMANTO, S.Pd.**
NBM : 580 504 ..

Lampiran 25

**KEMENTERIAN AGAMA**
**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI WALISONGO**
**FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN**
Alamat : Jl. Prof. Dr. Hamka Telp/Fax (024) 7601295, 7615387 Semarang

Nomor : In.06.03/D.1/TL.00./5321/2014 Semarang, 15 Oktober 2014
Lamp. : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth
1. Drs. H. Abdul Wahid, M.Ag.
2. Joko Budi Poernomo, M. Pd.
di tempat

*Assalamu'alaikum wr. wb*
Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Tadris Fisika, maka Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan menyetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Wahid Wahyudi
NIM : 103611026
Judul : EFEKTIFITAS MODEL PEMBELAJARAN MULTISENSORI TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA MATERI IMPULS DAN MOMENTUM PADA SISWA KELAS X SMK MUHAMMADYAH 2 BOJA TAHUN PELAJARAN 2014/2015

dan menunjuk:

Bapak : Drs. H. Abdul Wahid, M.Ag. sebagai Pembimbing I
Bapak : Joko Budi Poernomo, M. Pd. sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini di sampaikan, dan atas perhatian yang diberikan kami ucapkan terima kasih.
*Wasalamu'alaikum wr. wb*

A.n. Dekan
Ketua Jurusan Tadris Fisika,

Andi Fadlilah, S. Si., M.Sc
NIP. 19800915 200501 1 006

Tembusan :
1. Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 26

# TABEL I
# LUAS DI BAWAH LENGKUNGAN KURVE NORMAL DARI 0 S/D Z

| z | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0,0 | 00,00 | 00,40 | 00,80 | 01,20 | 01,60 | 01,99 | 02,39 | 02,79 | 03,19 | 03,59 |
| 0,1 | 03,98 | 04,38 | 04,78 | 05,17 | 05,57 | 05,96 | 06,36 | 06,75 | 07,14 | 07,53 |
| 0,2 | 07,93 | 08,32 | 08,71 | 09,10 | 09,48 | 09,87 | 10,26 | 10,64 | 11,03 | 11,41 |
| 0,3 | 11,79 | 12,17 | 12,55 | 12,93 | 13,31 | 13,68 | 14,06 | 14,43 | 14,80 | 15,17 |
| 0,4 | 15,54 | 15,91 | 16,28 | 16,64 | 17,00 | 17,36 | 17,72 | 18,08 | 18,44 | 18,79 |
| 0,5 | 19,15 | 19,50 | 19,85 | 20,19 | 20,54 | 20,88 | 21,23 | 21,57 | 21,90 | 22,24 |
| 0,6 | 22,57 | 22,91 | 23,24 | 23,57 | 23,89 | 24,22 | 24,54 | 24,86 | 25,17 | 25,49 |
| 0,7 | 25,80 | 26,11 | 26,42 | 26,73 | 27,03 | 27,34 | 27,64 | 27,94 | 28,23 | 28,52 |
| 0,8 | 28,81 | 29,10 | 29,39 | 29,67 | 29,95 | 30,23 | 30,51 | 30,78 | 31,06 | 31,33 |
| 0,9 | 31,59 | 31,86 | 32,12 | 32,38 | 32,64 | 32,89 | 33,15 | 33,40 | 33,65 | 33,89 |
| 1,0 | 34,13 | 34,38 | 34,61 | 34,85 | 35,08 | 35,31 | 35,54 | 35,77 | 35,99 | 36,21 |
| 1,1 | 36,43 | 36,65 | 36,86 | 37,08 | 37,29 | 37,49 | 37,70 | 37,90 | 38,10 | 38,30 |
| 1,2 | 38,49 | 38,69 | 38,88 | 39,07 | 39,25 | 39,44 | 39,62 | 39,80 | 39,97 | 40,15 |
| 1,3 | 40,32 | 40,49 | 40,66 | 40,82 | 40,99 | 41,15 | 41,31 | 41,47 | 41,62 | 41,77 |
| 1,4 | 41,92 | 42,07 | 42,22 | 42,36 | 42,51 | 42,65 | 42,79 | 42,92 | 43,06 | 43,19 |
| 1,5 | 43,32 | 43,45 | 43,57 | 43,70 | 43,82 | 43,94 | 44,06 | 44,19 | 44,29 | 44,41 |
| 1,6 | 44,52 | 44,63 | 44,74 | 44,84 | 44,95 | 45,05 | 45,15 | 45,25 | 45,35 | 45,45 |
| 1,7 | 45,54 | 45,64 | 45,73 | 45,82 | 45,91 | 45,99 | 46,08 | 46,16 | 46,25 | 46,33 |
| 1,8 | 46,41 | 46,49 | 46,56 | 46,64 | 46,71 | 46,78 | 46,86 | 46,93 | 46,99 | 47,06 |
| 1,9 | 47,13 | 47,19 | 47,26 | 47,32 | 47,38 | 47,44 | 47,50 | 47,56 | 47,61 | 47,67 |
| 2,0 | 47,72 | 47,78 | 47,83 | 47,88 | 47,93 | 47,98 | 48,03 | 48,08 | 48,12 | 48,17 |
| 2,1 | 48,21 | 48,26 | 48,30 | 48,34 | 48,38 | 48,42 | 48,46 | 48,50 | 48,54 | 48,57 |
| 2,2 | 48,61 | 48,64 | 48,68 | 48,71 | 48,75 | 48,78 | 48,81 | 48,84 | 48,87 | 48,90 |
| 2,3 | 48,98 | 48,96 | 48,98 | 49,01 | 40,04 | 49,06 | 49,09 | 49,11 | 49,13 | 49,16 |
| 2,4 | 49,18 | 49,20 | 49,22 | 40,25 | 49,27 | 49,29 | 49,31 | 49,32 | 49,34 | 49,36 |
| 2,5 | 49,38 | 49,40 | 49,41 | 40,43 | 49,45 | 49,46 | 49,48 | 49,49 | 49,51 | 49,52 |
| 2,6 | 49,53 | 49,55 | 49,56 | 49,57 | 49,59 | 49,60 | 49,61 | 49,62 | 49,63 | 49,64 |
| 2,7 | 49,65 | 49,66 | 49,67 | 49,68 | 49,69 | 49,70 | 49,71 | 49,72 | 49,73 | 49,74 |
| 2,8 | 40,74 | 49,75 | 49,76 | 49,77 | 49,77 | 49,78 | 49,79 | 49,79 | 49,80 | 49,81 |
| 2,9 | 49,81 | 49,82 | 49,82 | 40,83 | 49,84 | 49,84 | 49,85 | 49,85 | 49,86 | 49,86 |
| 3,0 | 49,87 | 49,87 | 49,87 | 49,88 | 49,88 | 49,89 | 49,89 | 49,89 | 49,90 | 49,90 |
| 3,1 | 49,90 | 49,91 | 49,91 | 49,91 | 49,92 | 49,92 | 49,92 | 49,92 | 49,93 | 49,93 |
| 3,2 | 49,93 | 49,93 | 49,94 | 49,94 | 49,94 | 49,94 | 49,94 | 49,95 | 49,95 | 49,95 |
| 3,3 | 49,95 | 49,95 | 49,95 | 49,96 | 49,96 | 49,96 | 49,96 | 49,96 | 49,97 | 49,97 |
| 3,4 | 49,97 | 49,97 | 49,97 | 49,97 | 49,97 | 49,97 | 49,97 | 49,97 | 49,97 | 49,98 |
| 3,5 | 49,98 | 49,98 | 49,98 | 49,98 | 49,98 | 49,98 | 49,98 | 49,98 | 49,98 | 49,98 |
| 3,6 | 49,98 | 49,98 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 |
| 3,7 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 |
| 3,8 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 | 49,99 |
| 3,9 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |

Lampiran 27

# TABEL II
# NILAI-NILAI DALAM DISTRIBUSI t

| | α untuk uji dua fihak (two tail test) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0,50 | 0,20 | 0,10 | 0,05 | 0,02 | 0,01 |
| | α untuk uji satu fihak (one tail test) | | | | | |
| dk | 0,25 | 0,10 | 0,05 | 0,025 | 0,01 | 0,005 |
| 1 | 1,000 | 3,078 | 6,314 | 12,706 | 31,821 | 63,657 |
| 2 | 0,816 | 1,886 | 2,920 | 4,303 | 6,965 | 9,925 |
| 3 | 0,765 | 1,638 | 2,353 | 3,182 | 4,541 | 5,841 |
| 4 | 0,741 | 1,533 | 2,132 | 2,776 | 3,747 | 4,604 |
| 5 | 0,727 | 1,476 | 2,015 | 2,571 | 3,365 | 4,032 |
| 6 | 0,718 | 1,440 | 1,943 | 2,447 | 3,143 | 3,707 |
| 7 | 0,711 | 1,415 | 1,895 | 2,365 | 2,998 | 3,499 |
| 8 | 0,706 | 1,397 | 1,860 | 2,306 | 2,896 | 3,355 |
| 9 | 0,703 | 1,383 | 1,833 | 2,262 | 2,821 | 3,250 |
| 10 | 0,700 | 1,372 | 1,812 | 2,228 | 2,764 | 3,169 |
| 11 | 0,697 | 1,363 | 1,796 | 2,201 | 2,718 | 3,106 |
| 12 | 0,695 | 1,356 | 1,782 | 2,179 | 2,681 | 3,055 |
| 13 | 0,692 | 1,350 | 1,771 | 2,160 | 2,650 | 3,012 |
| 14 | 0,691 | 1,345 | 1,761 | 2,145 | 2,624 | 2,977 |
| 15 | 0,690 | 1,341 | 1,753 | 2,131 | 2,602 | 2,947 |
| 16 | 0,689 | 1,337 | 1,746 | 2,120 | 2,583 | 2,921 |
| 17 | 0,688 | 1,333 | 1,740 | 2,110 | 2,567 | 2,898 |
| 18 | 0,688 | 1,330 | 1,734 | 2,101 | 2,552 | 2,878 |
| 19 | 0,687 | 1,328 | 1,729 | 2,093 | 2,539 | 2,861 |
| 20 | 0,687 | 1,325 | 1,725 | 2,086 | 2,528 | 2,845 |
| 21 | 0,686 | 1,323 | 1,721 | 2,080 | 2,518 | 2,831 |
| 22 | 0,686 | 1,321 | 1,717 | 2,074 | 2,508 | 2,819 |
| 23 | 0,685 | 1,319 | 1,714 | 2,069 | 2,500 | 2,807 |
| 24 | 0,685 | 1,318 | 1,711 | 2,064 | 2,492 | 2,797 |
| 25 | 0,684 | 1,316 | 1,708 | 2,060 | 2,485 | 2,787 |
| 26 | 0,684 | 1,315 | 1,706 | 2,056 | 2,479 | 2,779 |
| 27 | 0,684 | 1,314 | 1,703 | 2,052 | 2,473 | 2,771 |
| 28 | 0,683 | 1,313 | 1,701 | 2,048 | 2,467 | 2,763 |
| 29 | 0,683 | 1,311 | 1,699 | 2,045 | 2,462 | 2,756 |
| 30 | 0,683 | 1,310 | 1,697 | 2,042 | 2,457 | 2,750 |
| 40 | 0,681 | 1,303 | 1,684 | 2,021 | 2,423 | 2,704 |
| 60 | 0,679 | 1,296 | 1,671 | 2,000 | 2,390 | 2,660 |
| 120 | 0,677 | 1,289 | 1,658 | 1,980 | 2,358 | 2,617 |
| ∞ | 0,674 | 1,282 | 1,645 | 1,960 | 2,326 | 2,576 |

Lampiran 28

## TABEL III
## NILAI-NILAI r PODUCT MOMENT

| N | Taraf Signifikan | | N | Taraf Signifikan | | N | Taraf Signifikan | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 5% | 1% | | 5% | 1% | | 5% | 1% |
| 3 | 0,997 | 0,999 | 27 | 0,381 | 0,487 | 55 | 0,266 | 0,345 |
| 4 | 0,950 | 0,990 | 28 | 0,374 | 0,478 | 60 | 0,254 | 0,330 |
| 5 | 0,878 | 0,959 | 29 | 0,367 | 0,470 | 65 | 0,244 | 0,317 |
| 6 | 0,811 | 0,917 | 30 | 0,361 | 0,463 | 70 | 0,235 | 0,306 |
| 7 | 0,754 | 0,874 | 31 | 0,355 | 0,456 | 75 | 0,227 | 0,296 |
| 8 | 0,707 | 0,834 | 32 | 0,349 | 0,449 | 80 | 0,220 | 0,286 |
| 9 | 0,666 | 0,798 | 33 | 0,344 | 0,442 | 85 | 0,213 | 0,278 |
| 10 | 0,632 | 0,765 | 34 | 0,339 | 0,436 | 90 | 0,207 | 0,270 |
| 11 | 0,602 | 0,735 | 35 | 0,334 | 0,430 | 95 | 0,202 | 0,263 |
| 12 | 0,576 | 0,708 | 36 | 0,329 | 0,424 | 100 | 0,195 | 0,256 |
| 13 | 0,553 | 0,684 | 37 | 0,325 | 0,418 | 125 | 0,176 | 0,230 |
| 14 | 0,532 | 0,661 | 38 | 0,320 | 0,413 | 150 | 0,159 | 0,210 |
| 15 | 0,514 | 0,641 | 39 | 0,316 | 0,408 | 175 | 0,148 | 0,194 |
| 16 | 0,497 | 0,623 | 40 | 0,312 | 0,403 | 200 | 0,138 | 0,181 |
| 17 | 0,482 | 0,606 | 41 | 0,308 | 0,398 | 300 | 0,113 | 0,148 |
| 18 | 0,468 | 0,590 | 42 | 0,304 | 0,393 | 400 | 0,098 | 0,128 |
| 19 | 0,456 | 0,575 | 43 | 0,301 | 0,389 | 500 | 0,088 | 0,115 |
| 20 | 0,444 | 0,561 | 44 | 0,297 | 0,384 | 600 | 0,080 | 0,105 |
| 21 | 0,433 | 0,549 | 45 | 0,294 | 0,380 | 700 | 0,074 | 0,097 |
| 22 | 0,423 | 0,537 | 46 | 0,291 | 0,376 | 800 | 0,070 | 0,091 |
| 23 | 0,413 | 0,526 | 47 | 0,288 | 0,372 | 900 | 0,065 | 0,086 |
| 24 | 0,404 | 0,515 | 48 | 0,284 | 0,368 | 1000 | 0,062 | 0,081 |
| 25 | 0,396 | 0,505 | 49 | 0,281 | 0,364 | | | |
| 26 | 0,388 | 0,496 | 50 | 0,279 | 0,361 | | | |

Lampiran 29

## TABEL IV
## NILAI-NILAI CHI KUADRAT

| dk | Taraf signifikansi | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 50% | 30% | 20% | 10% | 5%, | 1% |
| 1 | 0,455 | 1,074 | 1,642 | 2,706 | 3,841 | 6,635 |
| 2 | 1,386 | 2,408 | 3,219 | 4,605 | 5,991 | 9,210 |
| 3 | 2,366 | 3,665 | 4,642 | 6,251 | 7,815 | 11,341 |
| 4 | 3,357 | 4,878 | 5,989 | 7,779 | 9,488 | 13,277 |
| 5 | 4,351 | 6,064 | 7,289 | 9,236 | 11,070 | 15,086 |
| 6 | 5,348 | 7,231 | 8,558 | 10,645 | 12,592 | 16,812 |
| 7 | 6,346 | 8,383 | 9,803 | 12,017 | 14,067 | 18,475 |
| 8 | 7,344 | 9,524 | 11,030 | 13,362 | 15,507 | 20,090 |
| 9 | 8,343 | 10,656 | 12,242 | 14,684 | 16,919 | 21,666 |
| 10 | 9,342 | 11,781 | 13,442 | 15,987 | 18,307 | 23,209 |
| 11 | 10,341 | 12,899 | 14,631 | 17,275 | 19,675 | 24,725 |
| 12 | 11,340 | 14,011 | 15,812 | 18,549 | 21,026 | 26,217 |
| 13 | 12,340 | 15,119 | 16,985 | 19,812 | 22,362 | 27,688 |
| 14 | 13,339 | 16,222 | 18,151 | 21,064 | 23,685 | 29,141 |
| 15 | 14,339 | 17,322 | 19,311 | 22,307 | 24,996 | 30,578 |
| 16 | 15,338 | 18,418 | 20,465 | 23,542 | 26,296 | 32,000 |
| 17 | 16,338 | 19,511 | 21,615 | 24,769 | 27,587 | 33,409 |
| 18 | 17,338 | 20,601 | 22,760 | 25,989 | 28,869 | 34,805 |
| 19 | 18,338 | 21,689 | 23,900 | 27,204 | 30,144 | 36,191 |
| 20 | 19,337 | 22,775 | 25,038 | 28,412 | 31,410 | 37,566 |
| 21 | 20,337 | 23,858 | 26,171 | 29,615 | 32,671 | 38,932 |
| 22 | 21,337 | 24,939 | 27,301 | 30,813 | 33,924 | 40,289 |
| 23 | 22,337 | 26,018 | 28,429 | 32,007 | 35,172 | 41,638 |
| 24 | 23,337 | 27,096 | 29,553 | 33,196 | 35,415 | 42,980 |
| 25 | 24,337 | 28,172 | 30,675 | 34,382 | 37,652 | 44,314 |
| 26 | 25,336 | 29,246 | 31,795 | 35,563 | 38,885 | 45,642 |
| 27 | 26,336 | 30,319 | 32,912 | 36,741 | 40,113 | 46,963 |
| 28 | 27,336 | 31,391 | 34,027 | 37,916 | 41,337 | 48,278 |
| 29 | 28,336 | 32,461 | 35,139 | 39,087 | 42,557 | 49,588 |
| 30 | 29,336 | 33,530 | 36,250 | 40,256 | 43,773 | 50,892 |

Lampiran 30

## RIWAYAT PENDIDIKAN

Nama : Wahid Wahyudi

Tempat / Tanggal Lahir : Kendal, 28 juni 1992

Alamat : Dusun Trayu, RT. 09, RW. II,
Kec. Singorojo, Kab. Kendal

Email : yudheneo@yahoo.co.id

No. HP : 085 742 088 081

Jenjang Pendidikan

1. SD Negeri 1 Trayu : Lulus 2004
2. SMP Negeri 1 Singorojo : Lulus 2007
3. SMK Muhammadiyah 2 Boja : Lulus 2010
4. UIN Walisongo Semarang : Angkatan 2010

Demikian riwayat singkat pendidikan penulis dan dibuat dengan sebenar-benarnya.

Semarang, 9 Nopember 2015

Penulis,

**Wahid Wahyudi**

NIM: 103611026